

**CARACTERIZACIÓN Y MODELADO CON UML DE UNA HERRAMIENTA
INFORMÁTICA PARA LA GENERACIÓN DE PORTALES DE CONOCIMIENTO
ORIENTADO A GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS
- PORTAL-GCI -**

CARLOS ANDRÉS GUERRERO ALARCÓN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2003**

**CARACTERIZACIÓN Y MODELADO CON UML DE UNA HERRAMIENTA
INFORMÁTICA PARA LA GENERACIÓN DE PORTALES DE CONOCIMIENTO
ORIENTADO A GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS
– PORTAL-GCI -**

CARLOS ANDRÉS GUERRERO ALARCÓN

**Trabajo de Investigación para optar al título de
Magíster en Informática**

Director

**RICARDO LLAMOS VILLALBA
Dr. Ingeniero en Telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2003**

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
2 JUSTIFICACIÓN	9
3 OBJETIVOS	11
3.1 OBJETIVO GENERAL	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4 ALCANCE	13
5 MARCO TEÓRICO	14
5.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	14
5.1.1 Modelado Software	14
5.1.1.1 Modelado del análisis.....	14
5.1.1.2 Modelado del diseño	15
5.1.2 Gestión de conocimiento	16
5.1.2.1 Modelos de gestión del conocimiento	17
5.1.2.2 Knowledge Management Assessment Tool (KMAT).....	20
5.1.2.3 Conclusión de los modelos de gestión de conocimiento.....	23
5.1.3 Portales de conocimiento	24
5.1.4 Arquitecturas para la creación de portales de gestión de conocimiento	28
5.1.4.1 Arquitectura de Autonomy AgentWare Knowledge Server.....	28
5.1.4.2 Arquitectura de IBM AgentBuilder Toolkit	28
5.1.4.3 Arquitectura de Microelectronic Computer Corporation	29
5.1.4.4 Arquitectura a alto nivel de Global Development Gateway	29
5.1.5 Análisis de las arquitecturas y su aplicación en el trabajo de investigación	30
5.2 ESTADO DEL ARTE	32
5.2.1 Portales para la gestión de conocimiento	32

6	PROCESO DEI TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	37
6.1	LA METODOLOGÍA	37
6.1.1	Modelo.....	37
6.2	ANTECEDENTES	38
6.3	LA INVESTIGACIÓN.....	39
6.3.1	Resultados de la investigación.....	41
6.3.1.1	Caracterización de portales	41
6.3.1.2	Modelado de la herramienta para generar portales de conocimiento	44
6.3.1.3	Verificación y validación del modelo	56
6.3.1.4	Estrategias	63
7	CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS.....	71
7.1	FORTALECIMIENTO DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA	71
7.2	GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO.....	71
7.3	APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO.....	72
8	CONCLUSIONES	73
9	RECOMENDACIONES	75
	REFERENCIAS.....	76
	BIBLIOGRAFÍA	78
	ANEXO A	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Modelo de Gestión del conocimiento de Arthur Andersen	18
Figura 2.	Modelo de Gestión del conocimiento de KPMG Consulting	19
Figura 3.	Knowledge Management Assessment Tool.	21
Figura 4.	Proceso de Creación del Conocimiento	22
Figura 5.	Arquitectura de Autonomy AgentWare Knowledge Server	28
Figura 6.	Arquitectura de IBM AgentBuilder Toolkit.....	29
Figura 7.	Arquitectura de Microelectronic Computer Corporation	29
Figura 8.	Arquitectura a alto nivel de Global Development Gateway	30
Figura 9.	Modelo de ciclo de vida por entrega evolutiva	38
Figura 10.	Diagrama de despliegue	46
Figura 11.	Caso de uso generador de portales	47
Figura 12.	Casos de uso Componente Correo	48
Figura 13.	Diagrama de actividades componente correo	48
Figura 14.	Casos de uso componente boletines.....	49
Figura 15.	Diagrama de clases componente Boletines	49
Figura 16.	Casos de uso Componente foros	50
Figura 17.	Diagrama de clases Componente foros.....	50
Figura 18.	Diagrama de actividades componente foros.....	51
Figura 19.	Casos de uso Componente documentos	52
Figura 20.	Diagrama de clases componente documentos.....	52
Figura 21.	Diagrama de actividades componente Documentos.....	53
Figura 22.	Casos de uso componente Administrador	54
Figura 23.	Diagrama de clases componente Administrador	54
Figura 24.	Diagrama de actividades componente administrador	55
Figura 25.	Portal de conocimiento generado con el prototipo implementado	59
Figura 26.	Componente de correo electrónico.....	60
Figura 27.	Componente de foros	60
Figura 28.	Componente Boletines	61
Figura 29.	Componente para gestión de documentos	62
Figura 30.	Componente para la administración del sistema	62
Figura 31.	Flujo de conocimiento a través de la asignación de responsabilidades	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Orientación de los modelos de gestión de conocimiento	23
Tabla 2.	Arquitecturas de sistemas de gestión del conocimiento	31
Tabla 3.	Ejemplos de portales para la gestión de conocimiento.....	32
Tabla 4.	Comparación entre PHP, ASP y JSP.....	57

RESUMEN

TITULO

CARACTERIZACIÓN Y MODELADO CON UML DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GENERACIÓN DE PORTALES DE CONOCIMIENTO ORIENTADO A GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS^{*}.

AUTOR

GUERRERO ALARCÓN, CARLOS ANDRÉS **

PALABRAS CLAVES

Portales, Gestión de Conocimiento, UML, Arquitecturas, Grupos y centros de Investigación.

DESCRIPCIÓN O CONTENIDO

Este trabajo de investigación se fundamenta en la gestión del conocimiento en grupos y centros de investigación; específicamente, consiste en el modelado de una herramienta software que genera portales de conocimiento para apoyar la conversión de conocimiento tácito en explícito, así como la transferencia del conocimiento explícito a través de la organización. A la par, se establecen una serie de estrategias indispensables para fomentar la gestión del conocimiento al interior de grupos y centros de investigación, de modo tal que la herramienta opere en condiciones que favorezcan la finalidad para la que fue creada. A través del fortalecimiento de la formalización y transferencia del conocimiento, se busca aportar a la continuidad y estabilidad de los grupos y centros de investigación universitarios.

En este trabajo se encuentra el análisis del estado del arte de las arquitecturas que soportan gestión de conocimiento, como estrategia para lograr el éxito del proyecto se utiliza la metodología de entrega evolutiva, ésta ofrece el control que se obtiene con la entrega por etapas y la flexibilidad que proporciona el prototipado evolutivo. El énfasis principal de la metodología se establece en el núcleo del sistema, que está constituido por funciones de bajo nivel que probablemente no van a ser modificadas por la realimentación del cliente.

Este trabajo de investigación puede ser de utilidad a: directores, miembros de grupos y centros de investigación, estudiantes de pregrado y postgrado que se encuentren realizando proyectos que refuercen o fortalezcan la labor investigativa de los grupos a nivel universitario, y en general, a toda persona interesada en la gestión de conocimiento.

^{*} Trabajo de Investigación

^{**} Facultad de Ciencias Físico Mecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, Director: Doctor Ricardo Llamosa Villalba

ABSTRACT

TITLE

CHARACTERIZATION AND MODELED WITH UML OF A COMPUTER SCIENCE TOOL FOR THE GENERATION OF PORTALS OF KNOWLEDGE ORIENTED TO GROUPS AND UNIVERSITY RESEARCH CENTERS^{*}.

AUTHOR

GUERRERO ALARCÓN, CARLOS ANDRÉS^{**}

KEY WORDS

Portales, Gestión de Conocimiento, UML, Arquitecturas, Grupos y centros de Investigación.

DESCRIPTION

This work of investigation is based on the management of the knowledge in groups and research centers. It consists of the modeled one of a software tool that generates knowledge portals to support the conversion of tacit knowledge in explicit, as well as the transference of the explicit knowledge through the organization. Also it establish a series of indispensable strategies to foment the management of the knowledge to the interior of groups and research centers, of way so that the tool operates in conditions that favor the purpose for which it was created. Through the fortification of the formalization and transference of the knowledge, one looks for to contribute to the continuity and stability of the groups and university research centers.

In this work is the analysis of the architectures that support knowledge management, as strategy to achieve the success of the project is used the methodology of evolutionary delivery, this one offers the control that is obtained with the delivery by stages and the flexibility that the evolution prototype provides. The main emphasis of the methodology settles down in the nucleus of the system, which is constituted by functions of low level which probably they are not going to be modified by the refeeding of the client.

This work of investigation can be of utility a: directors, members of groups and research centers, students or graduates who are making projects that reinforce or fortify the activity in investigation of the groups at university level, and in general, to all person interested in the knowledge management.

^{*} Work of Investigation

^{**} Faculty of Mechanical Sciences Physical, School of Engineering of Systems and Computer science, Director: Doctor Ricardo Llamasa Villalba

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como propósito presentar los resultados obtenidos a partir del desarrollo del trabajo de investigación, “CARACTERIZACIÓN Y MODELADO CON UML DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GENERACIÓN DE PORTALES DE CONOCIMIENTO ORIENTADOS A GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS -PORTAL GCI-”, como requisito para optar al título de Magíster en Informática de la Universidad Industrial de Santander.

Dicho trabajo de investigación se fundamenta en la gestión del conocimiento en grupos y centros de investigación; específicamente, consiste en el modelado de una herramienta software que genera portales de conocimiento para apoyar la conversión de conocimiento tácito en explícito, así como la transferencia del conocimiento explícito a través de la organización. A la par, se establecen una serie de estrategias indispensables para fomentar la gestión del conocimiento al interior de grupos y centros de investigación, de modo tal que la herramienta opere en condiciones que favorezcan la finalidad para la que fue creada. A través del fortalecimiento de la formalización y transferencia del conocimiento, se busca aportar a la continuidad y estabilidad de los grupos y centros de investigación universitarios.

Este trabajo de investigación puede ser de utilidad a: directores, miembros de grupos y centros de investigación, estudiantes de pregrado y postgrado que se encuentren realizando proyectos que refuercen o fortalezcan la labor investigativa de los grupos a nivel universitario, y en general, a toda persona interesada en la gestión de conocimiento.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La investigación se ha convertido en uno de los ejes principales de las universidades en la actualidad, de ahí la importancia de los grupos y centros de investigación, ya que son éstos los encargados de potenciar dicha actividad. Al interior de un grupo o centro de investigación se genera, administra, procesa, reúne y complementa información, que luego de un proceso se transforma en conocimiento. La gestión de dicho conocimiento se entiende como el conjunto de técnicas que permite aprovechar el capital intelectual de una organización como fuente productiva; es un hecho que en todo grupo o centro de investigación, se lleva a cabo tal gestión como parte de la actividad investigativa, pero, ¿qué hace que unos grupos o centros sean más competitivos o tengan mejores resultados que otros?.

Por otra parte, el recurso humano vinculado a un ente investigativo, atraviesa por una serie de etapas que contribuyen a su formación como investigador; en un mismo centro o grupo, existen personas que se encuentran en etapas diferentes, y lo más común es que los investigadores situados en niveles superiores contribuyan a formar a los que apenas comienzan. ¿Es posible contribuir, a través de la gestión de conocimiento, con tal proceso de formación, de manera que se establezca como una actividad formal y permanente al interior de la organización?. El proceso de formación, además, puede interrumpirse u obstaculizarse porque los investigadores ya formados tienen que marcharse, llevándose consigo el conocimiento adquirido. ¿Qué se puede hacer para que el conocimiento forjado por cada investigador permanezca en la organización y pueda ser utilizado por otros, y para que no se altere el proceso de formación de los que aún quedan?.

Como se anotó anteriormente, los grupos y centros de investigación realizan, en su gran mayoría, un proceso intuitivo de gestión del conocimiento, que cumple su cometido y satisface en cierto grado sus expectativas. La formalización de dicha gestión, es decir, la adopción de modelos definidos para realizarla, ¿garantiza que la gestión realmente

mejore?. Es evidente que la resistencia al cambio es un factor de riesgo al momento de implantar o adoptar cualquier tipo de medida organizacional. ¿Qué acciones se pueden tomar con el fin de conducir a una gestión eficiente del conocimiento, y al aprovechamiento de los recursos que para tal fin se dispongan?

Por último, si se tiene en cuenta que el volumen de conocimiento que se genera en un grupo o centro de investigación es considerablemente grande, es un hecho que la gestión manual de toda la información que forma parte de tal conocimiento, puede convertirse en un proceso dispendioso, que representa un consumo de tiempo y esfuerzo significativo para la organización. Entonces, ¿sería posible contar con la tecnología informática como soporte para gestionar parte de ese conocimiento en los grupos o centros de investigación?. Este interrogante, al igual que los que se han planteado anteriormente, se constituyen en las oportunidades que el presente proyecto se propone aprovechar.

2 JUSTIFICACIÓN

Cómo plantea Peter Drucker [1], “el recurso económico básico de una organización ha dejado de ser su capital, sus recursos tangibles o su fuerza de trabajo”. Es un hecho que el conocimiento acumulado gracias al esfuerzo individual y colectivo, ha llegado a convertirse en un factor crítico para la competitividad de los grupos y centros de investigación. Se justifica así la realización de un trabajo de investigación, que tenga como objetivo la investigación y la generación de alternativas de solución alrededor de las oportunidades mencionadas. Es el caso del presente trabajo, el cual, a través de sus objetivos, está en posibilidad de aportar a la continuidad y competitividad de los grupos y centros de investigación que apliquen sus resultados.

En este orden de ideas, se justifica el desarrollo del trabajo de investigación, por las siguientes razones:

- **Académica.** La realización del presente trabajo de investigación constituye un beneficio a los organismos relacionados directamente con la actividad investigativa, ya que entre sus objetivos se cuenta el aporte a la gestión de conocimiento, a través de la formulación de alternativas de solución a oportunidades específicas, como el soporte informático y la caracterización misma de la gestión del conocimiento. Indirectamente, también se aportan beneficios a los organismos académicos relacionados con los grupos y centros de investigación, concretamente a la Maestría en Informática de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la UIS¹, ya que tales entes se nutren de los investigadores que están asociados a las diferentes líneas de investigación que son objeto de trabajo de los grupos y centros de investigación. Adicionalmente, para otros organismos a nivel nacional e internacional, la realización

¹ Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

de este tipo de proyectos es beneficiosa, dado que permite el intercambio de conocimiento y experiencias sobre el tema.

- **Social.** La formación de investigadores representa un beneficio potencial para la comunidad, en virtud de los aportes al desarrollo tecnológico, económico y social que están en capacidad de realizar. El desarrollo y ejecución del presente trabajo de investigación se constituye en una oportunidad de formación no sólo para el autor, sino para los miembros del grupo de investigación al que se encuentra vinculado; asimismo, los objetivos del proyecto propenden por un mejoramiento de los procesos de gestión de conocimiento al interior de los entes investigativos, procesos entre los cuales se encuentra la formación de nuevos investigadores. De ahí que se puede afirmar que la realización de este trabajo constituye un aporte a la formación de profesionales preparados para dar soluciones concretas a los problemas reales de la sociedad.
- **Tecnológica.** El uso de notaciones estandarizadas en trabajos de investigación son de vital importancia porque permiten la transferencia de los resultados de los proyectos en un lenguaje reconocido por la comunidad investigativa, tal como UML. Por otra parte, el uso de tecnologías de desarrollo de aplicaciones para Internet, se convierten en medios para la verificación de modelos desarrollados con lenguajes estandarizados, permitiendo la generación de herramientas que apoyen procesos de vital importancia en las organizaciones.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar y modelar con UML² una herramienta software que permita la generación de portales de conocimiento para recopilar, organizar, administrar y difundir el conocimiento explícito³ y tácito⁴ dentro de un grupo o centro de investigación, tomando como base la arquitectura de alto nivel de pasarela de desarrollo global⁵.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar⁶ un portal para grupos y centros de investigación, estableciendo servicios y recursos que soporten la gestión del conocimiento, tomando como base la arquitectura de alto nivel de pasarela de desarrollo global.
2. Realizar una especificación de diseño con UML[2] de una herramienta software que permita la generación de portales de conocimiento para grupos y centros de investigación, teniendo en cuenta la caracterización realizada en el Objetivo 1.
3. Verificar y validar el modelo con la elaboración e implantación de un prototipo software en el que se integren como mínimo tres (3) componentes modelados.

² Lenguaje Unificado de Modelado. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software.

³ Conocimiento explícito: es aquel conocimiento que está plasmado en documentos, procedimientos y bases de información en una organización

⁴ Conocimiento tácito: es aquel que no se expresa formalmente, sino que se supone.

⁵ Esta arquitectura es utilizada por el portal de desarrollo global del Banco Mundial; se basa en un sistema multicapas que permite adaptarse al crecimiento de una organización. Entre sus características están el acceso a la información, directorios personalizados, trabajo colaborativo, comunidades y administración de contenido.

⁶ La caracterización consiste en la determinación y descripción de las características propias de un elemento.

4. Establecer un conjunto de estrategias⁷ que apoyen la interiorización y exteriorización del conocimiento generado y adquirido por los participantes de grupos y centros de investigación, tomando como referencia el proceso para la conversión del conocimiento de Nonaka-Takeuchi⁸[3], de tal manera que se conviertan en los pasos iniciales para la implantación adecuada del modelo propuesto ente este trabajo de investigación.

⁷ La estrategia implica la elección totalmente consciente de un conjunto de actividades con miras al logro de cierto objetivo.

⁸ Denominado también el ciclo del conocimiento de Nonaka-Takeuchi; Nonaka es considerado el padre de la gestión del conocimiento.

4 ALCANCE

PORTAL-GCI⁹ proporciona los elementos de diseño necesarios para plantear la construcción de una herramienta que genere portales de conocimiento; la construcción de la herramienta software en sí no es un objetivo del trabajo de investigación, contemplándose la implementación de un prototipo funcional únicamente como medio para verificar la caracterización y el modelado. Por consiguiente, este prototipo no está concebido para ser utilizado a gran escala.

PORTAL-GCI, como trabajo de investigación, plantea dos interrogantes principales:

- ¿Es posible apoyar la gestión de conocimiento en grupos y centros de investigación haciendo uso de una herramienta tecnológica?.
- ¿Es necesario definir estrategias para gestionar el conocimiento y hacer un adecuado aprovechamiento de dicha herramienta?.

Dado que la demostración de tales interrogantes representaba un alto grado de incertidumbre en la definición de la herramienta, no se estableció una especificación de requisitos software, sino que se realizó una caracterización de la herramienta, tomando modelos ya validados a nivel mundial y adaptándolos a las necesidades específicas de los grupos y centros de investigación.

Por último, las estrategias que se sugieren como objetivo del trabajo de investigación no alcanzan la categoría de estándares; son una interpretación y adaptación al medio de los diferentes modelos de gestión de conocimiento investigados.

⁹ Caracterización y modelado con UML de una herramienta informática para la generación de portales de conocimiento orientado a grupos y centros de investigación universitarios

5 MARCO TEÓRICO

5.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

5.1.1 Modelado Software

En un nivel técnico, la ingeniería del software empieza con una serie de tareas de modelado que llevan a una especificación completa de los requisitos y a una representación del diseño general del software a construir [4].

5.1.1.1 Modelado del análisis

Antes de realizar el modelado de diseño es necesario definir una estructura base que permita representar los requisitos de datos, funciones y comportamientos del producto, para ello se construye un modelo de análisis, el cual constituye la primera representación técnica de un sistema.

Existen tres aspectos fundamentales que se persiguen con la definición de un modelo de análisis:

1. Describir lo que el cliente requiere.
2. Establecer una base para la creación de un diseño de software.
3. Definir un conjunto de requisitos que se puedan validar una vez se ha construido el software.

Los requisitos del cliente para este trabajo de investigación no estaban definidos en su totalidad, por tal razón se hizo necesario realizar una caracterización de los portales de conocimiento, aplicándolos a grupos y centros de investigación universitarios, de tal forma, que se pudieran establecer la bases para la especificación del diseño software a realizar.

5.1.1.2 Modelado del diseño

Una vez se analizan y especifican los requisitos del software, el diseño del software es la primera de las tres actividades técnicas: diseño, implementación y pruebas; que se requieren construir [4].

El diseño del software es un proceso iterativo mediante el cual se interpretan los requisitos del cliente, para construir un modelo conceptual del software; en el caso de este trabajo de investigación, la caracterización de los portales de conocimiento, se convierte en parte de esos requisitos. El modelo del diseño toma como base el modelado de análisis, realizado en primera instancia, debido a que proporciona la información necesaria para realizar un modelo o representación del producto software a construir.

El diseño permite realizar una representación conceptual de los artefactos¹⁰ a construir siendo éste la base con la cual se inicia el proceso de implementación. Es posible construir un producto software sin realizar diseño, pero con seguridad el resultado será un programa inestable y difícil de mantener. De la definición inicial del diseño depende **la calidad** del producto final, de ahí su principal importancia, pues en él se detallan todos los aspectos necesarios para construir un producto software con las especificaciones hechas por el cliente y con las características funcionales de un producto escalable, robusto y fiable; en este proceso se toman decisiones que afectarán el éxito final de la implementación del programa y la mantenibilidad del mismo.

A continuación se listan algunas de las principales características con las que debe contar un buen diseño, las cuales fueron determinantes a la hora de seleccionar el lenguaje de modelado unificado como herramienta para la elaboración de la especificación de diseño:

- Un diseño debe tener una estructura arquitectónica creada con patrones reconocibles, formada por componentes que exhiban las características como abstracción, refinamiento y modularidad de información, entre las principales.

¹⁰ Es un término general para cualquier tipo de información creada, producida, cambiada o utilizada por los trabajadores en el desarrollo de un sistema.

- El diseño debe realizarse de tal forma que el software se divida lógicamente en elementos que realicen funciones y sub-funciones específicas, en pocas palabras, debe ser modular.
- El diseño debe contener distintas representaciones de datos, arquitectura, interfaces y componentes.
- El diseño debe conducir a estructuras de datos adecuadas para los objetos que se van a implementar y procedan de patrones de datos reconocibles.
- Un diseño deberá conducir a componentes que representen características funcionales independientes.
- Un diseño debe realizarse de tal modo que permita construir interfaces que reduzcan la complejidad de las conexiones entre los módulos y con el entorno externo.
- Un diseño deberá derivarse de un método representativo y controlado por la información obtenida durante el análisis de los requisitos del software.

Todas estas características no se obtienen con la simple definición de un modelo de diseño que implemente los requisitos explícitos en el modelo de análisis. El buen diseño se construye mediante la aplicación de principios fundamentales del software y, su definición esta ligada estrictamente al seguimiento de una metodología sistemática y a la realización cuidadosa de revisiones. La especificación de diseño se puede catalogar como la actividad principal dentro del proceso de desarrollo software, pues de ella dependen las características finales del producto, tales como escalabilidad, estabilidad, seguridad, entre otras. Por tal razón, el diseño se asocia con la calidad del producto final.

5.1.2 Gestión de conocimiento

Con la globalización y la generalización del uso de nuevas tecnologías, la mayoría de las organizaciones han dado un giro estratégico que les ha permitido estar a la vanguardia de los cambios originados por las nuevas formas de comercialización, gracias a que la construcción de su visión empresarial va a la par con los cambios reflejados en su entorno. Dichos cambios son producto de la gestión y continua producción de la misma organización, pero todo esto gira entorno a la administración de su capital intelectual, definido como el conjunto de activos intangibles de ella [5].

El capital intelectual es considerado hoy en día uno de los principales recursos de una organización, que a pesar de no estar reflejado en sus estados contables, indirectamente representa grandes dividendos, sin embargo, por ser una medida intangible no es posible definir exactamente su valor, que no está relacionado con el número de personas que conforman la organización (caso de muchos grupos y centros de investigación), sino con los mecanismos, estrategias y recursos de los que se valga la organización para saberlo administrar. Es aquí donde entra en juego lo que hoy se conoce por gestión de conocimiento.

La gestión de conocimiento tuvo sus orígenes en los 80, junto con la automatización de los procesos de las empresas y la informatización de gran parte de sus áreas, aspecto que obligó a la mayoría de ellas a: capacitar a sus empleados en el manejo de programas informáticos y definir estrategias para estructurar su pensamiento de acuerdo a una lógica muy exigente; de tal forma que le permitiera a la organización conservar el conocimiento que empleaba un trabajador para llevar a cabo un proceso propio de la organización.

Formalmente gestionar el conocimiento es tratar de estandarizar, o al menos controlar, el conjunto de recursos informativos (fuentes de datos) y los procesos cognoscitivos y de aprendizaje de la organización para aprovechar al máximo el rendimiento de su capital intelectual.[6]

5.1.2.1 Modelos de gestión del conocimiento

En torno al estudio de la gestión del conocimiento se han planteado diversos modelos que permiten su representación conceptual, los cuales permiten ubicar todas aquellas acciones o factores que determinan el crecimiento del mismo. A continuación se presentan los modelos que a lo largo del trabajo de investigación fueron analizados, con el fin de identificar cuál sería el ideal para aplicar en un grupo o centro de investigación universitario.

5.1.2.1.1 Modelo de Andersen

Desde la perspectiva individual, este modelo plantea la responsabilidad personal de compartir y hacer explícito el conocimiento por parte del individuo a la organización. Y desde la perspectiva organizacional, plantea la responsabilidad que tiene la organización de crear la infraestructura de soporte para que la perspectiva individual sea efectiva, creando los procesos, la cultura, la tecnología y los sistemas que permitan: capturar, analizar, sintetizar, aplicar, valorar y distribuir el conocimiento.



Figura 1. Modelo de Gestión del conocimiento de Arthur Andersen

Como soporte a las dos perspectivas mencionadas, Arthur Andersen plantea la existencia de dos sistemas estrictamente necesarios. El primero de ellos, "Redes compartidas", tiene como propósito permitir el acceso a la información relacionada con temas de interés, mediante foros virtuales, y el segundo, considerado el principal, hace referencia a las mejores prácticas, metodologías, herramientas, bibliotecas de propuestas y toda aquella información necesaria para la construcción del conocimiento.

5.1.2.1.2 Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG Consulting

Este modelo fue planteado por Tejedor y Aguirre, en 1998 y tiene como finalidad exponer de manera clara y práctica, los factores que condicionan la capacidad de aprendizaje de una organización, así como los resultados esperados de dicho aprendizaje.



Figura 2. Modelo de Gestión del conocimiento de KPMG Consulting

Dentro de sus principales características se encuentra la interacción de todos sus elementos, que se presentan como un sistema complejo en el que las influencias se producen en todos los sentidos. La estructura organizativa, la cultura, el liderazgo, los mecanismos de aprendizaje, las actitudes de las personas, la capacidad de trabajo en equipo, etc., son algunos de los elementos mencionados, los cuales no son independientes, sino que están conectados entre sí.

Dentro de los factores que condicionan el aprendizaje, se enumeran los siguientes:

1. Compromiso firme y consistente de toda la organización, con el aprendizaje continuo, generativo y consistente. El éxito de la gestión del conocimiento es el reconocimiento del aprendizaje como un proceso que debe ser gestionado y estar comprometido con todo tipo de recursos.
2. Comportamientos y mecanismos de aprendizaje en todos los niveles: La organización por si sola no tiene la capacidad de aprender, solo lo hace en la medida que las personas y grupos de trabajo que la conforman estén en la capacidad de aprender y quieran hacerlo. Aun así, teniendo la disponibilidad e iniciativa de aprendizaje por parte del recurso humano vinculado con la organización, no es suficiente para lograr que la organización aprenda. Es necesario desarrollar mecanismos de creación, captación, almacenamiento, transmisión e interpretación del conocimiento, permitiendo el aprovechamiento y

utilización del aprendizaje que se da en el nivel de las personas y grupos de trabajo. Los comportamientos, actitudes, habilidades, herramientas, mecanismos y sistemas de aprendizaje que el modelo considera son:

- La responsabilidad personal sobre el futuro (proactividad de las personas).
 - La habilidad de cuestionar los supuestos (modelos mentales).
 - La visión sistémica (ser capaz de analizar las interrelaciones existentes dentro del sistema, entender los problemas de forma no lineal y ver las relaciones causa-efecto a lo largo del tiempo).
 - La capacidad de trabajo en equipo.
 - Los procesos de elaboración de visiones compartidas.
 - La capacidad de aprender de la experiencia.
 - El desarrollo de la creatividad.
 - La generación de una memoria organizacional.
 - Desarrollo de mecanismos de aprendizaje de los errores.
 - Mecanismos de captación de conocimiento exterior.
 - Desarrollo de mecanismos de transmisión y difusión del conocimiento.
3. Desarrollo de las infraestructuras que condicionan el funcionamiento de la empresa y el comportamiento de las personas y grupos que la integran, para favorecer el aprendizaje y el cambio permanente.

Con relación a los resultados del aprendizaje, el modelo plantea los siguientes aspectos:

- La posibilidad de evolucionar permanentemente (flexibilidad).
- Una mejora en la calidad de sus resultados.
- La organización se hace más consciente de su integración en sistemas más amplios y produce una implicación mayor con su entorno y desarrollo.
- El desarrollo de las personas que participan en el futuro de la organización.

5.1.2.2 Knowledge Management Assessment Tool (KMAT)

Este modelo propone aspectos que favorecen directamente la generación del conocimiento: el liderazgo, la cultura, la tecnología, la medición y los procesos como facilitadores de la Gestión del Conocimiento, como se ilustra en la Figura 3.

- **Liderazgo.** Comprende la estrategia y cómo la organización define su negocio y el uso del conocimiento para reforzar sus competencias críticas.
- **Cultura.** Refleja cómo la organización enfoca y favorece el aprendizaje y la innovación incluyendo todas aquellas acciones que refuerzan el comportamiento abierto al cambio y al nuevo conocimiento.

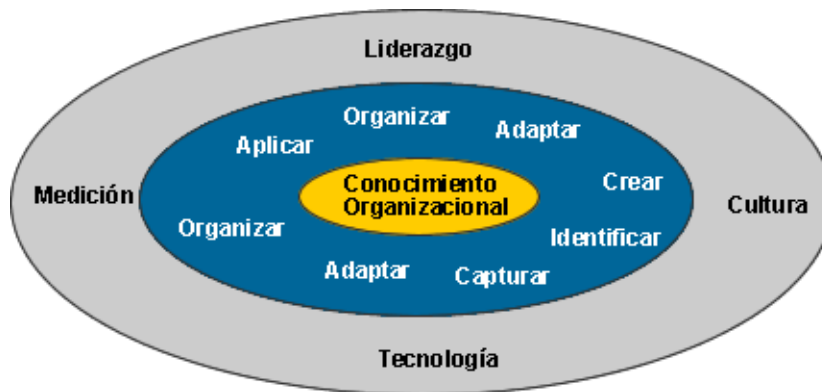


Figura 3. Knowledge Management Assessment Tool.

- **Tecnología.** Se analiza cómo la organización equipa a sus miembros para que se puedan comunicar fácilmente y con mayor rapidez.
- **Medición.** Incluye la medición del capital intelectual y la forma en que se distribuyen los recursos para potenciar el conocimiento que alimenta el crecimiento.
- **Procesos.** Incluyen los pasos mediante los cuales la empresa identifica las brechas de conocimiento y ayuda a capturar, adoptar y transferir el conocimiento necesario para agregar valor al cliente y potenciar los resultados.

5.1.2.2.1 Proceso De Creación Del Conocimiento (Nonaka, Takeuchi, 1995)

Enunciado por Nonaka & Takeuchi en 1995. Este modelo de generación de conocimiento plantea dos espirales de contenido epistemológico¹¹ y ontológico¹². Es un proceso de interacción entre conocimiento tácito y explícito que tiene naturaleza dinámica y continua. Se constituye en una espiral permanente de transformación ontológica interna de conocimiento, desarrollada siguiendo cuatro fases como se ilustra en la Figura 4.



Figura 4. Proceso de Creación del Conocimiento

- **La Socialización**, es el proceso de adquirir conocimiento tácito a través de compartir experiencias por medio de exposiciones orales, documentos, manuales y tradiciones y que añade el conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización;
- **La Exteriorización**, es el proceso de convertir conocimiento tácito en conceptos explícitos, lo que implica, mediante el uso de metáforas hacer tangible el conocimiento de por sí difícil de comunicar, integrándolo en la cultura de la organización; esta es la actividad esencial en la creación del conocimiento;

¹¹ Estudia los principios materiales del conocimiento humano. Es decir, mientras la lógica investiga la corrección formal del pensamiento, su concordancia consigo mismo, la epistemología pregunta por la verdad del pensamiento, por su concordancia con el objeto; la primera es la teoría del pensamiento correcto, la segunda la teoría del pensamiento verdadero. Por consiguiente, los principales problemas epistemológicos son: la posibilidad del conocimiento, su origen o fundamento, su esencia o trascendencia, y el criterio de verdad

¹² El contenido ontológico hace referencia a la importancia del individuo en el proceso, sus modos, sus principios, sus propiedades, sus divisiones (ser en potencia y ser en acto; sustancia y accidente).

- **La Combinación**, es el proceso de crear conocimiento explícito al reunir conocimiento explícito proveniente de cierto número de fuentes, mediante el intercambio de conversaciones telefónicas, reuniones, correos, etc., y se puede categorizar, confrontar y clasificar para formar bases de datos y producir conocimiento explícito.
- **La Interiorización**, es un proceso de incorporación de conocimiento explícito en conocimiento tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y que se incorpora en las bases de conocimiento tácito de los miembros de la organización, en la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo

Nonaka y Takeuchi, en virtud de sus estudios en compañías japonesas, apoyan lo expresado por Peter Drucker en el sentido de que la esencia de la dirección es cómo se puede aplicar de la mejor forma un conocimiento existente para poder crear otro conocimiento nuevo o reciclado.

5.1.2.3 Conclusión de los modelos de gestión de conocimiento

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, se analizaron los modelos mencionados anteriormente, de acuerdo a la orientación y resultados a obtener en cada uno de ellos. Teniendo en cuenta que los grupos y centro de investigación universitarios son entes que se caracterizan por la formación de nuevos investigadores y por la rotación continua del personal involucrado en los proyectos que realiza, se estableció como criterio fundamental para la selección del modelo de conocimiento a utilizar en el trabajo de investigación, aquel que apoyará directamente el proceso de formación personal y en segunda instancia los procesos organizacionales. La siguiente tabla presenta el análisis con los criterios establecidos:

Tabla 1. Orientación de los modelos de gestión de conocimiento

Modelos de gestión de conocimiento	Orientación a persona	Orientación a procesos
Modelo Andersen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KPMG Consulting	<input checked="" type="checkbox"/>	
Knowledge Management Assessment Tool		<input checked="" type="checkbox"/>
Proceso para la creación del conocimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Es de aclarar que todos los modelos tienen en cuenta en la formación del individuo y la importancia de los procesos en la gestión del conocimiento, sin embargo, el modelo planteado por Nonaka y Takeuchi, se amolda perfectamente a las necesidades de los grupos y centros de investigación universitarios, por cuanto define como el elemento trascendental de cualquier proceso al individuo y después al proceso. Caso contrario del modelo de Andersen, en donde como primera medida se establecen los procesos y luego los individuos.

5.1.3 Portales de conocimiento

Existen dos razones a referenciar acerca de la aparición de los portales:

- La eficacia de la publicidad en Internet bajo considerablemente durante 1998, hasta tal punto que las visitas a los patrocinadores de los sitios en Internet disminuyó en un 95%.
- Los motores de búsqueda o buscadores en Internet, no tenían en sus bases de datos ni siquiera el 20% de los sitios web, por tal razón, su efectividad era cuestionable, sin embargo, su utilidad nunca se puso en duda.

Dos aspectos fundamentales que impactaron en la aparición de los portales fueron: por un lado, el descenso de anunciantes, y por el otro, la disminución de visitas por parte de los usuarios, ya que si la única utilidad de los buscadores, esto es brindar información, era incompleta, para que perder el tiempo accediendo a buscar algo que no tenían.

A las causas expuestas anteriormente, se suman otras de menos peso, las cuales en conjunto presionaron la creación de lo que conocemos como portales, entre ellas están:

- Carencia de una estrategia bien definida, por parte de los buscadores, a la hora de entregar la publicidad a sus usuarios. La información que se proporcionaba como resultado de una búsqueda, era desordenada y no estaba clasificada.
- Aparición de nuevos y mejores buscadores en la red, situación que obligó la creación de una nueva estrategia, con el fin de captar usuarios y clientes potenciales.
- El tráfico generado por los usuarios en un servidor era alto, sin embargo, gran parte de estos usuarios no accedían al sitio web por razones específicas, debido a que no se encontraba la información clasificada.

Gracias a todas estas razones nacieron los portales, hasta la fecha los sitios web que son considerados como portales, deben cumplir con ciertos requisitos que, sin estar estandarizados, dan una orientación de lo que podría ser el concepto de portal en Internet.

¿Pero cuál fue el primer portal?, ésta pregunta es tal vez la más difícil de contestar cuando se habla de este tema, sin embargo, al parecer el primer sitio web en adoptar la estrategia de portal fue el motor de búsqueda Yahoo. Por otro lado, si alguien consulta fuentes como las de AOL, podrá darse cuenta que para ellos el concepto de Portal no es más que un valor agregado de un sitio web al mundo real.

El manejo de la información proporciona una mejora de las estructuras organizacionales y sociales, y soportado en herramientas tecnológicas sirven de base estructural y facilitan los flujos de conocimiento dentro de los agentes de una organización. Sin embargo, el simple uso de medios tecnológicos como soporte informático de sus procesos organizacionales, no es suficiente. Las organizaciones deben poseer sistemas que faciliten el flujo de conocimiento con el fin ofrecer más integración, simplificación del acceso y manipulación diaria de la información, es aquí donde los portales juegan un papel importante.

Formalmente un portal es una aplicación que provee una interfase personalizada y permite al usuario acceder, interactuar, tomar decisiones, y utilizar una gran variedad de información sin importar su localización, o el formato en que la información está almacenada. [7]

Según el tipo de contenido y las herramientas que un portal ofrece al usuario final se pueden clasificar los portales en cuatro tipos[8]:

- *Portales de Información:* Su función principal es brindar a las personas la información disponible para ellas.
- *Portal de colaboración:* Provee capacidades de colaboración de todas las clases en forma electrónica.

- *Portales expertos*: Conectan grupo de personas basados en sus habilidades, experiencias e intereses.
- *Portales de conocimiento*: Combinan todo lo anterior para entregar contenido personalizado basado en lo que cada usuario actualmente hace.

Esta última clasificación de portales, tema central del presente trabajo de investigación, es la base tecnológica que permite a una organización gestionar su conocimiento. La principal función de un Portal de Conocimiento es obtener información específica utilizando un sistema tecnológico de información y presentarla sobre la base de las preferencias y perfiles de un usuario en particular; adicionalmente debe posibilitar características de personalización y navegación que permitan al usuario adaptar sus búsquedas para su mayor beneficio; y facilitar la comunicación y colaboración entre aquellos que disponen de la información y aquellos que la necesitan.[7]

Un portal de conocimiento se compone de dos interfaces [9]:

- *Interfaz de producción de conocimiento*: Permite a un miembro de la organización utilizar y analizar el conocimiento almacenado, con el fin de generar nuevo conocimiento y aportar nuevas experiencias a la solución de problemas.
- *Interfaz de obtención de conocimiento*: Su papel principal es permitir la comunicación y distribución del conocimiento a los miembros de la organización que lo necesiten y en el momento exacto para solucionar nuevos problemas y mejorar la toma de decisiones.

Un portal de conocimiento debe diseñar distintos dispositivos que permitan el paso de un ámbito a otro con facilidad. Estos dispositivos, se agrupan alrededor de cuatro ejes (Davenport y Prusak, 1998): [10]

1. ***Búsqueda de información***: El portal debe ofrecer a los usuarios un dispositivo que en forma de motor de búsqueda de información permita a cada miembro acceder a los datos almacenados. El acceso puede presentarse en forma estructurada en donde la información ya viene clasificada según criterios preestablecidos o puede presentarse en un formato desestructurado ante el cual, el usuario establece sus rutas de búsqueda. En este caso el motor debe permitir operaciones de alto nivel.

2. **Trabajo en grupo:** El entorno virtual debe estimular el trabajo en grupo para de este modo conseguir que el conocimiento personal pase a convertirse en conocimiento explícito y sea puesto a disposición del resto de la comunidad. El trabajo en grupo virtual debe ser un espacio en donde sea posible el intercambio, la discusión, el debate y la confrontación dialéctica.
3. **Producción de documentos:** El portal es el entorno en donde el conocimiento personal y el saber compartido en grupo debe plasmarse de forma explícita como documentos escritos. La concreción por escrito de las experiencias, formas de solucionar problemas o ideas para poder innovar permite la conceptualización del saber.

El conocimiento expresado en forma conceptual y mediante lenguaje escrito, no sólo puede intercambiarse entre las personas sino que además es la forma más idónea para recombinarse entre sí.

Es decir, que el conocimiento explícito al combinarse entre sí genera nuevos conocimientos sistemáticos. La herramienta para administrar documentos no solo debe ser de fácil utilización sino que ha de aprovechar todas las ventajas de la producción hipertextual e hipermedia.

4. **Animación y supervisión del portal:** Los tres ejes presentados, no son los únicos factores que deben tenerse en cuenta para diseñar dispositivos generadores de talento. Sin embargo, son los que se deben asegurar en la mayoría de los casos.

También es importante animar el portal y proveer información. Su tarea es la de supervisar los dispositivos definidos, estar atento a la marcha del saber personal al saber explícito y de éste nuevamente al saber personal.

En general, existen muchas clasificaciones de portales dependiendo de su orientación, servicio, tipos de usuario, utilidad, en fin. Sin embargo, para este trabajo de investigación el aspecto fundamental a la hora de clasificar los portales es la información, ya que ésta se procesa y se convierte en conocimiento potencial para la organización.

5.1.4 Arquitecturas para la creación de portales de gestión de conocimiento.

Generalmente todas las arquitecturas que se han definido en torno a la Gestión del conocimiento, contemplan en un nivel superior las herramientas de conocimiento y acentúan cada vez mas el uso de un portal de conocimiento, contemplando en los niveles inferiores los distintos componentes que gestionan, buscan y distribuyen la información.

5.1.4.1 Arquitectura de Autonomy AgentWare Knowledge Server

La figura 5 ilustra la arquitectura usada por Autonomy AgentWare, en la que se enfatiza en la captura de información proveniente de Internet con base en las preferencias de cada usuario. Además, incluye una característica especial que las demás arquitecturas están intentando incluir, un sistema de captura de conocimiento tácito, que permite convertirlo en conocimiento explícito.

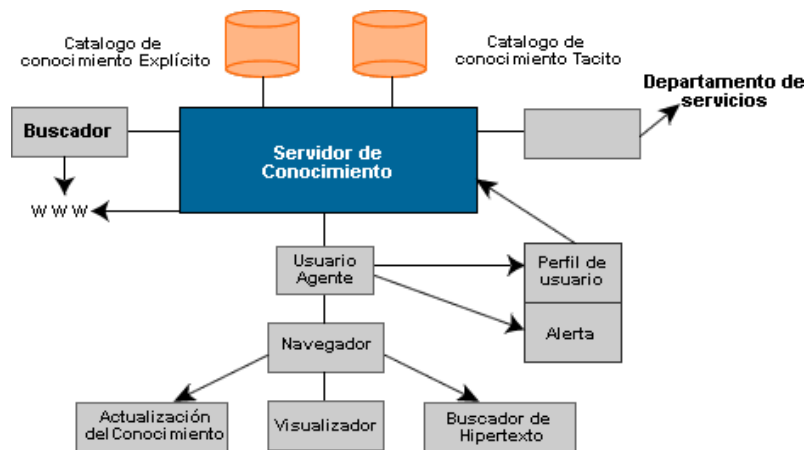


Figura 5. Arquitectura de Autonomy AgentWare Knowledge Server

5.1.4.2 Arquitectura de IBM AgentBuilder Toolkit

Se fundamenta en las conexiones necesarias para conectar sistemas antiguos a las nuevas arquitecturas. Por tal razón, una parte muy importante de su estructura dispone de traductores y sistemas de adaptación.

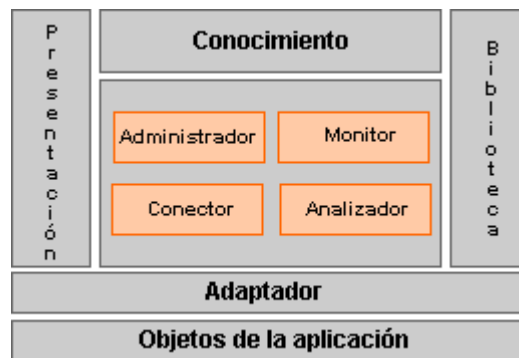


Figura 6. Arquitectura de IBM AgentBuilder Toolkit

5.1.4.3 Arquitectura de Microelectronic Computer Corporation

Es un ejemplo típico de arquitectura utilizada en centros de investigación, se basa en la visión ontológica de la organización del conocimiento. Esta arquitectura tiene sus bases en la inteligencia artificial, agentes inteligentes, y su método consiste en la comprensión y duplicación de algunos elementos cognitivos humanos. Además, incluye elementos de tecnología basados en applets que se integran con sistemas antiguos y está vinculado a bases de datos como la mayoría de las arquitecturas.

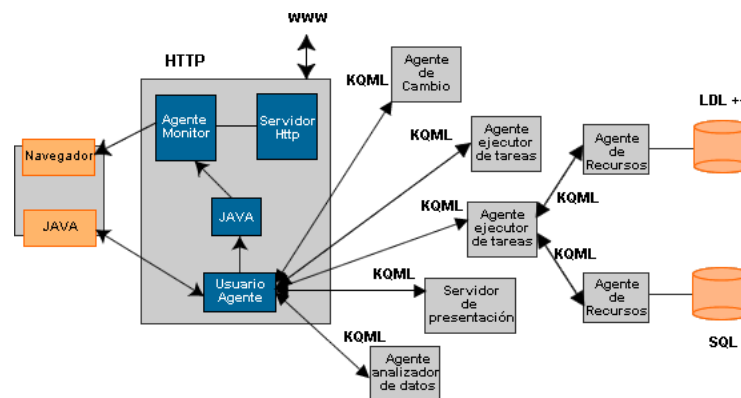


Figura 7. Arquitectura de Microelectronic Computer Corporation

5.1.4.4 Arquitectura a alto nivel de Global Development Gateway

Su principal característica es la capacidad de adaptarse al crecimiento imprevisible y al aumento del tráfico. El acceso a la información de forma personalizada, el conjunto de herramientas de búsqueda y de presentación de informes y reportes, se destacan dentro de sus aspectos más importantes, puesto que actúan como soporte de las herramientas propias de conocimiento e información, en las cuales se incluyen los foros, administración

de documentos, directorio de expertos, comunidad de mejores prácticas, vínculos a otros sitio web relevantes.

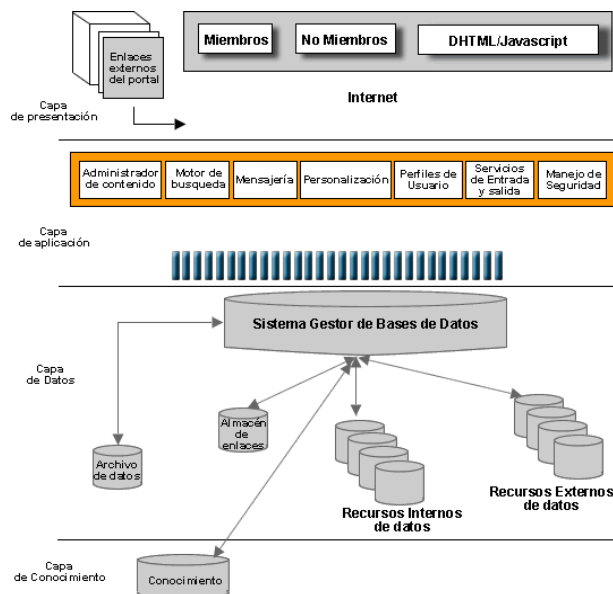


Figura 8. Arquitectura a alto nivel de Global Development Gateway

5.1.5 Análisis de las arquitecturas y su aplicación en el trabajo de investigación

Es interesante observar que tres de las cuatro arquitecturas analizadas en este trabajo de investigación, se fundamentan en agentes. Dichos agentes están orientados a la reutilización de sistemas antiguos de la organización, y en algunos casos a soportar los nuevos elementos integradores que podrían servir a la gestión del conocimiento.

Por otra parte, la arquitectura de alto nivel de desarrollo global, utilizada por el Banco Mundial de Desarrollo para la implantación de sus portales en Internet, ha dado resultados en el corto y mediano plazo, y sin embargo, no hace uso de agentes, sino por el contrario establece un conjunto de servicios claves que permiten gestionar el conocimiento.

En esta investigación se tuvo en cuenta seis criterios a la hora de seleccionar la arquitectura sobre la cual se iba a diseñar el modelo:

Tabla 2. Arquitecturas de sistemas de gestión del conocimiento

Criterio	Autonomy AgentWare Knowledge Server	IBM AgentBuilder Toolkit	Microelectronic Computer Corporation	alto nivel de Global Development Gateway
Manejo y administración del conocimiento explícito y tácito	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Implantación de sistemas para la gestión de conocimiento verificados y validados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Integración con sistemas y modelos desarrollados para Internet y otras redes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de navegadores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso y planteamiento de sistemas de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Herramientas y utilitarios básicos para la gestión del conocimiento		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los criterios utilizados para la investigación dieron como resultado la posible utilización de dos arquitecturas para diseñar el generador de portales de conocimiento. Ante esta disyuntiva se tuvo en cuenta un criterio adicional: “La caracterización inicial del modelo a desarrollar”.

Como primera medida, este trabajo de investigación no se soportó en sus primeras fases en una especificación formal de requisitos, sino por el contrario, uno de los objetivos del trabajo de investigación era definir esos requerimientos para iniciar el proceso de modelado. Comparando y analizando las dos arquitecturas, se presentó algo interesante: El Banco Mundial de Desarrollo probó e implementó con éxito sus sistemas fundamentado en la arquitectura de alto nivel de Global Development Gateway, y definió un conjunto de servicios base que son fundamentales a la hora de hacer la caracterización para los

portales de conocimiento, fundamentado entonces en el trabajo adicional verificado y validado por el banco mundial se optó por seleccionar dicha arquitectura.

5.2 ESTADO DEL ARTE

5.2.1 Portales para la gestión de conocimiento.

Alrededor de la gestión del conocimiento se han desarrollado diferentes portales de conocimiento, que brindan un soporte estratégico para la mayoría de las organizaciones. En la tabla 3, se reseñan algunos de los portales más importantes de este tipo:

Tabla 3. Ejemplos de portales para la gestión de conocimiento

Gestión del conocimiento

(www.gestiondelconocimiento.com)

Es uno de los portales de conocimiento latinos mas conocidos por su contenido en el tema de gestión de conocimiento.



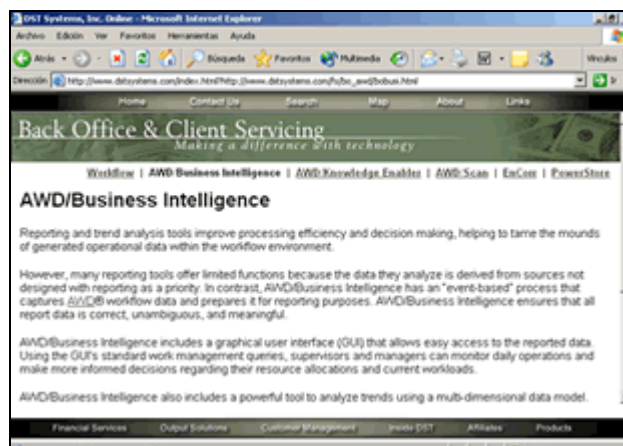
SAP Knowledge Warehouse

(www.sap.com)

Contiene un repositorio para almacenar contenido e incluye herramientas para crear, modificar, distribuir y administrar este contenido. Se puede entregar junto con cursos de entrenamiento, instructores y materiales relacionados, así como documentación y contenido

AWD Bussines Intelligence.
(www.dstsystems.com)

Herramienta para realizar informes y análisis de tendencias que ayudan a mejorar la eficiencia de los procesos y de las decisiones. AWD/Business Intelligence tiene un proceso basado en eventos que captura los datos de workflow de AWD y los prepara para poder realizar informe. AWDBusiness Intelligence se asegura que todos los datos del informe sean correctos, no ambiguos y con sentido.



Meta4 KnowNet
(<http://www.meta4.com/>)

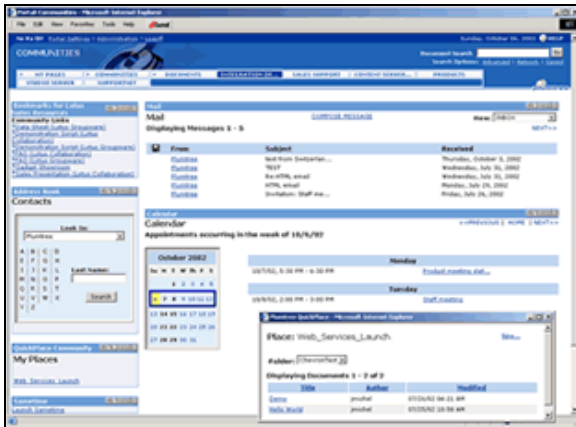
Ofrece la creación eficiente, captura, intercambio y utilización de conocimiento explícito (documental) y de meta conocimiento. Permite capturar el conocimiento directamente de los usuarios a través de un "Dialogue Forum" y de una "Creation Notebook". Meta4 KnowNet provee de un groupware para la colaboración, un motor de búsqueda basado en el contexto, gestión de documentos, informes y preguntas, y medidas basadas en el valor

Lotus Notes

(<http://www.lotus.com/>)

Es el software de tipo *groupware* más conocido. Permite que las personas se puedan comunicar entre ellas en un espacio virtual, a través del tiempo, capturando interacciones. Integra datos de distintos tipos, puede ser una página web, un e-mail, un mensaje en un newsgroup, un formulario de gastos o de cliente que tiene que ser rellenado repetidamente.





Plumtree Software: Integrated Notes Access
(<http://www.plumtree.com/>)

Integrated Notes Access provee acceso integrado web al servidor *Lotus Notes Server*. Puede consultar bases de datos de *Notes* distribuidas en la red para encontrar nuevos documentos, informes y archivos adjuntos, organizando el acceso a contenido diverso de *Notes* por temas, no por servidores. Los usuarios que dispongan del portal corporativo de Plumtree pueden visualizar el contenido de *Notes* desde distintas bases de datos juntamente con documentos, páginas web e informes de data warehousing sobre el mismo tema en un solo espacio.

Dolphin

(<http://www.iccommunity.com/>)

Interfaz sencilla de utilizar para definir y controlar actividades. Los procesos de trabajo pueden ser visualizados en forma de lista o de diagrama. Permite a los miembros de un grupo pasarse el trabajo de forma estructurada, visible y controlada. Permite mejorar o modificar los procesos activos de manera que se pueda responder a las necesidades cambiantes de la empresa al mismo tiempo que se asegure que el grupo entero utilice los cambios inmediatamente.



Teamware Flow

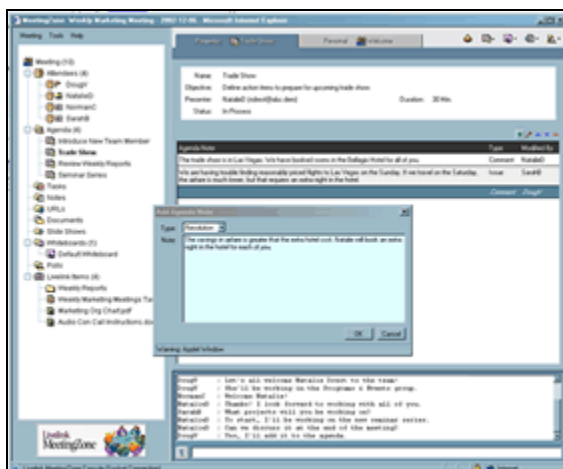
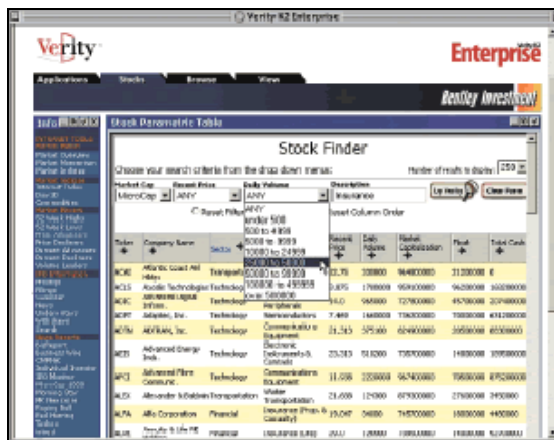
(www.teamware.com)

Herramienta de workflow que permite a los trabajadores de conocimiento gestionar los procesos de trabajo colaborativo en las learning organizations. Divide el proceso en distintas partes gestionables asignando responsabilidades, de modo que se puede ver de forma sencilla lo que se está haciendo. Enlaza las personas con el plan y el trabajo de modo que los equipos se puedan adaptar a los cambios mediante la gestión de sus actividades y la continua mejora del proceso.

Verity Portal One

(www.verity.com)

Solución integrada que incluye la tecnología esencial para la construcción de un portal de negocio completo mediante el cual se pueda acceder con mayor facilidad y rapidez al contenido de la Intranet de la empresa. Los portales creados mediante Verity Portal One permiten ser personalizados, incluyen capacidades para visualizar y ver documentos, acceder a distintas fuentes de información, clasificar de forma inteligente la información, así como una gran seguridad y escalabilidad



Liverlink : Personal Workspace

(http://www.opentext.com/livelink)

Creación de un ambiente en el cual los equipos pueden trabajar juntos compartiendo información específica de cada proyecto. *Personal Workspace* provee un único punto de acceso a la Intranet, Extranet, los servicios de news de *Liverlink* y business-intelligence a tiempo real. Este portal se utiliza para priorizar, personalizar y organizar toda la información que el usuario necesite.

Sintagma

(www.e-carrot.net)

Sintagma es un producto de Carrot, SL, empresa española que ha desarrollado un sistema completo de gestión de información, que incluye motor de bases de datos, plataforma de desarrollo, procesador de texto, hoja de cálculo, el sistema permite búsquedas complejas y publicación de información en Internet u otros formatos en tiempo record.





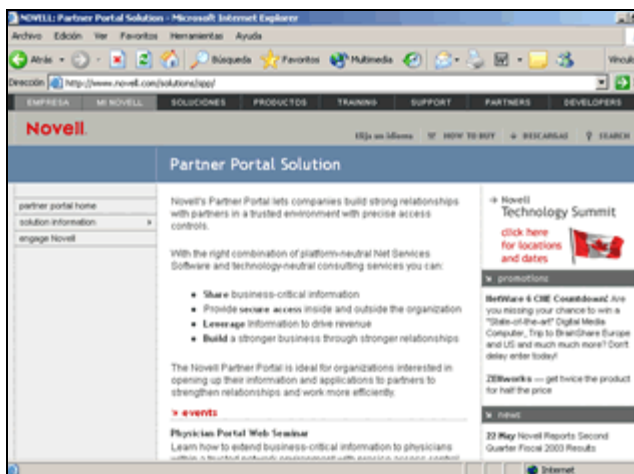
Hyperwave Information Portal

(<http://www.hyperwave.com/e/products/ekp.htm>)
 Permite utilizar la información para crear conocimiento mediante la facilitación en la contribución de información colaborando con otras personas y relacionando distintas piezas de la información corporativa de modo conjunto, utilizando la experiencia de los miembros de la organización. Además permite utilizar un navegador estándar para la visualización, publicación, administración e intercambio de información. Dispone de clasificación en taxonomías, que le permite estructurar automáticamente el conocimiento base de la organización a medida que se incluye contenido.

Novel portal Server

(<http://www.novell.com/solutions/spp/>)

Facilita la creación de portales personales que agregan todo tipo de recursos de la web y de la red de la empresa. La creación de portales individuales permite la administración de identidades individuales y de grupo por parte de los administradores de la red. Tiene la característica de ofrecer una combinación de servicios de directorio con tecnología de administración de recursos de la web.



6 PROCESO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

6.1 LA METODOLOGÍA

La metodología de desarrollo de proyectos software contempla dos aspectos básicos: el modelo de ciclo de vida y el lenguaje de modelado. El primero, describe las actividades a realizar y el orden en que deben cumplirse para llevar a cabo un proyecto; el segundo, es el conjunto de convenciones utilizado para representar y expresar los artefactos del sistema software en la fase de análisis y diseño.

6.1.1 Modelo

El modelo de ciclo de vida elegido para el desarrollo del presente trabajo de investigación fue la entrega evolutiva [11]. Este modelo ofrece el control que se obtiene con la entrega por etapas¹³ y la flexibilidad que proporciona el prototipado evolutivo¹⁴. Como puede observarse en la Figura 7, el énfasis principal se establece en el núcleo del sistema, que está constituido por funciones de bajo nivel que probablemente no van a ser modificadas por la realimentación del cliente. En este caso, el núcleo del sistema lo constituye el concepto de la gestión de conocimiento en grupos y centros de investigación; de ahí se desprenden, en cada ciclo, la caracterización, definición de estrategias, diseño de herramienta e implementación de prototipos.

¹³ Modelo de ciclo de vida en el que el software se desarrolla por etapas, desarrollando normalmente primero las capacidades más importantes.

¹⁴ Modelo de ciclo de vida donde el sistema se desarrolla en incrementos, de forma que puede modificarse de manera inmediata en respuesta a la realimentación del cliente y del usuario final.

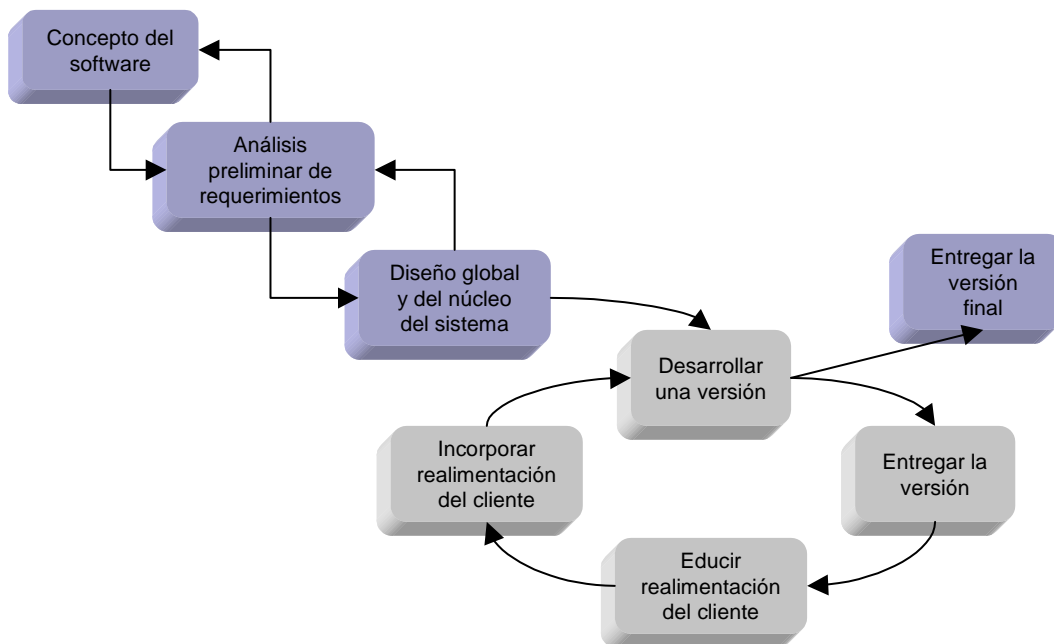


Figura 9. Modelo de ciclo de vida por entrega evolutiva

Si bien una de las características del modelo de entrega evolutiva es que no es posible determinar, al comienzo del desarrollo, el número de ciclos que tomará todo el proceso, teniendo en cuenta la naturaleza del sistema a diseñar y la experiencia del desarrollador, se realizó una estimación inicial de cuatro ciclos de desarrollo.

6.2 ANTECEDENTES

A mediados del año 2000, el Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software –CIDLIS-, centro de investigación adscrito a la Dirección de Investigaciones de la Universidad Industrial de Santander, decidió orientar sus esfuerzos investigativos hacia el área de gestión de conocimiento; un resultado esperado de tales esfuerzos consistía en fomentar la productividad y competitividad de la industria del software en Bucaramanga y otras regiones del país, haciendo uso del conocimiento como un mecanismo de supervivencia, continuidad y penetración de mercados. Para tal fin, el CIDLIS realizó contactos y asociaciones con varias organizaciones dedicadas al fomento de la industria, tales como: la Corporación Bucaramanga Emprendedora, CATI y

FEDESOFTE¹⁵. Debido a la falta de compromiso de tales entidades de fomento y a la poca receptividad de las empresas, que consideraban esta iniciativa como un experimento demasiado “elevado” dadas las condiciones de la industria de software nacional, no se obtuvieron los resultados esperados. Sin embargo, el interés del CIDLIS por la gestión de conocimiento no desapareció, y los esfuerzos se orientaron hacia un área más concreta y próxima de aplicación: los grupos y centros de investigación.

Concretamente, el CIDLIS concibió el macroproyecto Gestión de Conocimiento en Investigación –GCI-, como un marco conceptual dentro del cual se desarrollaran actividades de extensión y proyectos de investigación de pregrado, maestría y doctorado que ofrecieran soluciones concretas, basadas en el conocimiento y la calidad, a las problemáticas y oportunidades reales de los grupos y centros de investigación. Entre otros ejemplos, se encuentran el Seminario-Taller “Gestión de conocimiento en investigación - Sistema de calidad en centros y grupos de investigación”, el Semillero de Investigación: TESIS¹⁶, CISMA¹⁷, GUIA¹⁸ y GAITA¹⁹ (grupos pertenecientes al centro de investigación CIDLIS), la herramienta software GCI-WEB, y el trabajo de investigación que se expone en el presente documento, PORTAL-GCI.

6.3 LA INVESTIGACIÓN

PORTAL-GCI es el resultado de un proceso de formación y trabajo de aproximadamente tres años, bajo la dirección y guía constante del Dr. Ricardo Llamosa Villalba, Director Científico del CIDLIS; la formación investigativa del autor de PORTAL-GCI fue un proceso gradual, paralelo al desarrollo del trabajo de investigación mismo. Como parte de dicha formación, el autor ha participado en la presentación de propuestas y en la ejecución de proyectos del CIDLIS con entidades de fomento a la investigación (Colciencias, BID, entre otras) en la redacción de artículos de investigación para publicaciones nacionales e internacionales y en la formación de nuevos investigadores. En el desarrollo de esta última actividad, el autor participa como apoyo directo de proyectos de pregrado

¹⁵ La Corporación Centro de Apoyo a la Tecnología Informática (CATI) es una organización promovida por FEDESOFTE (Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas).

¹⁶ Tecnología y Estándares en Ingeniería del Software

¹⁷ Calidad, Ingeniería de Sistemas y Modelos Organizacionales

¹⁸ Gnosis Unificada para la Ingeniería del Aprendizaje

¹⁹ Gnosis Avanzada en Informática e Ingeniería Telemática

relacionados con las temática de gestión de conocimiento y se desempeña desde el año 2000 como líder del grupo de investigación “Tecnología y Estándares en Ingeniería del Software –TESIS-“ del CIDLIS, circunstancia que lo vincula directamente con el proceso de formación de nuevos investigadores y la gestión de grupos de investigación, lo cual, como se describe más adelante, es uno de los ejes centrales de PORTAL-GCI. Como resultado de su proceso de formación, el autor de PORTAL-GCI cuenta con el aval de suficiencia investigativa otorgado por el Dr. Ricardo Llamosa.

La experiencia como líder del grupo TESIS determinó que el autor se orientara a la búsqueda de soluciones basadas en la gestión de conocimiento que respondieran a las necesidades, no sólo de TESIS y el CIDLIS, sino de los grupos y centros de investigación en general. Específicamente, se plantearon los siguientes interrogantes:

- ¿Qué factores determinan la competitividad, de los grupos y centros de investigación? El Instituto colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” –Colciencias-, es la entidad estatal orientada a promover el avance científico y tecnológico, incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y formular planes de ciencia y tecnología para el mediano y el largo plazo. Según las estadísticas de esta institución, existen 1923 grupos de investigación en el país, pero solamente el 29% de ellos cuentan con el reconocimiento de Colciencias²⁰. Por alguna razón, unos grupos se destacan más que otros y demuestran tener una mayor producción.
- Los grupos y centros de investigación están compuestos por recurso humano que está en permanente evolución, y no cuentan, en la mayoría de los casos, con una vinculación estable. ¿Qué se puede hacer para que el conocimiento forjado por un investigador permanezca y pueda ser utilizado en la organización, aunque el investigador ya no pertenezca a la misma?. En otras palabras, ¿qué hacer para que el conocimiento sea generado, transmitido y aprovechado por las personas, pero que sobreviva a estas?
- El investigador no nace, se hace. ¿Cómo hacer de la formación una actividad formal y permanente al interior del grupo o centro?

²⁰ Colciencias otorga un reconocimiento especial a los grupos por su antigüedad y producción investigativa comprobada.

- La gestión de conocimiento es la síntesis de actividades que intuitivamente se llevan a cabo dentro de un grupo o centro de investigación. La formalización de dicha gestión, es decir, la adopción de estrategias definidas para realizarla, ¿garantiza que la gestión realmente mejore?
- El grupo TESIS se caracteriza por que su línea de acción, la Ingeniería del Software, cuenta entre sus aplicaciones con el desarrollo de soluciones basadas en TIC. ¿Sería posible contar con la tecnología informática como soporte en la gestión del mismo grupo o centros de investigación?

Para dar solución a estas preguntas, teniendo como marco la gestión de conocimiento, se desarrolló el trabajo de investigación. Como se anotó anteriormente, este proceso fue gradual, y la idea se fue madurando conforme se desarrollaba la labor de formación del autor; por esta razón el tema de investigación se formalizó ante la UIS cuando el trabajo ya se hallaba en una etapa avanzada.

Los objetivos del proyecto se definieron de tal manera que dieran respuesta a los interrogantes planteados, en torno a una idea básica: el soporte a la gestión de conocimiento en grupos y centros de investigación haciendo uso de TIC, concretamente, a través de portales web. Sin embargo, en el desarrollo del trabajo, a partir de la consulta en diferentes fuentes y sobre todo a partir de la experiencia como líder de un grupo de investigación, se concluyó que la aplicación de la tecnología informática por sí sola no proporciona un soporte efectivo para la gestión de conocimiento; cualquier iniciativa al interior de un grupo o centro de investigación tiene éxito si la gente se siente comprometida y culturizada, y existe un proceso continuo de formación. Por tal razón, la definición de tales estrategias también pasó a formar parte de los objetivos del proyecto. En la siguiente sección se describe cada uno de los resultados obtenidos.

6.3.1 Resultados de la investigación

6.3.1.1 Caracterización de portales

Objetivo relacionado:

Caracterizar un portal para grupos y centros de investigación, estableciendo servicios y recursos que soporten la gestión del conocimiento, tomando como base la arquitectura de alto nivel de pasarela de desarrollo global.

El conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. Para que la información se convierta en conocimiento, es indispensable la intervención humana; sin embargo, cuando el volumen de información es excesivo y/o se quiere transmitir a un público amplio y diverso, se requiere un mecanismo que facilite la transferencia de la misma. Un portal web es una herramienta software adecuada para este propósito; específicamente, los portales de conocimiento²¹ cumplen esta función. Se concibió entonces la idea de modelar una herramienta software capaz de generar portales que soportaran la gestión de conocimiento en los grupos y centros de investigación. Por consiguiente, se emprendió el proceso de modelado software; todo proyecto software requiere un modelado de análisis²², etapa en la cual se define típicamente una especificación de requisitos.

Sin embargo, es difícil, establecer una especificación de requisitos software para un trabajo de investigación, en el que se intenta dar respuesta a unas preguntas con alto grado de incertidumbre, y no simplemente satisfacer un conjunto de requerimientos determinados por un cliente o circunstancia de aplicación en particular. Entonces se contemplaron varias alternativas de modelado de análisis, y se determinó realizar una caracterización funcional de los portales de conocimiento que la herramienta estaría en capacidad de generar, a partir de los servicios y recursos proporcionados por portales existentes en la actualidad y cuya eficacia como soporte a la gestión de conocimiento hubiese sido comprobada. Esta determinación tuvo como resultado que se adoptara como referencia la arquitectura de alto nivel de pasarela global²³, y adicionalmente, se tuvieron en cuenta las necesidades y características específicas de los grupos y centros de investigación del país; esto último se logró consultando la información sobre grupos y centros de investigación contenida en la Web Caldas y Colciencias, y además, de manera empírica a través del trabajo realizado en el CIDLIS.

La primera característica es la arquitectura del portal a producir. Debe tener una arquitectura multicapas, para adaptarse al crecimiento e incrementar el tráfico de

²¹ Ver sección 5.1.3, Portales de conocimiento

²² Ver sección 5.1.1 Modelado de software

²³ Ver sección 5.1.4 Arquitecturas para la creación de portales de gestión de conocimiento

usuarios. De igual manera, debe contemplar la necesidad de almacenar información, realizar transacciones sobre la misma (búsqueda y localización), y divulgar proactivamente los resultados de dichas transacciones, todo ello en un contexto de peticiones y respuestas. Debe proporcionar los siguientes servicios y características:

- Control de acceso a la información, mediante uso de perfiles de usuario. Se podrá limitar el acceso a determinados servicios del portal, mediante nombre de usuario y contraseña.
- Boletines electrónicos: Los boletines electrónicos son conocidos también por su nombre en inglés, “Newsletters”. Cuando no se les envía por correo electrónico sino que se les pone dentro del portal, se convierten en “revistas electrónicas” y se les llama “e-zines”. El servicio se contempla como la posibilidad de publicar regularmente información de interés que pueda ser accedida por determinados usuarios del portal, en un formato compatible con el navegador de Internet, preferiblemente HTML. Este servicio se concibe como soporte a las fases de exteriorización (para los autores de los boletines) y combinación (para autores y receptores) del conocimiento.²⁴
- Soporte para carga y descarga de documentos en el servidor. A través de este servicio, los usuarios pueden subir al portal aquellos archivos que deseen compartir o poner a disposición de los demás usuarios. Este servicio tiene una función similar a la de los boletines en relación con la gestión de conocimiento (exteriorización y combinación)
- Correo electrónico. Es un servicio para envío y recepción de mensajes vía Internet. A través de él, se presta soporte a prácticamente a todos los procesos de gestión de conocimiento.
- Registro y actualización del contenido de la base de datos vía web. A través de una capa de negocios que permita la interacción con los contenidos de la base de datos del portal, y por ende de los contenidos del portal mismo, se posibilita que este contenga información actualizada, sin tener que editar páginas completas.

²⁴ Ver sección 5.1.2.1.4 Proceso De Creación Del Conocimiento (Nonaka, Takeuchi, 1995)

- Herramienta de búsqueda a páginas y contenidos del portal. Esta característica está orientada a proporcionar una navegación a través de contenidos específicos del portal, según la necesidad del usuario.
- Know-how práctico (lecciones aprendidas, conjuntos de herramientas, programas de aprendizaje basados en computador, resúmenes de políticas). Esta información puede estar disponible a través de los contenidos del portal (página HTML) o en la forma de boletines y archivos.
- Directorios de expertos. En los grupos de investigación se manejan líneas específicas; los directorios permiten tener conocimiento acerca de quiénes (dentro y fuera del portal) están en capacidad de suministrar más información sobre determinada línea.
- Enlaces a sitios de interés. El portal debe proporcionar los mecanismos necesarios para que los usuarios accedan también otras fuentes de información; los enlaces le permiten tener acceso rápido a sitios de interés específicos.
- Foros. Los foros son mecanismos de comunicación asíncrona; los usuarios pueden publicar preguntas y responder las preguntas formuladas por otros usuarios.
- Espacio de trabajo colaborativo para proyectos. Estos espacios de trabajo colaborativo son agrupaciones de servicios o dominios especiales para los participantes en un mismo proyecto dentro del grupo; es decir, listas de correo, foros, boletines, enlaces, etc, agrupados según el proyecto.
- Calendario de eventos, con envío y actualización del mismo vía web o correo electrónico.
- Conexión a respuestas de expertos humanos vía web o correo electrónico
- Plantillas para creación de páginas en el mismo portal

6.3.1.2 Modelado de la herramienta para generar portales de conocimiento

Objetivo relacionado:

Realizar una especificación de diseño con UML de una herramienta que permita la generación de portales de conocimiento para grupos y centros de investigación, teniendo en cuenta la caracterización realizada en el Objetivo 1.

Una vez concluida la caracterización, se tomó como base para realizar el modelado de la herramienta generadora de portales de conocimiento. Se empleó UML (Unified Modeling Language), Lenguaje Unificado de Modelado, el cual es una notación gráfica estandarizada usada en el análisis orientado a objetos (AOO) y el diseño orientado a objetos (DOO), que permite especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema software. UML es un sistema de modelado independiente del lenguaje de programación, que puede ser usado para representar sistemas software a gran escala.

Se eligió UML por las siguientes razones:

1. Si bien se trata de un lenguaje altamente formal, está concebido para aplicarse a cuestiones concretas, más prácticas. Esto lo convierte en un lenguaje abierto y extensible, menos abstracto y más compatible con las características reales del problema o situación objeto de estudio.
2. Las perspectivas abarcadas por UML a través de sus distintos tipos de diagramas, permiten una mayor comprensión de las funciones que se desean implementar.
3. UML es independiente del proceso, es decir, no está asociado a ningún modelo de ciclo de vida de desarrollo software en particular.
4. Al usar UML no necesariamente se debe realizar una implementación empleando programación orientada a objetos.

6.3.1.2.1 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue presenta la vista de estática de la herramienta que genera portales de conocimiento, muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución y los componentes que residen en ellos. El diagrama está compuesto por:

- 3 Nodos
- Un conjunto de relaciones de dependencia y asociación entre componentes y nodos.

Los componentes diseñados se encuentran en el nodo principal, sin embargo los

componentes que se encuentran en los nodos no necesariamente tiene que estar en una máquina física.

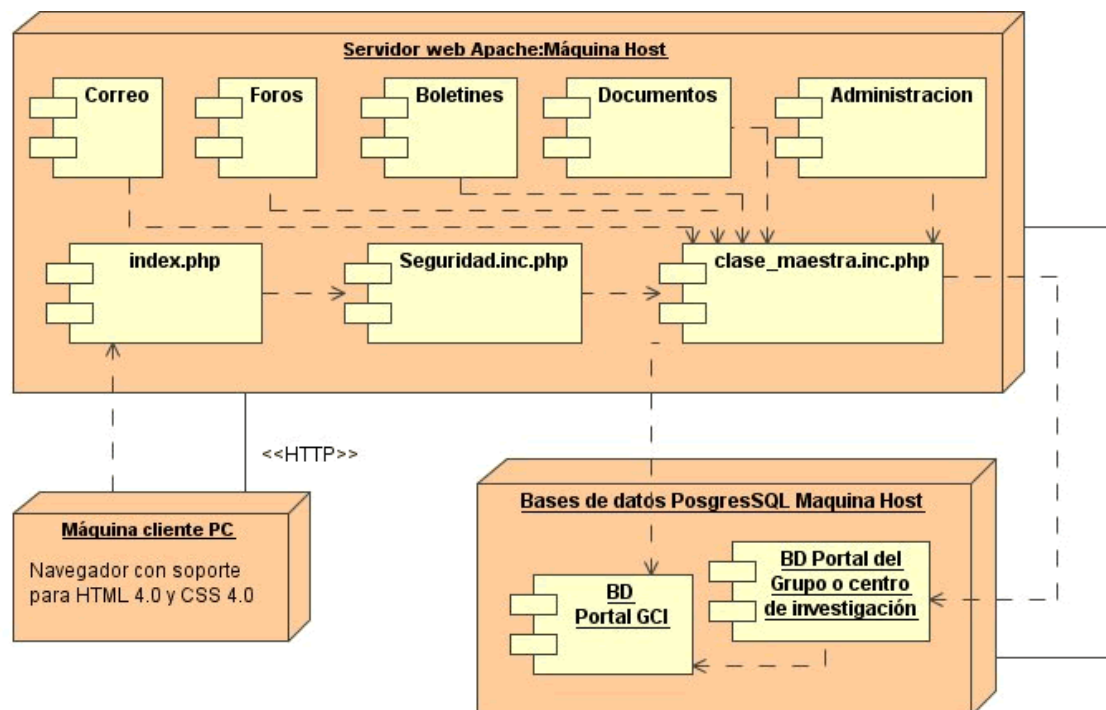


Figura 10. Diagrama de despliegue

El diagrama (figura 10) muestra la disposición de los principales nodos modelados los cuales están descritos a continuación:

- **Máquina cliente (PC):** este nodo representa la máquina del cliente que accede al generador de portales, e incluso al portal que se genera a través del proceso. Para ello se utiliza el protocolo TCP/IP, por medio del servicio http, utilizando como interfaz de alto nivel para los clientes un navegador para Internet con soporte para HTML 4.0 y CSS 4.0.
- **Servidor web Apache: Máquinas Host:** este nodo representa el servidor web donde se almacenan físicamente los componentes del portal que se genere. El diseño está estructurado de tal manera que un usuario pueda agregar y eliminar componentes, por lo tanto, a este nivel del diseño no existe gran diferencia entre lo que es el generador y los portales de conocimiento generados.

- **Sistemas de gestión de bases de datos: Repositorio de datos, información y conocimiento:** este nodo está constituido por el motor de bases de datos, en donde se almacena la información y los datos que conforman los portales y el generador de portales de conocimiento para grupos y centros de investigación.

6.3.1.2.2 Caso de uso Generador de portales

La Documentación detallada de la especificación de diseño se encuentra en el anexo A.

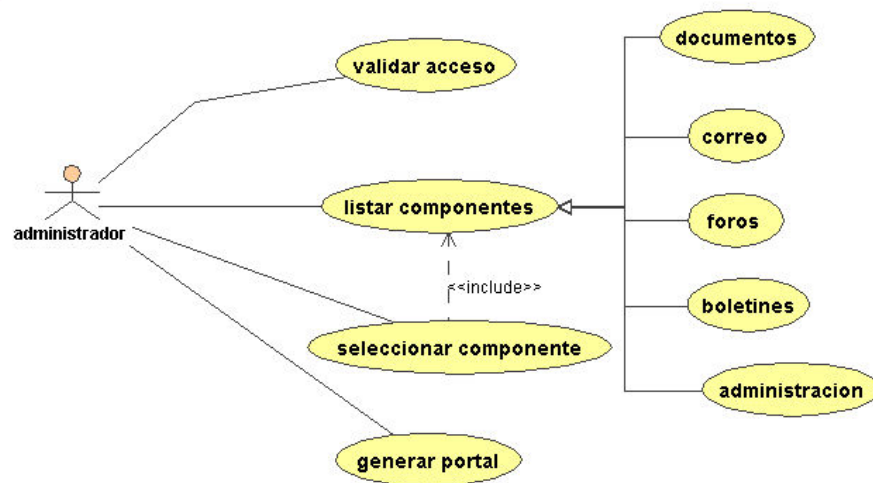


Figura 11. Caso de uso generador de portales

A continuación se puede encontrar la especificación de diseño realizada en el trabajo de investigación. Algunos diagramas no fueron realizados debido a su nivel de abstracción, es por esto que el diagrama de actividades y el diagrama de clases del generador de portales no se encuentra en este modelado.

Para ver una descripción detallada de los diagramas ver ANEXO A. En él se pueden encontrar las entradas, salidas y restricciones de cada diseño.

6.3.1.2.3 Componente Correo

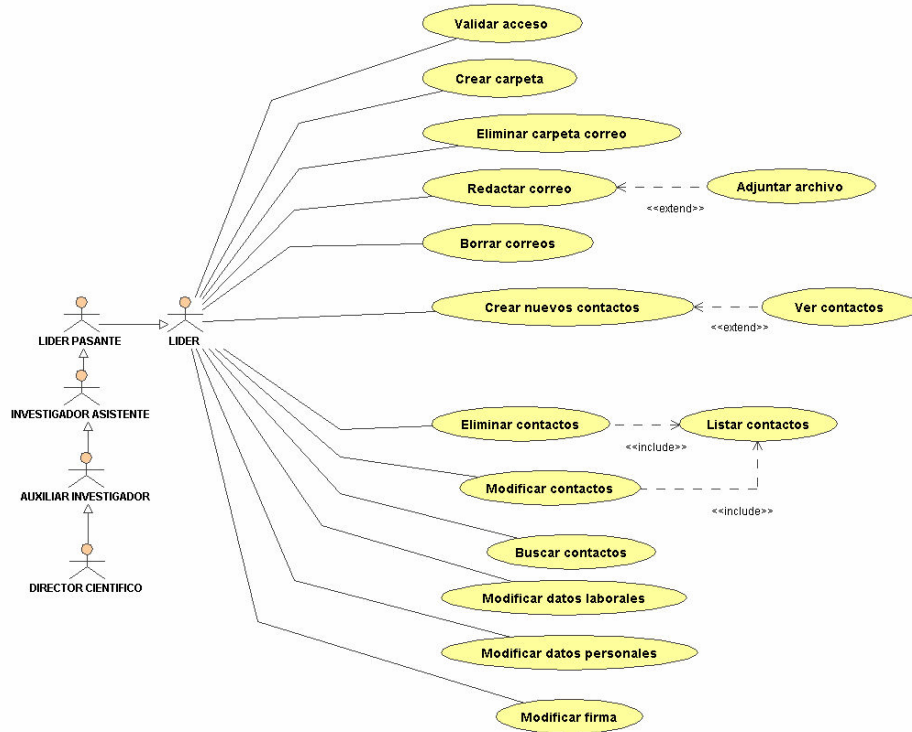


Figura 12. Casos de uso Componente Correo

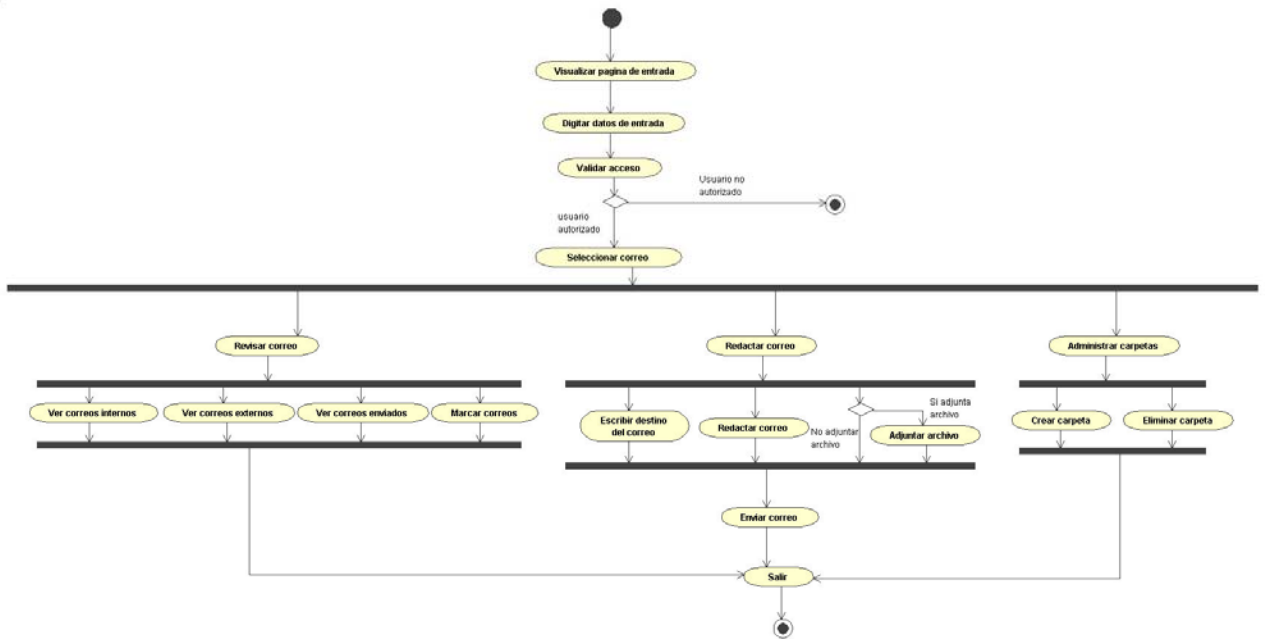


Figura 13. Diagrama de actividades componente correo

6.3.1.2.4 Componente Boletines

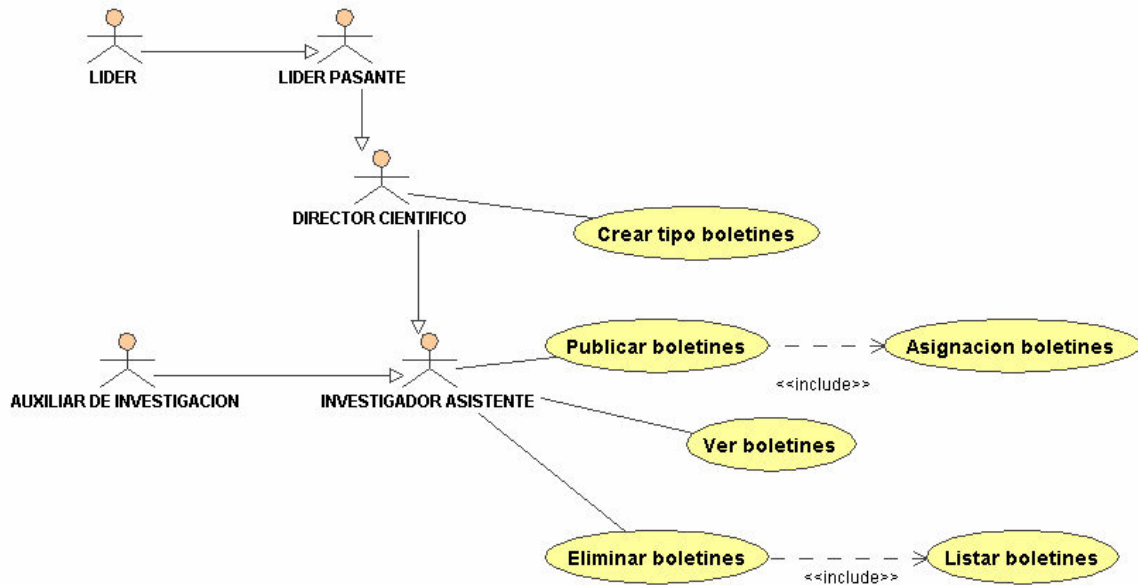


Figura 14. Casos de uso componente boletines

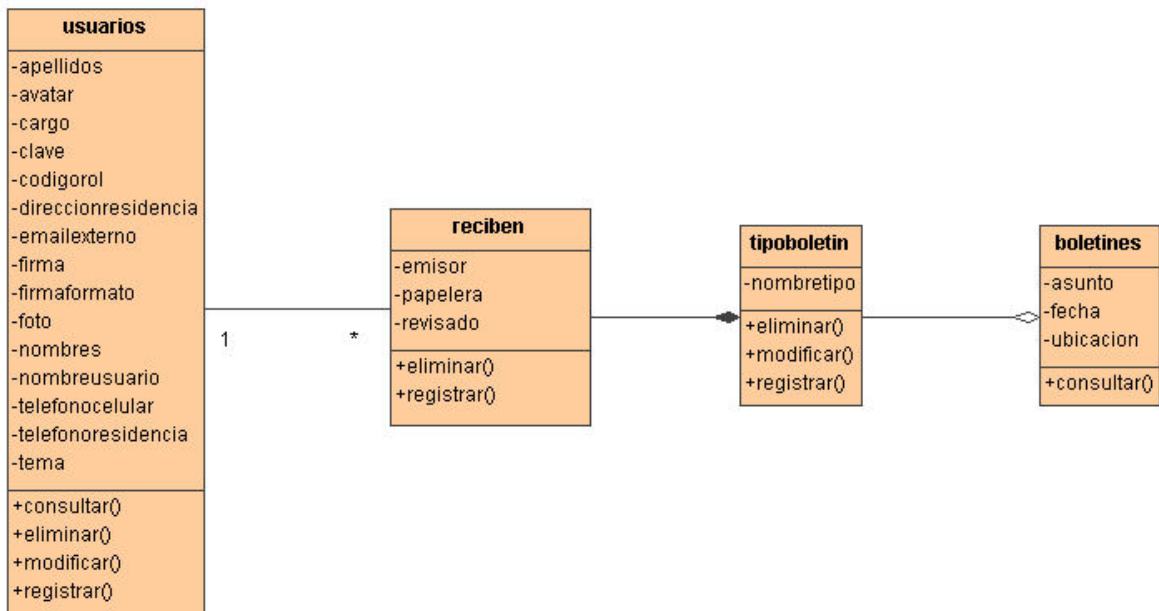


Figura 15. Diagrama de clases componente Boletines

6.3.1.2.5 Componente Foros

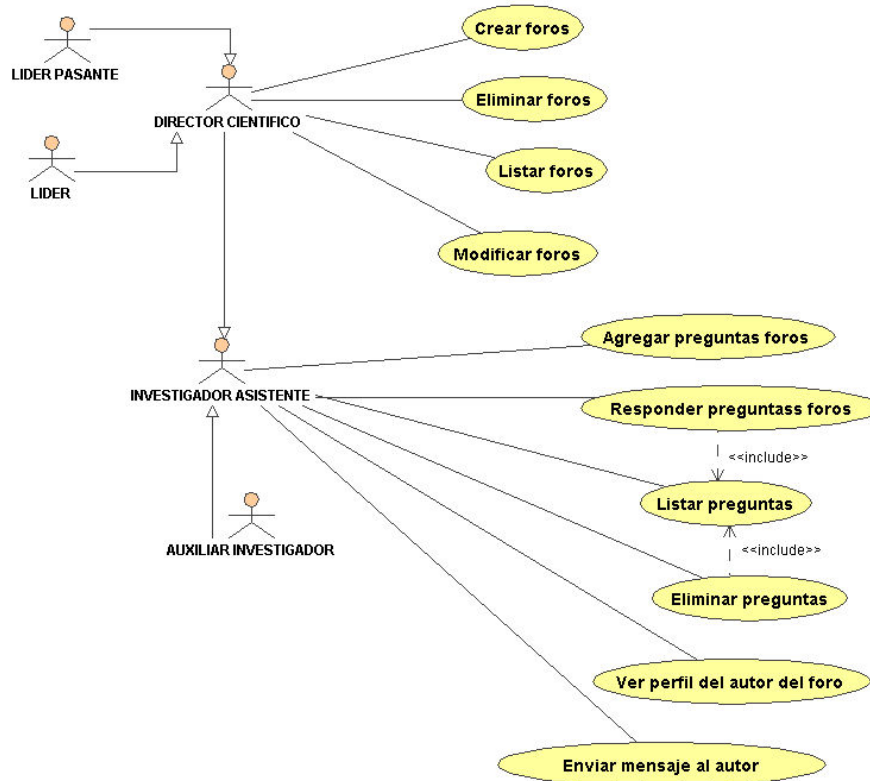


Figura 16. Casos de uso Componente foros

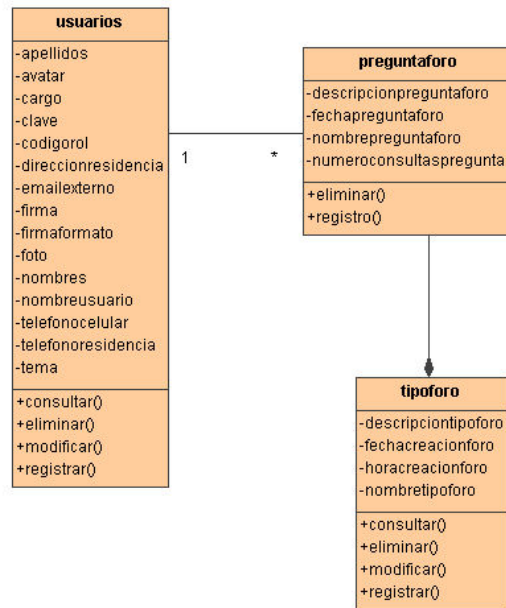


Figura 17. Diagrama de clases Componente foros

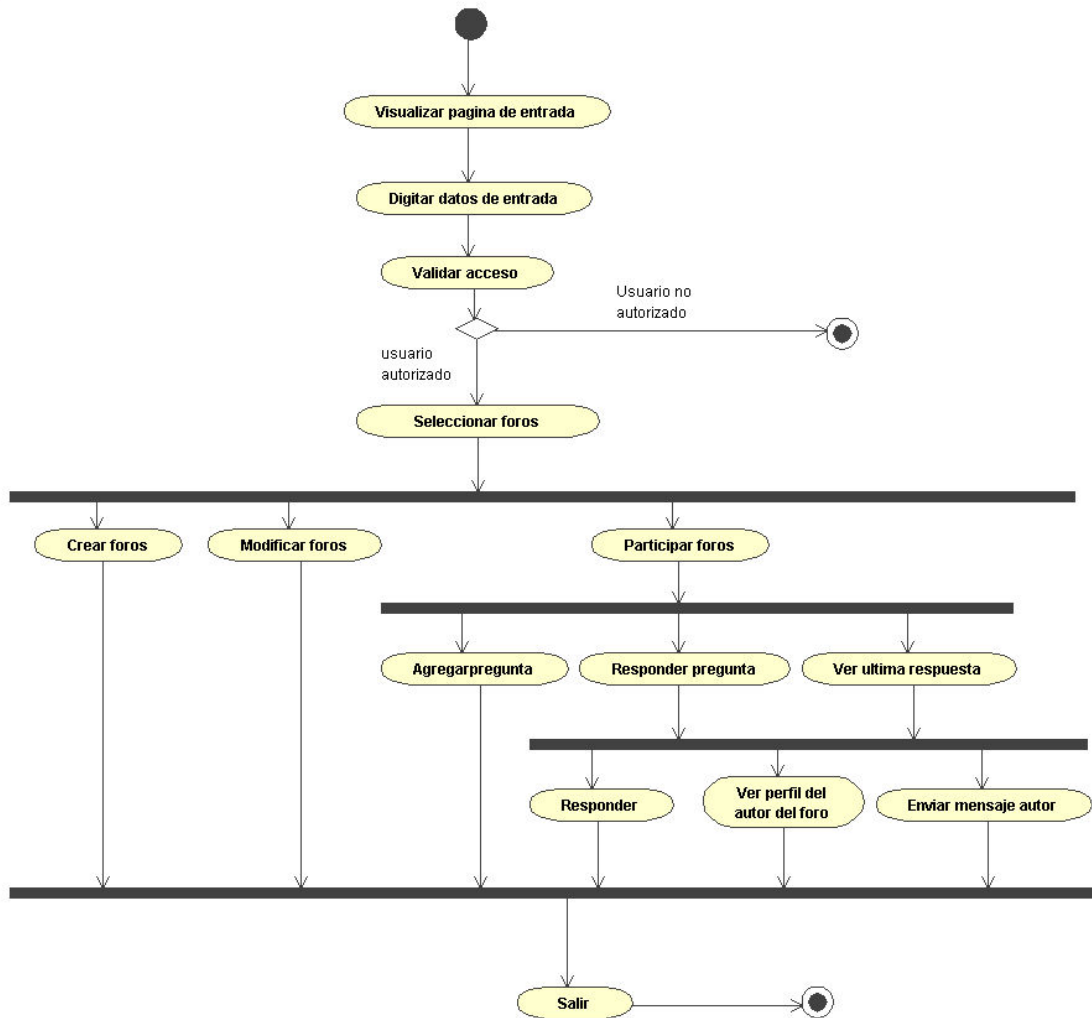


Figura 18. Diagrama de actividades componente foros

6.3.1.2.6 Componente Documentos.

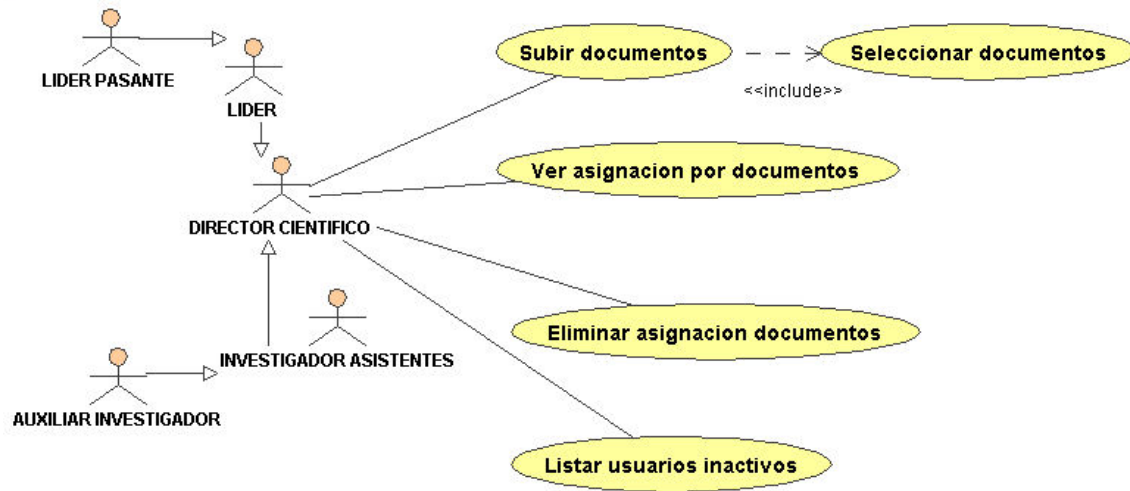


Figura 19. Casos de uso Componente documentos

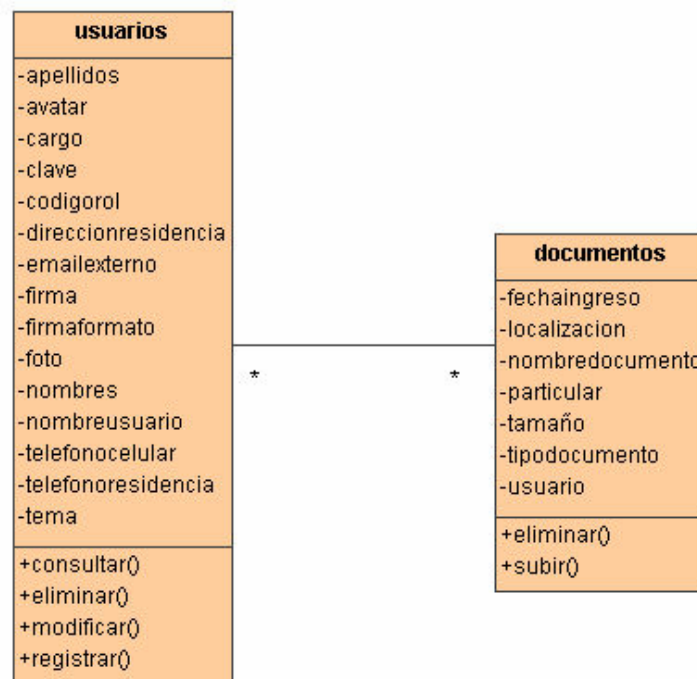


Figura 20. Diagrama de clases componente documentos

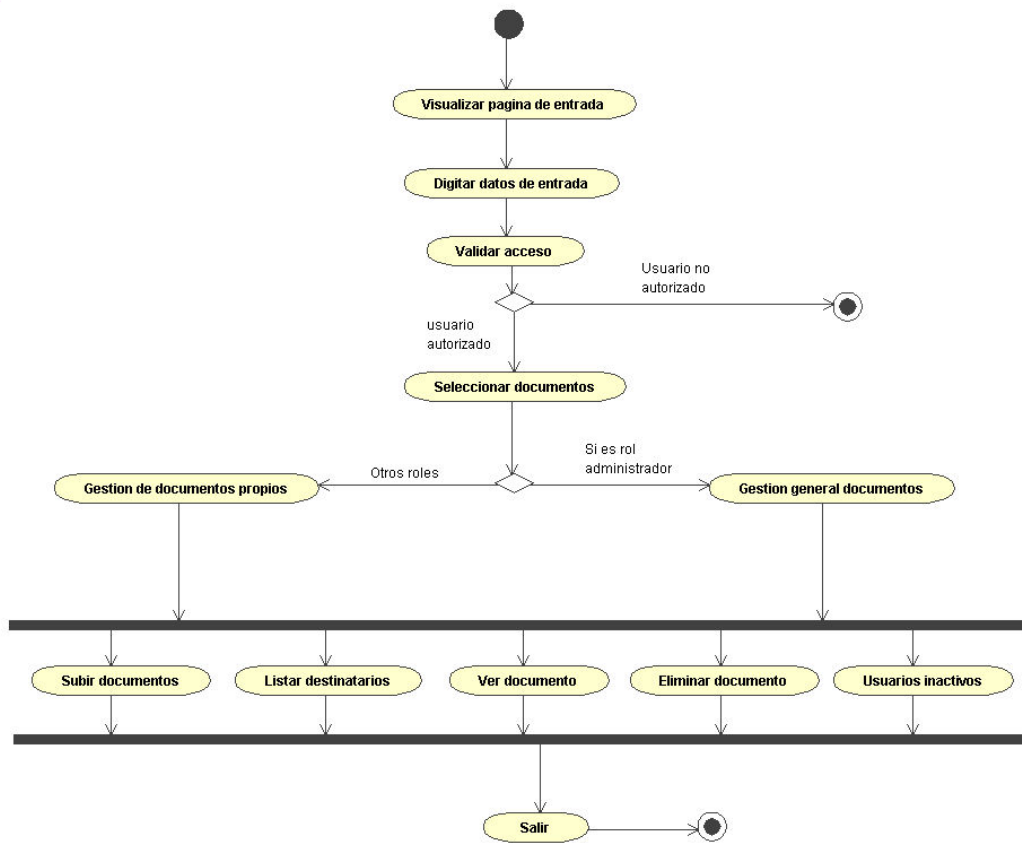


Figura 21. Diagrama de actividades componente Documentos

6.3.1.2.7 Componente Administración

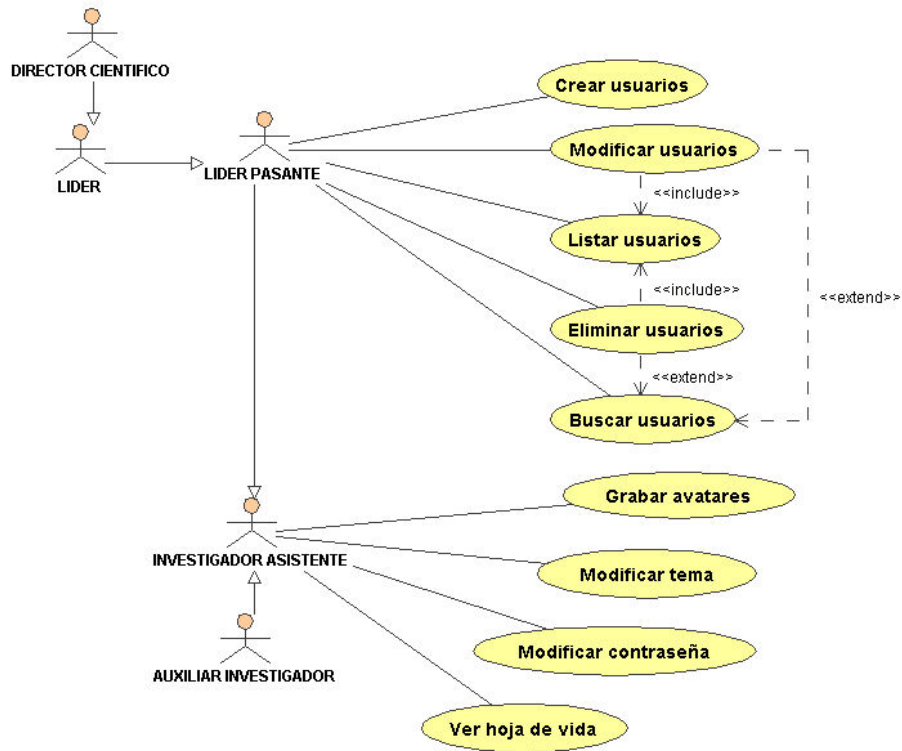


Figura 22. Casos de uso componente Administrador

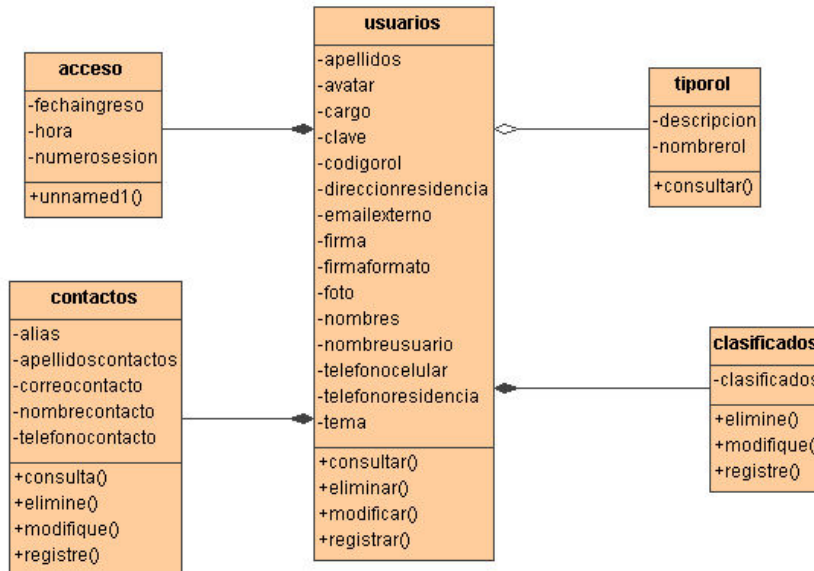


Figura 23. Diagrama de clases componente Administrador

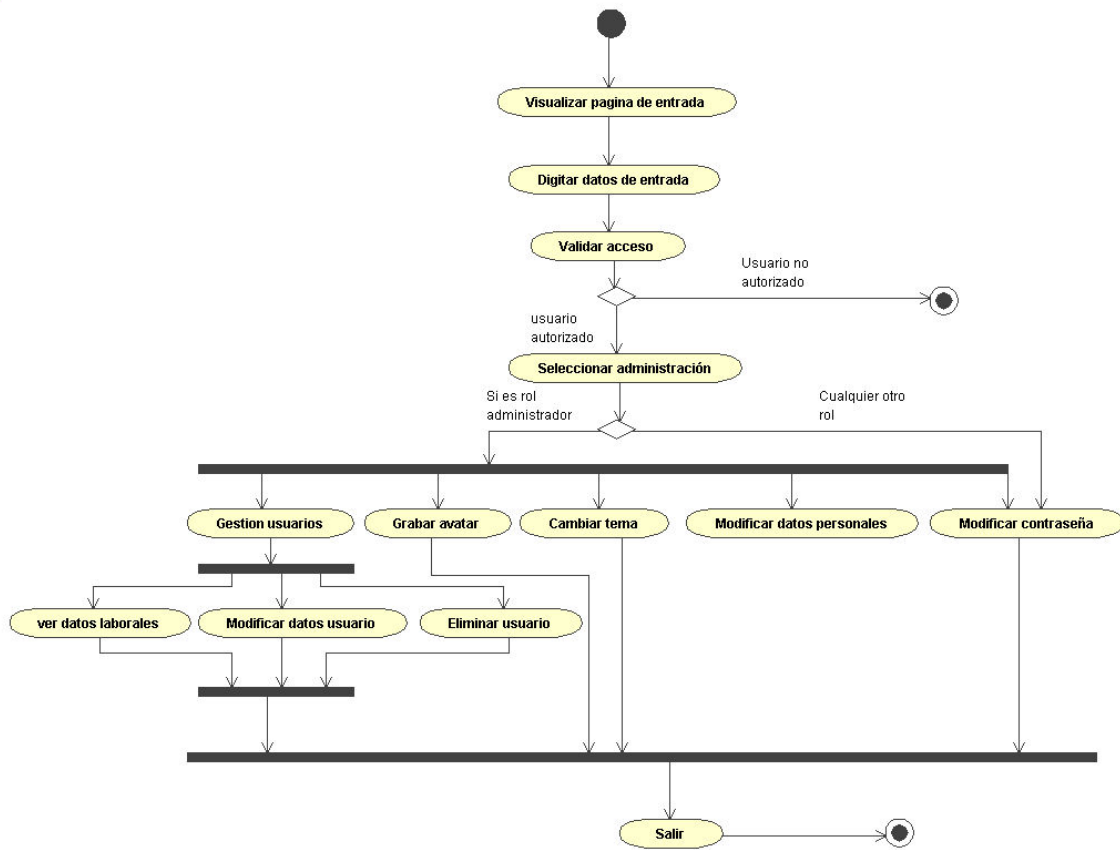


Figura 24. Diagrama de actividades componente administrador

6.3.1.3 Verificación y validación del modelo

Objetivo relacionado:

Verificar y validar el modelo con la elaboración e implantación de un prototipo software en el que se integren cómo mínimo tres (3) componentes modelados.

La IEEE establece niveles de agregación de software; las unidades son los elementos básicos y de menor nivel; le siguen los conjuntos de programas o módulos, cuya funcionalidad está asociada generalmente a crear-eliminar-actualizar. Los componentes consisten en varios módulos agrupados según su funcionalidad, y que pueden operar de manera independiente; finalmente, los productos son conjuntos de componentes. El nivel de agregación considerado para la herramienta software modelada fue el componente; en este resultado, se determinó implementar tres componentes de la herramienta, como validación del modelado.

A partir de la caracterización y el modelado, se definieron las características y funcionalidades de la herramienta a producir. Esta se caracterizaría por ser una aplicación en ambiente web, que obedecería al modelo Internet de múltiples capas fundamentado en arquitectura cliente servidor, con una lógica de negocios distribuida.

Se estableció como restricción de implementación que la herramienta a desarrollar, particularmente el servidor, se implantaría sobre plataforma Linux, aprovechando las características de la licencia GNU²⁵; dado que esta herramienta está concebida para operar en grupos y centros de investigación, se estableció como característica deseable que tuviera un costo de mantenimiento accesible para estos.

Teniendo en cuenta los requerimientos y ventajas expuestos anteriormente, para la implementación del prototipo se contemplaron las siguientes características arquitectónicas:

²⁵ GNU es el acrónimo recursivo de GNU is Not Unix. Es la denominación del software que se encuentra bajo esta licencia.

- Capa de presentación: interacción del usuario con la aplicación a través del contexto de un navegador Web, empleando HTML, Javascript y CSS como capa de presentación.
- Capa de procesamiento o lógica del negocio: residente en un servidor Web Apache, la capa de procesamiento se lograría mediante PHP. Existen diversos lenguajes de programación del lado servidor. Al momento de elegir el que se usó en la implementación del prototipo se contemplaron las siguientes alternativas: ASP (Active Server Pages), JSP (Java Server Pages), y PHP (PHP Preprocessor Hypertext). ASP es una extensión para servidor web, concretamente el Internet Information Server de Microsoft, construida modularmente a partir de objetos COM de Windows; ofrece objetos básicos para entrada/salida, manejo de sesión y aplicación, y la creación de objetos sobre el servidor a partir de objetos COM existentes. Por su parte, JSP es una abstracción de los Servlets de Java; después de la primera petición del usuario, los JSP son compilados en Servlets, los cuales son ejecutados y producen una respuesta al usuario.

Tras observar y establecer comparaciones entre estos tres lenguajes, como puede apreciarse en la Tabla 4, se optó por emplear PHP, ya que se constituye como la alternativa más favorable en materia de velocidad de conexión a la base de datos, costos, facilidad de aprendizaje y disponibilidad de recursos.

Tabla 4. Comparación entre PHP, ASP y JSP

Característica	PHP	ASP	JSP
Velocidad de conexión a bases de datos	Alta (conexión directa, por contar con controladores de bases de datos)	Media (a través de ADO, ActiveX Data Objects, y usando fuentes ODBC)	Baja (usando JDBC)
Disponibilidad de recursos ²⁶	Alta	Alta	Media
Costo	Bajo	Alto	Bajo
Curva de aprendizaje ²⁷	Media	Media	Alta

²⁶ La disponibilidad de recursos hace referencia a la cantidad de material sobre el tema, código de ejemplo y otras ayudas para el desarrollador, disponibles en ese lenguaje.

²⁷ En el caso específico del autor de este proyecto, se poseía una experiencia previa más sólida en C y C++, lo cual propició el aprendizaje de PHP; por otra parte, se contaba con cierto grado de experiencia en Visual Basic, y con un nivel elemental de conocimiento en Java.

- Capa de datos: la información se almacenaría en una base de datos relacional PostgreSQL, residente en la misma máquina que aloja el servidor Web. Un servidor Web es un programa que, utilizando el modelo cliente/servidor y el Protocolo de Transferencia de Hipertexto, HTTP del World Wide Web, distribuye los archivos que conforman las páginas Web a usuarios del Web (cuyos computadores contienen clientes HTTP que dirigen sus solicitudes). Cada computador en Internet que contiene un sitio Web debe tener un programa servidor Web. Los dos servidores Web más usados son Apache, quizás el más difundido, y el Internet Information Server (IIS) de Microsoft. Otros servidores Web son el Novell, para usuarios del sistema operativo NetWare, y la familia de servidores de Lotus Domino, de la familia de IBM, principalmente para IBM OS/390 y AS/400 clientes. Se optó por emplear el servidor Apache, dado que se estableció como requisito básico el uso de LINUX como sistema operativo. Apache es el servidor web por defecto para casi todas las distribuciones LINUX, y está basado en el HTTP Daemon de NCSA (Centro Nacional de Aplicaciones de Supercomputación, de la Universidad de Illinois). Si bien se trata de un servidor “con parches” (incorporados al servidor NCSA), es flexible, rápido y eficiente. Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo y con la API de programación de módulos. Una vez se determinó que LINUX sería el sistema operativo a emplear en el servidor, con PHP como lenguaje de scripts del lado servidor, se contemplaron dos opciones principales en materia de bases de datos: PostgreSQL y MySQL. Ambas están disponibles en LINUX, y son ampliamente empleadas con PHP como base para el desarrollo de sitios web dinámicos. Se optó por PostgreSQL, por su robustez, que la hace comparable a Oracle y SQL Server, además de las siguientes características:
 - Control de concurrencia multi-versión, el cual permite a los accesos de sólo lectura continuar leyendo datos consistentes durante la actualización de registros y permite copias de seguridad en caliente desde pg_dump mientras la base de datos permanece disponible para consultas.
 - Soporte a casi toda la sintaxis SQL (incluyendo subconsultas, transacciones, y tipos y funciones definidas por el usuario).

- Conjunto de enlaces con lenguajes de programación (incluyendo C, C++, PHP, Java, Perl, Tcl y Python).

6.3.1.3.1 Un portal de conocimiento generado

Entrada principal del portal de conocimiento que genera el sistema:

La siguiente figura presenta la visión general del portal de conocimiento para un grupo o centro de investigación. En él se pueden observar 5 componentes desarrollados, los cuales son completamente funcionales y a su vez han sido validados por más de 4 grupos de investigación.



Figura 25. Portal de conocimiento generado con el prototipo implementado

En un orden de ideas, y para tener coherencia con la estructura de componentes planteada en la interfaz anterior del portal, continuamos con la interfaz del componente de correo. La importancia de este componente radica en la intercomunicación eficiente y eficaz entre los diferentes integrantes de un grupo de investigación. Dicho componente tiene toda la funcionalidad de un sistema de correo electrónico comercial, permite adjuntar archivos, marcar mensajes y organizar contactos. La capacidad de entrada y salida de información no está supeditada al componente, ya que al utilizar plataformas GNU para su desarrollo es posible realizar muchas configuraciones con el sistema operativo.

Inicio -> juddy

Revisar Correo
Redactar
Carpetas
Contactos
Opciones
Salir

Resumen de Mensajes
Bandeja de entrada (0 nuevos)
Enviados (64 nuevos)
[diana](#) (6 nuevos)
[perdidos](#) (0 nuevos)

Espacio Máximo de almacenamiento: 40 Megas
Está utilizando el 52 % de su capacidad

Novedades

- Auditorias de calidad en empresas informáticas.
- Auditoria de subcontratistas.

Correo Electrónico

Recuerde:
El sistema **NUNCA** le pedirá su contraseña u otra información confidencial por correo electrónico.

El envío indiscriminado de correo no está permitido!

Foros
Boletines

Figura 26. Componente de correo electrónico

A continuación encontramos en la Figura 12 La interfaz para la gestión de foros. Estos permiten que los integrantes del grupos de investigación compartan información y conocimiento, este componente es una las principales herramientas para la captura del conocimiento tácito.

Inicio -> Foros

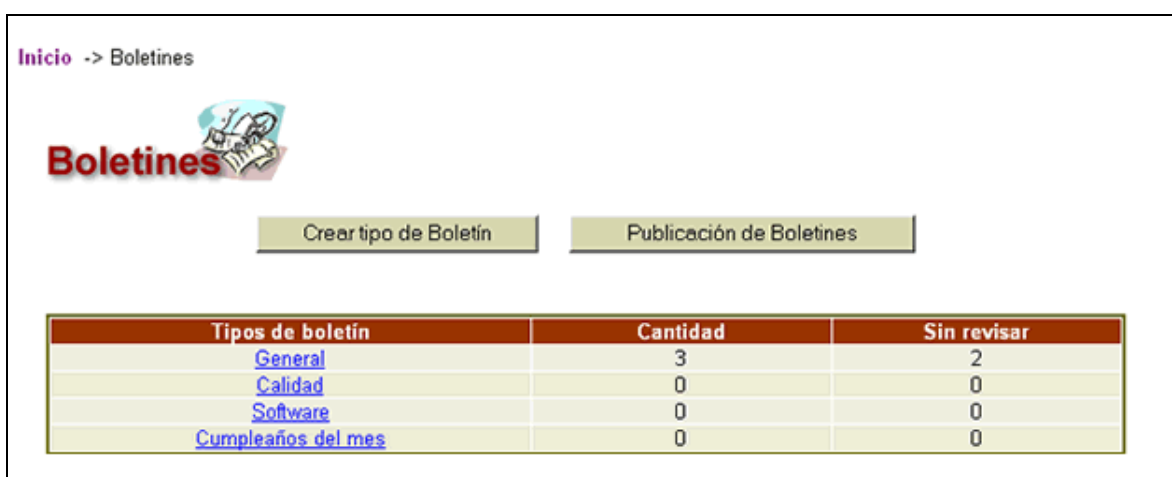
Seleccione uno de los Foros registrados
Creación de Foros

Foros

Foros	Preguntas	Respuestas	Respuesta más reciente	Moderador
Dinamica de Calidad -TESIS-	14	9	2003-04-24 por lilia	lilia
Sensibilización SGC	3	0	---	lilia
Elecciones Líder Pasante TESIS	3	3	2003-07-28 por anguerrco	anguerrco
se aproxima la auditoria	1	0	---	sances

Figura 27. Componente de foros

Así como es importante disponer herramientas para convertir o capturar el conocimiento tácito, también es importante tomar el conocimiento explícito, y presentarlo ante los usuarios, de acuerdo a una clasificación interna, o incluso dependiendo del tipo de investigador que sea. Para esto se utiliza el componente de boletines, el cual recoge información formal, procesada en documentos con formato HTML y la presenta a los investigadores en un formato de acuerdo a temas de interés. Con este componente se busca integrar y generar nuevo conocimiento tácito a partir de un conocimiento explícito.



Tipos de boletín	Cantidad	Sin revisar
General	3	2
Calidad	0	0
Software	0	0
Cumpleaños del mes	0	0

Figura 28. Componente Boletines

El componente de documentos toma fuerza del modelo de gestión de conocimiento de Andersen, en el cual se plantea la importancia de formalizar cualquier información, de realizar procedimientos y documentar procesos. Este componente permite a los usuarios clasificar esa documentación formal, compartirla e incluso restringir el acceso a la información a ciertos usuarios. Soporta más de 30 tipos de formatos de archivo, y es parametrizable en sus funciones de seguridad.

Inicio -> Documentos



Documentos Documentos: 30 Subir documentos

Documentos	Formato	Tamaño	Fecha	Eliminar
mcafee.exe		2058.859 Kb	2003-05-28	✗
Diseño revista.zip		1293.331 Kb	2003-07-12	✗
Zancos.gif		43.606 Kb	2003-07-16	✗
asombro.gif		0.714 Kb	2003-07-22	✗
asombro.gif		0.714 Kb	2003-07-22	✗
refeliz.gif		0.71 Kb	2003-07-22	✗
digustado.gif		0.7 Kb	2003-07-22	✗
digustado.gif		0.7 Kb	2003-07-22	✗
MANUAL DE USUARIO AVANCE_inconforme.doc		2647.04 Kb	2003-07-30	✗
MANUAL DE USUARIO AVANCE_conforme.doc		2649.6 Kb	2003-07-30	✗
CAPACITACION CURSO LIDERAZGO.doc		125.44 Kb	2003-08-03	✗
introduccion_1.ppt		2550.784 Kb	2003-08-06	✗
...

Figura 29. Componente para gestión de documentos

Este componente permite realizar la administración del portal de conocimiento, en él se manejan los clasificados del sistema, los usuarios, la gestión de la interfaz, y en fin todos los aspectos de configuración de un usuario en particular. Las opciones del administrador del portal de conocimiento son diferentes a las de un usuario normal.

Inicio -> Administración



Administración

- ▶ Usuarios
- ▶ Avatares
- ▶ Cambiar Tema
- ▶ Cambio de Contraseña
- ▶ Datos personales

Universidad Industrial de Santander
CIDLIS




Figura 30. Componente para la administración del sistema

Toda la funcionalidad del portal de conocimiento generado con este trabajo de investigación se encuentra en la documentación de los diagramas, diseños y modelos presentados. La parte de implementación se presenta de manera introductoria, por lo tanto, si desea obtener más información o los fuentes de dicha implementación puede comunicarse con el autor.

6.3.1.4 Estrategias

Objetivo relacionado:

Establecer un conjunto de estrategias que apoyen la interiorización y exteriorización del conocimiento generado y adquirido por los participantes de grupos y centros de investigación, tomando como referencia el proceso para la conversión del conocimiento de Nonaka-Takeuchi.

El trabajo de investigación partió del interrogante que era posible apoyar la gestión de conocimiento mediante el uso de herramientas tecnológicas. Fue posible determinar que, indudablemente, las TIC son facilitadores en el tratamiento e intercambio de conocimientos entre las personas de una organización, ayudando a compartir lo que se sabe y lo que se va aprendiendo, trascendiendo el espacio y el tiempo [12]. Sin embargo, las tecnologías de la información pueden almacenar y distribuir solo una parte, aunque importante, del conocimiento de las personas, mientras que otros conocimientos solo pueden compartirse a través de la socialización y el trabajo en equipo. Como conclusión, se determinó que el interrogante tiene una respuesta correcta, **sí y solo sí**:

- El recurso humano está comprometido.
- Existe una cultura organizacional
- Existe un proceso de formación en la organización

Por tales razones, era fundamental establecer estrategias que ayudaran a lograr un ambiente propicio para la gestión de conocimiento, en el cual la herramienta operara conforme a lo esperado. Las estrategias son las siguientes:

1. **Proceso de formación de investigadores:** En los grupos y centros de investigación, comúnmente se establece una jerarquía, que obedece al nivel de *preparación* de sus

integrantes. Se entiende como preparación la formación profesional que el miembro haya recibido (pregrado universitario, maestría, especialización, doctorado, etc.). Si bien esta clasificación es útil al momento de establecer competencias y aptitudes para determinadas actividades (redacción de propuestas, desarrollo de trabajos de investigación, labores de soporte, etc), no refleja el nivel que el miembro posee *de cara al grupo o centro de investigación específico*. En otras palabras, el grupo o centro tiene que constituirse en un ente de formación para sus integrantes, en el que cada uno de estos tenga un nivel de formación determinado por su experiencia como parte del grupo o centro.

En esta estrategia se establece un proceso de formación de investigadores compuesto por niveles, que puede aplicarse a cualquier grupo o centro de investigación, independientemente de su área de interés. No debe asumirse como una estructura organizacional propuesta para grupos o centros; más que cargos, se habla de niveles de formación con un campo de acción y ciertas responsabilidades inherentes.

- **Primer nivel de formación: Auxiliar investigador.** Es el nivel de acceso al grupo o centro de investigación; sin importar su nivel de preparación, el nuevo integrante pasa por esta etapa con el fin de demostrar su capacidad de trabajo, responsabilidad y compromiso con la organización, a través de la ejecución de tareas sencillas, que pueden estar relacionadas con un proyecto de investigación. También se concibe este nivel como una etapa en la que el nuevo integrante aprende, no sólo los fundamentos necesarios para el desempeño del objeto de investigación, sino la cultura organizacional, la forma de trabajo del grupo o centro. Se busca que el auxiliar de investigación sobresalga o adquiera un nivel de experticia en un campo determinado, lo cual redundará en su trabajo futuro, y en cierta forma, le granjeará una posición dentro del grupo.
- **Segundo nivel: Investigador Asistente.** En esta fase, el integrante está en capacidad de vincularse a un proyecto de investigación con un nivel de responsabilidad y un campo de acción mayores. Se da inicio a la formación investigativa propiamente dicha, a la vez que se continúa con la formación organizacional y profesional.

- **Tercer nivel: Líder pasante.** El siguiente paso en la formación es el liderazgo. Los líderes pasantes están bajo la guía del líder del grupo o centro, secundándolo en la toma de decisiones y sirviendo como enlace entre aquel y los miembros de niveles inferiores. El paso de investigador asistente a líder pasante se define en la estrategia 2.

- **Cuarto nivel: Líder.** El líder es el responsable del grupo o centro de investigación. Es la persona que ha recibido una formación previa como líder pasante, y sobre quien recae la labor de coordinar el trabajo de los auxiliares, asistentes y líderes pasantes, y servir de enlace entre estos y Director Científico. Entre sus características principales se encuentran:

- Integridad
- Poder de convicción
- Autoconfianza
- Carácter innovador
- Flexibilidad
- Capacidad de reacción
- Capacidad para transmitir y escuchar
- Habilidad para delegar responsabilidades de manera oportuna.
- Capacidad para la dirección y no para el mando.
- Visión a largo plazo.

- **Quinto nivel: Director Científico.** Existen gran cantidad de grupos y centros de investigación en el país; sin embargo, aquellos que tienen resultados y reconocimiento a nivel nacional e internacional como tales, tienen un componente especial: el director Científico. Director Científico es, básicamente, la persona responsable de establecer la relación del grupo o centro con el exterior; con un amplio conocimiento de los resultados de su grupo y sus aplicaciones potenciales, y con una visión de las necesidades del medio en que se desenvuelve el grupo o centro. La investigación, pura o aplicada, se justifica en la medida en que se divulga, es aceptada como válida y necesaria por el medio y supone realmente un

avance en el conocimiento y la satisfacción de una necesidad; sin un director científico, los resultados de la investigación no logran esta divulgación y/o no corresponden a la realidad del entorno. La formación del director Científico no se contempla en los alcances de este trabajo de investigación, sin embargo, como estrategia se sostiene que es necesario contar con esta figura en un grupo o centro de investigación.

Esta estrategia se ha aplicado en el CIDLIS, particularmente en el grupo de investigación TESIS. Es particularmente importante que todo nuevo integrante pase por todas las etapas, sin importar su nivel de preparación profesional, aunque teniendo en cuenta ésta, puede plantearse una duración menor de cada fase.

2. **Selección del líder pasante.** El tercer nivel de formación es el líder pasante. El paso de auxiliar de investigación a investigador asistente está dado por el nivel de experticia y el grado de responsabilidad y compromiso organizacional; el paso de investigador asistente a líder pasante está marcado por la aptitud para el liderazgo, y su empatía con los demás miembros del grupo. Esta estrategia, tiene la doble virtud de preparar el camino para que un integrante adquiriera experiencia en liderazgo, y de permitir que los demás integrantes sean arte y parte del proceso, determinando cuál de sus compañeros está listo para acceder a esta preparación.

Con el fin de lograr su cometido, la selección de líderes pasantes debe cumplir con las siguientes características:

- Debe ser un proceso democrático. Como se mencionó anteriormente, se busca involucrar a todos los integrantes en esta estrategia. Los más indicados para definir si un integrante está en capacidad de asumir la condición de líder pasante, son sus mismos compañeros. Por esta razón, se establece la implementación de un proceso de elección democrática, con inscripción de candidaturas, campaña electoral, presentación de planes de gobierno que incluyan propuestas para el mejoramiento del grupo, y una jornada de votación.
- Debe ser una fase de duración definida. Es decir, debe definirse un período de gobierno fijo, al término del cual se evalúen los resultados de la gestión, se

determine si el integrante puede pasar al siguiente nivel de formación, y se dé la oportunidad a los demás investigadores asistentes de aspirar a la condición de líder pasante.

3. **Asignación de responsabilidades.** Como se anotó anteriormente, la definición de una estructura organizacional no está dentro de los alcances del proyecto, ni se considera como parte de las estrategias. Se establecen en su lugar los conceptos de autoridad, responsabilidad y flujo de conocimiento como directrices del trabajo en equipo, como se indica en la figura 30.



Figura 31. Flujo de conocimiento a través de la asignación de responsabilidades

El concepto de autoridad se mantiene, en la figura del líder y Director Científico, pero la responsabilidad es un factor que trasciende a todos los integrantes del grupo o centro. Las responsabilidades del Director Científico están centradas en la socialización, esto es, como enlace permanente entre el grupo y el exterior, ya que es quien aporta las ideas (aunque no es el único), así como una visión global sobre el trabajo a realizar. El líder es el encargado de tomar estas ideas y concretarlas, hacer del conocimiento algo tangible para incorporarlo al grupo (exteriorización). El líder pasante y los investigadores asistentes se encargan de ejecutar las ideas, enriqueciendo el conocimiento explícito logrado. Los auxiliares de investigación están orientados sobre todo a la interiorización, esto es, a la vez que apoyan a los asistentes y al líder pasante en la ejecución de las ideas, incorporan el conocimiento explícito logrado en su propio conocimiento. De esta manera, se produce el flujo de conocimiento en un grupo o centro de investigación;

si bien las atribuciones de cada miembro no se apegan rigurosamente al modelo expuesto, éste proporciona una idea muy aproximada de la manera como las responsabilidades asignadas se manejan en diferentes esferas, y todas ellas tienen el mismo fin: transformar el conocimiento. En otras palabras, cada función tiene un responsable, y cada responsable tiene unas funciones definidas.

Esta estrategia está orientada a la “descentralización del poder” en un proyecto o trabajo de investigación; tradicionalmente, el poder lo detenta quien tiene el conocimiento y la experiencia, entonces se busca que los auxiliares y los asistentes tengan oportunidad de detentar este poder, obviamente bajo la coordinación de los líderes y líderes pasantes.

4. **Fomento del sentido de participación del integrante en el proceso de investigación.** La investigación es un proceso de búsqueda sistemática en el cual, si bien se trabaja bajo la guía de unas ideas concretas (hipótesis), el logro de los objetivos tiene un alto grado de incertidumbre. En este aspecto, para aquellos individuos que no tienen un sentido natural de la investigación, es necesario inculcarles, desde la etapa de auxiliares de investigación, el compromiso con un proceso que puede tornarse prolongado y arduo. No se habla ya de sentido de *pertenencia*, sino de *participación*. La asignación de responsabilidades es una forma de hacer partícipes del proceso a cada uno de los integrantes; sin embargo, por sí sola no constituye una motivación en muchos de los casos.

El fomento del sentido de participación consiste en la motivación que se le brinda al integrante, de modo tal que éste vea con mayor claridad que su trabajo tiene un fin, una utilidad para sí mismo y para el grupo, y sobre todo, que a través de él puede demostrar sus capacidades. Esta es una de las estrategias más complejas, ya que se relaciona directamente con el aspecto humano de los grupos y centros de investigación. Implica un trato directo entre el líder, el líder pasante y los asistentes y auxiliares de investigación, manteniéndose el concepto de autoridad pero acompañado por la responsabilidad compartida. La sensación de estar desempeñando un trabajo importante para el grupo, el reconocimiento que se le otorgue por ello, son estímulos importantes para el participante.

La interacción directa entre los líderes, los asistentes y los auxiliares tiene como fin procurar que el miembro ubicado en una etapa de formación contribuya haciendo un seguimiento estricto de las actividades que desempeñan los miembros de niveles inferiores. Este seguimiento no implica una cadena de mando; tiene como fin la orientación constante del integrante, el acompañamiento en el proceso de investigación y formación, y la posibilidad de incentivarlos de manera emocional y espiritual.

Los incentivos espirituales se relacionan con la motivación para desempeñar las responsabilidades actualmente asignadas; se establece un puente de confianza entre el integrante y su mentor, en el cual éste último expresa continuamente sus impresiones acerca del trabajo del integrante. Esto se constituye en un estímulo directo para el integrante, permitiéndole conocer en todo momento la opinión que la organización tiene acerca de su trabajo.

Los incentivos emocionales están relacionados con la motivación a largo plazo. La investigación, como se dijo antes, no es una actividad corriente; exige tiempo, dedicación y vocación. Una de las características del buen investigador es que suele dominarle la pasión por lo que hace [13]. Incentivar esta pasión es indispensable para asegurar la continuidad del integrante; entre otras, se puede recurrir a las siguientes tácticas:

- Reuniones individuales y en grupo del líder con los demás integrantes, con el fin de informarse acerca de sus inquietudes y expectativas, y mostrarles una visión global del proceso de investigación, de sus alcances y posibilidades. La participación en un grupo de investigación, tal y como está concebida a través de estas estrategias, implica un proceso de formación, por consiguiente, el integrante debe estar consciente en todo momento de que es un camino a seguir, y no simplemente una sucesión de responsabilidades por cumplir.
- Reconocer públicamente los logros de los integrantes, y solucionar, en privado y con cada uno, los aspectos negativos.

- Efectuar actividades lúdicas de grupo, que propicien un ambiente agradable de trabajo y suavicen la relación entre los miembros.

5. **Convocatoria de nuevos miembros.** Generalmente, los nuevos integrantes se vinculan a un grupo o centro por proyectos. Se da el caso de estudiantes de pregrado, por citar un ejemplo, que permanecen en un grupo de investigación mientras realizan su proyecto de grado, pero se desvinculan apenas éste finaliza. De esta manera, la población de un grupo es bastante volátil; esta estrategia propone la vinculación de nuevos miembros, basada en la idea de un *proyecto de vida*. En lo posible, no debe establecerse la vinculación inicial por un proyecto concreto; por otra parte, se sugiere que el nuevo integrante siempre empiece por auxiliar de investigación y procure seguir el ciclo completo de formación, sin importar el grado de preparación profesional que tenga. Esto último ayuda a que el integrante adquiera, desde la fase inicial, una visión de trabajo y responsabilidad, así como un conocimiento de la situación real del grupo; esto es prácticamente imposible de lograr cuando un integrante se vincula directamente como investigador asistente o como líder.

Es importante además que el grupo cuente con integrantes ubicados en cada uno de los niveles de formación. En este orden de ideas, si bien Colciencias admite la posibilidad de grupos de investigación formados por una sola persona, es un hecho que el grupo debe ser un concepto de colaboración y cooperación, que no dependa estrictamente de un solo individuo, y que esté en permanente proceso de renovación. Es indispensable que los grupos tengan, por ejemplo, un Director Científico; esta responsabilidad debe ser asumida por una persona diferente al líder, ya que la socialización y la exteriorización de conocimiento en un grupo de investigación son altamente incompatibles en un mismo individuo. Esta diferenciación de responsabilidades en el proceso de gestión de conocimiento, contribuye a la integridad de éste y a la participación de todos los integrantes en el mismo.

7 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS

7.1 FORTALECIMIENTO DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA

Según COLCIENCIAS son los resultados/productos que corresponden a nuevo conocimiento científico o tecnológico o a nuevos desarrollos o adaptaciones de tecnología que puedan verificarse a través de publicaciones científicas, productos o procesos tecnológicos, patentes, normas, mapas, bases de datos, colecciones de referencia, secuencias de macromoléculas en bases de datos de referencia, registros de nuevas variedades vegetales, etc. Los resultados esperados en esta clasificación son:

Nro	Producto	Indicador verificable	Objetivo Relacionado	% Cumplimiento
1	Prototipo software que permite la creación de portales de conocimiento para grupos y centros de investigación, haciendo uso de asistentes para la selección de componentes que llevará el portal del grupo o centro de investigación.	Un (1) Prototipo software para Internet que utilice una base de datos relacional y un lenguaje de programación de script del lado del servidor. Se generarán dos (2) portales de conocimiento con aplicación en dos grupos de investigación	3	100%

7.2 GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO

Según COLCIENCIAS resultados/productos tales como formación de recurso humano a nivel profesional o de postgrado, realización de cursos relacionados con las temáticas de los proyectos, formación y consolidación de redes de investigación y la construcción de cooperación científica internacional. Los resultados esperados en esta clasificación son:

Nro	Producto	Indicador verificable	Objetivo Relacionado	% Cumplimiento
2	Formación de Recurso humano a nivel de postgrado y pregrado.	Formación de un (1) Investigador en maestría. Formación de dos (2) Investigadores en ingeniería.	1,2,3,4	100%
3	Utilización por parte de grupos de investigación de las estrategias y los productos tecnológicos generados en este trabajo de investigación.	Participación de cuatro (4) grupos de investigación.	1,2,3,4	100%

7.3 APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

Según COLCIENCIAS son aquellos resultados/productos que son estrategias o medios para divulgar o transferir el conocimiento o tecnologías generadas en el proyecto a los beneficiarios potenciales y a la sociedad en general. Incluye tanto las acciones conjuntas entre investigadores y beneficiarios como artículos o libros divulgativos, cartillas, videos, programas de radio, presentación de ponencias en eventos, entre otros. Los resultados esperados en esta clasificación son:

Nro	Producto	Indicador verificable	Objetivo Relacionado	% Cumplimiento
4	Caracterización de los portales de conocimiento para grupos y centros de investigación, estableciendo los servicios colaborativos y cooperativos que permitan gestionar conocimiento, utilizando como referencia la arquitectura de alto nivel de pasarela de desarrollo global, que define algunos servicios de un portal de conocimiento.	Un (1) Documento que establece la caracterización de los servicios que se modelarán en la especificación de diseño del portal de conocimiento.	1	100%
5	Conjunto de estrategias que faciliten la utilización de un portal de conocimiento en un grupo y centro de investigación.	Un (1) documento con el conjunto de estrategias definidas.	4	100%
6	Especificación de diseño realizada con el lenguaje de modelado unificado, en la cual se definen los componentes teniendo en cuenta la caracterización anterior.	Un (1) documento con la especificación de diseño: ** Diagrama de casos de uso ** Diagrama de Clases ** Diagramas de Actividades ** Diagrama de despliegue	2	100%

8 CONCLUSIONES

Es posible que existan condiciones al interior de la organización que impidan el curso normal de su proceso de aprendizaje, bloqueando las posibilidades de desarrollo personal, de comunicación de relación con el entorno, de creación, etc. Algunas de ellas se listan a continuación, para un grupo o centro de investigación se suelen presentar las siguientes:

- Estructuras burocráticas.
- Liderazgo autoritario y/o paternalista.
- Aislamiento del entorno.
- Autocomplacencia.
- Cultura de ocultación de errores.
- Búsqueda de homogeneidad.
- Orientación a corto plazo.
- Planificación rígida y continuista.
- Individualismo.

A nivel de maestría, no es recomendable establecer planes de trabajo a la ligera, es preferible establecer un proceso de formación en investigación, de tal manera que el nuevo investigador pueda establecer con claridad su proyecto. Y no que tenga que cambiar de objetivos y temas por presentar y cumplir requisitos universitarios.

Compartir experiencias con investigadores del mundo, nutren y permiten la evolución de los candidatos a estudios de postgrado. Para este trabajo se contó con la ayuda de expertos en el tema, y si ella hubiese sido imposible concluir esta investigación.

No existen formación en investigación a nivel de maestría y doctorado, sino existe un tutor o guía con la capacidad, el talento y la dedicación que un proyecto de tal importancia requiere.

Los prototipos software son una herramienta funcional e importante a la hora de hacer validaciones de modelos o modelados realizados en UML

9 RECOMENDACIONES

El autor realiza las siguientes recomendaciones a todas aquellas personas que quieran continuar su trabajo o adquirir algún conocimiento del trabajo de investigación.

1. No lea este trabajo de investigación saltando secciones, éste está organizado de tal manera que cada apartado y sección es pieza fundamental en la lectura y asimilación del mismo.
2. El análisis del modelado o la especificación de diseño debe realizar teniendo en cuenta la documentación entregada en los anexos, ya que en ellos se encuentra la documentación detallada de cada una de las entidades del modelo.
3. Utilizar la visión y el concepto de agentes para realizar un proyecto similar. De acuerdo a los criterios establecidos en la investigación, se eligió el modelo de componente y servicios, sin embargo la alternativa de utilizar agentes es viables siempre y cuando se tenga de referencia una buena arquitectura.
4. Para futuros trabajos de investigación: acotar bien los problemas y los marcos de referencia. Inicialmente éste trabajo de investigación tuvo dimensiones desproporcionadas, sin embargo, con la orientación del director, y con la colaboración de expertos en la temática, se decidió utilizar modelos, herramientas y arquitecturas de referencia, probadas y validadas para la realización del modelado.

REFERENCIAS

- [1] Peter Drucker. The Age of Social Transformation. The Atlantic Monthly, November 1994.
- [2] Booch, G.; Rumbaugh, J. y Jacobson, I. El lenguaje Unificado de Modelado. Addison Wesley. 1999.
- [3] Nonaka, I. and Takeuchi, H. The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- [4] Pressman, Roger S. Ingeniería del Software . Un enfoque practico. 2002
- [5] Brooking , A. "El Capital Intelectual", Paidos Empresa, Barcelona. 1997
- [6] Hojas de Ivan Velamazan Gonzáles
- [7] <http://www.edudistan.com/ponencias/Carlos%20E%20Paldao.htm> Carlos E. Paldao. EL PORTAL EDUCATIVO DE LAS AMERICAS. Washington, DC .Junio 2001 (http)
- [8] http://www.redtelework.com/Actualidad.asp?Id_Nota=5335 Gerry Murray, "The Portal is the Desktop," Intraspect, Inc., Los Altos, CA, 1999
- [9] <http://galileo.spaceports.com/~aperez/portalconoc.htm>. M.C. Alonso Pérez Soltero .18 de Septiembre del 2000. Hermosillo, Sonora, México
- [10] http://www.redtelework.com/Actualidad.asp?Id_Nota=5335 Davenport, Thomas H., and Lawrence Prusak. 1998. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.

[11] McConnell, Steve. Desarrollo y Gestión de proyectos informáticos. McGraw-Hill. 1997.

[12] <http://www.clusterconocimiento.com>. Angel L. Arbonías. “El conocimiento no se puede gestionar”. Septiembre de 2003.

[13] <http://www.ull.es/noticias/rull/rull11/3%20Entrev.htm>. NÁCERE ELÍAS HAYEK (Premio Canarias de Investigación e Innovación). Entrevista en Rull Digital. Septiembre de 2003.

BIBLIOGRAFÍA

BOOCH, Grady. RUMBAUGH, James y JACOBSON, Ivar. El lenguaje Unificado de Modelado. México. Addison Wesley, 1999.

BOOCH, Grady. RUMBAUGH, James y JACOBSON, Ivar. El lenguaje Unificado de Modelado: Manual de Referencia. México. Addison Wesley, 1999.

FOWLER, Martín. UML Gota a gota. México. Addison Wesley Longman de México S.A. 2000.

PRESSMAN, Roger S. Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. México. McGraw Hill. Quinta edición, 2001.

RATSCHILLER, Tobías y GERKEN, Hill. Creación de aplicaciones Web con PHP 4. México. Prentice Hall. 2000

RED HAT 7.2. Documentación sobre el sistema operativo LINUX. Manual del usuario Red Hat 7.2. 2002.

ANEXO A

DOCUMENTACIÓN DE LOS CASOS DE USO Y DIAGRAMAS DE CLASES

COMPONENTE CORREO

Validar acceso
Propósito – regla de negocio: Entrar al sistema siendo un usuario autorizado
Precondiciones: Existir en el sistema como usuario valido
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Digitar los datos S: Validar datos.

Crear carpeta correo
Propósito – regla de negocio: Crear una carpeta para el almacenamiento de correos
Precondiciones: Estar en el correo del sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: crear la nueva carpeta

Eliminar carpeta de correo
Propósito – regla de negocio: Eliminar las carpetas del sistema
Precondiciones: Estar en el correo del sistema
Activación: Cuando se considere necesario
Flujo principal de eventos: A. Listar las carpetas que posee A: Seleccionar la carpeta que va a eliminar S: Eliminar la carpeta del sistema.

Redactar correo
Propósito – regla de negocio: Escribir el contenido del correo a enviar.
Precondiciones: Que el correo este activo en el sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: 1. A: Digitar el contenido del correo. 2. S: Direcccionar el correo a su destino.

Adjuntar archivos
Propósito – regla de negocio: Adjuntar un archivo a el correo a enviar
Precondiciones: Que el correo este activo en el sistema Que se haya adjuntado un archivo
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: 1. A: Buscar en el equipo el archivo que se vaya a adjuntar al correo. 2. S: Direcccionar el correo con su archivo adjunto a su destino.

Borrar correo
Propósito – regla de negocio: Eliminar los correos del sistema
Precondiciones: Generar la lista de correos.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: 1. A: Seleccionar el correo que se vaya a eliminar 2. S: Eliminar el correo del propietario

Crear nuevos contactos
Propósito – regla de negocio: Crear contactos personales a los usuarios del sistema
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario administrador. Únicamente puede crear contactos personales
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Seleccionar crear nuevo contacto A: Digitar el contenido del nuevo contacto S: Crea el nuevo contacto.

Ver contactos
Propósito – regla de negocio: Listar todos los contactos de los usuarios en el sistema.
Precondiciones: Haber iniciado sesión en el sistema administrador.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Listar los contactos personales :
Eliminar contactos
Propósito – regla de negocio: Eliminar los contactos personales de los usuarios del sistema.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Listar los contactos personales y seleccionar el contacto que se va a eliminar. S: Eliminar el contacto del sistema

Eliminar contactos
Propósito – regla de negocio: Eliminar los contactos personales de los usuarios del sistema.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Listar los contactos personales y seleccionar el contacto que se va a eliminar. S: Eliminar el contacto del sistema

Listar contactos
Propósito – regla de negocio: Lista los contactos que tiene el sistema
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario administrador
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Desplegar la lista de contactos personales del usuario en el sistema.

Buscar contactos
Propósito – regla de negocio: Buscar contactos en el sistema
Precondiciones: Haber iniciado sesión en el sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Digitar el nombre del usuario a buscar. S: Buscar e imprimir los datos encontrados, o que imprima un mensaje informando que la búsqueda no tuvo éxito

Modificar contactos
Propósito – regla de negocio: Modificar los datos de los contactos personales
Precondiciones: Haber iniciado sesión en el sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Seleccionar el contacto de las lista de contactos personales A: Digitar los datos que se van ha modificar S: Actualizar los datos en el sistema

Modificar datos laborales
Propósito – regla de negocio: Modificar únicamente los datos del rol y el cargo en la cuenta del sistema.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema. Únicamente puede modificar el rol y el cargo.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Digitar los nuevos datos laborales S: Modificar los datos

Modificar datos personales
Propósito – regla de negocio: Modificar los datos personales que se tiene en la cuenta del sistema
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario administrador
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Digitar los nuevos datos que se van a modificar. S: El sistema modificará la información en la cuenta.

Modificar firma
Propósito – regla de negocio: Modificar los datos de la firma que va al final de los correos cuando se selecciona para enviarlos
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Digitar los nuevos datos que va a llevar la firma S: La información la actualiza el sistema

COMPONENTE ADMINISTRACION

Crear usuario
Propósito – regla de negocio: Crear usuarios para el sistema.
Precondiciones: La creación de los usuarios lo crea el administrador Que no exista el usuario en el sistema.
Activación: Cuando el usuario administrador lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Crear nuevos usuario en el sistema.

Modificar usuarios
Propósito – regla de negocio: Modificar la información del usuario.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema. Solo él usuario administrador puede modificar los datos de todos los usuarios del sistema en caso de otro usuario diferente al administrador únicamente puede modificar sus datos
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Digitar los nuevos datos para el usuario. S: Grabar los datos en el sistema.

Listar usuarios

Propósito – regla de negocio:

Listar los usuarios del sistema

Precondiciones:

Haber iniciado sesión como usuario del sistema.

Activación:

Cuando el usuario lo considere conveniente.

Flujo principal de eventos:

A: Entrar a la parte de contactos

S: Desplegar los usuarios del sistema por los roles

Eliminar usuarios

Propósito – regla de negocio:

Eliminar usuarios en el sistema

Precondiciones:

Haber iniciado sesión como usuario administrador

Activación:

Cuando el usuario lo considere conveniente.

Flujo principal de eventos:

A: Listar los usuarios que existen en el sistema.

A: Seleccionar el usuario que se va a eliminar

S: Eliminar al usuario del sistema

Buscar usuarios

Propósito – regla de negocio:

Buscar cualquier usuario en el sistema.

Precondiciones:

Haber iniciado sesión como usuario administrador.

Activación:

Cuando el usuario lo considere conveniente.

Flujo principal de eventos:

A: Digitar los datos del usuario que se quiere buscar

S: Mostrar el resultado de la búsqueda

Ver hoja de vida
Propósito – regla de negocio: Mostrar los datos de la hoja de vida de las personas que conforman el cidlis.
Precondiciones: . Haber iniciado sesión como usuario
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Ver los datos de la hola de vida

Grabar avatar
Propósito – regla de negocio: Grabar un avatar para identificarse en el foro
Precondiciones: . Haber iniciado sesión como usuario
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Seleccionar el avatar S: Asignar el avatar al usuario

Modificar contraseña
Propósito – regla de negocio: Cambio de la contraseña en el sistema
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario en el sistema.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Digitar los nuevos datos de la contraseña S: El sistema modificará los datos.

Modificar temas
Propósito – regla de negocio: Cambiar automáticamente un tema predeterminados que tiene el sistema.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Seleccionar el tema. S: Cambia automáticamente al tema seleccionado.

COMPONENTE FOROS

Crear foro
Propósito – regla de negocio: Crear nuevos foros en el sistema.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Crear el nuevo foro.

Eliminar foros
Propósito – regla de negocio: Eliminar foros del sistema
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario administrador
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Listar los foros existentes en el sistema. A: Seleccionar el foro a eliminar S: Eliminar el foro del sistema.

Listar foros
Propósito – regla de negocio: Listar foros.
Precondiciones: Haber iniciado sesión en el sistema.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Listar los foros existen en el sistema.

Modificar foros
Propósito – regla de negocio: Modificar foros.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Digitar los nuevos datos para el foro. S: Grabar datos en el sistema.

Agregar pregunta foros
Propósito – regla de negocio: Crear preguntas para los foros.
Precondiciones: Que exista algún foro creado en el sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Crear una nueva pregunta

Responder pregunta foros
Propósito – regla de negocio: Responder a las preguntas creadas en el foros
Precondiciones: Que existan preguntas en los foros
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Crear las respuestas

Listar pregunta.
Propósito – regla de negocio: Listar preguntas.
Precondiciones: Que existan preguntas en los foros.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Listar preguntas en cualquier foro.

Eliminar preguntas
Propósito – regla de negocio: Eliminar preguntas
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario. Que existan preguntas en el foro
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Listar las preguntas de los foros en el sistema. A: Seleccionar la pregunta a eliminar. S: Eliminar la pregunta del foro del sistema.

Ver perfil del autor del foro
Propósito – regla de negocio: Ver el perfil
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema. Que existan creado un foro por lo menos.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: seleccione el foro para ver su perfil S: muestra el perfil del autor del foro.

Enviar mensaje al autor
Propósito – regla de negocio: Enviar mensaje al autor del foro.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema. Que existan creado un foro por lo menos.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Seleccione el foro para entrar en alguna pregunta. A: Seleccionar enviar mensaje al creador del foro y digitar el mensaje. S: Enviar correo al autor de la pregunta en el foro.

COMPONENTE DOCUMENTOS

Subir documentos
Propósito – regla de negocio: Colocar los documentos en el sistema para que pueda ser utilizado por los usuarios de este
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Subir el documento A: Asignar permisos a los roles que pueden compartir el documento

Seleccionar documentos
Propósito – regla de negocio: Ubicar el documento en el host local desde donde se va a subir el documento al sistema
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Subir el documento al sistema.

Ver asignación por documentos.
Propósito – regla de negocio: Ver las asignaciones que tiene un documento con los usuarios del sistema
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema.
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Hacer clic en la lupa de las asignaciones de los documentos.

Eliminar asignación documentos
Propósito – regla de negocio: Eliminar asignación documentos.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario. Que existan asignaciones de documentos a usuarios
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Seleccione el documento a eliminar. S: Eliminar la asignación del documento al usuario del sistema.

Listar usuarios inactivos
Propósito – regla de negocio: Listar usuarios inactivos que utilizan el componente.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario. Que existan asignaciones de documentos a usuarios
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Digite usuarios inactivos . S: Desplegar un informe de todos los usuarios inactivos.

COMPONENTE BOLETINES

Crear tipo de boletín
Propósito – regla de negocio: Crear un tipo de boletín.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Crear el nuevo tipo de boletín.

Publicar boletines
Propósito – regla de negocio: Publicar boletines.
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Listar los boletines que estén disponibles en el sistema

Asignación boletines
Propósito – regla de negocio: Asignación boletines
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Asignar los boletines a los usuarios del sistema. A: Seleccionar el boletín para el sistema. S: Subir el archivo al sistema.

Ver boletines
Propósito – regla de negocio: Ver boletines
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario del sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente
Flujo principal de eventos: A: Seleccionar el boletín que desea ver. S: Muestra el archivo al usuario.

Eliminar boletines
Propósito – regla de negocio: Eliminar boletines
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario. Que existan boletines en el sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Listar los boletines del sistema A: Seleccionar el boletín que se va a eliminar S: Eliminar el boletín del sistema.

Listar boletines
Propósito – regla de negocio: Listar los boletines
Precondiciones: Haber iniciado sesión como usuario. Que existan boletines en el sistema
Activación: Cuando el usuario lo considere conveniente.
Flujo principal de eventos: A: Listar los boletines del sistema S: Eliminar el boletín del sistema.

DOCUMENTACIÓN DE LAS CLASES

COMPONENTE DE ADMINISTRACION

Nombre de la Clase		
Accesos		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
Fecha: 2003-04-04 Hora: 14:18:05 Numerosesion: b5e8a76aad5dbd97e95f22f6bf381bc		
Definición de la Clase		
Esta clase se muestra la información concerniente a los diferentes accesos que pueden tener los usuarios en el sistema.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Fecha	Date	Fecha de acceso del usuario.
Hora	Time	Hora de acceso del usuario.
Numerosesion	Varchar	La identificación del usuario para el sistema
Descripción de los Métodos de Clase		
Consulta () : Consulta sobre los que han ingresado al sistemas.		
Limitaciones		
Que no exista ningún usuario en el sistema.		

Nombre de la Clase		
Usuarios		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
<p>nombreusuario: rooter. Clave: 77db1abb72fd8b8562388bf36754a4 Apellidos: gomez Nombres: cesar Cargo: investigador. Telenofocelular: 3108405698. direccionresidencia: piedecuesta. Telefonoresidencia: 6989898. Ciudadresidencia: piedecuesta. Emailexterno: rooter@hotmail.com. Foto: si. Avatar: si. Firma: rooter. Firmaformato: rooter. Tema: uno.</p>		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información concerniente a todos los usuarios que tiene registrado en el sistema		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Nombreusuario	Varchar	Identificación del usuario.
Clave	Varchar	Contraseña del usuario
Apellidos	Varchar	Apellidos del usuario.
Nombres	Varchar	Nombres del usuario.
Cargo	Varchar	Cargo que tiene el usuario en el sistema.
Telenofocelular	Varchar	Teléfono celular del usuario
Direccionresidencia	Varchar	Dirección residencial del usuario.
Telefonoresidencia	Varchar	Teléfono residencial del usuario.
Ciudadresidencia	Varchar	Ciudad residencial del usuario.
Emailexterno.	Varchar	Correo electrónico del usuario.
Foto	Varchar	Fotografía del usuario.
Avatar	Varchar	Figura que identifica al usuario en los foros.
Firma	Text	Firma del usuario.
Firmaformato	Text	Firma formato del usuario.
Tema	Varchar	Plantillas de presentación del sistema.
Descripción de los Métodos de Clase		
<p>Consultar () : Permite consultar la información del usuario. Eliminar () : Elimina los usuarios del sistema. Modificar () : Modifica la información del usuario. Registrar () : Registra usuarios en el sistema.</p>		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Tipo		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
Nombrerol: administrador. Descripción: puede acceder a todos los servicios.		
Definición de la Clase		
Esta Clase presenta la información concerniente a todos los roles que maneja el sistema.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Nombre	Varchar	Nombres que tienen los roles en el sistema.
Descripción	text	La descripción general de los roles en el sistema.
Descripción de los Métodos de Clase		
Consultar roles(): Permite Consultar la información de los diferentes roles que tiene el sistema.		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Contactos		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
alias: router. Apellidoscontactos: mantilla Correocontacto: liliana@hotmail.com Nombrecontacto: liliana Telenofocontacto: 3108402098.		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información concerniente a todos los contactos que tiene registrado en el sistema		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Alias	Varchar	Otro nombre que se le da al contacto.
Apellidoscontactos	Varchar	Los apellidos de los contactos
Correocontactos	Varchar	El correo electrónico del contacto.
Nombrecontacto	Varchar	Nombres del contacto.
Telenofocontacto	Varchar	Teléfono del contacto.
Descripción de los Métodos de Clase		
Consultar () : Permite consultar la información del contacto. Eliminar () : Elimina los contacto del sistema. Modificar () : Modifica la información del contacto. Registrar () : Registra contacto en el sistema.		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Clasificados		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
clasificados: hoy hay fiesta en el conjunto.		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información concerniente a clasificados que tiene registrado en el sistema		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
clasificados	text	Cualquier información que se coloca en el sistema para que todos los usuarios lo puedan ver.
Descripción de los Métodos de Clase		
Eliminar (): Elimina los clasificados del sistema.		
Modificar (): Modifica la información del clasificados.		
Registrar (): Registra clasificados en el sistema.		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

COMPONENTE DE FOROS

Nombre de la Clase		
Usuarios		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
<p>nombreusuario: rooter. Clave: 77db1abb72fdcf8b8562388bf36754a4 Apellidos: gomez Nombres: cesar Cargo: investigador. Telenofocelular: 3108405698. direccionresidencia: piedecuesta. Telefonoresidencia: 6989898. Ciudadresidencia: piedecuesta. Emailexterno: rooter@hotmail.com. Foto: si. Avatar: si. Firma: rooter. Firmaformato: rooter. Tema: uno.</p>		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información concerniente a todos los usuarios que tiene registrado en el sistema		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Nombreusuario	Varchar	Identificación del usuario.
Clave	Varchar	Contraseña del usuario
Apellidos	Varchar	Apellidos del usuario.
Nombres	Varchar	Nombres del usuario.
Cargo	Varchar	Cargo que tiene el usuario en el sistema.
Telenofocelular	Varchar	Teléfono celular del usuario
Direccionresidencia	Varchar	Dirección residencial del usuario.
Telefonoresidencia	Varchar	Teléfono residencial del usuario.
Ciudadresidencia	Varchar	Ciudad residencial del usuario.
Emailexterno.	Varchar	Correo electrónico del usuario.
Foto	Varchar	Fotografía del usuario.
Avatar	Varchar	Figura que identifica al usuario en los foros.
Firma	Text	Firma del usuario.
Firmaformato	Text	Firma formato del usuario.
Tema	Varchar	Plantillas de presentación del sistema.
Descripción de los Métodos de Clase		
<p>Consultar () : Permite consultar la información del usuario. Eliminar () : Elimina los usuarios del sistema. Modificar () : Modifica la información del usuario. Registrar () : Registra usuarios en el sistema.</p>		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Pregunta Foro		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
descripcionpreuntaforo: este for es publico fechapreguntaforo: 10/10/2003 nombrepreguntaforo: cuantos años tiene la ciudad de Bucaramanga numeroconsultapreguntas: 5		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información concerniente a las preguntas del foro que tiene registrado en el sistema		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
descripcionpreuntaforo	Varchar	Descripción de la pregunta.
fechapreguntaforo	Date	Fecha cuando se realizo la pregunta para el foro.
nombrepreguntaforo	Varchar	Nombre dela pregunta.
numeroconsultapreguntas	Int4	Numero de la pregunta
Descripción de los Métodos de Clase		
Eliminar (): Elimina las preguntas del foro. Registrar (): Registra preguntas en el foro.		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Tipo foro		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
Descripciontipoforo: descripción del tipo foro fechacreacionforo: 10/12/2003 horacreacionforo: 5:30 am nombretipoforo: iso 9001/2001		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información concerniente a los tipos de foros que tiene registrado en el sistema.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Descripciontipoforo	Text	Descripción de tipo de foro.
Fechacreacionforo	Date	Fecha en el cual se creo el foro.
Horacreacionforo	Time	La hora de la creación del foro.
Nombretipoforo	Varchar	Nombre del foro
Descripción de los Métodos de Clase		
Consultar () : Permite consultar la información del tipo de foro. Eliminar () : Elimina los tipos de foro del sistema. Modificar () : Modifica la información del tipo de foro. Registrar () : Registro de tipos de foro en el sistema.		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

COMPONENTE DE DOCUMENTOS

Nombre de la Clase		
Usuarios		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
<p>nombreusuario: rooter. Clave: 77db1abb72fdcf8b8562388bf36754a4 Apellidos: gomez Nombres: cesar Cargo: investigador. Telenofocelular: 3108405698. direccionresidencia: piedecuesta. Telefonoresidencia: 6989898. Ciudadresidencia: piedecuesta. Emailexterno: rooter@hotmail.com. Foto: si. Avatar: si. Firma: rooter. Firmaformato: rooter. Tema: uno.</p>		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información concerniente a todos los usuarios que tiene registrado en el sistema		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Nombreusuario	Varchar	Identificación del usuario.
Clave	Varchar	Contraseña del usuario
Apellidos	Varchar	Apellidos del usuario.
Nombres	Varchar	Nombres del usuario.
Cargo	Varchar	Cargo que tiene el usuario en el sistema.
Telenofocelular	Varchar	Teléfono celular del usuario
Direccionresidencia	Varchar	Dirección residencial del usuario.
Telefonoresidencia	Varchar	Teléfono residencial del usuario.
Ciudadresidencia	Varchar	Ciudad residencial del usuario.
Emailexterno.	Varchar	Correo electrónico del usuario.
Foto	Varchar	Fotografía del usuario.
Avatar	Varchar	Figura que identifica al usuario en los foros.
Firma	Text	Firma del usuario.
Firmaformato	Text	Firma formato del usuario.
Tema	Varchar	Plantillas de presentación del sistema.
Descripción de los Métodos de Clase		
<p>Consultar () : Permite consultar la información del usuario. Eliminar () : Elimina los usuarios del sistema. Modificar () : Modifica la información del usuario. Registrar () : Registra usuarios en el sistema.</p>		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Documentos		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
Fechaingreso: 10/11/2003. Localización: var/www/html. Nombredocumento: como organizar las empresas Particular: si Tamaño: 10 MG Tipodocumento: doc Usuario: pedro		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información de los diferentes documentos que puede tener un usuario en el sistema.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Fechaingreso	Date	Fecha de ingreso del documento a disponibilidad de los usuarios en el sistema.
Localización	Varchar	La localización del documento en el servidor.
Nombredocumento	Varchar	Nombre que tiene el documento.
Particular	Varchar	Si es o no es un documento de una persona externa.
Tamaño	Float4	El tamaño del documento.
Tipodocumento	Varchar	La extensión del documento.
Usuario	Varchar	El propietario del documento.
Descripción de los Métodos de Clase		
Eliminar (): Permite eliminar todos los documentos que estén en el sistema por los usuarios autorizados.		
Subir (): Permite subir documentos en el sistema por los usuarios Autorizados.		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

COMPONENTE DE BOLETINES

Nombre de la Clase		
Usuarios		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
<p>nombreusuario: rooter. Clave: 77db1abb72fdcf8b8562388bf36754a4 Apellidos: gomez Nombres: cesar Cargo: investigador. Telenofocelular: 3108405698. direccionresidencia: piedecuesta. Telefonoresidencia: 6989898. Ciudadresidencia: piedecuesta. Emailexterno: rooter@hotmail.com. Foto: si. Avatar: si. Firma: rooter. Firmaformato: rooter. Tema: uno.</p>		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información concerniente a todos los usuarios que tiene registrado en el sistema		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Nombreusuario	Varchar	Identificación del usuario.
Clave	Varchar	Contraseña del usuario
Apellidos	Varchar	Apellidos del usuario.
Nombres	Varchar	Nombres del usuario.
Cargo	Varchar	Cargo que tiene el usuario en el sistema.
Telenofocelular	Varchar	Teléfono celular del usuario
Direccionresidencia	Varchar	Dirección residencial del usuario.
Telefonoresidencia	Varchar	Teléfono residencial del usuario.
Ciudadresidencia	Varchar	Ciudad residencial del usuario.
Emailexterno.	Varchar	Correo electrónico del usuario.
Foto	Varchar	Fotografía del usuario.
Avatar	Varchar	Figura que identifica al usuario en los foros.
Firma	Text	Firma del usuario.
Firmaformato	Text	Firma formato del usuario.
Tema	Varchar	Plantillas de presentación del sistema.
Descripción de los Métodos de Clase		
<p>Consultar () : Permite consultar la información del usuario. Eliminar () : Elimina los usuarios del sistema. Modificar () : Modifica la información del usuario. Registrar () : Registra usuarios en el sistema.</p>		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Reciben		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
Emisor: persona quien coloca el boletín. papelera: un boletín obsoleto. revisado: si.		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información de los boletines que puede tener un usuario en el sistema.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Emisor	Varchar	persona quien coloca el boletín.
Papelera	Varchar	un boletín obsoleto.
Revisado	Varchar	Si ya han revisado o no el boletín
Descripción de los Métodos de Clase		
<p>Eliminar (): Permite eliminar todos los boletines que estén en el sistema por los usuarios autorizados.</p> <p>Registrar (): Permite subir documentos en el sistema por los usuarios Autorizados.</p>		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Tipo boletín		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
Nombretipo: persona quien coloca el boletín.		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información de los tipos de boletines que puede tener un usuario en el sistema.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Emisor	Varchar	persona quien coloca el boletín.
Papelera	Varchar	un boletín obsoleto.
Revisado	Varchar	Si ya han revisado o no el boletín
Descripción de los Métodos de Clase		
<p>Eliminar (): Permite eliminar tipos de boletines que estén en el sistema por los usuarios autorizados.</p> <p>Registrar (): Permite registrar tipos de boletines en el sistema por los usuarios Autorizados.</p> <p>Modificar (): Permite modificar los tipos de boletines en el sistema por los usuarios Autorizados.</p>		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		

Nombre de la Clase		
Boletines		
Ejemplos en el Entorno del Proyecto		
Asunto: elecciones del líder pasante Fecha: 23/11/2003 Ubicacion: var/www/html		
Definición de la Clase		
Esta clase presenta la información de los boletines que puede tener un usuario en el sistema.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
Asunto	Varchar	Descripción persona quien coloca el boletín.
Fecha	Date	Fecha de cuando se coloco el boletín a disposición de los usuarios autorizado.
Ubicacion	Varchar	La ruta de la ubicación del boletín en el servidor
Descripción de los Métodos de Clase		
consultar (): Permite consultar los boletines que estén en el sistema por los usuarios autorizados.		
Limitaciones		
Que el sistema no se encuentre en línea.		