

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA INFORMÁTICA



TESIS DE GRADO

**“REFINAMIENTO DEL MÉTODO DE DISEÑO DE
HIPERMEDIA ORIENTADO A OBJETOS (OOHDM)”**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Postulante: Mónica Mamani Villavicencio.
Docente Tutor: M.Sc. Rosa Flores Morales.
Docente Revisor: M.Sc. René Casilla Gutiérrez.

La Paz – Bolivia

2007

DEDICATORIA

*A mis padres Hilarión y Juana, y a mi hermano
Rodrigo, por haber sido mi principal apoyo a lo
largo de mi vida.*

AGRADECIMIENTOS

Sin duda, para llegar a esta etapa ha habido muchas personas que me han brindado su apoyo, entre docentes, familia, amigos y compañero, a los cuales hago llegar mi sincero agradecimiento.

Pero específicamente, deseo expresar mi agradecimiento a la M.Sc. Lic. Rosa Flores Morales, por haberme transmitido sus conocimientos tanto a nivel académico, con sus observaciones y aportes con el seguimiento del trabajo, como a nivel moral, con sus consejos y ejemplo.

A la vez deseo agradecer al M.Sc. Lic. René Casilla Gutiérrez, revisor del presente trabajo, quien me brindó su colaboración desde el inicio del mismo, aportando con sus conocimientos y tiempo en el seguimiento del trabajo.

Sinceramente Mónica.

RESUMEN

Uno de los métodos más conocidos para el diseño de sitios web, es el Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM), debido a las falencias que presenta a lo largo de su proceso de desarrollo, el presente trabajo, trata de la necesidad de refinar el mismo. Se realiza un recorrido de cada una de las fases del método, describiendo las falencias existentes, tales como el nivel de abstracción o redundancia de información que presenta el método, y como solución a dichas falencias, se da una propuesta que permita eliminar las mismas.

El método refinado, Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos – Mejorado (OOHDM+), resulta ser una nueva versión del método OOHDM, exento en gran parte de las falencias que presentaba el método origen, y está enfocado al diseño de sitios web corporativos – orientando su aplicación a la difusión de información de centros educativos.

Palabras clave: refinamiento, Método de diseño de hipermedia orientado a objetos (OOHDM), sitios web.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Planteamiento del problema.....	5
1.4 Hipótesis.....	6
1.5 Objetivo	7
1.6 Alcances.....	7
1.7 Justificaciones	8

CAPITULO II: ESTADO DEL ARTE

2.1 Ingeniería de requerimientos.....	9
2.2 Metáforas	21
2.3 Métodos de diseño de sitios web	23
2.4 Evaluación de métodos de diseño de sitios web	24
2.5 Método a aplicar en el refinamiento de OOHDM.....	28

CAPÍTULO III: REFINAMIENTO DEL MÉTODO DE DISEÑO DE HIPERMEDIA ORIENTADO OBJETOS OOHDM

3.1 Método de diseño de hipermedia orientado a objetos (OOHDM).....	30
3.1.1 Obtención de requerimientos	30
3.1.2 Diseño conceptual.....	52

3.1.3 Diseño navegacional.....	54
1.1.4 Diseño de interfaces abstracta.....	66

CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DEL MODELO

4.1 Método de diseño de hipermedia orientado a objetos – Mejorado (OOHDM+).....	72
4.1.1 Obtención de requerimientos.....	73
4.1.2 Diseño conceptual.....	78
4.1.3 Diseño navegacional.....	51
4.1.4 Diseño de interfaz no abstracta.....	83
4.2 Evaluación del método.....	84

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	87
5.2 Recomendaciones.....	90

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS
DOCUMENTOS



CAPÍTULO I ***Presentación del Trabajo***

Presentación del trabajo

1.1 Introducción

La autopista de la información o más conocida como internet, desde sus inicios, ha ido evolucionando de manera vertiginosa, es así que hoy en día, casi la mayoría de las personas, empresas o instituciones, gozan de un sitio web que les permite integrarse a este mundo. Pero a la par, en estas aplicaciones se presenta un fenómeno, y refleja que las mismas, no han sido construidas aplicando métodos específicos para el diseño de sitios web, provocando insatisfacción en el usuario.

Por ello, se resalta la importancia que posee la utilización de una metodología de diseño de aplicaciones web. Pero tener un método a la mano, no es suficiente, también es necesario que éste sea comprensible, fácil de aplicar y encamine al desarrollador en la tarea de elaborar un buen producto, para poder así satisfacer las exigencias del usuario.

El presente trabajo tiene como propósito, refinar el Método de diseño de hipermedia orientado a objetos (OOHDM), eliminando las falencias que éste presenta, de manera que el nuevo método denominado, Método de diseño de hipermedia orientado a objetos - mejorado (OOHDM+), resulte más fácil de comprender y utilizar para desarrolladores y brinde mayor satisfacción a los usuarios.

El trabajo está estructurado en 5 capítulos. El primer capítulo introduce a los lectores al tema y presenta los objetivos del trabajo. El segundo capítulo presenta el estado del arte o las herramientas de las que se hicieron uso para desarrollar el trabajo. En el capítulo tres, se presenta el proceso de refinamiento del método, realizando un recorrido de cada una de las fases y sub-fases, identificando las falencias y dando en respuesta, una propuesta. Posteriormente en el capítulo cuatro se efectúa la evaluación del método resultante, en primera instancia, en un caso de estudio y seguidamente aplicando el método de evaluación presentado en el capítulo dos. Por último el capítulo cinco presenta las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron luego de finalizar el trabajo.

1.2 Antecedentes

El área de métodos de diseño de aplicaciones hipermedia y aplicaciones web ha ido creciendo en los últimos años, tales investigaciones y propuestas están orientados a mejorar la calidad de los productos e incrementar la satisfacción de los usuarios. En vista de ello distintos investigadores han realizado aportes o mejoras a distintos aspectos del método OOHDM, mismos que se mencionan a continuación.

OOHDM – Extendido, en el trabajo titulado “Diseño e implementación del módulo motivacional del proyecto yatiqasiña”, realizan una extensión a OOHDM, dado que el método no está adaptado para modelar mundos virtuales ni applets. Tomando en cuenta que un applet puede afectar a la navegación, plantean que un applet complejo sea tratado como un sub-sistema [Ramírez & Córdova, et. Al., 1998].

OOHDM-Frame, el trabajo titula "*Engineering Web Applications for Reuse*", el método que plantean se denomina OOHDM-Frame, que es una extensión que realizan al método OOHDM, se trata básicamente de una sintaxis, que mediante el uso de armazones o plantillas, permite definir los elementos más importantes de aplicaciones web en general, es el resultado de una investigación en la que resaltan la importancia que posee el re-uso del diseño en contraposición al re-uso de programas que es lo que más se ve [Schwabe & Rossi, et al, 2001].

OOHDM-ML, el lenguaje de marcado OOHDM-ML, creado utilizando el metalenguaje XML¹, que consiste en un conjunto de reglas, usadas para la creación de documentos XML, conteniendo la especificación del modelo conceptual y los aspectos de navegación de una aplicación hipermedia, de acuerdo con las primitivas del método OOHDM, todo aquello es presentado en el trabajo "*Especificação Declarativa de Aplicações Web em OOHDM*" [Pereira & Schwabe, 2001].

OOHDM-Web, OOHDM-Web permite la creación rápida de prototipos para aplicaciones hipermedia empleando OOHDM. Este método ofrece una forma directa de mapear los constructores de navegación y de interfaces para una biblioteca de funciones en el ambiente de programación CGI². Este ambiente permite la implementación de aplicaciones hipermedia en forma de "scripts" CGI que producen páginas generadas dinámicamente, cuyo contenido es alimentado a partir de una base de datos [Schwabe, 1998].

¹ eXtensible Markup Language

² Common Gateway Interface

La "Propuesta de un modelo navegacional para el desarrollo de aplicaciones basadas en OOHDM", realizada por los señores Soto y Palma, plantean el trabajo debido a una de las desventajas que presenta el método en el diseño navegacional, el cual es un tanto tedioso, debido a la redundancia de la información entregada por los Diseños de Interfaces de Usuarios (UIDs) y las Vistas Abstractas de Datos (ADV), sugieren que esta redundancia puede ser evitada graficando los nodos no de manera abstracta como se realiza en una ADV, sino de manera real, es decir, lo más cercano posible a cuando sean implementados. Así las etapas del método OOHDM se presentarían de la siguiente forma: obtención de requerimientos, modelo conceptual, propuesta de un modelo navegacional e implementación [Soto & Palma, et al, 2004].

En cuanto a los trabajos realizados en nuestro medio, se tienen los siguientes:

- ↳ "Diseño de sitios web con énfasis en usabilidad y ubicuidad" [Luna, 2005], en este trabajo se realiza el refinamiento del método de diseño de sitios web WSDM, agregándole características de usabilidad³ y ubicuidad⁴, obteniendo así el nuevo método WSDMUU. Este método permite desarrollar sitios web usables y ubicuos;
- ↳ "Diseño de páginas web con características de accesibilidad para personas con discapacidad" [Terán, 2004], este trabajo presenta la metodología de diseño accesible (DAC) que es una extensión del método OOHDM adicionándole aspectos de accesibilidad, y haciendo énfasis en usuarios con algún tipo de discapacidad.

³ Es la disciplina que estudia la forma de diseño de sitios web para que los usuarios puedan interactuar con ello de forma fácil, cómoda e intuitiva posible

⁴ Es entendida como la visualización y la buscabilidad

1.3 Planteamiento del Problema

Como ya se mencionó en la parte introductoria del presente capítulo, OOHDM a pesar de ser un método conocido y utilizado, también presenta falencias que algunos autores identificaron:

- ↳ Según [Escalona & Koch, 2002], el método no realiza el tratamiento de los siguientes requisitos;
 - ◆ Requisitos de personalización;
 - ◆ Requisitos no funcionales.
- ↳ El contexto navegacional es complejo y ambiguo cuando los sistemas son muy grandes. [Escalona, 2001];
- ↳ Redundancia de información presentada por los diagramas necesarios de cada etapa [Soto & Palma, et al,];
- ↳ Restringe la intervención del usuario en el diseño de interfaces [Jeenicke & Bleek, et al, 2003];
- ↳ Los ADVs son demasiado ambiguos y no se indica el nivel de abstracción al que se debe llegar. [Escalona, 2001]

En síntesis: **El método OOHDM posee falencias en aspectos como: la omisión en el tratamiento de ciertos requisitos de usuario, el restringir la intervención del usuario en determinadas etapas, la complejidad del modelo contextual y la ambigüedad de los diagramas que presenta el método a lo largo de todo el proceso de desarrollo.**

1.4 Hipótesis

El método OOHDM+ (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos – mejorado), presenta una mejora considerable con respecto al método OOHDM (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos).

Operacionalización

Unidades de análisis o de observación:

- ↳ Observadores – analizadores del método OOHDM+;
- ↳ Observadores – analizadores del método OOHDM.

Unidades de información

- ↳ Opinión de observadores (analizadores) del método OOHDM+;
- ↳ Opinión de observadores (analizadores) del método OOHDM;

VARIABLES A MEDIR:

- ↳ Y = Grado de mejora que perciben los observadores del método OOHDM+, con respecto al método original OOHDM;
- ↳ X_i = Valor del nivel de mejora, correspondientes a las propuestas realizadas a cada una de las fases y sub-fases del método.

Por tanto:

$Y(X_i)$ = Grado de mejora que perciben los observadores del método OOHDM+, con respecto al método OOHDM, se define de la siguiente manera (ver figura 1.1).

Si:

Grado de mejora $Y(X_i)$	}	Mejora alta	Si $80 < Y_i(X_i) \leq 100$
		Mejora considerable	Si $60 < Y_i(X_i) \leq 80$
		Mejora moderada	Si $30 < Y_i(X_i) \leq 60$
		Mejora baja	Si $10 < Y_i(X_i) \leq 30$
		Mejora nula	Si $0 < Y_i(X_i) \leq 10$

Figura 1.1: Valores del grado de mejora

1.5 Objetivo

Refinar el Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM), obteniendo así un nuevo método denominado OOHDM+, el cual esté orientado al diseño de sitios web corporativos⁵

1.6 Alcances

Los alcances del presente trabajo serán:

- ↳ En base al Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM) y las distintas falencias identificadas en éste, se obtendrá un método OOHDM+, en el cual ya no se contemplen estos defectos;

⁵ Un sitio web corporativo, es un sitio web empresarial que, además de la información básica de la empresa, ofrecen al usuario, de forma fácil e integrada, el acceso a una serie de recursos y de servicios, entre los que se suelen encontrarse buscadores, foros, compra electrónica, documentación para descargar, etc. Para el presente trabajo se tomarán en cuenta, específicamente los centros educativos, como perfiles corporativos.

- ↳ El método OOHDM+ estará orientado al diseño de sitios web corporativos, específicamente centros educativos;
- ↳ La nueva metodología brindará al desarrollador, una herramienta entendible y fácil de aplicar, para la elaboración de sitios web;
- ↳ En cuanto a las fases de proceso del método OOHDM, se abarcará solamente las fases de captura de requisitos, diseño conceptual, diseño navegacional y el diseño de interfaz, no se tomará en cuenta la etapa de implementación, es decir no se mencionará nada con respecto a lenguajes de programación, métodos de programación, etc.

1.7 Justificaciones

Justificación científica

El presente trabajo se justifica científicamente debido a que se obtendrá los siguientes aportes científicos.

- ↳ Se estudiará y presentará una variación del método OOHDM, denominado OOHDM+ el cual no contemplará las falencias del método inicial;
- ↳ Se aplicarán los métodos, técnicas y principios de la IR⁶, que permitirán obtener un nuevo método fácil de entender y aplicar.

⁶ IR: Ingeniería de requerimientos



CAPÍTULO II ***Estado del Arte***

Estado del arte

En el presente capítulo se exponen las distintas herramientas y métodos utilizados para el refinamiento del método OOHDM, en sí se muestran aspectos como la ingeniería de requerimientos, las metáforas y un panorama de los distintos métodos orientados al desarrollo de aplicaciones web. En el anexo A, se señalan las técnicas de la ingeniería de requerimientos, ya que en este capítulo solo se especifican las que se utilizaron para el desarrollo del trabajo.

2.1 Ingeniería de Requerimientos (IR)

En el proceso de desarrollo de un sistema, sea o no para la web, el equipo de desarrollo se enfrenta al problema de la identificación de requisitos, Pues la definición de las necesidades del sistema es un proceso complejo, ya que en él hay que identificar los requisitos que el sistema debe cumplir, para satisfacer las necesidades, tanto de usuarios finales, como de clientes [Escalona & Koch, 2002]. La ingeniería de requerimientos se podría definir como: el proceso involucrado en desarrollar los requerimientos de un sistema [Lavariega, 2005] y este proceso implica distintas actividades, que llevan a recabar de la manera más efectiva posible, las necesidades de los usuarios.

2.1.1 Proceso de la Ingeniería de requerimientos

En si la IR puede dividirse en tres grandes actividades [Escalona & Koch, 2002]: captura de requisitos, definición de requisitos y la validación de requisitos, como se muestran en la figura 2.1.

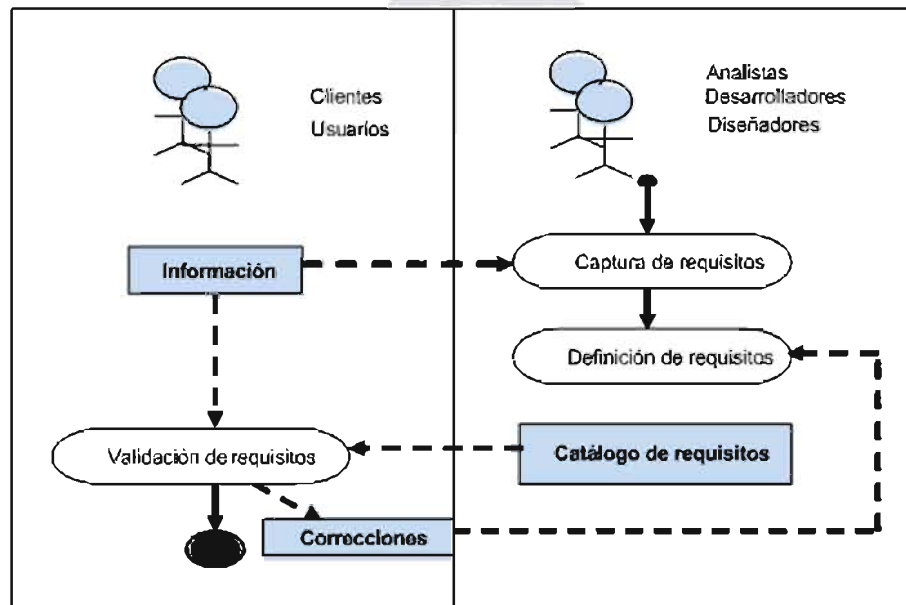


Figura 2.1: Proceso de Ingeniería de Requerimientos

Fuente: [Escalona & Koch, 2002]

↳ Captura de requisitos

La captura de requisitos es la actividad mediante la cual, el equipo de desarrollo de un sistema de software extrae, de cualquier fuente de información disponible, las necesidades que debe cubrir dicho sistema [Escalona & Koch, 2002]. Algunos autores [Báez & Barba, 2001] denominan a esta etapa como elicitación de requerimientos;

Definición de requisitos

En base a la información obtenida del paso anterior, el equipo de desarrollo elabora el catálogo de requisitos o documento de requisitos [Escalona & Koch, 2002]. Éste es un documento en el que cuál se definen los objetivos y necesidades del sistema. Dicho documento puede ser realizado según diferentes técnicas, pero tras su realización debe ser validado por el grupo de usuarios [Escalona, 2001];

↳ Validación de requisitos

Los requisitos una vez definidos necesitan ser validados. La validación de requisitos tiene como misión demostrar que la definición de los requisitos define realmente el sistema que el usuario necesita o el cliente desea. Es necesario asegurar que el análisis realizado y los resultados obtenidos de la etapa de definición de requisitos son correctos [Escalona & Koch, 2002].

2.1.2 Métodos y técnicas de la Ingeniería de requerimientos

En la IR se aplican varios métodos y técnicas, los cuales se encuentran agrupados en cada una de las fases:

- ↳ Técnicas de captura de requisitos
- ↳ Técnicas de definición de requisitos
- ↳ Técnicas de validación de requisitos

Técnicas de Captura de Requisitos

Entrevistas

Las entrevistas le permiten al analista tomar conocimiento del problema y comprender los objetivos de la solución buscada. Existen muchos tipos de entrevistas, en sí básicamente, la estructura de la entrevista abarca tres pasos [Escalona & Koch, 2002]:

- ↳ Identificación de los entrevistados;
- ↳ Preparación de la entrevista;
- ↳ Realización de la entrevista y documentación de los resultados.

Clasificación de las entrevistas, según el modo de realización de éstas y su contenido (forma de encauzar la entrevista por parte del entrevistador), las entrevistas se clasifican en:

- ↳ Estructuradas: Consiste en realizar preguntas estudiadas y bien definidas, cuyas respuestas pueden ser:
 - ◆ Respuestas abiertas: el entrevistado responde libremente a las preguntas realizadas por el entrevistador.
 - ◆ Respuestas cerradas: el entrevistado elige entre una serie predefinida de respuestas.
- ↳ No estructuradas: Donde tanto las preguntas como las respuestas son libres.
- ↳ Mixta: Cuando se hacen preguntas de los dos tipos

Plan de entrevistas para un proyecto de desarrollo de software, es conveniente elaborar un plan de entrevistas ya que la finalidad de éstas, es obtener la mayor cantidad de información posible, sin ambigüedades ni mucho menos información irrelevante para el proyecto.

Para ello se podrían seguir los siguientes pasos:

- ↳ Realizar una toma de contacto inicial que permita;
 - ◆ Conocer los objetivos generales del sistema;
 - ◆ Conocer la estructura jerárquica de los diferentes usuarios;
 - ◆ Determinar qué informaciones adicionales deben ser recogidas de fuentes externas al sistema: legales, bibliográficas, etc.;
- ↳ Identificar jerarquías de usuarios e identificar usuarios clave (aquellos que pueden proporcionar mejor información);
- ↳ Elaborar un plan de entrevistas.
 - ◆ En la especificación del sistema y del software es cuando la entrevista tiene mayor valor como técnica;
 - ◆ Se debe elaborar un plan y un calendario de entrevistas para realizar esta definición, que puede formar parte de la planificación de la especificación del sistema;
 - ◆ El plan deberá ser modificado conforme se desarrolle el estudio y el que sea más o menos estricto depende de sistema concreto.

Preparación de la entrevista, hay que establecer una estrategia para abordar los problemas. Generalmente se desciende de lo general a lo particular, para entrar paulatinamente en los detalles de mayor interés. Esto se podría realizar de dos formas:

- ↳ Llevando cada punto hasta el final, es decir, desarrollar un punto en concreto hasta el final antes de pasar a otro;
- ↳ Descendiendo en paralelo con todos los puntos.

El entrevistador debe familiarizarse con el terna de la entrevista y preparar un conjunto adecuado de cuestiones que deben abordarse en la entrevista.

Cuestionarios y Checklists

Esta técnica requiere que el analista, conozca el ámbito del problema en el que está trabajando. Consiste en redactar un documento con preguntas, cuyas respuestas sean cortas y concretas, o incluso cerradas por unas cuantas opciones en el propio cuestionario (Checklist). Este cuestionario será cumplimentado por el grupo de personas entrevistadas o simplemente para recoger información en forma independiente de una entrevista [Escalona & Koch, 2002].

Técnicas de definición de requisitos

Escenarios

La técnica de los escenarios consiste en describir las características del sistema a desarrollar mediante una secuencia de pasos. Esta representación puede ser casi textual o ir encaminada hacia una representación gráfica en forma de diagramas de flujo. El análisis de los escenarios, hechos de una forma u otra, pueden ofrecer información importante sobre las necesidades funcionales del sistema [Escalona & Koch, 2002]. Los escenarios permiten destacar:

- ↳ Los objetivos sugeridos por la apariencia y comportamiento del sistema;
- ↳ Que es lo que las personas quieren hacer con el sistema;
- ↳ Que procedimientos se usan, cuáles no se usan;
- ↳ Cuáles se realizan o no satisfactoriamente; y
- ↳ Que interpretaciones hacen de lo que les sucede.

Esta técnica permite relatar la manera, de cómo se realizan las acciones en la actualidad, o la manera en como desearían que se realicen. Lo importante en ambos casos es que el escenario contenga la mayoría (si no la totalidad) de las situaciones que directa o indirectamente intervienen durante el proceso interactivo, destacando aquellos que son claves para que su consecución futura sea posible [Lorés & Granollers, et. al, 2006].

Existen distintas maneras de representar los escenarios:

- ↳ **Lenguaje Natural**, las descripciones se realizan mediante una narración escrita de la situación que se desea reflejar. Este tipo de narraciones suelen ser las más adecuadas para producir rápidamente escenarios que pueden ser probados por usuarios. El principal problema se presenta en la forma de describir la situación: ya que el uso del lenguaje natural puede dar lugar a interpretaciones erróneas o a descripciones demasiado largas que requieren mucho esfuerzo por parte de los usuarios.
- ↳ **Mediante Storyboards**, la previamente comentada técnica del *Storyboarding* resulta altamente útil para describir escenarios de situaciones concretas que ayuden a entender partes del sistema. Con los *storyboards* se consigue dotar al escenario descrito en lenguaje natural de la componente gráfica que facilita la comprensión y el detalle.
- ↳ **Escenarios en Videos**, los videos grabados para describir situaciones o escenarios son sin ninguna duda la mejor técnica para representar las situaciones que se pretendan describir. Por su parte también son los que resultan más costosas, requieren de personas más especializadas, equipos más sofisticados y más tiempo de desarrollo.
- ↳ **Diagramas de Casos de Uso de UML**, los casos de uso describen escenarios (de uso del sistema) a partir de secuencias de interacciones entre el sistema y uno o más actores, los cuales obtienen los resultados observables del sistema (el cual es considerado como una caja negra).

Casos de uso

Un caso de uso describe la secuencia de interacciones que se producen entre el sistema y los actores del mismo para realizar una determinada función. Los actores son elementos externos (personas, otros sistemas, etc.) que interactúan con el sistema. Un actor puede participar en varios casos de uso y un caso de uso puede interactuar con varios actores. La desventaja que presentan es que carecen de la precisión necesaria si no se acompañan con una información textual o detallada con otra técnica, como pueden ser los diagramas de actividades⁷ [Fowler & Scott, 1999]. Hay distintos autores que defienden que pueden resultar ambiguos a la hora de definir los requisitos, por tal motivo hay propuestas que los acompañan de descripciones basadas en plantillas o de diccionarios de datos que eliminen dicha ambigüedad [Escalona & Koch, 2002].

Técnicas de validación de requisitos

La evaluación es un aspecto fundamental a tener en cuenta en el diseño de sistemas interactivos. Esta evaluación se realiza a través del uso de diferentes métodos que pueden ser útiles en diferentes momentos [Lorés & Abascal, et al, 2006].

Prototipos

Algunas propuestas se basan en obtener de la definición de requisitos prototipos que, sin tener la totalidad de la funcionalidad del sistema, permitan al usuario

⁷ Los diagramas de actividades muestran el orden en el que se van realizando las tareas dentro de un sistema (el flujo de control de las actividades)

hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema con el usuario [Olsina, 1999]. Los prototipos son documentos, diseños o sistemas que simulan o tienen implementadas partes del sistema final. El prototipo es una herramienta muy útil para hacer participar al usuario en el desarrollo y poder evaluar el producto ya en las primeras fases del desarrollo (Modelo del ciclo de vida basado en prototipos) [Lorés & Abascal, et al, 2001].

↳ Dimensiones del prototipado;

- ◆ **Prototipado vertical**, el resultado de este tipo de prototipo es un sistema que tiene implementadas pocas características, pero sus funcionalidades están totalmente implementadas;
- ◆ **Prototipado horizontal**, incluye toda la interfaz de todas las características del sistema pero no contiene funcionalidad subyacente.

↳ Tipos de prototipos;

- ◆ **Prototipo de papel**, este tipo de prototipo se basa en la utilización de papel, tijeras, lápiz o instrumentos que se puedan utilizar para describir un diseño en un papel. Este sistema permite una gran velocidad y flexibilidad.
 - **¿Cómo se realiza un prototipo de papel?**, para poder simular las diferentes interacciones que se van a realizar con el sistema, se emplea una hoja para cada uno de los diferentes escenarios (contextos). Posteriormente se deben apilar las hojas de manera que permitan simular la aplicación;

- **Uso**, para utilizar el prototipo de papel se debe situar en un escenario, el prototipo será analizado por un posible usuario e intentará realizar algunas de las tareas que se pretende diseñar. En voz alta se irán realizando las interacciones y se irán cambiando las hojas de papel en función de las interacciones que vaya realizando;
- **Ventajas**, el coste es muy reducido, necesitando únicamente los recursos humanos dedicados a la realización del prototipo. Los cambios se pueden realizar muy rápidamente y sobre la marcha. Si el diseño no funciona se puede reescribir las hojas erróneas o rediseñarlas y volver a probar la tarea a realizar. Los usuarios o los actores se sienten más cómodos para poder realizar críticas al diseño debido a la sencillez del mismo, por lo que no se sienten cohibidos a dar sus opiniones.

2.1.3 Tratamiento de Requisitos en Aplicaciones para la Web

El desarrollo de sistemas de aplicaciones web (sitios web), agrupa una serie de características que lo hacen diferente del desarrollo de otros sistemas. Debido a la existencia en estos sistemas de una importante estructura de navegación obliga un desarrollo preciso de este aspecto que garantice que el usuario no se “pierda en el espacio navegacional del sistema”. Estos aspectos propios de la web deben ser tratados de una forma especial en el proceso de desarrollo [Escalona & Koch, 2002]. Seguidamente se presenta una clasificación de requisitos relevantes en sistemas web [Escalona & Koch, 2002].

- ↳ **Requisitos de datos**, también denominados requisitos de contenido, requisitos conceptuales o requisitos de almacenamiento de información. Éstos requisitos responden a la pregunta de qué información debe almacenar y administrar el sistema;
- ↳ **Requisitos de interfaz (al usuario)**, también llamados en algunas propuestas requisitos de interacción o de usuario. Responden a la pregunta de cómo va a interactuar el usuario con el sistema;
- ↳ **Requisitos navegacionales**, recogen las necesidades de navegación del usuario. Estos requisitos definen las necesidades navegacionales a través del hiperespacio⁸ que presentan cada uno de los usuarios que pueden conectarse a la aplicación Web;
- ↳ **Requisitos de personalización**, describen cómo debe adaptarse el sistema en función de qué usuario interactúe con él y de la descripción actual de dicho usuario;
- ↳ **Requisitos transaccionales o funcionales internos**, recogen qué debe hacer el sistema de forma interna, sin incluir aspectos de interfaz o interacción. También son conocidos en el ambiente web como requisitos de servicios;
- ↳ **Requisitos no funcionales**, son por ejemplo los requisitos de portabilidad, de reutilización, de entorno de desarrollo, de usabilidad, de disponibilidad, etc.

⁸ Término que describe el número total de localizaciones y todas sus interconexiones en un ambiente hipermedial.

2.2 Metáforas

¿Qué es exactamente una metáfora y por qué se considera tan importante en el diseño de una buena interfaz?, el término metáfora está tradicionalmente asociado con el uso del lenguaje. Cuando se quiere comunicar un concepto abstracto de una manera más familiar y accesible se utiliza el recurso de las metáforas. Por ejemplo cuando se habla del tiempo que es un término abstracto, éste es expresado en relación con el dinero, que es un término concreto y se relaciona con ahorrar, gastar, desaprovechar el tiempo, de hecho gran parte del lenguaje está basado en el uso de metáforas [Lorés & Abascal, et al, 2001].

El uso de las metáforas puede asistir a los desarrolladores en conseguir maneras más eficientes y efectivas de desarrollar programas que permitan ser usados por comunidades de usuarios más diversas. Existen metáforas verbales y metáforas visuales.

2.2.1 Metodología de creación de metáforas

Las metáforas visuales son un aspecto importante del diseño de un sistema interactivo con interfaz visual y evidentemente ha de formar parte del diseño. Seguidamente se describen los pasos de la metodología.

- ↳ **Definición funcional**, en esta primera fase se debe partir del trabajo realizado en la recolección de requisitos, que permitirá disponer de los primeros datos para establecer las primeras metáforas o del análisis de tareas en que se pueda precisar las funcionalidades del sistema.

↳ **Identificación de los problemas del usuario**, en esta etapa se hace un estudio de los usuarios, para observar en qué aspectos poseen problemas y que aspectos de la funcionalidad les implican. La mejor manera es ver a los usuarios utilizando funcionalidades similares y ver qué problemas presentan. Explicar lo que quieren hacer y ver si lo entienden, enseñándoles el prototipo y observando cómo lo utilizan.

↳ **Generación de la metáfora**, una buena manera de empezar esta tarea es hacer un examen cuidadoso de la manera tradicional en que realizan las tareas. Se debe invertir mucho tiempo en oficinas, fábricas, escuelas y observar los problemas que los usuarios tienen y qué herramientas utilizan para resolverlos en su trabajo diario y en su educación.

Una vez identificados los problemas y las herramientas que se utilizan, ver cuáles de ellas envuelven algunas de las características que los usuarios encuentran difíciles de comprender. Estas son buenas candidatas para nuevas metáforas.

↳ **Evaluación de las metáforas**, una vez que se hayan generado varias metáforas, es el momento de evaluar cual escoger para expresar la nueva funcionalidad. A continuación se presentan cinco puntos para evaluar la utilidad de una metáfora de interfaz.

- ◆ **Volumen de la estructura**, cuanta estructura nos proporciona la metáfora. Una metáfora con poca estructura nos será poco útil.
- ◆ **Aplicabilidad de la estructura**, qué parte de la estructura aplicable es relevante para el problema. Lo que es importante no lo que sea irrelevante, sino lo que

pueda llevar al usuario en la dirección incorrecta o le pueda hacer caer en falsas expectativas.

- ♦ **Representatividad**, ¿Es la metáfora fácil de representar? Las metáforas ideales tienen representación visual, auditiva y palabras asociadas.
- ♦ **Adaptabilidad a la audiencia**, los usuarios tienen que entender la metáfora, porque aunque cumpla los otros criterios no nos sirve.
- ♦ **Extensibilidad**, ¿Qué más pueden hacer las metáforas? Una metáfora puede tener otras partes de la estructura que pueden ser útiles más adelante.

2.3 Métodos de diseño de sitios web

Método de Diseño de Hipermedia (HDM⁹)

HDM [Garzotto 93], surge como un modelo que se ocupa de la especificación y diseño de las características globales y estructurales de un hipertexto. HDM utiliza la potencia proporcionada por el modelo relacional para representar las aplicaciones hipertextuales, aumentándolo convenientemente para soportar el concepto de hiperenlace. Una aplicación HDM está formada por estructuras que contienen información denominadas entidades¹⁰ [Navarro, 2002].

⁹ *Hypermedia Design Model*

¹⁰ Una entidad denota un objeto conceptual o físico del dominio

Metodología de administración de relaciones (RMM¹¹)

RMM es una metodología basada en el Modelo Entidad Relación (MER). Su propósito es facilitar el diseño de aplicaciones Web que están integradas con bases de datos y sistemas de información gerencial. La metodología propone una secuencia de siete pasos, que se deben seguir en el proceso de diseño de una aplicación hipertextual y son: 1. Diseño del modelo entidad- relación; 2. Diseño de las unidades de presentación significativas (*sl/ces*); 3. Diseño navegable; 4. Diseño del protocolo de conversión; 5. Diseño de la interfaz del usuario; 6. Diseño del comportamiento, en tiempo de ejecución; y 7. Construcción y prueba. [Bahamón & Gómez, 2006]

Metodología de Relaciones de Objeto Mejorada (EORM)

El método EORM es definido como un proceso iterativo concentrándose en el enriquecimiento del modelo orientado a objetos derivado de la representación de relaciones entre objetos (links). Este método propone la construcción de un prototipo de la interfaz de usuario en las etapas tempranas de diseño [Koch, 1999].

EORM propone un proceso iterativo que consiste en enriquecer un modelo de objetos para representar las relaciones existentes entre objetos (*enlaces*). Se estructura en tres fases: análisis, diseño y construcción [Escalona, 2001].

¹¹ *Enhanced Object Relationship Metodology*

Metodología de Diseño Hipermedia Orientada a objetos y basada en escenarios (SOHDM¹²)

SOHDM es una metodología para el desarrollo de aplicaciones multimedia, está basado en los escenarios para elaborar las aplicaciones multimedia. En su proceso, los escenarios se elaboran en la fase de análisis para capturar los requisitos funcionales del sistema y sirven como base para el resto del proceso. El proceso de desarrollo de SOHDM es un proceso compuesto por seis fases secuenciales [Escalona, 2001]:

- ↳ Análisis del dominio;
- ↳ Modelado de objetos;
- ↳ Diseño de la vista;
- ↳ Diseño navegacional;
- ↳ Diseño implementación;
- ↳ Diseño de la interfaz de usuario;
- ↳ Construcción.

Método de Diseño de Sitios Web (WSDM¹³)

WSDM es una propuesta en la que el sistema se define en base a los grupos de usuario, comprende las siguientes fases [De Troyer & Leune, 1998]:

¹² *Scenario-based Object-oriented Hypermedia Design Methodology*

¹³ *Web Site Design Method*

- ↳ Modelado del Usuario;
- ↳ Diseño Conceptual;
- ↳ Modelado de Objetos;
- ↳ Diseño Navegacional;
- ↳ Diseño Implementación;
- ↳ Implementación.

Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM¹⁴)

El método OOHDM para el diseño de aplicaciones hipermedia y para la Web, fue diseñado por D. Schwabe, G. Rossi, y S. D. J. Barbosa, y es una extensión de HDM con orientación a objetos, que se está convirtiendo en una de las metodologías más utilizadas [Lamarca, 2006]. En sus comienzos no contemplaba la fase de captura y definición de requisitos, pero a partir del año 2001 propone el uso de *User Interaction Diagrams* (UIDs). Es así que el método propone el siguiente proceso de desarrollo:

- ↳ Obtención de requerimientos;
- ↳ Modelo conceptual;
- ↳ Modelo navegacional;
- ↳ Diseño de interfaces abstracta;
- ↳ Implementación;

Los métodos citados, forman parte de los métodos más conocidos y mencionados en la revisión bibliografía realizada, pero en el anexo B, se mencionan un conjunto considerable de dichas metodologías.

¹⁴ *Objet Oriented Hypermedia Design Method*

2.4 Evaluación de métodos de diseño de sitios web

En sí la evaluación de métodos puede ser considerado como un trabajo muy interesante, ya que, considerando a los métodos como recursos del proceso de desarrollo, el hecho de utilizar un método de calidad para diseñar (es decir, un método que posee las primitivas necesarias para modelar aplicaciones web), puede ayudar a obtener una aplicación Web de calidad, aunque evidentemente la experiencia del diseñador juega también un rol importante para utilizar apropiadamente tales primitivas [González & Abrahão, 2002].

El trabajo titulado "**Evaluando la Calidad de Métodos para el Diseño de Aplicaciones Web**" [González & Abrahão, 2002], presenta un marco robusto y flexible para evaluar de forma cuantitativa, distintos métodos de desarrollo de aplicaciones web. A continuación se presenta el marco de evaluación.

Marco de evaluación

El marco de evaluación de métodos se divide básicamente en tres fases. La primera fase denominada captura de requisitos de calidad pretende identificar cuáles son los atributos que interesan ser medidos, y también definir una estructura de características, sub-características, y atributos. La segunda fase, comprende el proceso de medición de atributos, y el cálculo de características y sub-características a través de un proceso de agregación y puntaje. En la última fase se realiza un estudio de los resultados obtenidos [González & Abrahão, 2002].

2.5 Método a aplicar en el refinamiento del método OOHDM

Los pasos a seguir para realizar el refinamiento del método OOHDM (ver figura 2.2), se describen a continuación:

Primer Paso, Análisis

- ↳ Tomar cada fase y sub-fases del método OOHDM;
- ↳ Descripción de las falencias o desventajas identificadas.

Segundo Paso, Reforma

- ↳ Descripción de la propuestas en respuesta a las desventajas;
- ↳ Justificación de las propuestas.

Resultado

- ↳ Conclusión.

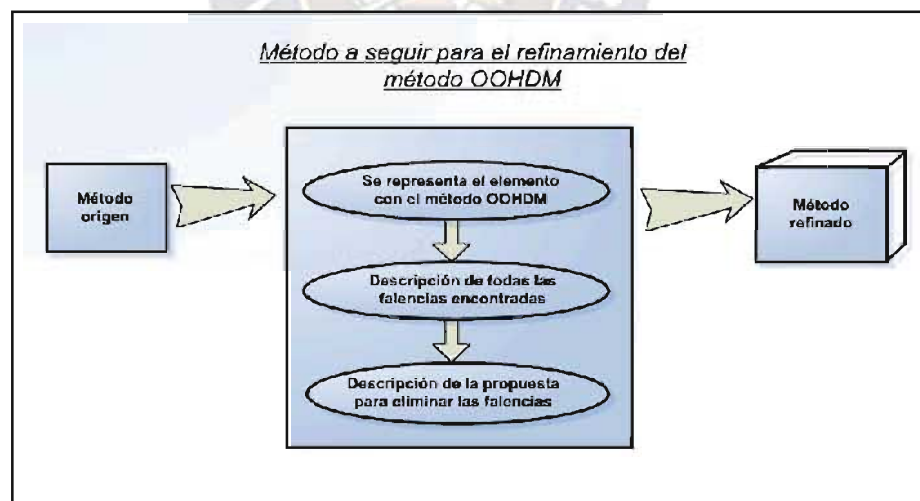


Fig. 2.2: Método de refinamiento de OOHDM



CAPÍTULO III
Refinamiento del método de diseño de
hipermedia orientado a objetos (OOHDM)

Refinamiento del método de diseño de hipermedia orientado a objetos (OOHDM)

El presente capítulo muestra el proceso de refinamiento del método OOHDM (Versión 2.0) [Vilain & Schwabe, 2002]. Se realiza un recorrido de todas las fases y sub-fases del método, describiendo las ventajas y desventajas identificadas en cada una de ellas. Posteriormente se plantean propuestas para eliminar las desventajas señaladas. Cabe aclarar que no todos los aspectos del método sufren cambios, en sí solo se realizan propuestas en los puntos observados.

A partir del refinamiento del método OOHDM, se formula uno nuevo, que se denomina "Método de diseño de hipermedia orientado a objetos - mejorado", o presentado de manera resumida como "OOHDM+", en el cual, las falencias identificadas en el método original quedan eliminadas. OOHDM+, está orientado al diseño de sitios web corporativos – orientando su aplicación a la difusión de información de centros educativos y por tanto muestra cierta inclinación a este tipo de aplicaciones.

Seguidamente se realiza el recorrido de todas las fases y sub-fases del método OOHDM, se da un ejemplo, una descripción de las ventajas y desventajas, y por último se plantean las propuestas en respuesta a las desventajas.

Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM)

El método OOHDM propone cinco actividades durante la construcción de una aplicación hipermedia, tal como se muestra en la figura 3.1. Las cuatro primeras actividades, son las que se toman en cuenta para el proceso de refinamiento.

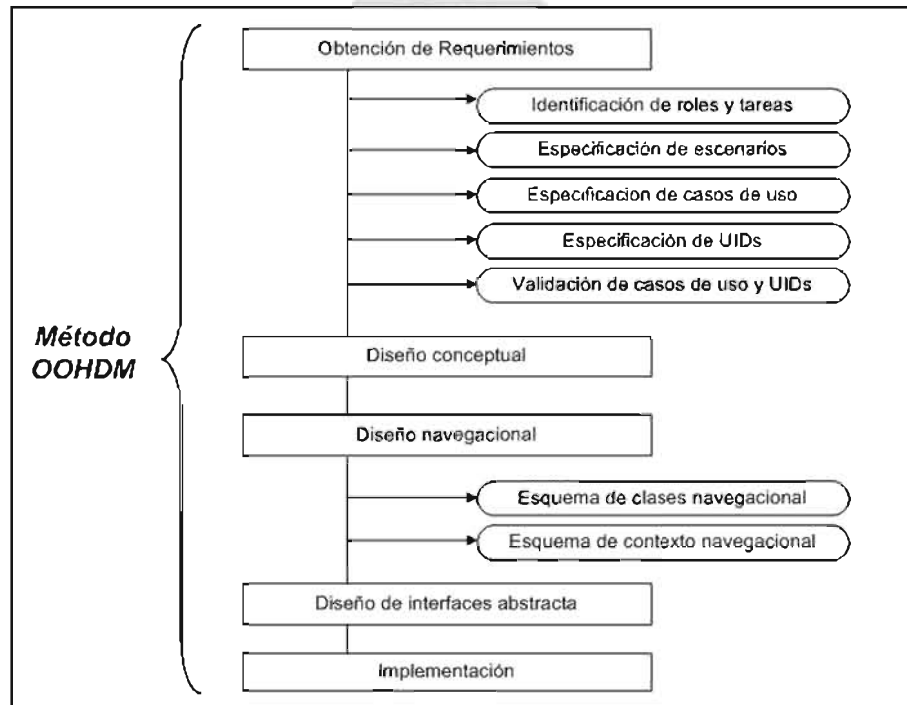


Figura 3.1: Fases del método OOHDM

Fase 1. Obtención de requerimientos

La obtención de requisitos o también denominado elicitación de requisitos, trata de obtener la mayor cantidad de información posible sobre el dominio de la aplicación, esta primera fase del método contempla cinco sub-fases:

- ↳ **Sub-fase 1**-Identificación de roles (actores) y tareas;
- ↳ **Sub-fase 2**-Especificación de escenarios ;
- ↳ **Sub-fase 3**-Especificación de casos de uso;
- ↳ **Sub-fase 4**-Especificación de UIs;
- ↳ **Sub-fase 5**-Validación de casos de uso y UIs.

Sub-fase 1. Identificación de roles (actores) y tareas

Esta sub-fase tiene por objetivo identificar las necesidades reales de los usuarios, esto es posible a través de la interacción entre el desarrollador y el dominio de la aplicación. El desarrollador consigue esa interacción a través del análisis (o revisión) de documentos, y entrevistas con los usuarios a fin de identificar a los actores y sus tareas o necesidades [Henrichs, 2005]. Es importante identificar las diferentes clases de actores ya que ellos no participan en los mismos escenarios, estas clases deben ser confirmadas con los usuarios en la etapa siguiente, o sea durante la especificación de escenarios. Según la notación de OOADM (Versión 2.0) [Vilain & Schwabe, 2002]:

- ↳ Un actor es un agente que interactúa con el sistema, es decir un tipo de usuario con un papel definido, así el actor puede representar diversos papeles y un papel puede ser representado por varios actores. Por tanto un actor o un rol es una clase de usuario.
- ↳ Una tarea representa un objetivo que el usuario desea alcanzar utilizando la aplicación.

Ejemplo, en la figura 3.2 se muestra un ejemplo de identificación de roles y tareas, extraído del ejemplo 1, presentado en el Anexo C.

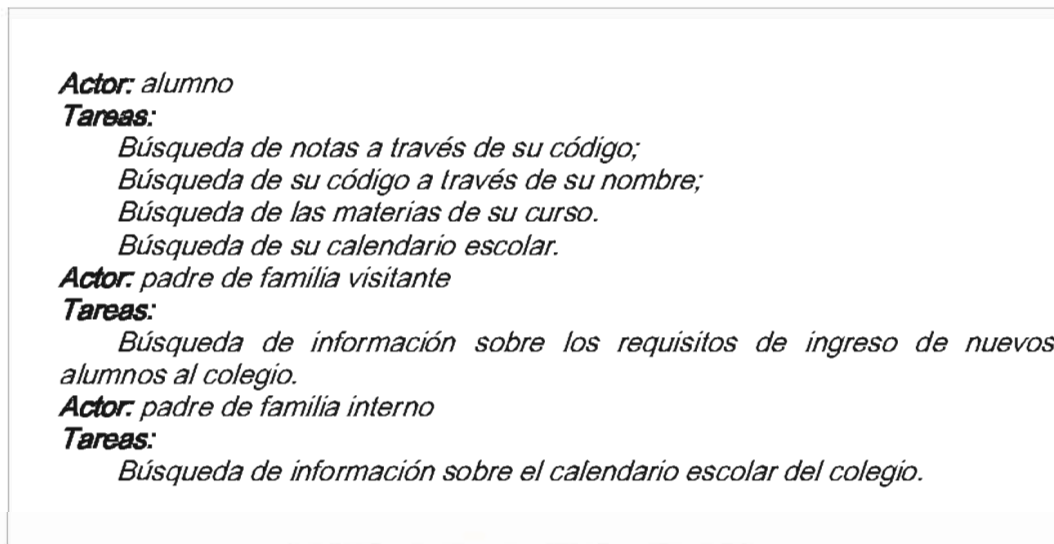


Figura 3.2: Identificación de roles y tareas.

Fuente: [Henrichs, 2005]

Ventajas y desventajas

Ventajas

Permite situarse en el dominio de la aplicación, es decir conocer quiénes serán los usuarios del sistema y los objetivos que estos pretenden conseguir con el uso del mismo.

Desventajas

- ↳ El método menciona que se debe aplicar la técnica de las entrevistas, pero no proporciona ninguna estructura de cómo deben ser éstas (en muchos casos la etapa de elicitación de requerimientos se lleva a cabo de manera artesanal).
- ↳ Falta de organización en el manejo de la información obtenida en esta sub-etapa, generando dificultades en su comprensión. De acuerdo con la notación del

método (OOHDM versión 2.0), no menciona cómo organizar la información obtenida en esta sub-fase, quizá este aspecto no sea muy notorio en el ejemplo dado (ya que se muestra solo tres roles y algunas de sus tareas), pero en aplicaciones reales esto no se da, por tanto, es necesario organizar esa cantidad de información. En la figura C.8 del ejemplo 2 (anexo C), realizan la descripción de los roles, esta es una buena iniciativa para organizar la información, ya que no basta con solo identificar a los actores, si no, también es importante tener una descripción de lo que representan.

Propuestas, para dar solución a las desventajas, se plantean las siguientes propuestas:

- ↳ Modelo de Entrevista y Cuestionario – dominio de la aplicación
- ↳ Especificación de roles y tareas

Propuesta 1: Modelo de entrevista y Cuestionario – dominio de la aplicación

La entrevista es una técnica muy utilizada ya que permite tomar conocimiento del problema y por ende las posibles soluciones. Para ello el entrevistador debe identificar muy bien a los entrevistados y estructurar muy bien las preguntas, una buena manera de reforzar la técnica de la entrevista, es combinándola con los cuestionarios y checklist, que son también otra técnica de captura de requerimientos.

Debido al objetivo¹⁵ del presente trabajo, se realizó una recopilación de sitios web correspondientes a entidades educativas privadas de nuestro medio, se realizó una

¹⁵ Refinar el método OOHDM, para el diseño de sitios web corporativos-centros educativos

discriminación de la información que brindan en ellas y por ende permitió conocer más el ámbito de este tipo de aplicaciones (que es justamente un requisito para aplicar la técnica de los cuestionarios).

Como resultado, para reforzar la etapa de elicitación de requerimientos, se plantea un modelo de entrevista (ver figura 3.3) (completo ver anexo D) y las posibles preguntas (que se deberían formular para este tipo de aplicaciones), reflejadas en el cuestionario- dominio de la aplicación (ver anexo D). El cuestionario presentado, permite al desarrollador ubicarse en el dominio de la aplicación y poder identificar las distintas clases de usuarios y por ende identificar a los actores de la aplicación. Además de obtener información sobre las tareas u objetivos que posee cada actor.

Justificaciones

- ↳ La combinación de las técnicas: entrevistas y cuestionarios, permite obtener la información de manera menos sesgada que tomando en cuenta, solo una de ellas.
- ↳ Se plantea un modelo de entrevistas incorporando en ella un cuestionario, para orientar al desarrollador, sobre cómo se debería llevar a cabo una y qué preguntas podría realizar, cuando se pretenda diseñar un sitio web para una entidad educativa.

MODELO DE ENTREVISTA

Paso 1: Identificar a los posibles entrevistados

Se debe identificar a los posibles entrevistados del ambiente de la aplicación, en este caso un ambiente corporativo – centros educativos, que es la orientación del presente trabajo, los posibles entrevistados son:

- ✓ Director general del colegio.
- ✓ El regente del colegio (si no existe solo uno, podría ser el que tiene más años de trabajo en el colegio).
- ✓ La secretaria del colegio, quien tiene información de la manera en como se maneja la información del colegio.
- ✓ Un profesor representativo del colegio.
- ✓ Un estudiante representativo del colegio.
- ✓ Un padre de familia que tenga al hijo inscrito en el colegio.

Paso 2: Preparación de la entrevista

Luego de haber elegido a los entrevistados, se procede a preparar la entrevista, y para ello el diseñador debe situarse en el dominio de la aplicación, ello para elaborar una entrevista que le permita recabar la mayor cantidad de información, de las necesidades del usuario. Una forma de situarse en el dominio de la aplicación y preparar la entrevista, es observando distintas aplicaciones similares a las que se desea realizar, para conocer qué información brindan éstas, cómo la presentan, etc.

Para el caso de sitios web corporativos – centros educativos, se realizó un examen de distintas aplicaciones similares, extrayendo la información que podría ser relevante consultar en la entrevista. Como resultado se tiene, el cuestionario- dominio de la aplicación (ver anexo D):

Paso 3: Efectuar la entrevista

Tener cuidado de los “Aspectos a tomar en cuenta, durante la entrevista” (ver anexo D) Formular las preguntas del “Cuestionario – dominio de la aplicación” (expuesto en el anexo D).

Paso 4: Elaborar un informe de la entrevista

Completar las notas que se han tomado durante la entrevista y resumir la información recabada.

Figura 3.3: Propuesta - Modelo de entrevista orientado a sitios web corporativos (colegios)

Propuesta 2: Especificación de roles y tareas

Para la especificación de roles se plantea, en primer lugar, clasificar los tipos de actores de la aplicación, ello implica identificar a las clases y sub-clases de actores, tal como se muestra en la siguiente figura 3.4.

En segundo lugar, se propone el uso de una plantilla (ver figuras 3.5) que permita definir las tareas correspondientes a cada rol, se aclara que las tareas correspondientes al rol: "padre de familia visitante", serán distintas a las del rol: "padre de familia interno", pero a la vez ambos poseerán algunas tareas que si son comunes, mismas que serán especificadas en el rol "padre de familia".

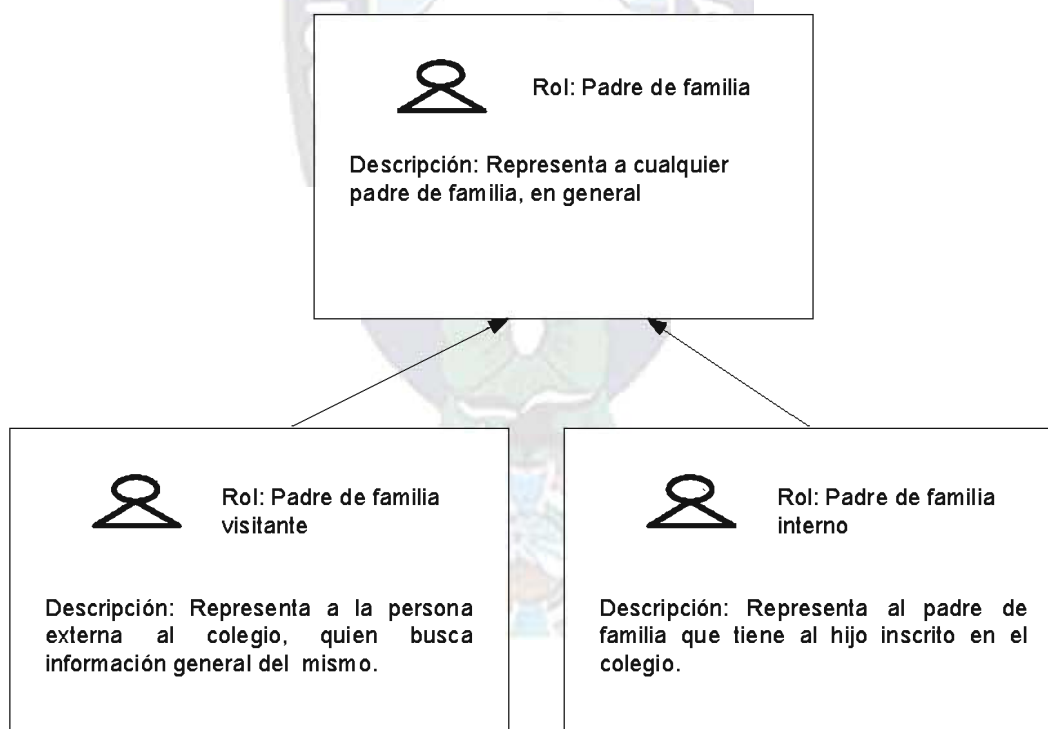


Fig. 3.4: Clasificación de roles

Justificaciones

- ↳ La clasificación de los actores, es importante, ya que además de organizar la información, permite situarse mejor en el dominio de la aplicación, y tener con claridad con que tipo de usuarios se está trabajando;
- ↳ Dicha clasificación de actores, permite definir de manera objetiva las tareas que les incumben, evitando la confusión en los casos en donde se tenían tareas compartidas por distintas clases de actores;
- ↳ Se plantea el uso de una plantilla, para organizar los roles y tareas, ya que éstas permiten estructurar la información;
- ↳ La descripción del rol que desempeña cada usuario, permite aclarar la información y reduce la ambigüedad que podrían presentar al sólo definirlos, como pasa en el ejemplo presentado, en el que se identifican “padre de familia visitante”, “padre de familia interno”, no se sabe que quieren decir, por tanto para no tener estos tropiezos¹⁶, se plantea realizar una breve descripción de cada rol (tal como se presentaba en la figura 3.4).

¹⁶ Ya que el desarrollo de un sitio web es multidisciplinario, uno debe tratar de manejar un lenguaje común y si no es posible tratar de aclarar cualquier información ambigua.

Definición de tareas	
Rol	Tareas
Rol/actor: Padre de familia	<ul style="list-style-type: none"> • T1- Obtener información sobre las actividades que realiza el colegio; • T2- Obtener información sobre el plantel docente del colegio; • T3- Obtener información sobre el plantel administrativo del colegio; • T4- Conocer las noticias del colegio;
Rol/actor: Padre de familia interno	<ul style="list-style-type: none"> • T5- Conocer los circulares que emite el colegio; • T6- Buscar información sobre un profesor; • T7- Conocer el calendario del colegio; • T8- Obtener información sobre los horarios de consulta de un profesor. • T9- Obtener información sobre los horarios de consulta de un administrativo. • T10- Conocer la lista de material de un curso.
Rol/actor: Padre de familia visitante	<ul style="list-style-type: none"> • T11- Obtener información sobre los requisitos de ingreso, para alumnos nuevos; • T12- Obtener información sobre el costo de pensiones, forma de pago y otros costos;
Rol/actor: Alumno	<ul style="list-style-type: none"> • T13- Saber sus notas a través de su código; • T14- Buscar su código a través de su nombre; • T15- Buscar información sobre un profesor; • T16- Publicar una noticia; • T17- Publicar un mensaje;

Fig. 3.5: Plantilla de descripción de roles y tareas

Sub-fase 2. Especificación de escenarios

Los escenarios son descripciones narrativas que explican en detalle la forma en que la aplicación será utilizada. Esta descripción textual es elaborada por los usuarios o desarrolladores quienes deben especificar textual o verbalmente los escenarios que describen su tarea [Soto & Palma, et al, 2004], para ello el método plantea realizar dicha especificación de la siguiente forma.

Ejemplo, la figura 3.6, muestra un ejemplo de la especificación de un escenario.

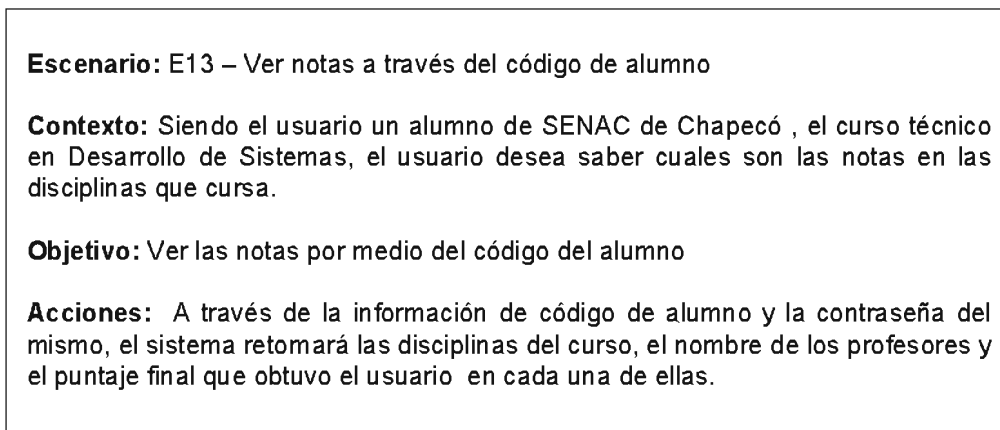


Figura 3.6: Ejemplo de especificación de escenario

Fuente: [Hennrichs, 2005]

Ventajas y desventajas

Ventajas

- ↳ El obtener esta información de los propios actores permite conocer como visualizan la aplicación y como desean que esta los ayude;
- ↳ Esta especificación se realiza aplicando una plantilla, la cual permite definir el contexto, el objetivo y las acciones;

Desventajas

- ↳ La descripción de las acciones es realizada de manera textual narrativa, provocando ambigüedades.
- ↳ La información que presenta en esta etapa, se encuentra mejor especificada y estructurada en la siguiente sub-fase “especificación de casos de uso”.
- ↳ Para el diseñador el tener que escribir mucho, le resulta tedioso y una pérdida de tiempo.

Propuesta: Obviar la especificación de escenarios

Justificaciones

- ↳ Un caso de uso es distinto a un escenario, ya que representa un conjunto de escenarios que tratan de una misma tarea, es decir, un escenario representa una instancia de un caso de uso. Por tanto, para especificar los casos de uso es necesario primero agrupar todos los escenarios que describen las mismas tareas [Vilain & Schwabe, 2002].
- ↳ En vista de que la información que presentan la “especificación de escenarios” y la “especificación de casos de uso” es redundante¹⁷, (ello se puede evidenciar en las figuras 3.6 y 3.7), se plantea el prescindir de esta sub-fase, evitando la pérdida de tiempo y recursos;
- ↳ Los diseños tediosos pueden provocar que el diseñador olvide ciertos aspectos entre el desarrollo de uno y otro diagrama. Es más una de las causas por las que los diseñadores no usan una metodología para diseñar sitios web, es porque les resultan muy pesadas (mucho papeleo) y no ayudan a resolver el problema.

Sub-fase 3. Especificación de casos de uso

Un caso de uso es una forma de utilizar la aplicación y no aborda el funcionamiento interno del sistema. De acuerdo a la definición formal de UML¹⁸, un caso de uso es “un conjunto de secuencias de acciones, que un sistema efectúa, para producir un

¹⁷ Al realizar la revisión de varios ejemplos, se pudo observar que básicamente la descripción realizada en la parte de “acciones”, en la especificación de escenarios, concordaba con la parte de “descripción” de la especificación de caso de uso, aunque de mejor forma, por tanto no es una casualidad.

¹⁸ Lenguaje de modelado unificado

resultado observable de una determinada tarea". Específicamente representa la interacción entre el usuario y el sistema, agrupando las tareas representadas en los escenarios existentes. Un caso de uso es distinto a un escenario, ya que representa un conjunto de escenarios que tratan de una misma tarea, es decir, un escenario representa una instancia de un caso de uso. Por tanto, para especificar los casos de uso es necesario primero agrupar todos los escenarios que describen las mismas tareas [Vilain & Schwabe, 2002].

Ejemplo, se presenta a continuación (ver figura 3.7) un ejemplo de la especificación de un caso de uso.

Caso de uso: Ver notas a través del código de alumno

Roles: Alumno

Escenarios: E13/...

Descripción:

1. El usuario ingresa su código de alumno.
2. Si no recuerda su código de alumno, puede buscarlo en (Caso de uso Buscar código de alumno).
3. El usuario ingresa su contraseña.
4. El sistema verifica el código y contraseña.
5. Si la contraseña y el código no son válidos, el sistema informa que los datos son inválidos y vuelve a pedir el código y contraseña.
6. En caso de que los datos ingresados sean válidos, el sistema muestra una opción para ver sus notas, para que el usuario la escoja.
7. El usuario escoge la opción ver notas.
8. El sistema muestra una lista de disciplinas con el nombre del profesor y el puntaje obtenido en cada una de ellas, y si esta aprobado o reprobado.

Figura 3.7: Ejemplo de especificación de casos de uso

Fuente: [Henrichs, 2005]

Ventajas y desventajas

Ventajas

- ↳ Permite representar de manera específica y detallada los requisitos del usuario, sintetizando los escenarios afines en una sola representación.
- ↳ Para dicha especificación el método plantea el uso de una plantilla, que permite organizar la información, describiendo el caso de uso, los roles que intervienen, los escenarios que contemplan la misma información (las mismas necesidades), la descripción de manera secuencial de las acciones del usuario y las respuestas de la aplicación.

Desventajas

Toda la interacción entre el usuario y el sistema, además de las precondiciones y postcondiciones, son descritos de forma secuencial y narrada (en la sección "Descripción"), provocando cierta ambigüedad, y ello podría acrecentarse en la especificación de un caso de uso que contenga varias interacciones (cuyo caso se observa en la figura presentada).

Propuesta: Reestructuración de la plantilla de especificación de casos de uso

Se plantea la reestructuración de la plantilla de especificación de casos de uso, tal como se ve en la figura 3.8. En dicha plantilla se muestra la división de las peticiones o acciones que realiza el usuario y las respuestas que da la aplicación. Además perite especificar las precondiciones y postcondiciones que deben cumplirse para que el curso normal de acciones se dé.

Como menciona la notación del método OOHD, un caso de uso se encarga de agrupar las tareas afines, especificadas en los escenarios, es por ello que en la plantilla – propuesta – se cambia la sección en donde se indicaba qué escenarios intervenían, por las tareas (en el ejemplo la tarea 13).

Sub-fase 4. Especificación de UIDs¹⁹ (Diagrama de Interacciones de Usuario)

OOHDM propone la utilización de la herramienta denominada UID, cuyo objetivo es mostrar la interacción del usuario con el sistema (de forma gráfica), descrita de manera textual en la especificación de casos de uso, sin entrar en detalles relativos a interfaces de usuario [Henrichs, 2005]. Para obtener un UIDs desde un caso de uso, la secuencia de información intercambiada entre el usuario y el sistema debe ser identificada y organizada en las interacciones. Identificar la información de intercambio es crucial ya que es la base para la definición de los UIDs [Soto & Palma, et al, 2004], en el anexo E se muestra la notación de dicha herramienta;

Ejemplo, para el análisis de la presente sub-etapa, se muestra un ejemplo (ver figura 3.9) de un UID.

¹⁹ User Interaction Diagram

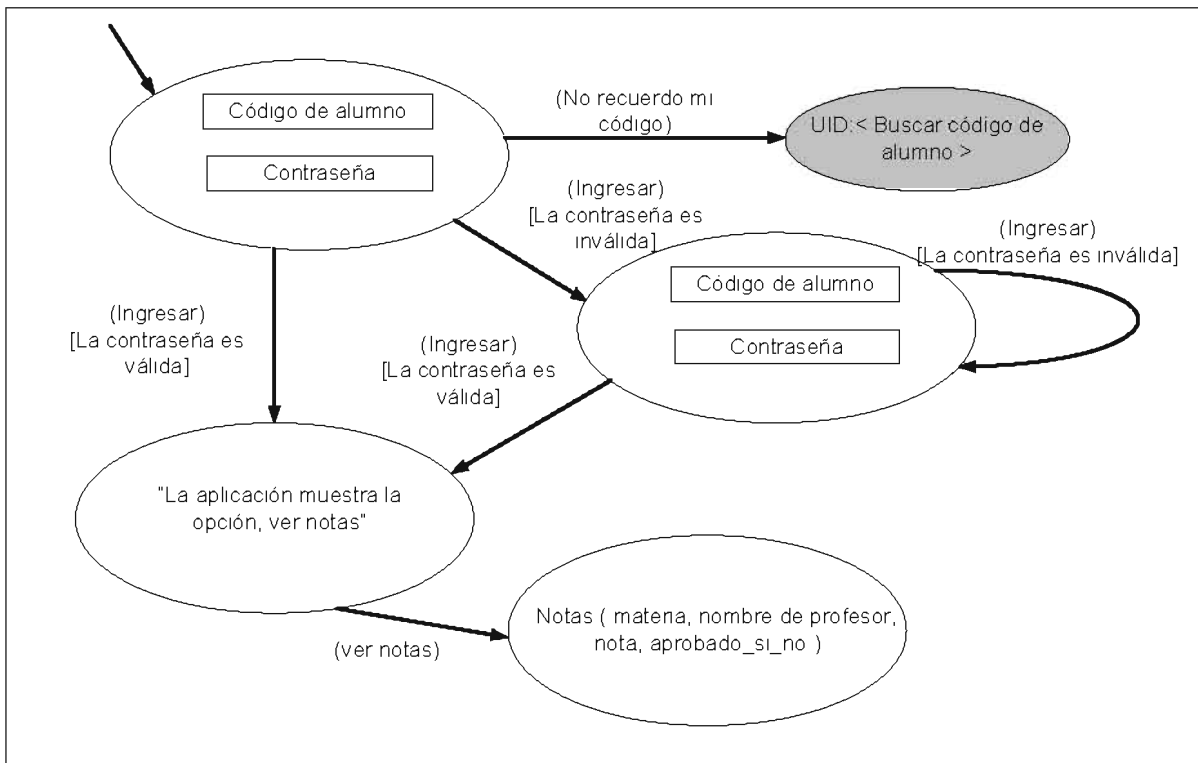


Figura 3.9: Ejemplo de especificación de UID: "Ver notas a través del código de alumno"

Fuente: [Hennrichs, 2005]

Ventajas y Desventajas

Ventajas

- ↳ Su notación es gráfica, ello permite a los desarrolladores entender de manera clara la secuencia de acciones entre el usuario y la aplicación;
- ↳ Permite representar de manera formal y con claridad los casos de uso, mismos que están representados de forma textual [Soto & Palma, et al, 2004].

Desventajas

- ↳ La notación de los UIDs, están conformados por un conjunto de óvalos y flechas que resultan abstractos para la comprensión del usuario, es importante que el usuario pueda entender los UIDs ya que debe validarlos, y ver si realmente reflejan lo que desean de la aplicación (es decir, si responden o no a sus requerimientos);
- ↳ Su representación si es útil y entendible para el desarrollador, pero no así para el usuario, de manera que la etapa de validación se dificulta.

Propuesta: Se sugiere que el diagrama de los UIDs sea empleado únicamente para el desarrollador. En la siguiente sección se plantea su representación para el usuario.

Sub-fase 5. Validación de casos de uso y UIDs

En esta sub-fase, el desarrollador debe interactuar con cada usuario para validar los casos de uso y UIDs obtenidos, mostrando y explicando cada uno de ellos para ver si el o los usuarios están de acuerdo. El usuario debe intervenir solo en aquellos casos de uso y UIDs en los que participa. Cada sugerencia, problema e inconsistencia deben ser anotadas. El número de interacciones necesarias para llegar a un consenso dependerá del tiempo disponible del desarrollador como también de los usuarios [Henrichs, 2005].

Ventajas y desventajas

Ventajas

A diferencia de distintos métodos utilizados para el diseño de aplicaciones web, este método si posee la fase de validación de requerimientos.

Desventajas

- ↳ No se aplican métodos específicos, tal como se pudo evidenciar (ver Anexo F, figura F.1), para efectuar la validación de requisitos;
- ↳ El método menciona que deben validarse los casos de uso y UIDs, pero se pudo observar y comprobar, que ambos esquemas poseen la misma información, diferenciándose únicamente por la forma de presentación (tal como se puede observar en las figuras 3.8 y 3.9). Por ello deberían ser evaluados únicamente los UIDs.
- ↳ El usuario no realiza la validación de manera intuitiva ya que los UIDs no son fáciles de comprender (para el usuario) y por ello debe intervenir continuamente el desarrollador para su explicación, ello provoca pérdida de tiempo;
- ↳ El usuario debe basarse mayormente en la explicación del desarrollador para validar dichos diagramas, generando susceptibilidades.

Propuesta: Validación de UIDs – aplicando prototipos

Debido a la importancia que posee la validación de requisitos en todo proceso de desarrollo de software (cualquiera que sea este), es que se hace necesario llevarlo a cabo de manera ordenada y entendible al usuario. Es así que el enfoque IPO

(Interacción persona ordenador) considera que el prototipo es una herramienta muy útil para hacer participar al usuario en el desarrollo y poder evaluar el producto, o en este caso los requisitos obtenidos [Lorés & Abascal, et al, 2001]. Una de las técnicas de prototipado, es el “prototipo en papel”, que consiste en la simulación de las diferentes interacciones que se van a realizar con el sistema.


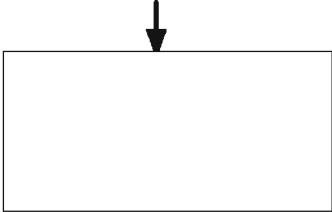



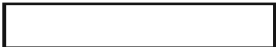
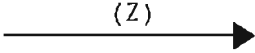
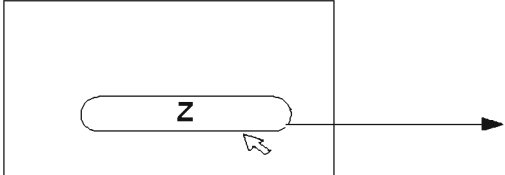
Tomando en cuenta estos aspectos, se plantea validar los requisitos obtenidos, expresados en los UIs, representándolos de manera intuitiva al usuario, y para ello emplear la técnica del prototipado en papel. Para crear el prototipo en papel, se elaboró una notación básica, que permitiría generar los prototipos a partir de los UIs en los que intervenga un usuario, dicha notación se observa en la figura 3.10.

Generación de prototipos

- ↳ Se toman los UIs en los que interviene un usuario.
- ↳ Aplicando la notación propuesta en la figura 3.10, se generan los prototipos correspondientes a los UIs.
- ↳ En la validación propiamente dicha, se irá guiando al usuario sobre el recorrido del prototipo y se recabarán todas las observaciones que el usuario realice, una vez finalizada la evaluación se debe realizar un análisis, en base a las observaciones que el usuario haya dado.

Como ejemplo se plantea que el UI expuesto en la figura 3.9, se represente tal como muestra la figura 3.11, con la ayuda de la notación.

Notación para la generación de prototipos a partir de UIDs

Nombre de elemento	Representación UID	Representación Prototipo
Inicio de interacción		
Interacción / transición		
Entrada de datos		<p>Comentario indicando que debe introducir el usuario</p> 
Elementos y sus ítems	<p>Elemento (items)</p>	<p>Mostrar una instanciación del elemento (es decir que datos se van a mostrar y un ejemplo de cómo se van a mostrar)</p> <p>Elemento Item1: ejemplo Item2: ejemplo Item n: ejemplo</p>
Opción elegida y nueva interacción		<p>Las opciones serán mostradas en la interacción misma</p> 


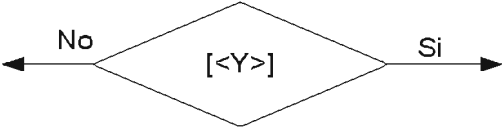



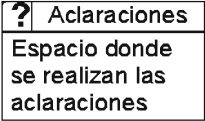
<p>Transición de condición</p>		<p>La condición estará expresada en el rombo</p> 
<p>Enlace</p>	<p>Este elemento no está definido en los UIDs</p>	<p>Un enlace será representado tal como se ve en una página.</p> <p><u>Nombre del Enlace</u></p>
<p>Usuario</p>	<p>Este elemento no está definido en los UIDs</p>	<p>Es la representación de un usuario.</p>  <p>Usuario</p>
<p>Texto</p>	<p>Este elemento no está definido en los UIDs</p>	<p>Representa cualquier texto que se desee mostrar.</p> 
<p>Imagen</p>	<p>Este elemento no está definido en los UIDs</p>	<p>Se puede aplicar cualquiera de los dos elementos para representar una imagen.</p> 
<p>Aclaraciones</p>	<p>Este elemento no está definido en los UIDs</p>	<p>Permite realizar cualquier aclaración.</p> 

Fig. 3.10: Notación UID y Propuesta

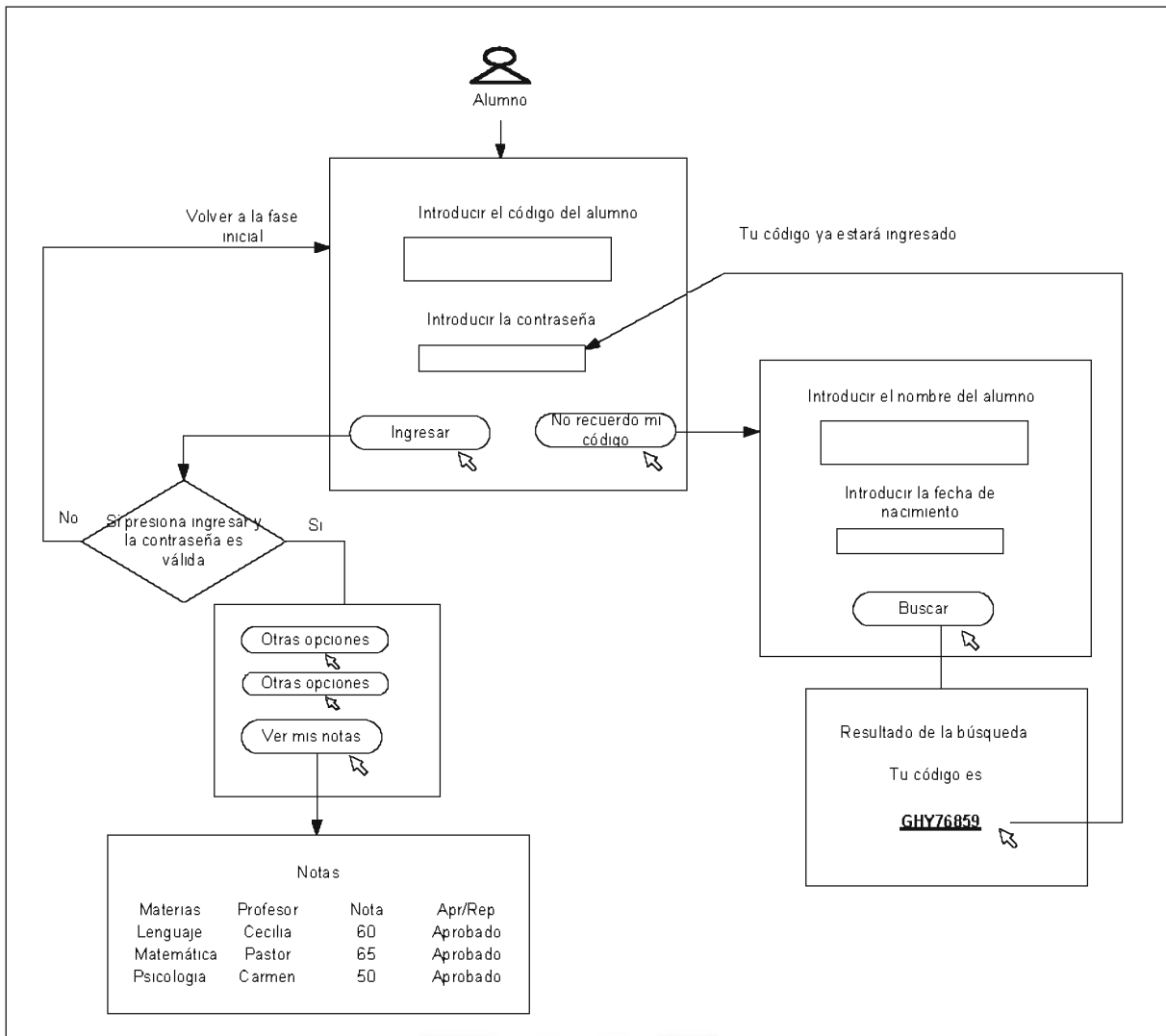


Fig. 3.11: Diagrama prototipo de validación de Casos de uso y UIs

Justificaciones

- ↳ El esfuerzo del desarrollador por explicar lo que representan los UIs se reduce, ya que el diagrama presentado (en la figura anterior) es más fácil de entender, que los propios casos de uso y UIs;
- ↳ El coste es muy reducido, necesitando únicamente los recursos humanos dedicados a la realización del prototipo en papel;

- ↳ Los cambios se pueden realizar muy rápidamente y sobre la marcha;
- ↳ El uso de prototipos permite dar una idea al usuario de los que tendrá cuando finalice el proyecto y por ende no habrán sorpresas;
- ↳ El diseño del prototipo no será realizado por simple intuición por parte del desarrollador, si no éste se basará en la notación elaborada para esta etapa, el cual fue creado tomando la notación de los UIDs, realizando algunas modificaciones con el objetivo de tornarlo más entendible al usuario y aplicando metáforas para una mejor representación. Tal como se pudo observar en la figura 3.10.

Fase 2. Diseño conceptual

En esta etapa se construye un modelo orientado a objetos que represente el dominio semántico de la aplicación, usando las técnicas propias de la orientación a objetos. Esta construcción es realizada mediante la definición de clases, subsistemas, relaciones, jerarquías de agregación y especialización, la definición de los tipos de atributos de las clases y cardinalidades [Henrichs, 2005], mostramos un ejemplo en la figura 3.12.

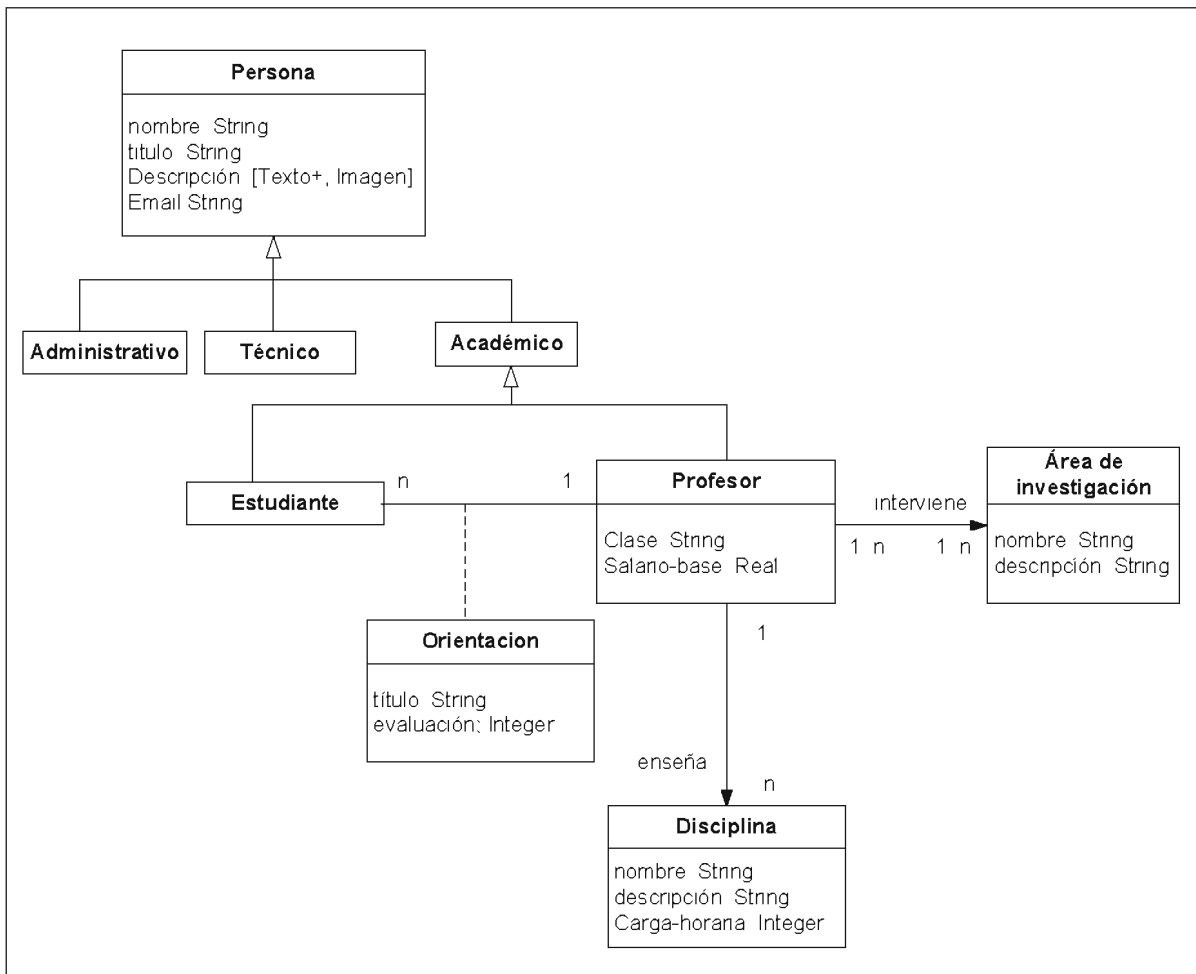


Fig. 3.12: Diseño conceptual

Fuente: [Hennrichs, 2005]

Ventajas

- ↳ Permite conocer el dominio del sistema, los objetos que intervienen, junto a sus atributos y las relaciones que existen entre ellos;
- ↳ Todo aquello permite tener una visión de los datos a ser almacenados.

Propuesta: Ninguna, debido a las ventajas presentadas.

Fase 3. Diseño navegacional

Los sitios web y las aplicaciones hipertexto son aplicaciones proyectadas para la navegación a través de un espacio de información. La fase anterior de OOHDM (modelo conceptual), propone la construcción de un modelo conceptual en el cual describe las clases de objetos y relaciones del dominio de la aplicación. De este modelo conceptual se pueden originar varios modelos navegacionales es decir la información que será presentada a los usuarios y como se efectuará la navegación entre ellas [Henrichs, 2005].

En esta fase la metodología esta subdividida en las siguientes etapas: Esquema de clases navegacionales, esquema de contextos navegacionales [Henrichs, 2005].

Sub-fase 1. Esquema de clases navegacionales

El esquema de clases navegacionales, refleja una posible vista elegida [Escalona, 2001]. El esquema de clases navegacionales o esquema navegacional define un conjunto de nodos y enlaces que forman parte de una vista navegacional de la aplicación. Una aplicación puede tener uno o más esquemas navegacionales de acuerdo con las vistas existentes de la aplicación. Los nodos y enlaces son originados de las clases y relaciones que componen el esquema conceptual [Henrichs, 2005]. En OOHDM hay una serie de clases especiales predefinidas (ver anexo G), que se conocen como clases navegacionales: Nodos, Enlaces y Estructuras de acceso, que se organizan dentro de un Contexto Navegacional [Escalona, 2001];

Ejemplo, a continuación se muestra el esquema de clases navegacional (figura 3.13), correspondiente al ejemplo del Anexo C.

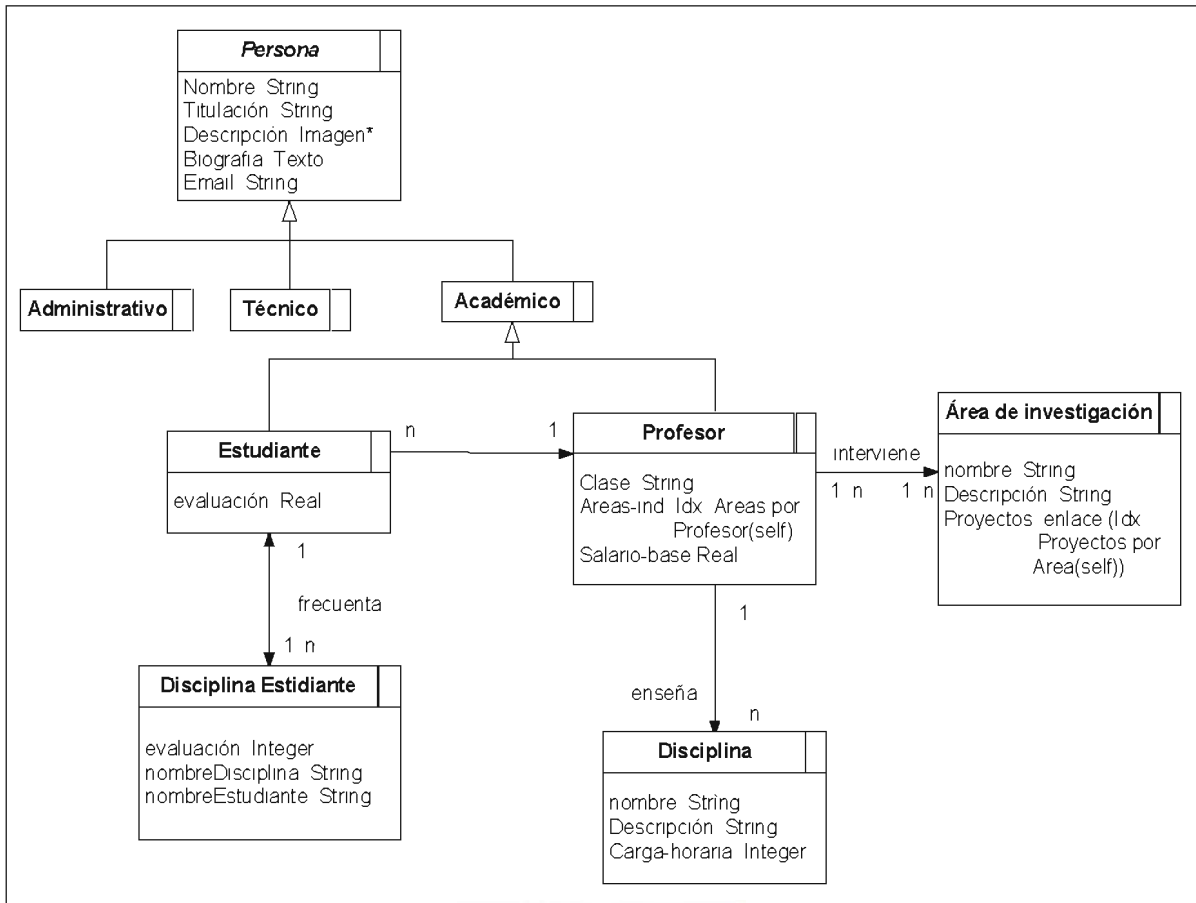


Fig. 3.13: Esquema de clases navegacional

Fuente: [Hennrichs, 2005]

Ventajas y desventajas

Ventajas

Posee una notación diagramática completa, que permite representar elementos propios de las aplicaciones hipermedia, tales como nodos, anclas, vínculos, estructuras de acceso y contextos [Soto & Palma, et al, 2004];

Desventajas

- ↳ Posee un aspecto similar al modelo conceptual, ello provoca cierta confusión;
- ↳ El objetivo de esta sección es definir los nodos (información) que se van a presentar al usuario (qué información verá el usuario la información), por tanto es necesario realizar una representación más clara y libre de confusiones;
- ↳ Su representación es abstracta, y en muchos casos compleja, tal como se observa en la figura 3.14.

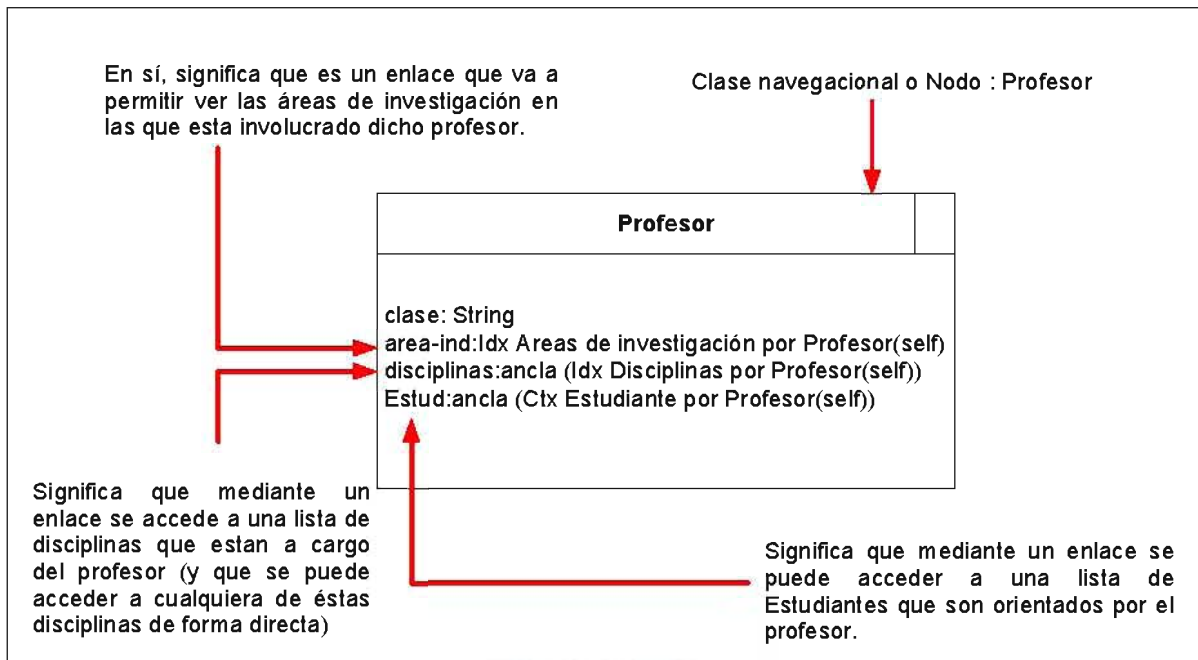


Fig. 3.14: Representación de un nodo y sus atributos

Fuente: [Vilain & Schwabe, 2002]:

Propuesta: clases navegacionales no-abstractas

Ante las observaciones realizadas, se plantea representar el esquema de clases navegacionales de forma más representativa y entendible, tal como se observa en la figura 3.15.

- ↳ Definiendo los nodos de la manera en que más se asemejen a la realidad;
- ↳ Empleando metáforas que minimicen la abstracción, al indicar que se va a presentar;
 - ◆ Una imagen;
 - ◆ Un espacio de texto;
 - ◆ Un enlace.
- ↳ Realizando aclaraciones en los aspectos necesarios, para evitar confusiones.

Justificaciones

- ↳ El definir los elementos, imagen, texto y enlace, empleando íconos representativos (ver figura 3.16), ayuda a reducir el grado de abstracción, esto permite tener una mejor visualización del producto, es más este diagrama permite complementar el esquema de contexto navegacional.
- ↳ Haciendo una comparación, entre las figuras 3.13 y 3.15, se puede observar que el segundo esquema presenta una disminución del nivel de abstracción, ello permite que sea más entendible para el usuario y fácil de crear para el diseñador.
- ↳ Como ya se había mencionado, la evaluación por parte del usuario, es fundamental en el desarrollo de cualquier aplicación, ello permite saber si se haciendo un buen trabajo, tomando en cuenta ese aspecto se considera importante que el modelo navegacional también sea evaluado por el usuario y

claro también la información que verá, no cómo la verá, si no qué información es la que va a ver, por ello se considera de vital importancia reforzar esta sub-etapa, ya que es una de las más importantes en el diseño de aplicaciones web.

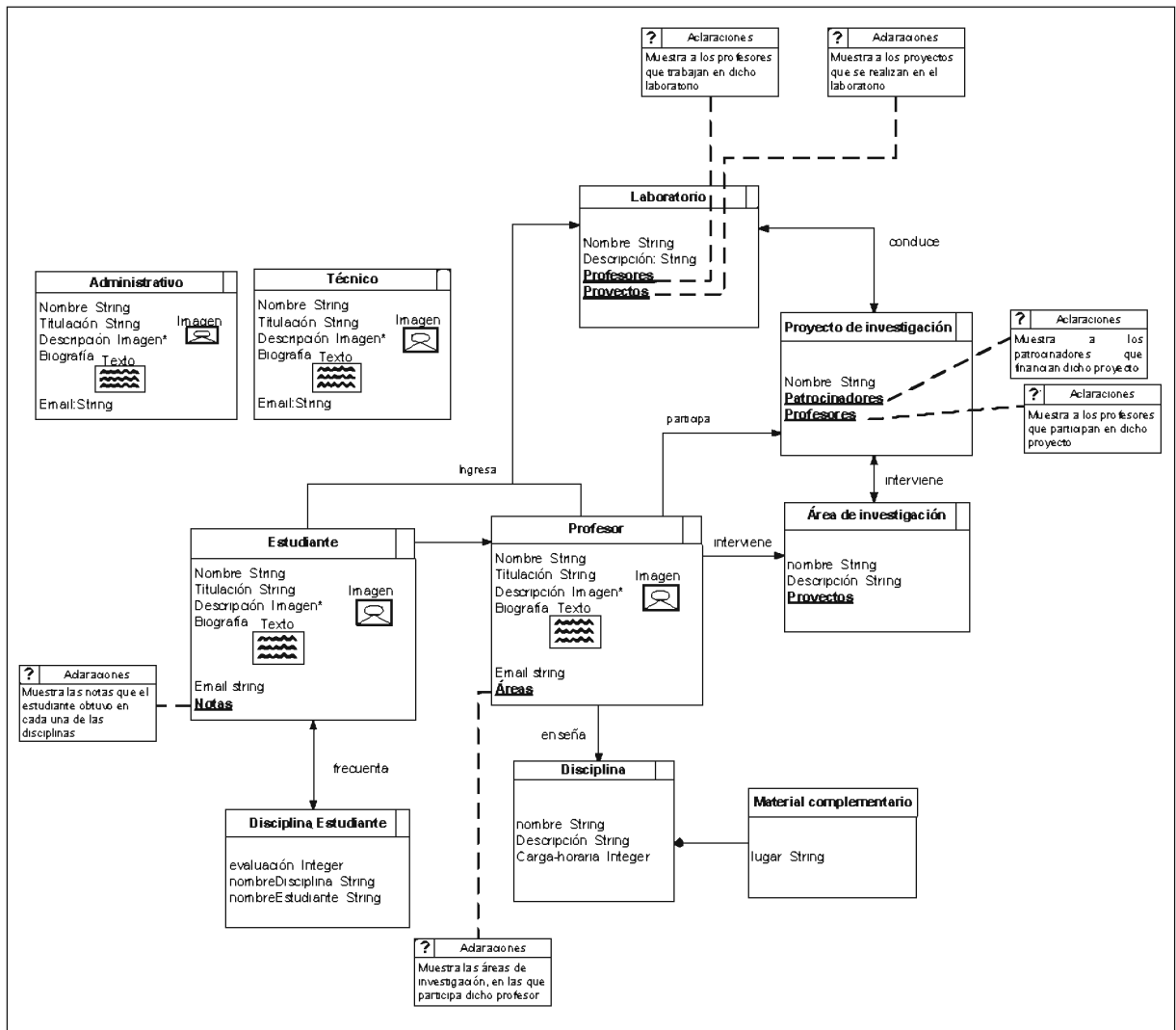


Fig. 3.15: Representación de clases navegacionales – no abstractas

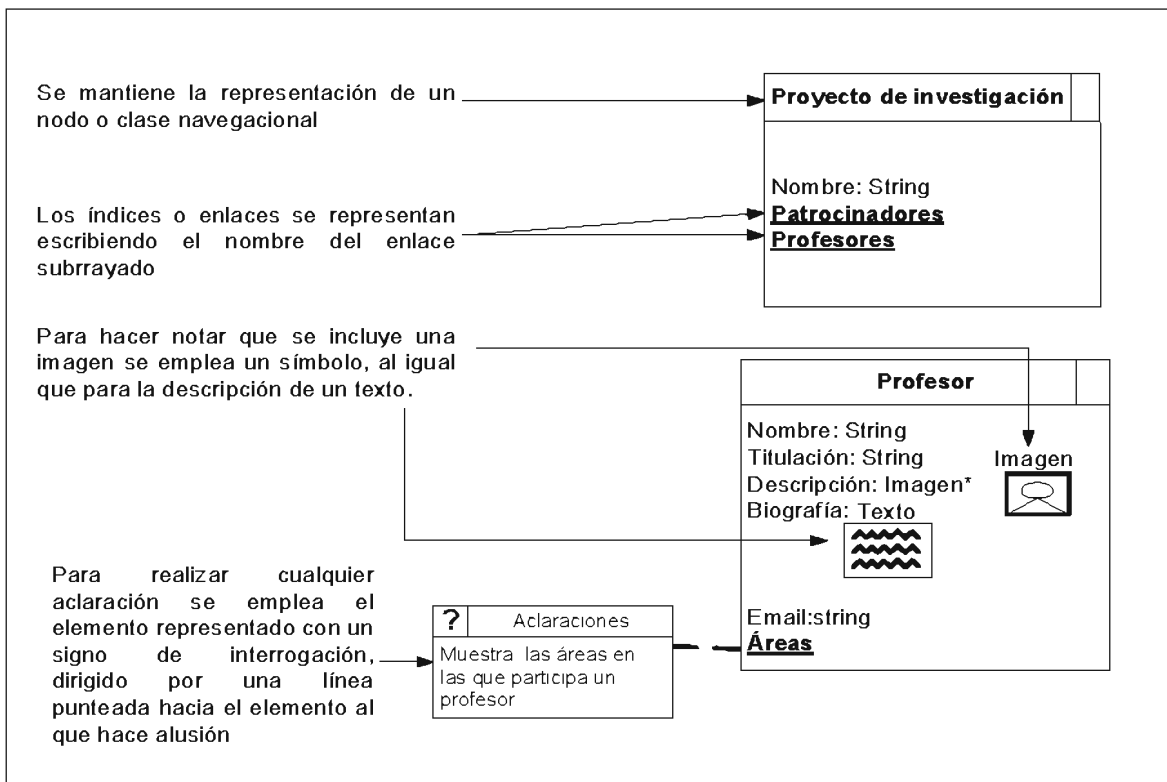


Fig. 3.16: Representación de un nodo y sus atributos - propuesta

Fuente: [Vilain & Schwabe, 2002]:

Sub-fase 2. Esquema de contexto navegacional

El esquema de contexto navegacional presenta las diferentes maneras en la que un nodo puede ser accedido, según el esquema de clases navegacionales, el contexto navegacional es la estructura de la presentación dentro de un determinado contexto [Escalona, 2001].

Ejemplo, se muestra un ejemplo de esquema de contexto navegacional (ver figura 3.17).

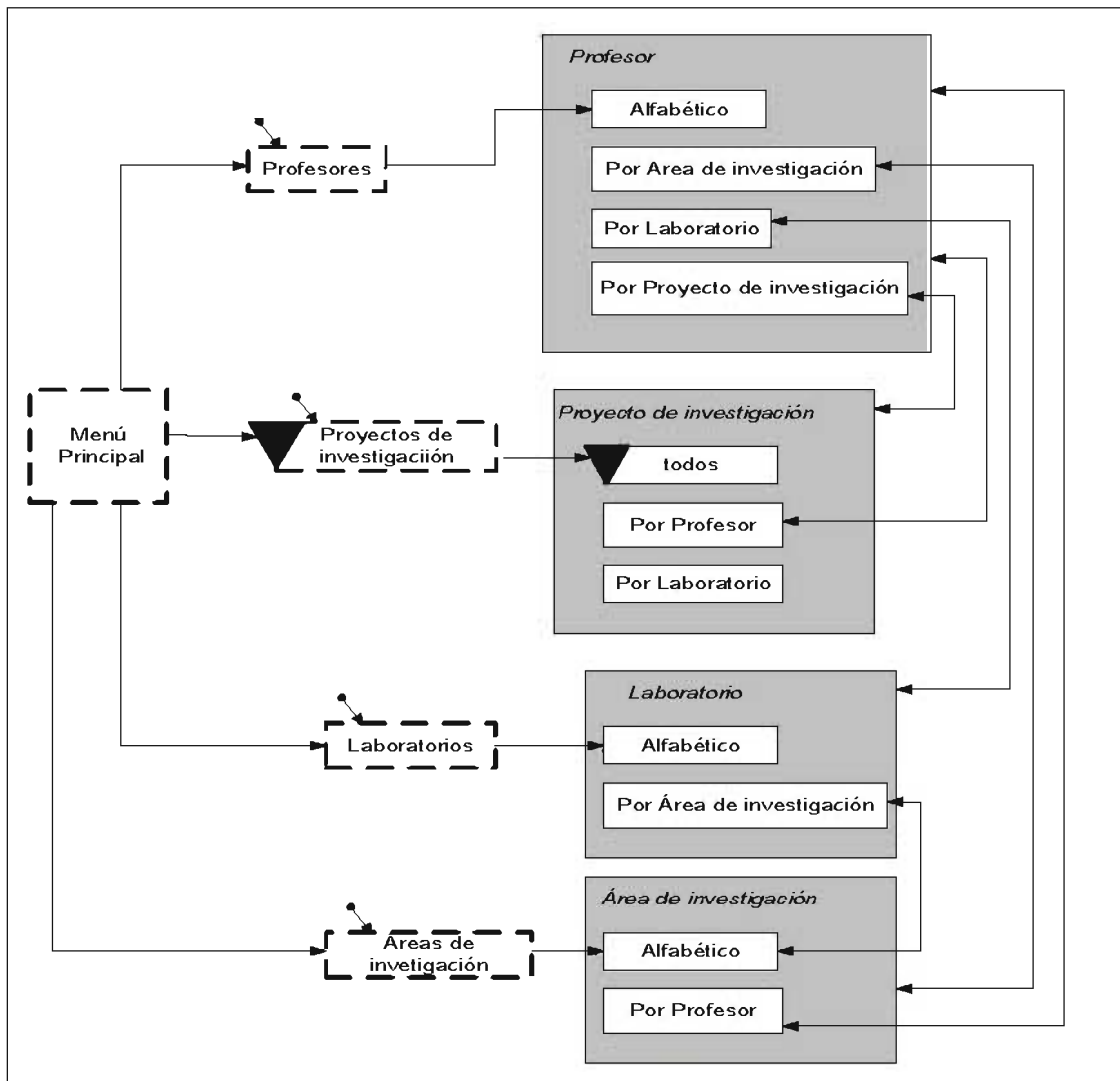


Fig. 3.17: Esquema de contexto navegacional

Ventajas y desventajas

Ventajas

Muestra las posibles rutas que el usuario puede tomar para lograr un objetivo, es decir llegar a un nodo o clase navegacional.

Desventajas

- ↳ El contexto navegacional es complejo y ambiguo, (este aspecto se pudo evidenciar en los ejemplos del anexo C), es decir que posee elementos que carecen de expresividad, por tanto no representan de manera clara lo que pretenden expresar, tal como se ve en la figura 3.17.
- ↳ Por el hecho de ser complejo y ambiguo, el contexto navegacional, dificulta su evaluación, siendo la evaluación un aspecto que debe tomarse en cuenta al diseñar cualquier aplicación
- ↳ Debido a su complejidad varios diseñadores optan por aplicar la representación del diseño navegacional, de otros métodos.

Propuesta: Esquema de contexto navegacional - mejorado

Tomar en cuenta (de forma activa) al usuario, en el desarrollo de cualquier aplicación es importante [Lorés & Abascal, et al, 2001], ya que hacerlo permite saber, si un trabajo, se está llevado a cabo de manera efectiva. El modelo navegacional no debe ser una excepción en este aspecto, por tanto también debe ser evaluado por el usuario, para ello el modelo navegacional debe ser lo más claro posible para no caer en mal entendidos.

Por lo mencionado y tomando en cuenta las desventajas identificadas en el contexto navegacional, se propone la representación del modelo navegacional con el empleo de elementos más visibles y sencillos de entender.

Para ello se ha realizado una revisión sobre la forma en que representan el modelo navegacional, los distintos métodos orientados al diseño de sitios web (ver Anexo I). De esta revisión se vio por conveniente tomar como base los elementos (ver figura 3.18) del método MHSMS²⁰ (extensión de UML), realizando los cambios necesarios para una mejor representación, tal como se ve en la figura 3.18. Ello debido a que el usuario no tiene conocimiento de lo que es un menú, un índice, query (consulta), etc.

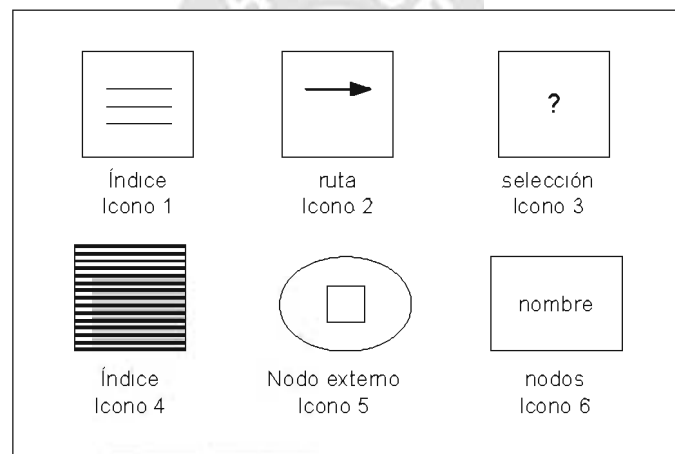


Fig. 3.18: Elementos del modelo navegacional de MHSMS

Fuente: [Escalona, 2001]

Haciendo mención a la investigación realizada por Solís y Canós, en la cual, concluyen que es necesario tomar en cuenta el modelo de proceso para explicitar las tareas que ejecutará el usuario mientras usa el sistema, y distinguir claramente, la existencia de dos tipos de enlaces: los estructurales y los de proceso [Solís & Canós, 2007].

²⁰ Specification and modeling of multimedia and hypermedia systems, una extensión de UML, para diseñar aplicaciones web.

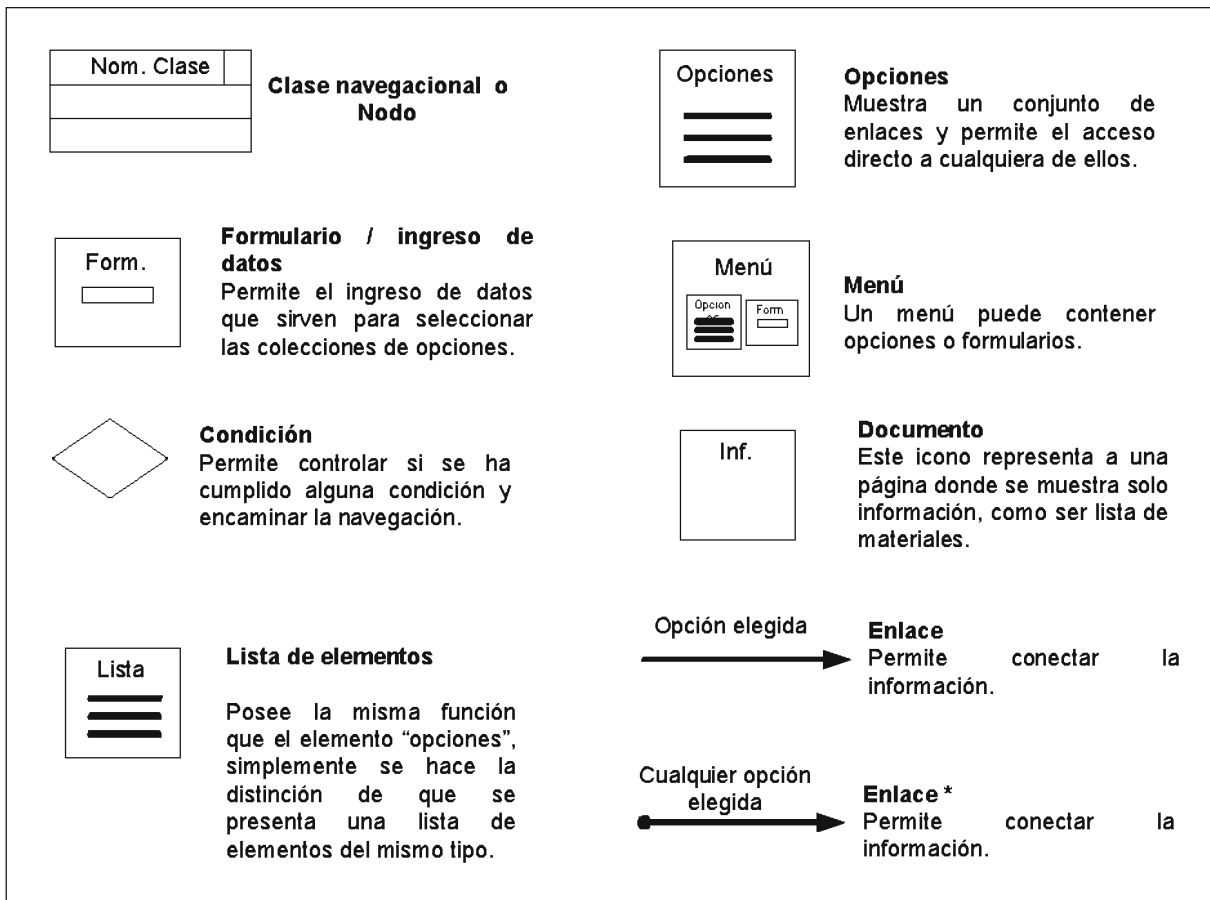


Fig. 3.19: Elementos del contexto navegacional mejorado

Tomando en cuenta el estudio, se debe aclarar que el enfoque del presente trabajo está orientado al diseño de sitios web corporativos (centros educativos) y por tanto el modelo de proceso no es tal latente en este tipo de aplicaciones, en cambio las tareas (interacciones) si se notan más en este tipo de aplicaciones. Por tanto en lugar de tomar en cuenta el modelo de procesos del negocio, se tomará en cuenta el modelo de tareas (interacción) del ambiente de aplicación, que justamente se encuentra muy bien descrito en la especificación de los UIDs. Pero se deben definir sus correspondencias para generar el modelo navegacional, tal como sigue a continuación (ver figura 3.20):

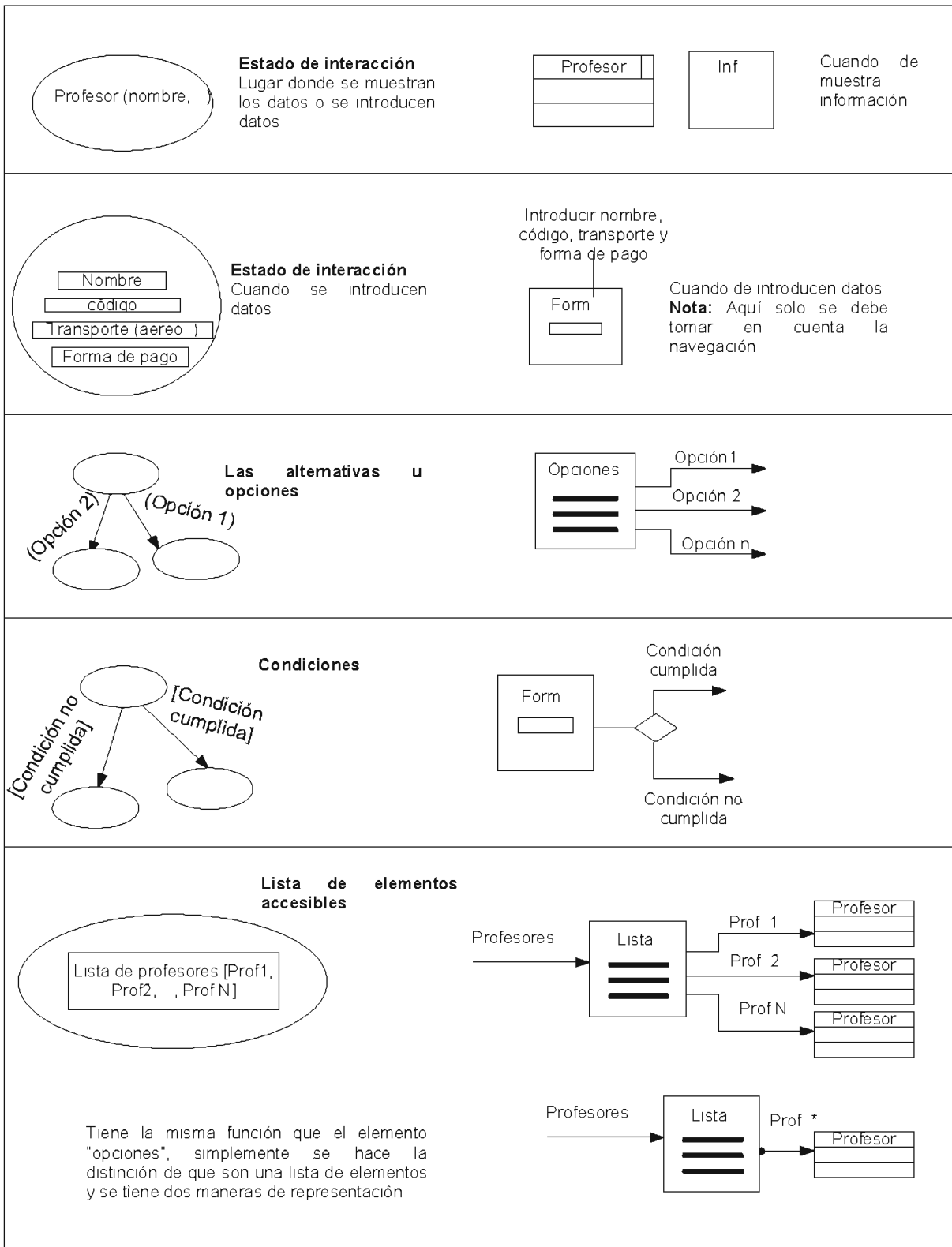


Fig. 3.20: Correspondencia de elementos del UID y elementos del contexto navegacional mejorado.

Aplicando la notación propuesta (figura 3.19) y las correspondencias descritas anteriormente (figura 3.20), se representa el contexto navegacional, de la siguiente forma, en primera instancia las relacionadas con cada actor o rol identificado y posteriormente de forma general.

De acuerdo al rol identificado “Alumno”, y la interacción especificada en el UID de la figura 3.9, se muestra (ver figura 3.21) la representación del “esquema de contexto navegacional – mejorado” para este rol y seguidamente (figura 3.22) el esquema de contexto navegacional general.

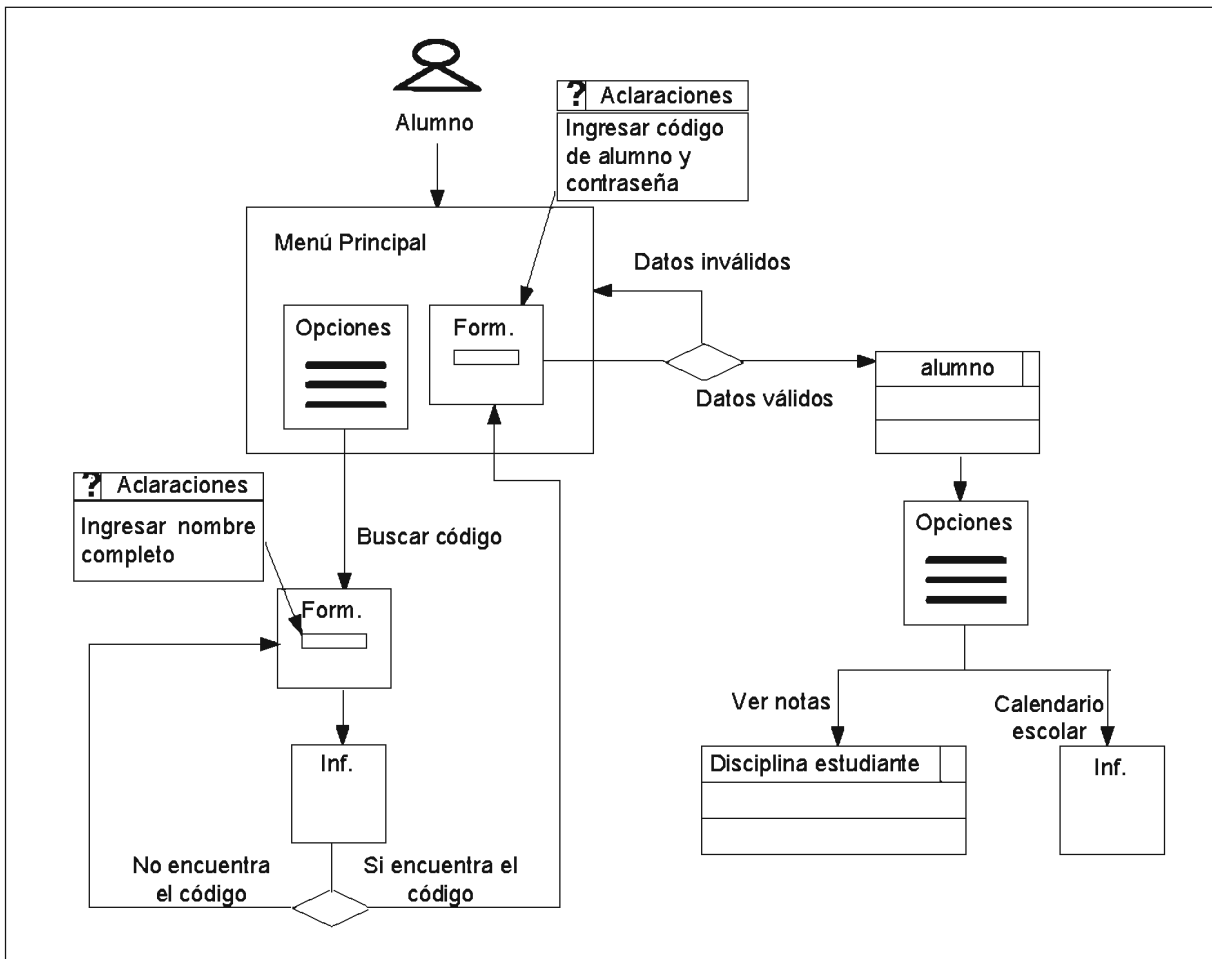


Fig. 3.21: Contexto navegacional - mejorado, “Alumno”

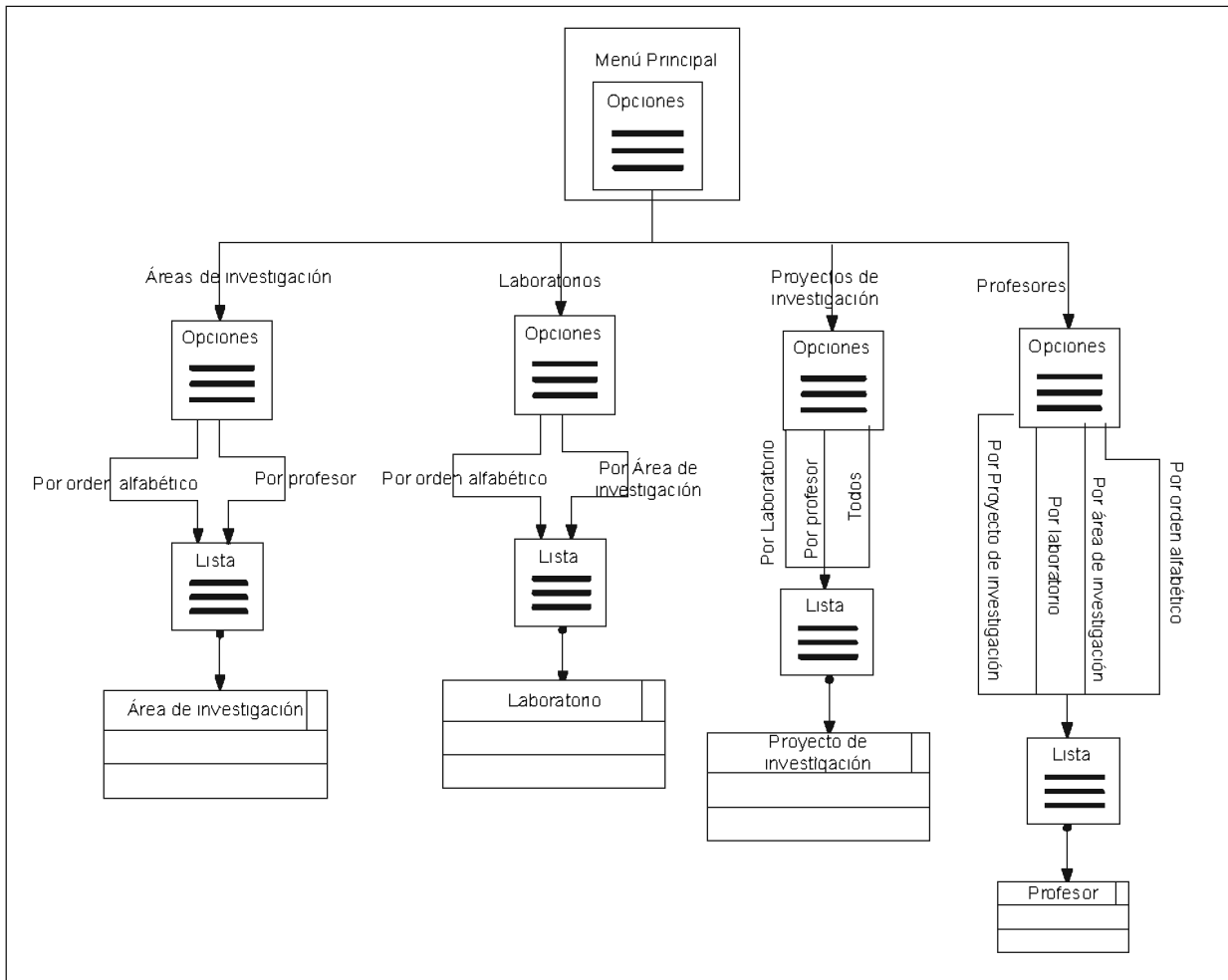


Fig. 3.22: Contexto navegacional - mejorado.

Fase 4. Diseño de interfaz abstracta

Una vez finalizado el diseño navegacional, es necesario especificar las diferentes interfaces de la aplicación. Esto significa definir de qué manera aparecerán los objetos navegacionales en la interfaz y cuales objetos activarán la navegación. Para lograr aquello el método emplea los ADVs (*Vista de Datos Abstracta / Abstract Data View*), modelos abstractos que especifican la organización y el comportamiento de la

interfaz, es necesario aclarar que las ADVs representan estados o interfaces y no la implementación.

Ejemplo, a continuación se muestra un ejemplo (ver figura 3.23).

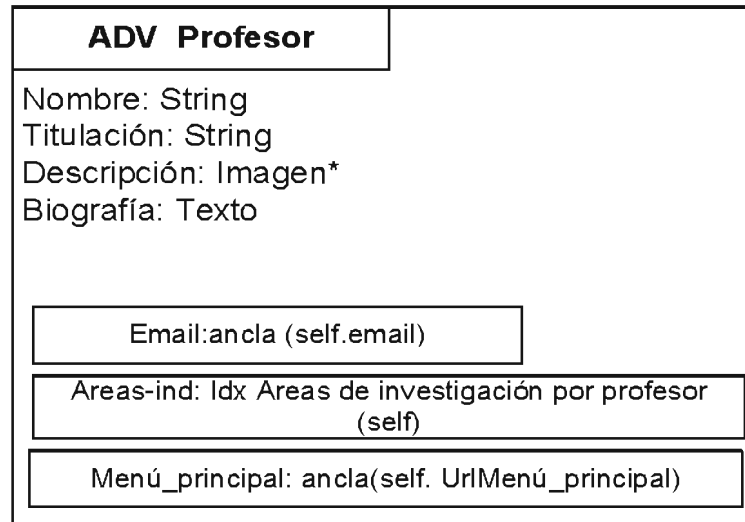


Figura 3.23: Ejemplo de ADV – “Profesor”

Ventajas y desventajas

Ventajas

Permite mostrar un prototipo del diseño de interfaces de usuario (ventanas) y la información que habrá en ellas.

Desventajas

- ↳ Los ADVs son demasiado ambiguos y no se indica el nivel de abstracción al que se debe llegar. [Escalona, 2001];
- ↳ Las ADVs presentan información similar a la presentada por los UIs y el modelo navegacional [Soto & Palma, et al, 2004].

Propuesta: Diseño de interfaz no abstracta

Se plantea reducir el grado de abstracción de los ADVs, representándolos de manera en que más se asemejen a cuando estén implementados, la idea es mostrar los prototipos de interfaz, de manera que el usuario pueda tener un concepto de las pantallas que verá una vez esté implementado el trabajo, tal como se muestra en las figuras 3.24 y 3.25, para ello se realiza la normalización de los elementos utilizados para representar la interfaz de usuario (ver figura 3.26), es claro que no se puede tener una notación que pueda representar cualquier página, pero se puede realizar una aproximación.

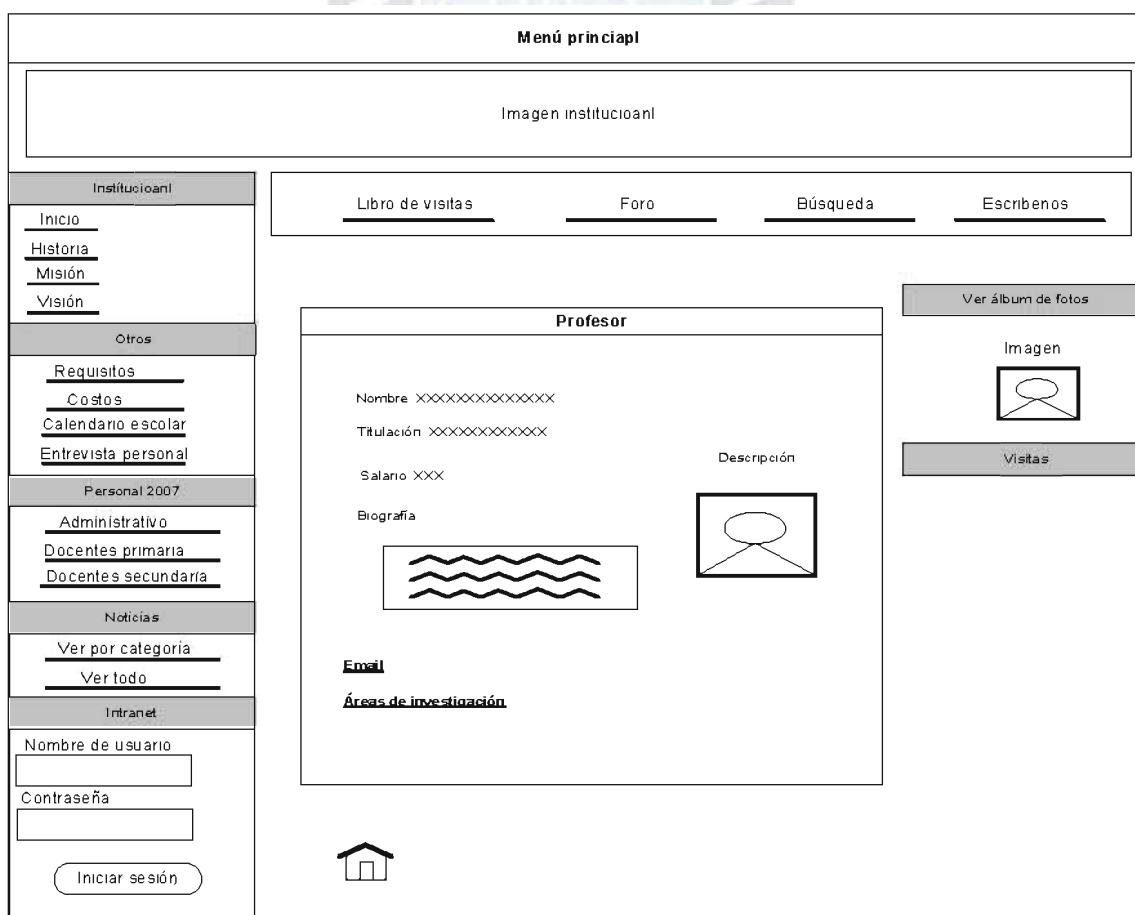


Figura 3.24: Ejemplo de prototipo de interfaz – “Profesor”, empleando la notación propuesta

Justificaciones

- ↳ El método tiene la característica de la abstracción muy presente, es por ello que en alguna de las distintas fases este aspecto relució más que en otras. Justamente una de estas fases, es la que se está tratando como es el diseño de interfaces abstracta, por ello es que se plantea, reducir el grado de abstracción en esta fase ya que su misma naturaleza lo amerita.
- ↳ La notación sugerida, plantea que en la representación de un prototipo de interfaz se deben emplear elementos más familiares al usuario, es más, justamente en esta etapa es donde se deben recopilar los requisitos de interfaz de la aplicación, presentando al usuario un prototipo fácil de entender y modificar.

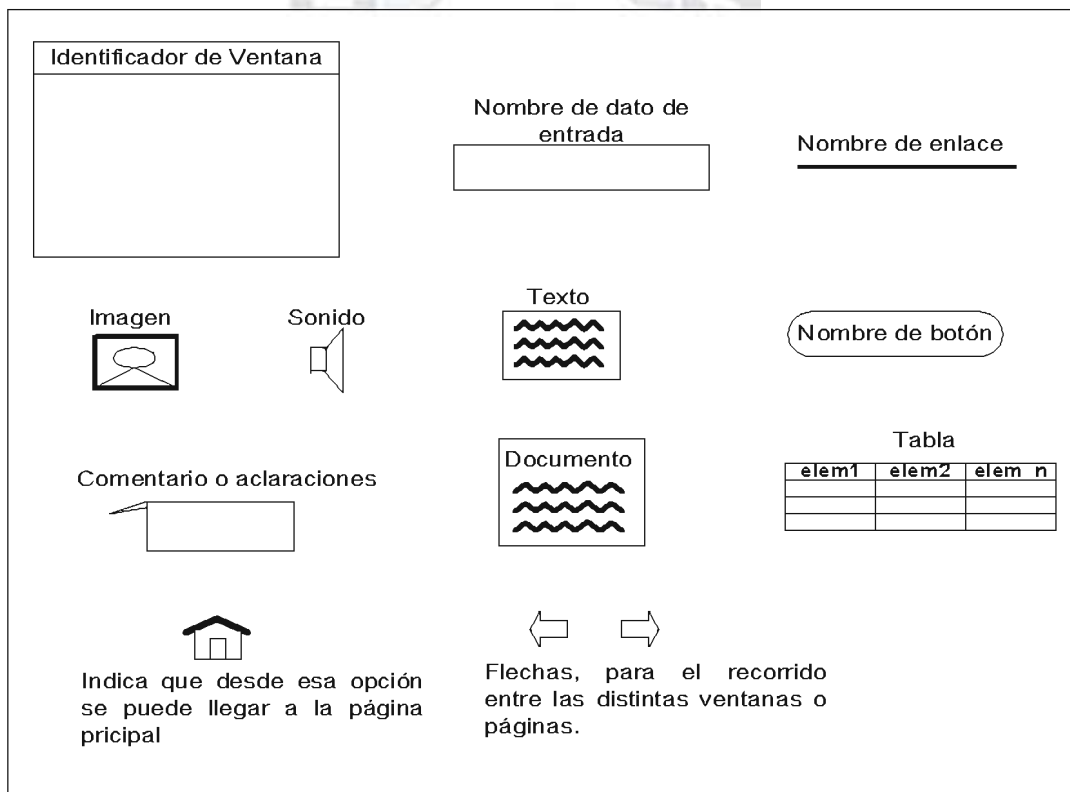


Figura 3.26: Notación prototipos de interfaz - Propuesta



CAPÍTULO IV

Evaluación del método

Evaluación del modelo

En el presente capítulo, como su nombre lo indica, se realiza la evaluación del método obtenido OOHDM+ (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos - mejorado). En primera instancia se plantea el caso de estudio, con las especificaciones respectivas, para luego diseñar el sitio web, aplicando las fases del método refinado OOHDM+. Posteriormente se realizan las pruebas, aplicando el marco de evaluación presentado en el capítulo II, obteniendo el puntaje respectivo para su análisis.

Caso de estudio: Colegio “San Jorge”

“San Jorge” es un colegio particular-mixto, que presta sus servicios a la comunidad estudiantil de la ciudad de La Paz. Este colegio cuenta con los tres niveles de instrucción (inicial, primaria y secundaria). La idea es desarrollar un sitio web que permita brindar información, sobre la institución (quienes son, su enfoque, la historia del colegio, la organización misma de la institución, infraestructura, etc.). También desean dar a conocer las actividades que realizan al interior del colegio y el plantel docente y administrativo, que conforma el mismo. Pero adicionalmente se desea que el sitio, proporcione ciertas funciones requeridas por, estudiantes, docentes y padres de familia, como ser bajar textos, documentos o ver sus notas.

Diseño del sitio web aplicando el método OOHDM+

EL método refinado OOHDM+, comprende las siguientes fases (ver figura 4.1), mismas que se seguirán para diseñar el sitio web del caso de estudio.

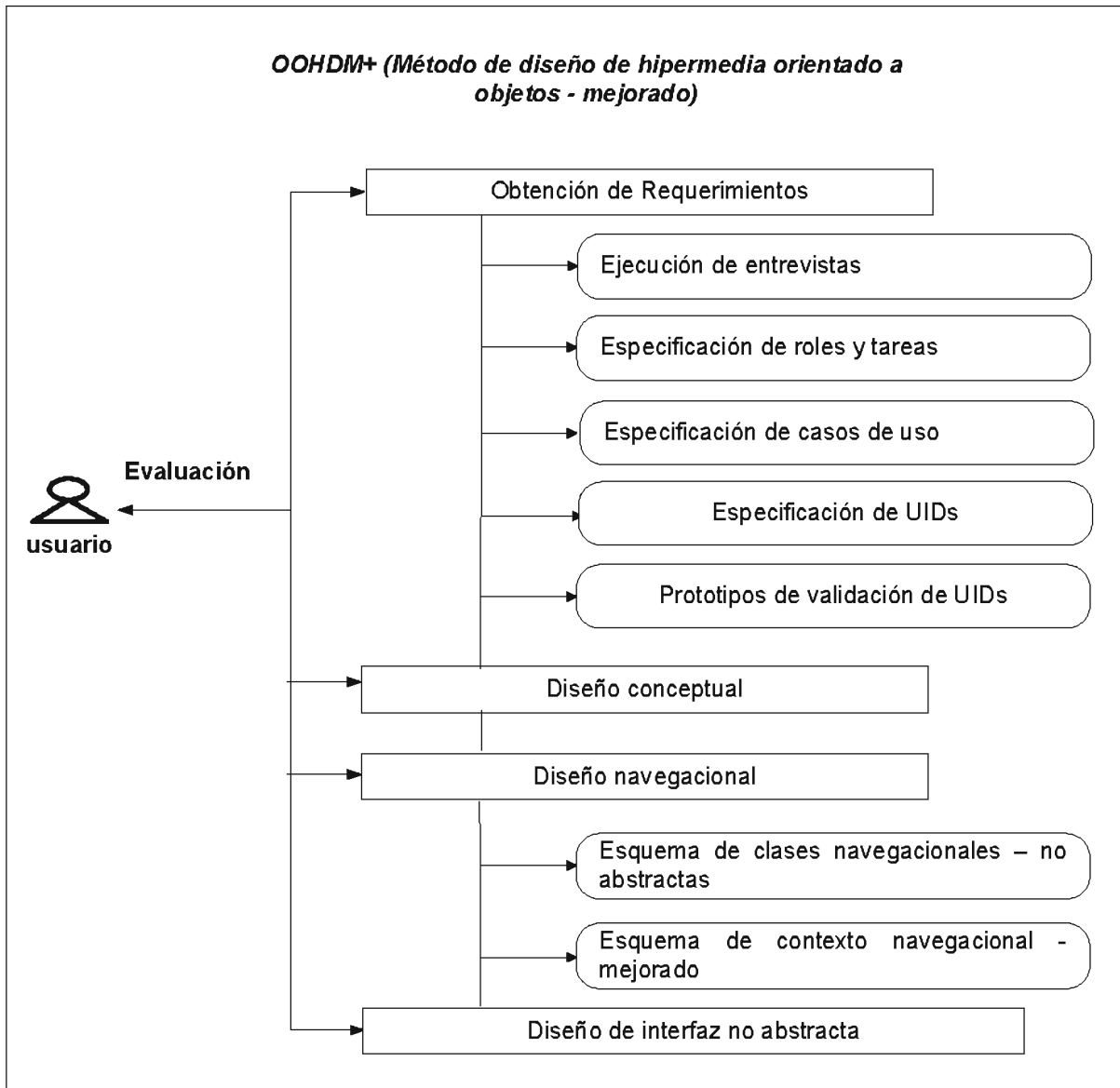


Figura 4.1: Fases del método OOHDM+

Etapa 1: Obtención de requerimientos

Sub-etapa 1: Ejecución de entrevistas

Para esta sub-fase, se aplica el modelo de entrevistas, planteado por el método.

Especificación de propósito y bondades del sitio web	
C - A	
Propósito general del sitio web	
¿Cuál es el propósito general del sitio web?	
<i>Brindar al usuario (alumno, padre de familia, usuario en general) información, sobre la labor que realiza la institución</i>	
Información a publicar en el sitio web	
¿Qué información se va a publicar en el sitio web ?	
Inf. 1 :	<i>Publicar información sobre la institución (misión Visión, historia, etc)</i>
Inf. 2 :	<i>Publicar información del plantel docente con que cuenta el colegio</i>
Inf. 3 :	<i>Publicar información del plantel administrativo que conforma la institución</i>
Inf. 4 :	<i>Publicar información de las actividades que realizan al interior del colegio</i>
Inf. 5 :	<i>Publicar información sobre condiciones de ingreso</i>
Inf. 6 :	<i>Publicar información del costo que significa, el estudio en el colegio</i>
Funciones del sitio web	
¿Qué tipo de funciones brindará el sitio web ?	
Fun. 1 :	<i>Que los alumnos puedan ver sus notas</i>
Fun. 2 :	<i>Que los alumnos puedan modificar su información personal</i>
Fun. 3 :	<i>Que los docentes puedan modificar su información personal</i>

Figura 4.2: Cuestionario C-A, llenado.

Posteriormente se aplicaron los cuestionarios C-B y C-C, el diseño completo del sitio web, puede ser observado en el anexo J.

Sub-etapa 2: Especificación de roles y tareas

Aplicando la especificación que plantea el método refinado, más la plantilla, se tiene:

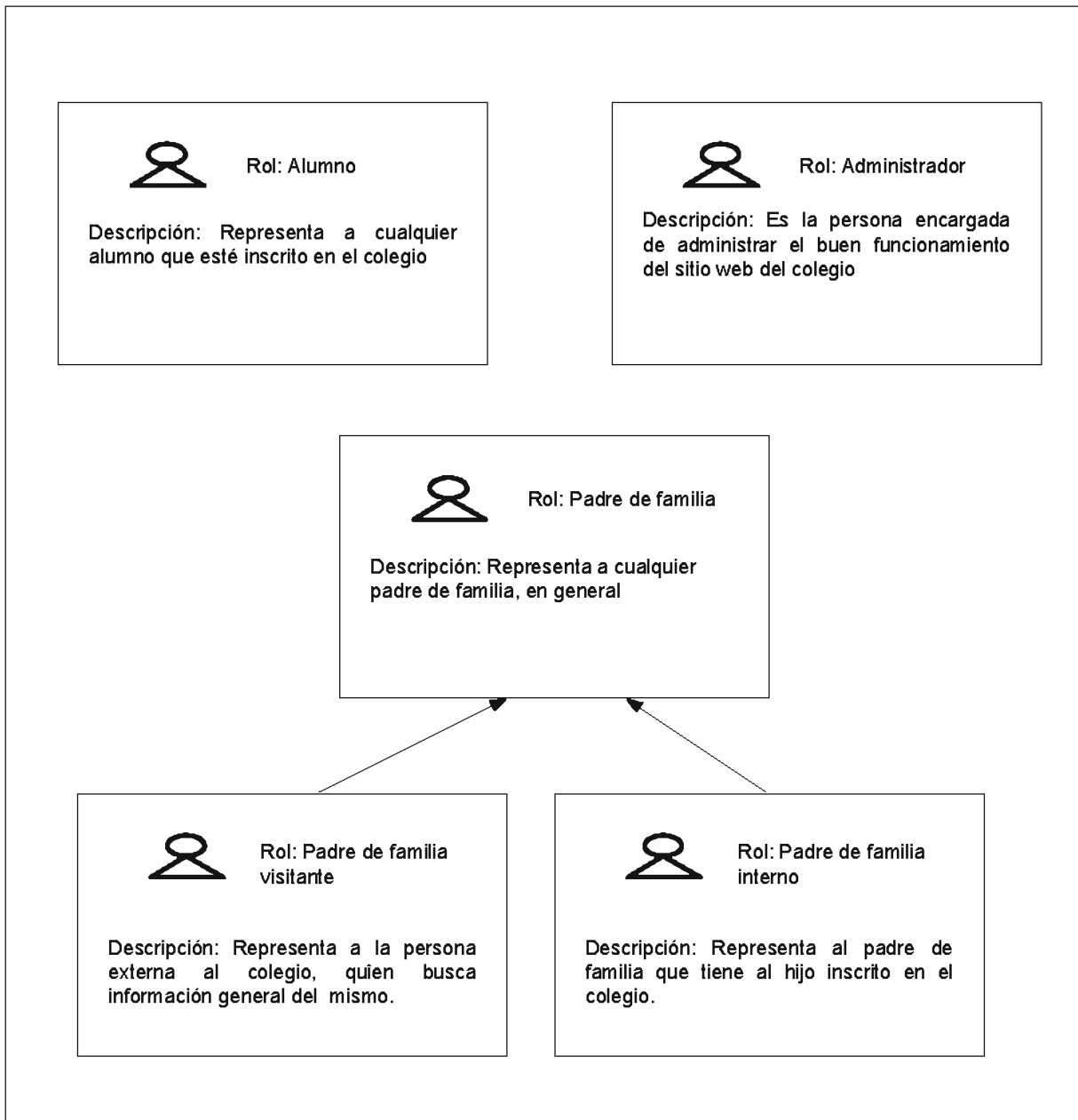


Figura 4.3: Especificación de roles

Definición de tareas	
Rol	Tareas
Rol/actor: Padre de familia	<ul style="list-style-type: none"> • T1- Obtener información sobre las actividades que realiza el colegio; • T2- Obtener información sobre el plantel docente del colegio; • T3- Obtener información sobre el plantel administrativo del colegio; • T4- Conocer las noticias del colegio;
Rol/actor: Padre de familia interno	<ul style="list-style-type: none"> • T5- Conocer los circulares que emite el colegio; • T6- Buscar información sobre un profesor; • T7- Conocer el calendario del colegio; • T8- Obtener información sobre los horarios de consulta de un profesor. • T9- Obtener información sobre los horarios de consulta de un administrativo. • T10- Conocer la lista de material de un curso.
Rol/actor: Padre de familia visitante	<ul style="list-style-type: none"> • T11- Obtener información sobre los requisitos de ingreso, para alumnos nuevos; • T12- Obtener información sobre el costo de pensiones, forma de pago y otros costos;
Rol/actor: Alumno	<ul style="list-style-type: none"> • T13- Saber sus notas a través de su código; • T14- Buscar su código a través de su nombre; • T15- Buscar información sobre un profesor; • T16- Publicar una noticia; • T17- Publicar un mensaje;
Rol/actor: Ex-Alumno	<ul style="list-style-type: none"> • T18- Conocer la lista de alumnos de la promoción x; • T19- Obtener información sobre el ex alumno x; • T20- Obtener información sobre actividades de ex alumnos.
Rol/actor: Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • T21- Administrar la información institucional del colegio; • T22- Administrar las publicaciones de noticias; • T23- Administrar las publicaciones de mensajes;

Figura 4.4: Definición de tareas

Sub-etapa 3: Especificación de casos de uso

Seguidamente se realiza la especificación de los casos de uso, aplicando la plantilla reestructurada:

Caso de uso - 1	Conocer las actividades que realizan en el colegio	
Roles	Padre de familia interno, padre de familia visitante y Alumno	
Escenarios	T1/...	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones		Respuestas
<p>1 El usuario ingresa a la sección "Actividades del colegio"</p> <p>3 El usuario escoge la opción "Ver más" de una de las actividades</p>		<p>2 Muestra una lista de actividades (excursiones, festivales, campeonatos, ex-alumnos, etc), de la siguiente forma título de la actividad, fecha y la opción "Ver más", para ver la descripción completa</p> <p>4 La aplicación muestra (de la actividad elegida) la siguiente información título de actividad, fecha, descripción (texto con imagen), responsables o participantes de dicha actividad</p>
Poscondiciones	Ninguna	

Caso de uso - 2	Obtener información sobre el plantel docente del colegio	
Roles	Padre de familia interno, padre de familia visitante y alumno	
Escenarios	T2	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones		Respuestas
<p>1 El usuario ingresa a la sección "Plantel docente del colegio"</p> <p>3 el usuario ingresa a la segunda opción "ver todos"</p> <p><i>Si el usuario ingresa a la primera opción, ver caso de uso "Obtener información sobre un profesor"</i></p> <p>5 El usuario elige un nombre de la lista y accede a este</p>		<p>2 Se presenta al usuario dos opciones "por niveles (inicial, primaria y secundaria)" y las segunda opción "ver todos"</p> <p>4 La aplicación muestra una lista de todos los docentes que trabajan en el colegio El usuario puede tener más información sobre cualquiera de ellos, haciendo click sobre cualquier nombre</p> <p>6 La aplicación muestra la información del docente, de la siguiente forma nombre del profesor, correo electrónico, las materias que imparte, una imagen, el horario de consulta del mismo y un breve curriculum.</p>
Poscondiciones	Ninguna	

Figura 4.5: Especificaciones de caso de uso

Sub-etapa 4: Especificación de UIs (Diagrama de interacciones de usuario)

Como la especificación es realizada de la misma forma (el método OOHDM), se muestra un solo ejemplo:

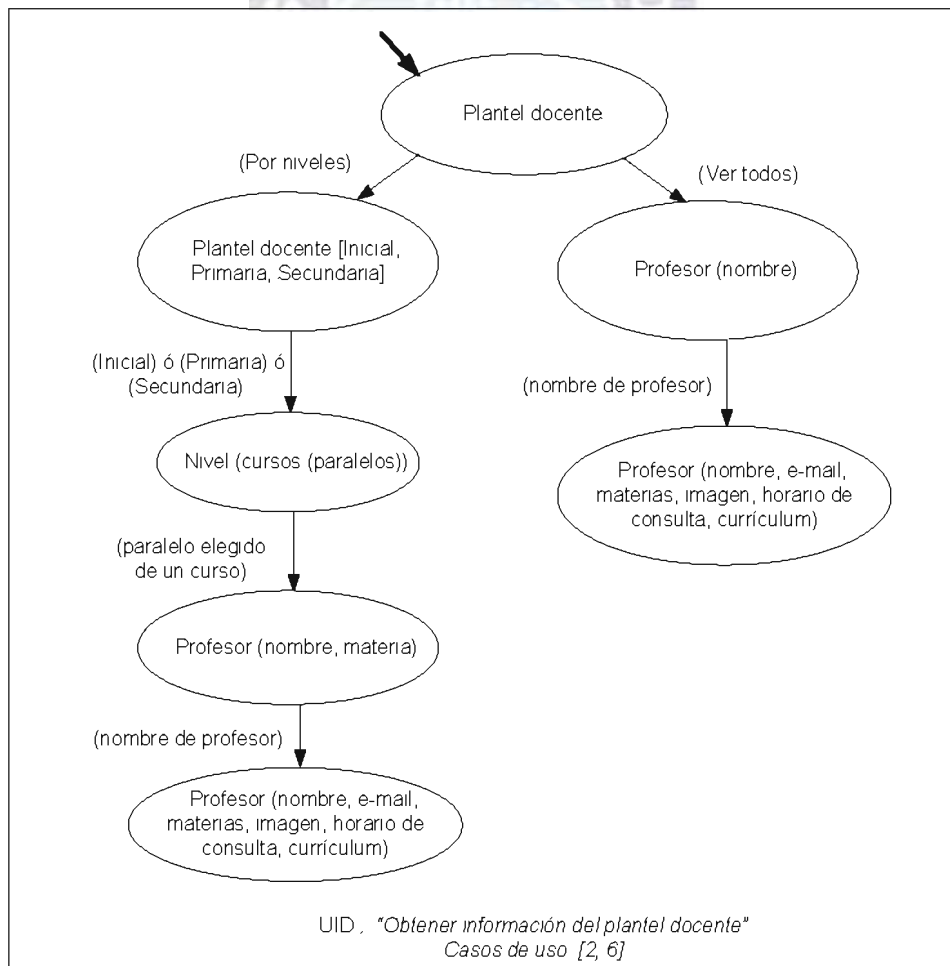
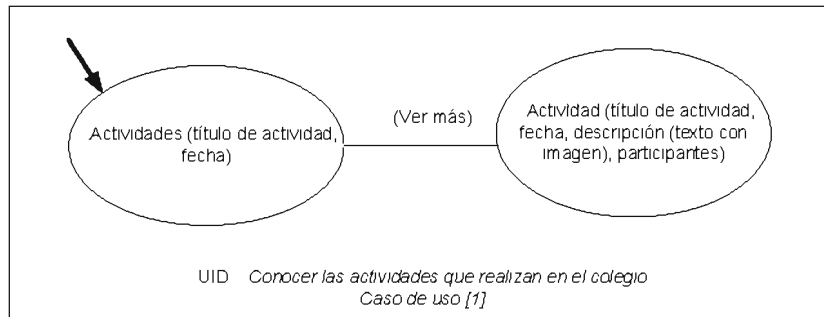


Figura 4.6: Especificación de UIs

Sub-etapa 5: Prototipos de validación de UIs

El método refinado plantea el uso de prototipos para realizar esta evaluación. La representación de los prototipos debe ser realizado de acuerdo a los actores y tareas identificados. En la siguiente figura se muestra una parte del prototipo de validación de acuerdo al rol "Padre de familia".

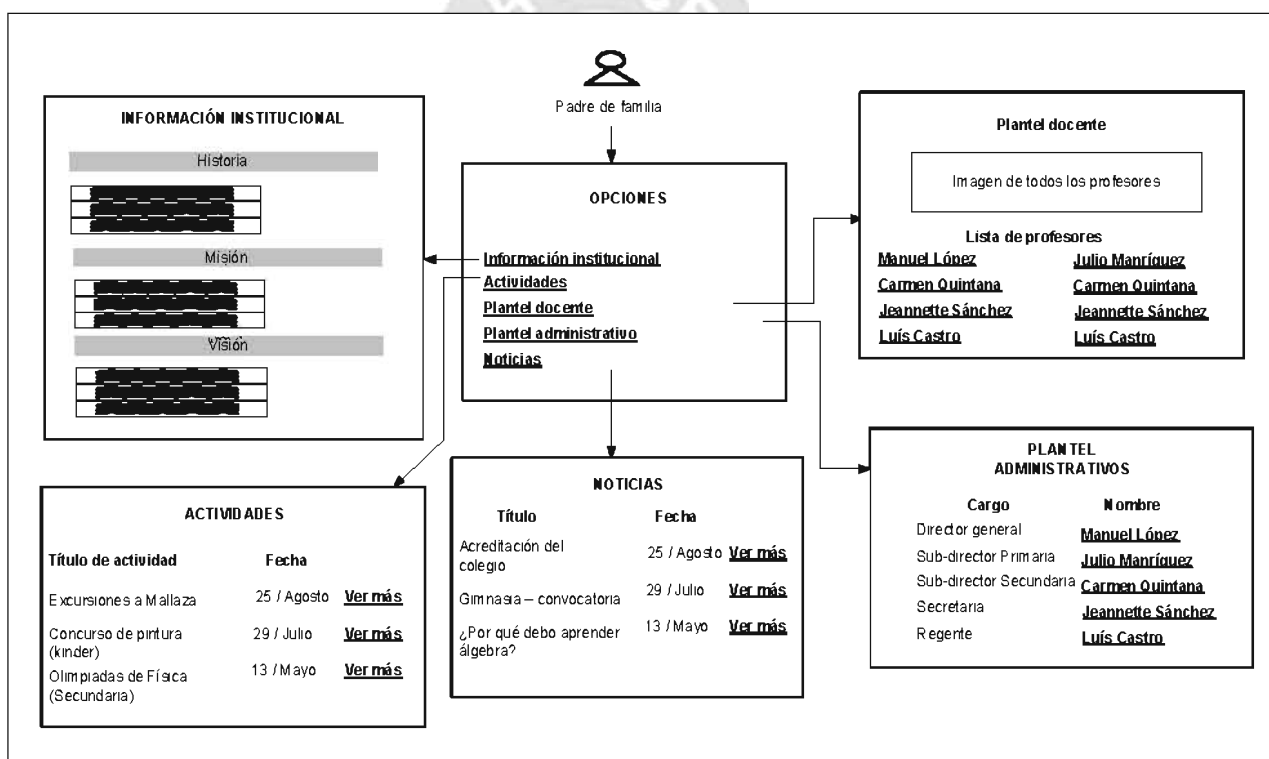


Figura 4.7: Prototipo de validación de acuerdo al actor "padre de familia"

Etapa 2: Diseño conceptual

En esta etapa se identifican los objetos del dominio de aplicación, pero no sufrió ninguna modificación, en la siguiente figura (4.8), se muestra una parte del diagrama.

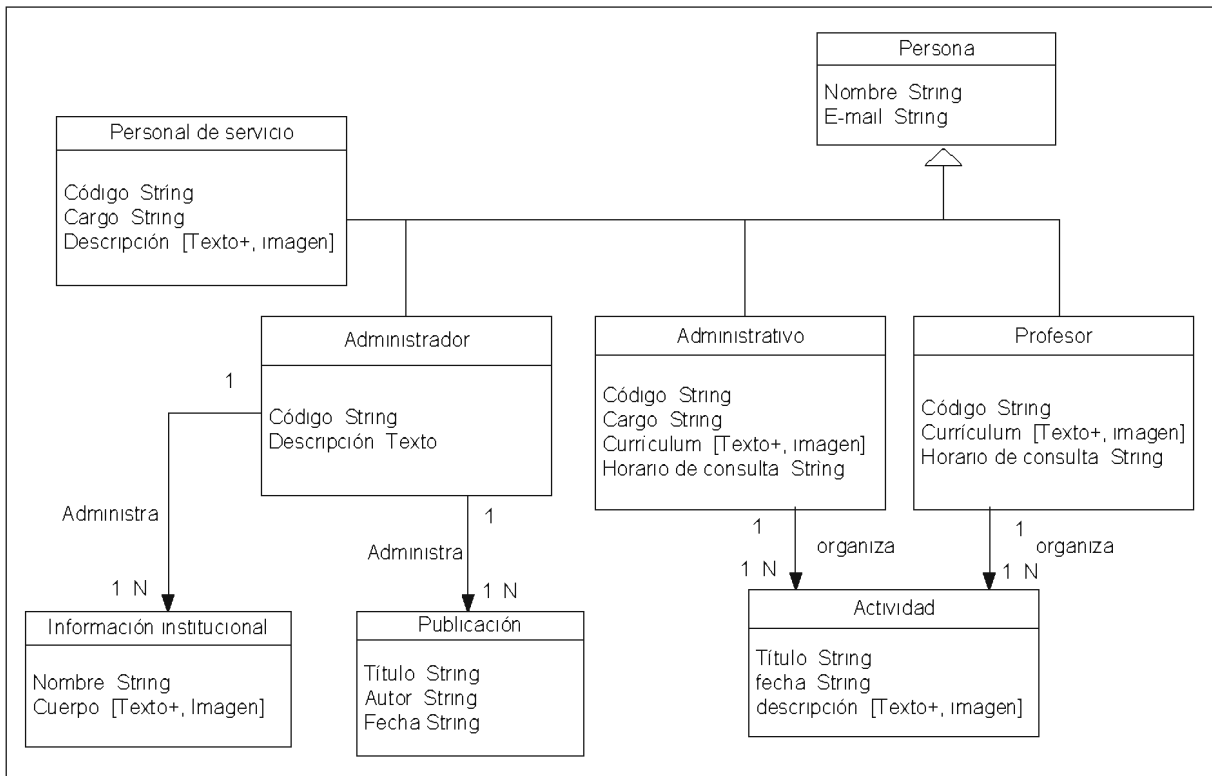


Figura 4.8: Modelo conceptual

Etapa 3: Diseño navegacional

En esta etapa se identifican los nodos, enlaces y contextos navegacionales, de forma no abstracta, mismos que están expresados en dos diagramas: esquema de clases navegacionales – no abstractas y esquema de contexto navegacional - simplificado.

Esquema de clases navegacionales – no abstractas

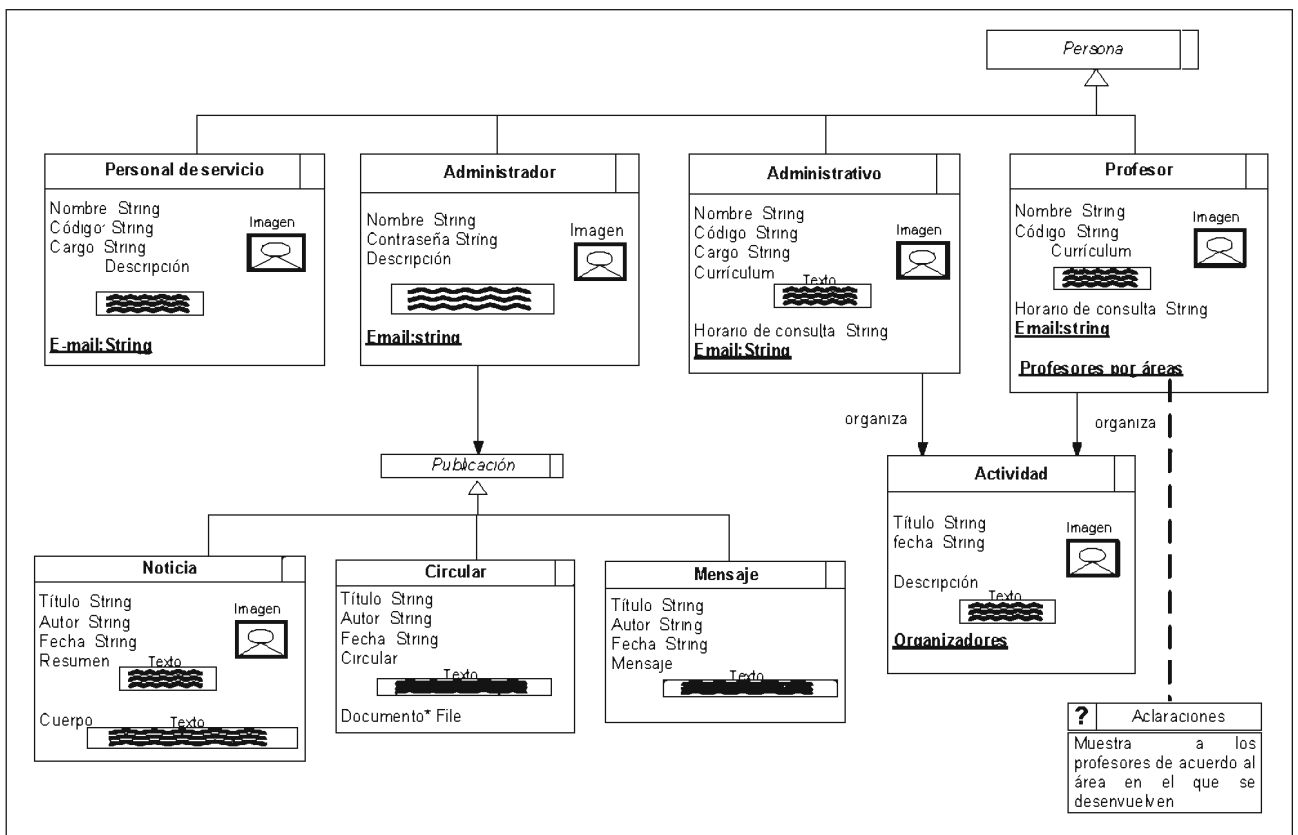


Figura 4.9: Esquema de clases navegacionales – no abstractas

Esquema de contexto navegacional mejorado

En esta sub-etapa se elabora el modelo navegacional, primero de acuerdo a cada usuario y luego de forma general, en la figura 4.10 se puede observar el modelo navegacional para el padre de familia interno y para el alumno.

Posteriormente en la figura 4.11, se muestra el esquema de contexto navegacional completo.

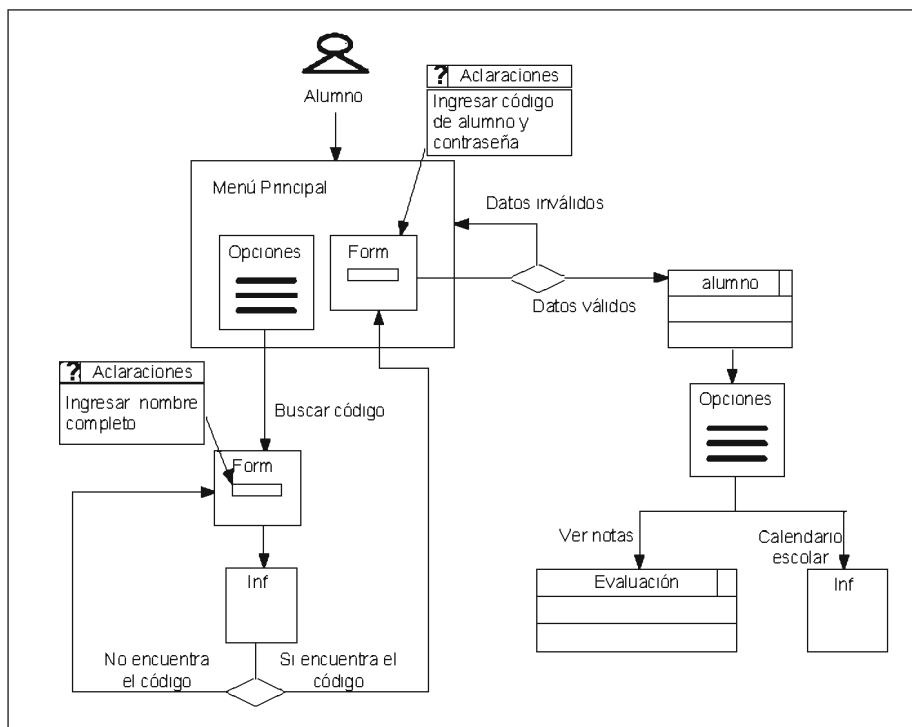
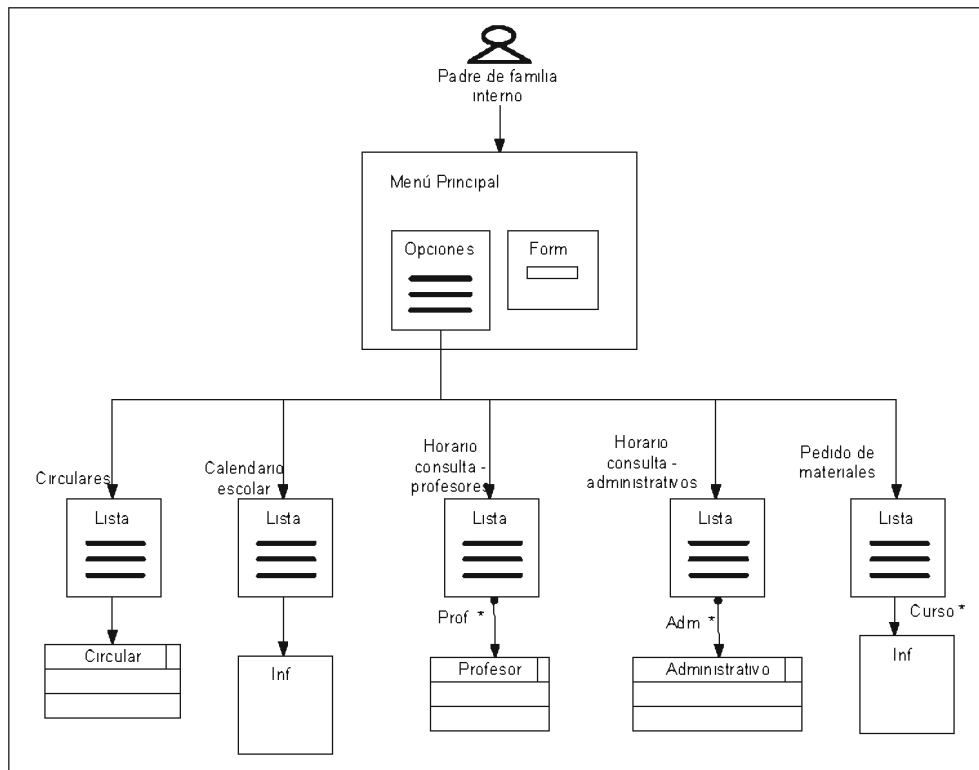


Figura 4.10: Esquema de contexto navegacional – mejorado, para “padre de familia interno y “alumno””

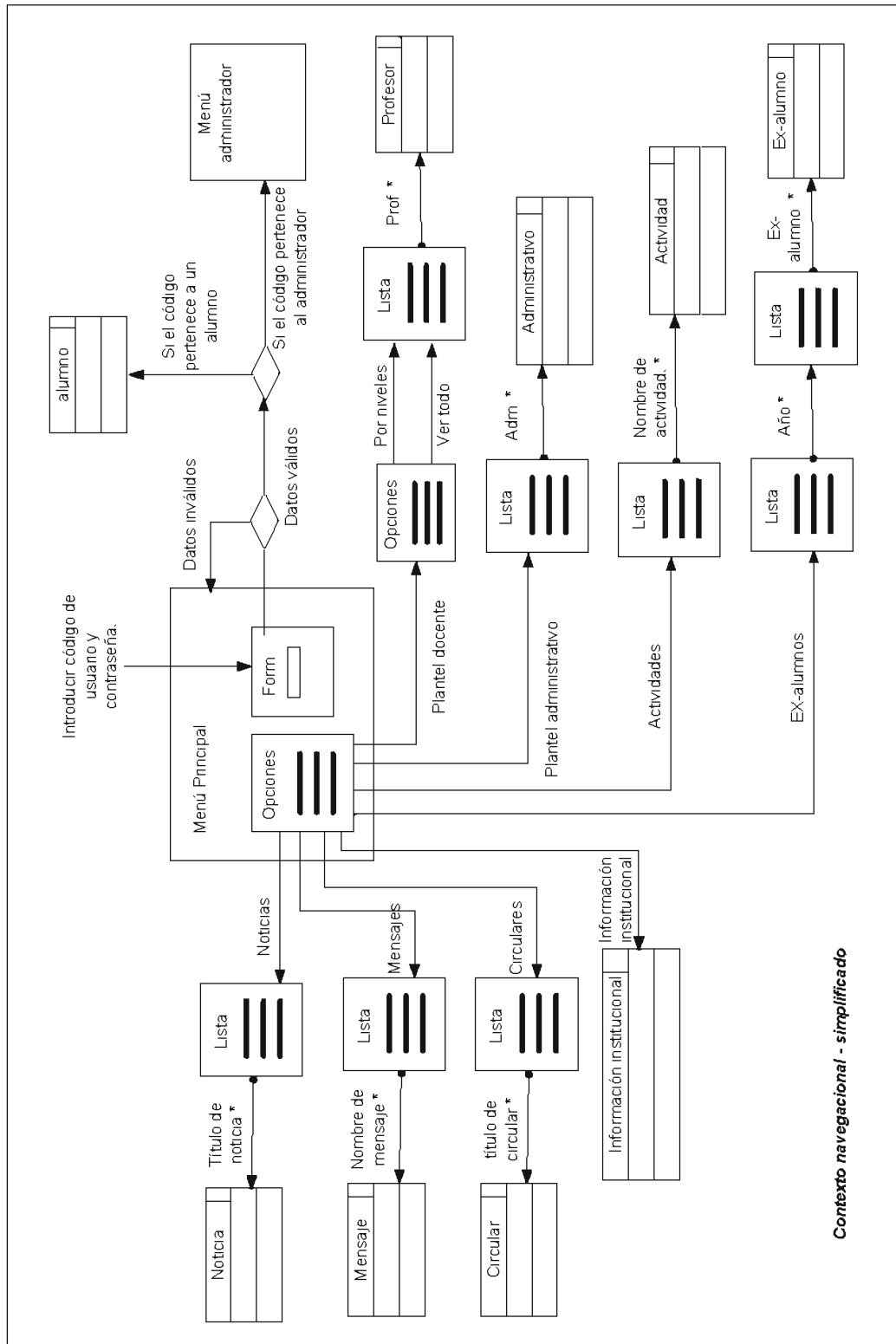


Figura 4.11: Esquema de contexto navegacional mejorado, general

Etapa 4: Diseño de interfaz no abstracta – OOHDM+

La presente fase muestra los distintos prototipos de interfaz, que serán visualizados por el usuario.

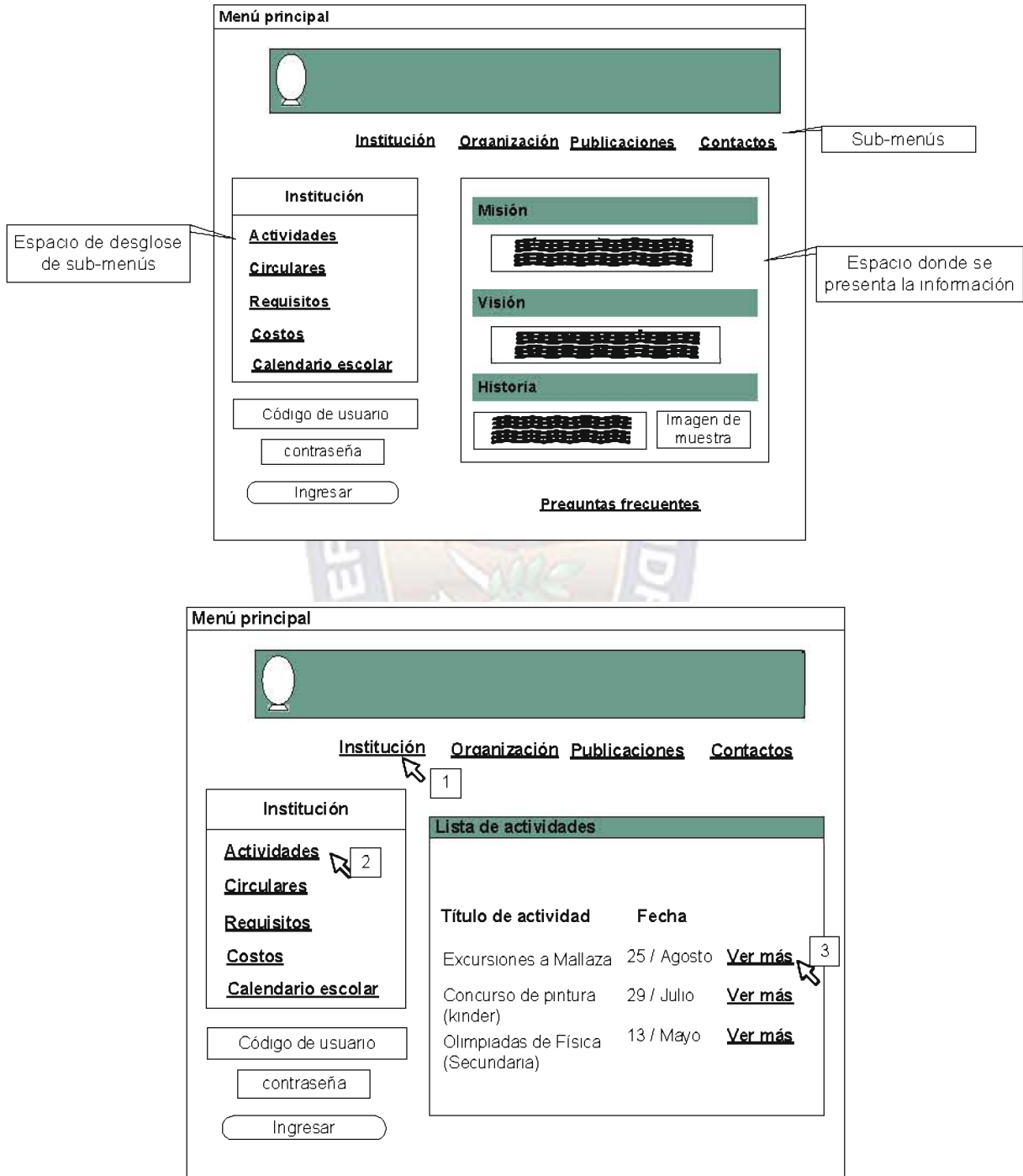


Figura 4.12: Prototipos de interfaz

Evaluación del método

Luego de diseñar el sitio web empleando el método OOHDM+, se realizan las pruebas, aplicando el marco de evaluación señalado en el capítulo 2. La descripción de la evaluación, se detalla en el anexo K.

Se pretende evaluar, en qué medida el método OOHDM+ es mejor que el método OOHDM, de acuerdo a la bibliografía consultada, existe poca información acerca de cómo evaluar la calidad de un método, y para este caso en particular, evaluar el grado de mejora existente entre uno y otro método, pero, en el trabajo "**Evaluando la Calidad de Métodos para el Diseño de Aplicaciones Web**" [González & Abrahão, 2002], se presenta un esquema para realizar la evaluación, de acuerdo a una determinada característica, es por ello que se tomó dicho marco de evaluación, y como característica a evaluar, el grado de representación de elementos. Esta característica fue elegida debido a que en gran parte, lo que se hizo en el refinamiento del método, es, disminuir la abstracción que presentaban los distintos diagramas (o elementos) resultantes de cada fase, debido a ello se trató de brindarles más representación, en el sentido de expresar de manera más real y clara, los distintos elementos del método OOHDM. Es así que siguiendo este enfoque, se realizó la evaluación.

Resultados de la prueba

Luego de aplicar el marco de evaluación (ver anexo K), se obtuvieron los resultados que se presentan en la figura 4.13, y seguidamente se hace un análisis de los resultados.

Resultados	OOHDM	OOHDM+
Raíz: Representación de elementos	<u>0.4484</u>	<u>0.6555</u>
1. Requisitos de usuario	0.5078	0.7259
1.1. Captura de requisitos	0.4819	0.8755
1.1.1. Uso de técnicas de captura de requisitos		
1.1.2. Especificación del Proceso de captura de requisitos		
1.2. Definición de requisitos	0.8755	0.6996
1.2.1. Uso de técnicas de definición de requisitos		
1.2.2. Especificación del Proceso de definición de requisitos		
1.3. Evaluación de requisitos	0.4873	0.6962
1.3.1. Uso de técnicas de validación de requisitos		
1.3.2. Especificación del Proceso de validación de requisitos		
3. Navegación	0.5018	0.6799
3.1 Aspectos de la representación (Notación)	0.5819	0.4843
3.1.1. Normalizado (0.3) (1)		
3.1.2. Representativo		
3.1.2.1. Información / Nodos (0.3) (0.4)		
3.1.2.2. Enlaces de navegación (0.3) (0.8)		
3.1.2.3. Estructuras de acceso (0.4) (0.4)		
3.1.3. Metáforas e íconos (0.3) (0)		
3.2. Origen de la estructura navegacional	0.3682	0.7365
3.2.1. Originado únicamente del modelo conceptual (02) (0)		
3.2.2. Originado del modelo conceptual y del modelo de interacciones de usuario (0.4) (0.40)		
3.2.3. Originado únicamente del modelo de interacciones de usuario (0.4) (0)		
3.3. Vistas	0.6	0.8
3.3.1. Globales (0.5) (0.60)		
3.3.2. Por usuario (0.5) (0.60)		
4. Prototipos de Interfaz de usuario (apariencia)	0.4	0.6
4.1. Apariencia de objetos de interfaz (Notación)	0.4	0.6
4.1.1. Normalizado (0.3) (0.4)		
4.1.2. Representativo (0.4) (0.4)		
4.1.3. Metáforas e íconos (0.3) (0.4)		

Figura 4.13: Resultados de la evaluación

La figura 4.13, muestra los resultados obtenidos en cada fase, como también de manera general, de acuerdo a ello se puede decir que:

- ↳ En la fase de captura de requerimientos, el método OOHDM, obtuvo un puntaje del 50%, mientras que el método OOHDM+ obtuvo un 72%, esto se debe a que, el método refinado, plantea un modelo de entrevista y la evaluación de UIs, aplicando prototipos, mientras que en el método OOHDM, la etapa de captura de requisitos no estaba bien definida, como tampoco lo estaba la etapa de validación, por ello OOHDM+ obtuvo un mejor puntaje.
- ↳ En la característica de navegación, OOHDM obtuvo un puntaje de 50%, y OOHDM+, 67%. Como se vio en el caso de estudio, el método OOHDM+, permite representar de manera menos abstracta, los elementos del modelo navegacional, esto facilita en gran parte a diseñadores y usuarios, ya que permite una mejor comunicación y entendimiento de lo que se está elaborando.
- ↳ En la característica de "prototipos de interfaz de usuario", el método OOHDM posee un puntaje del 40% y OOHDM+ obtuvo un 60%, las razones se deben, en gran parte, a la reducción del grado de abstracción, que se realizó, en la generación de los prototipos de interfaz, tal como se vio en el caso de estudio, las interfaces se encuentran mejor representadas, permitiendo que el usuario pueda hacerse una idea del producto final y por ende estar a tiempo para realizar correcciones, sugerencias o cambios en el diseño del sitio.



CAPÍTULO V

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Como se declaró al inicio del presente trabajo, el crecimiento vertiginoso de internet hace que día a día se estén creando más aplicaciones que se integran a este mundo, ante ello se presenta un fenómeno, que refleja, que muchos de ellos no han sido elaborados aplicando una metodología, trayendo como resultado la insatisfacción del usuario. Justamente uno de los métodos conocido y empleado, es el método OOHDM, pero a éste se le han identificado ciertas falencias.

En este contexto, el trabajo presentado "Refinamiento del método de diseño de hipermedia orientado a objetos (OOHDM)", el cual realiza un proceso de revisión de cada una de las fases del mismo: obtención de requerimientos, diseño conceptual, diseño navegacional y diseño de interfaz abstracta, se describen las falencias identificadas, y en respuesta se dan propuestas que permiten eliminar en gran parte dichas falencias, tales como.

- ↳ Dotar al método de un modelo de entrevista, que permita al diseñador que pretenda diseñar un sitio web, para un centro educativo, realizarlo de manera más ordenada;
- ↳ Para la evaluación de requerimientos, se propone llevarlo a cabo aplicando la técnica del prototipado en papel, y para ello se plantea una notación.

- ↳ En cuanto al modelo navegacional, se plantea una notación, para poder representarlo de manera más entendible y tomando en cuenta las interacciones del usuario con la aplicación;
- ↳ También en el diseño de interfaces de usuario, se plantea que los mismos no sean tan abstractos, de manera que el usuario pueda visualizar la aplicación, antes de ser implementado, y poder realizar cualquier cambio.

Al terminar el proceso de refinamiento y teniendo el método refinado, procede a su evaluación, pero ya que el tema es muy subjetivo, se ha realizado la evaluación, tomando en cuenta la característica de "representatividad", y de acuerdo a los resultados, se llega a la conclusión de que el método OOHDM+, presenta una mejora relativamente con respecto al método OOHDM, aunque no se pueda dar un número, que permita saber en cuanto se estipula la mejora.

De acuerdo a la problemática expuesta en el capítulo I, se concluye que, ante observaciones o disconformidades de una herramienta o en este caso un método, es posible reformularlo, de manera que los aspectos desfavorables sean excluidos, a favor de incrementar su uso y mejorar su calidad. Esto se pudo evidenciar en el trabajo realizado, ya que se tuvo que efectuar una inspección de las falencias que presentaba el método OOHDM, mismo que luego del refinamiento posee una nueva versión, denominado OOHDM+ (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos - mejorado). Por tanto el método OOHDM+, es el resultado del proceso de refinamiento del método OOHDM, ya que las falencias identificadas, fueron excluidas, dotando al nuevo método de mayor representatividad.

Estado de la hipótesis

Con respecto a la hipótesis planteada en el capítulo I:

“El método OOHDM+ (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos – mejorado), presenta una mejora considerable con respecto al método OOHDM (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos)”.

Luego de haber seguido el proceso de refinamiento del método OOHDM, eliminando las falencias identificadas en esta, se obtiene un nuevo método, denominado OOHDM+, el cual presentaría una mejora considerable con respecto al método origen (OOHDM). Esto se pudo comprobar, en primera instancia, en el caso de estudio presentado en el capítulo IV, y posteriormente aplicando el “Marco de evaluación de calidad, de métodos de diseño de aplicaciones web”, todo ello permitió, observar en qué medida el método resultante presenta la mejora.

Por lo mencionado, se respalda, que el método OOHDM+, presenta una mejora considerable, en comparación con el método OOHDM:

- ↳ En la fase de obtención de requerimientos;
 - Se ha dotado al método de un modelo de entrevista;
 - Se han proporcionado plantillas para la organización de la información;
 - La plantilla de especificación de casos de uso, ha sido reestructurada;
 - Y se ha elaborado una notación, para aplicar la técnica de los prototipos en la validación de requisitos.
- ↳ En la fase de diseño navegacional;
 - Se ha disminuido el grado de abstracción que presentaba el esquema de clases navegacionales;

- El esquema de contextos navegacionales, ha sido aclarado y dotado de elementos para una representación clara y entendible.

↳ En la fase de diseño de interfaz abstracta.

- Se ha realizado la normalización de los objetos de interfaz, empleando las metáforas, ello para facilitar su representación y disminuir el grado de abstracción que presentaban.

Demostración de la hipótesis

De acuerdo a los resultados generales de las pruebas, OOHDM posee un puntaje de 45%, a favor del grado de representatividad de elementos, y el método refinado OOHDM+, posee un puntaje del 65%, esto permite tener una idea del grado de mejora (superioridad) que posee el método obtenido, por ello, y de acuerdo a la hipótesis planteada en el capítulo I, **“El método OOHDM+ (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos – mejorado), presenta una mejora considerable con respecto al método OOHDM (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos)”**, se concluye que, el método OOHDM+, presenta una mejora considerable, con respecto al método origen, por tanto la hipótesis quedaría demostrada de manera favorable.

Recomendaciones

El método OOHDM+, posee cierta inclinación a aplicaciones del tipo corporativo, y específicamente centros educativos, pero ello no significa que no se pueda utilizar para el diseño de otro tipo de aplicación web.

El modelo de entrevista, sugerido en el método OOHDM+, está orientado al diseño de sitios web corporativos – centros educativos, pero representaría un buen aporte, el plantear modelos de entrevistas para otro tipo de aplicaciones, por ejemplo: para sitios web puramente comerciales, museos virtuales, etc.

En el refinamiento del método OOHDM, se tomaron en cuenta las primeras cuatro fases que plantea el método, dejando la fase de implementación. Pero para trabajos futuros, se recomienda el tomar en cuenta este aspecto, ya que es importante dotar a los métodos de directrices, tales como: el tamaño de pantalla, manejo de colores, etc., que permitan implementar de manera efectiva el sitio web.

Ante el poco o nulo uso de métodos de diseño de aplicaciones web, el método OOHDM+, trata de ser ágil, fácil de usar y entendible, para ello se ha optado por reducir el grado de abstracción que presentaba el método origen, pero, el método podría resultar más fácil de usar, si se combinaría con metodologías ágiles para el desarrollo de software, ya que es justamente, lo que desean los desarrolladores, tener un método ágil y entendible.



Bibliografía

Bibliografía

[Alfaro, 2007]

Alfaro, R.: "Modelado de un Sitio Web para Mejorar la Relación con los Usuarios"

Disponible: [http://www.eii.ucv.cl/pers/ralfaro/documentos/Articulo_Ingenerare.PDF] Visitado [31-03-2007]

[Anónimo 1]

Disponible: [http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0609104-120415//07Jctp7de20.pdf]

Visitado [20-04-2007]

[Báez & Barba, 2001]

Báez, M.G., Barba, I.: "Metodología DoRCU para la Ingeniería de Requerimientos"

Disponible [<http://www.inf.puc-rio.br/wer01/Mod-Req-1.pdf>] Visitado [31-03-2007]

[Bahamón & Gómez, 2006]

Bahamón, J.H., Gómez, A.: "Metodología basada en estructuras de grafos –Mapas conceptuales– para el desarrollo de documentos educativos basados en hipermedia"

Disponible [<http://dspace.icesi.edu.co/dspace/bitstream/item/843/1/mapasConceptuales.PDF>]

Visitado [08-05-2007]

- [Escalona, 2001]** Escalona, MJ.: "Metodologías para el desarrollo de sistemas de información global: análisis comparativo y propuesta"
Disponible [<http://lsiweb.lsi.us.es/docs/informes/EstadoActual.pdf>] Visitado [12-05-2007]
- [Escalona & Koch, 2002]** Escalona, MJ., Koch, N.: "Ingeniería de requisitos en Aplicaciones para la web – Un estudio comparativo".
Disponible [<http://lsiweb.lsi.us.es/docs/informes/LSI-2002-4.pdf>] Visitado [24-03-2007]
- [Escalona & Mejías, et al,]** Escalona, M.J., Mejias, M., Torres, J., Reina, A.: "Desarrollo de la navegación en entornos web"
Disponible [<http://www.dlsi.ua.es/webe02/articulos/5.pdf>]
Visitado [13-03-2007]
- [Escalona & Gonzales, 2006]** Escalona, M.J., Gonzales, J.M.: "Metodología y Técnicas en Proyectos software para la Web"
Disponible [<http://www.dlsi.ua.es/webe02/articulos/5.pdf>]
Visitado [13-03-2007]
- [González & Abrahão, 2002]** "Evaluando la Calidad de Métodos para el Diseño de Aplicaciones Web"
Disponible [<http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/sbqs/2002/011.pdf>] Visitado [31-03-2007]

- [GRIHO, 2005]** Griho: "Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad. MPIu+a"
Disponible:[[http://www.griho_udl_mpiua\griho.udl.es\mpiua\index.htm](http://www.griho.udl_mpiua\griho.udl.es\mpiua\index.htm)] Visitado [18-04-2007]
- [Henrichs, 2005]** Henrichs J.C., "Estudo da metodologia orientada a objetos oohdm, para a modelagem e desenvolvimento de websites"
Disponible [http://www.zipway.com.br/~jeanch/tcc_pos/monografia_pos_henrichsjean.pdf] Visitado [05-05-2007]
- [Jeenicke & Bleek, et al, 2003]** Jeenicke, M., Bleek, W., Klischewski, R.:" Revealing Web User Requirements through e-Prototyping"
Disponible [<http://is.guc.edu.eg/uploads/seke03-jeenicke-bleek-klischewski.pdf>] Visitado [08-05-2007]
- [Lamarca, 2006]** Lamarca, M.J.:" MODELO OOHDM o Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos"
Disponible: [<http://www.hipertexto.info/documentos/oohdm.htm>] Visitado [24-03-2007]
- [Leonardi & Rossi, et al, 2004]** Leonardi, MC., Rossi, G., Sampaio, JC.: "Un modelo de hipertexto para la especificación de Requisitos"

Disponible:[http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos_WER98/leonardi.pdf] Visitado [13-03-2007]

[Lorés & Abascal, et al, 2001] Lorés, J., Abascal, J., Aedo I., Cañas J-, Gea M., Gil A.B., Martínez J., Ortega M., Valero P., Vélez M.: “La interacción persona-ordenador”, España. AIPO, Asociación Interacción Persona Ordenador, 2006.

Disponible:[[http://www.griho_udl_ipopdf.griho.udl.es\ipo\descarga.html](http://www.griho.udl.ipopdf.griho.udl.es\ipo\descarga.html)] Visitado: [18-04-2007]

[Lorés & Granollers, et al, 2006] Lorés, J., Granollers, T.: “La ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad aplicada al diseño y desarrollo de sitios web”, Universidad de, 2006.

Disponible:[http://www.griho_udl_ipopdf.griho.udl.es\ipo\descarga.html] Visitado: [18-04-2007]

[Luna, 2005] Luna, M. B.: “Diseño de sitio web con énfasis de usabilidad y ubicuidad”, La Paz, Bolivia, 2004. Tesis de Grado (informática). Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de ciencias Puras y Naturales, Carrera de Informática.

[Olsina, 1998] Olsina, L.A.:”Modelo de Proceso Flexible para el soporte sistemático al desarrollo de Aplicaciones de Hypermedia”.

Disponible:[<http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carrera/Magister/Ingenieria%20de%20Software/Tesis/Olsina.pdf>]

Visitado: [24-03-2007]

[Olsina, 1999]

Olsina, L. A.:" Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web".

Disponible: [\[http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Web-site_QEM_VF.pdf\]](http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Web-site_QEM_VF.pdf)] Visitado [24-03-2007]

[Pereira & Schwabe, 2001]

Pereira de Medeiros A., Schwabe D. "Especificação Declarativa de Aplicações Web em OOHDm".

Disponible [<http://www-di.inf.puc-rio.br/schwabe/papers/Adriana%20SBMidia%202001.pdf>]

Visitado [03-07-2007]

[Ramírez & Córdova, et. Al., 1998]

Ramírez I., Córdova J., Rodríguez R., "Diseño e implementación del módulo motivacional del proyecto yatiqasiña". Revista Facultad de Ingeniería, 1998 enero-diciembre, vol. 5

Disponible [http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/114/1140_0502.pdf]

Visitado [14-04-2007]

[Schwabe, 1998]

Schwabe D., "OOHDm-WEB: Rapid Prototyping of Hypermedia Applications in the WWW"

Disponible
[\[http://citeseer.ist.psu.edu/cache/papers/cs/12458/httpzSzzSzwww.inf.puc-rio.brzSz~schwabezSzpaperszSzMCC-08-98.pdf/oohdm-web-rapid-prototyping.pdf\]](http://citeseer.ist.psu.edu/cache/papers/cs/12458/httpzSzzSzwww.inf.puc-rio.brzSz~schwabezSzpaperszSzMCC-08-98.pdf/oohdm-web-rapid-prototyping.pdf)]

Visitado [14-04-2007]

- [Schwabe & Rossi, et al, 2001]** Schwabe D., Rossi G., Esmeraldo L., Lyardet F..
“-Engineering Web Applications for Reuse”
Disponible [http://www-di.inf.puc-rio.br/schwabe//papers/Engineering_for_Reuse.pdf]
Visitado [13-10-2007]
- [Solís & Canós, 2007]** Solís C., Canós J.H., Llavador M., Penadés M.C.: “De Modelos de Proceso a Modelos Navegacionales”, IEEE Latin America Transactions, Vol. 5, No. 4, 2007
Disponible [http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/vol5issue4_July2007/5TLA4_07_Solis.pdf]
Visitado [25-09-2007]
- [Soto & Palma, et al, 2004]** Soto, R., Palma, W., Roncagliolo, S.: “Propuesta de un modelo navegacional para el desarrollo de aplicaciones basadas en OOHDM”
Disponible: [\[http://www.inf.ucv.cl/~rsoto/papersPUCV/Propuesta_de_un_modelo_navegacional.pdf\]](http://www.inf.ucv.cl/~rsoto/papersPUCV/Propuesta_de_un_modelo_navegacional.pdf)
Visitado [13-04-2007]
- [Terán, 2004]** Terán, J.: “Diseño de páginas web con características de accesibilidad para personas con discapacidad”, La Paz, Bolivia, 2004. Tesis de Maestría (informática). Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de ciencias Puras y Naturales, Carrera de Informática.

[Valderas, 2004]

Valderas P.J.: "Especificación de requisitos en el desarrollo de aplicaciones web"

Disponible

[

<http://oomethod.dsic.upv.es/anonimo/..%5Cfiles>

[%5CTechnical Report%5Creq.pdf](#)] Visitado [30-06-2007]





Anexos



ANEXO A

Técnicas de la ingeniería de requerimientos

Técnicas de Captura de Requisitos

Entrevistas, las entrevistas le permiten al analista tomar conocimiento del problema y comprender los objetivos de la solución buscada. Existen muchos tipos de entrevistas, en sí básicamente, la estructura de la entrevista abarca tres pasos [Escalona & Koch, 2002]: identificación de los entrevistados, preparación de la entrevista y la realización de la entrevista y documentación de los resultados.

JAD (*Joint Application Development / Desarrollo conjunto de aplicaciones*), desarrollado por IBM²¹ a finales de los setenta, es una práctica de grupo que se desarrolla durante varios días, en la que participan analistas, usuarios, administradores del sistema y clientes. Está basada en cuatro principios fundamentales [Escalona & Koch, 2002]: Dinámica de grupo, Uso de ayudas visuales para mejorar la comunicación, Mantener un proceso organizado y racional, y Filosofía de documentación WYSIWYG (*What You See Is What You Get*, lo que se ve es lo que se obtiene).

Brainstorming (Tormenta de ideas), es también una técnica de reuniones, que consiste en la acumulación de ideas y/o información sin evaluar las mismas. El grupo de personas que participa en estas reuniones no debe ser muy numeroso (máximo 10 personas). Esta técnica permite tener una visión general de las necesidades del sistema, pero normalmente no es adecuado para obtener detalles concretos del mismo, por lo que suele aplicarse en los primeros encuentros [Escalona & Koch, 2002].

Sketches y Storyboards, esta técnica consiste en representar sobre papel en forma muy esquemática las diferentes interfaces al usuario (sketches). Estos sketches pueden ser agrupados y unidos por enlaces dando idea de la estructura de navegación (storyboard) [Escalona & Koch, 2002].

Casos de Uso, [Escalona & Koch, 2002] los casos de uso permiten mostrar el contorno (actores) y el alcance (requisitos funcionales expresados como casos de uso) de un sistema. Un caso de uso

²¹ **International Business Machines** o **IBM**, conocida coloquialmente como **el Gigante Azul**, es una empresa que fabrica y comercializa hardware, software y servicios relacionados con la informática. Tiene su sede en Armonk (Estados Unidos) y está constituida como tal desde el 15 de junio de 1911, pero lleva operando desde 1888.

describe la secuencia de interacciones que se producen entre el sistema y los actores del mismo para realizar una determinada función. Los actores son elementos externos (personas, otros sistemas, etc.) que interactúan con el sistema [Fowler & Scott, 1999].

Cuestionarios y Checklists, esta técnica requiere que el analista conozca el ámbito del problema en el que está trabajando. Consiste en redactar un documento con preguntas cuyas respuestas sean cortas y concretas, o incluso cerradas por unas cuantas opciones en el propio cuestionario (Checklist). Este cuestionario será cumplimentado por el grupo de personas entrevistadas o simplemente para recoger información en forma independiente de una entrevista.

Comparación de terminología, uno de los problemas que surge durante la elicitación de requisitos es que usuarios y expertos no llegan a entenderse debido a problemas de terminología. Esta técnica es utilizada en forma complementaria a otras técnicas para obtener consenso respecto de la terminología a ser usada en el proyecto de desarrollo.

Técnicas de definición de requisitos

Lenguaje Natural, resulta una técnica muy ambigua (confusa, imprecisa) para la definición de los requisitos. Consiste en definir los requisitos en lenguaje natural sin usar reglas para ello.

Glosario y ontologías, la diversidad de personas que forman parte de un proyecto software hace que sea necesario establecer un marco de terminología común. Por esta razón son muchas las propuestas que abogan por desarrollar un glosario de términos en el que se recogen y definen los conceptos más relevantes y críticos para el sistema. En esta línea se encuentra también el uso de ontologías, en las que no sólo aparecen los términos, sino también las relaciones entre ellos [Escalona & Koch, 2002].

Plantillas o patrones, esta técnica tiene por objetivo el describir los requisitos mediante el lenguaje natural pero de una forma estructurada. Una plantilla es una tabla con una serie de campos y una estructura predefinida que el equipo de desarrollo va cumplimentando usando para ello el lenguaje del usuario. Las plantillas eliminan parte de la ambigüedad del lenguaje natural al estructurar la información; cuanto más estructurada sea ésta, menos ambigüedad ofrece. Sin embargo, si el nivel de detalle elegido es demasiado estructurado, el trabajo de rellenar las plantillas y mantenerlas, puede ser demasiado tedioso [Escalona & Koch, 2002].

Escenarios, la técnica de los escenarios consiste en describir las características del sistema a desarrollar mediante una secuencia de pasos. Esta representación puede ser casi textual o ir

encaminada hacia una representación gráfica en forma de diagramas de flujo. El análisis de los escenarios, hechos de una forma u otra, pueden ofrecer información importante sobre las necesidades funcionales de sistema [Escalona & Koch, 2002].

Casos de uso, hay distintos autores que defienden que pueden resultar ambiguos a la hora de definir los requisitos, por tal motivo hay propuestas que los acompañan de descripciones basadas en plantillas o de diccionarios de datos que eliminen dicha ambigüedad [Escalona & Koch, 2002].

Técnicas de validación de requisitos

Reviews o Walk-throughs, está técnica consiste en la lectura y corrección de la completa documentación o modelado de la definición de requisitos. Con ello solamente se puede validar la correcta interpretación de la información transmitida.

Matrices de trazabilidad, esta técnica consiste en marcar los objetivos del sistema y chequearlos contra los requisitos del mismo. Es necesario ir viendo qué objetivos cubre cada requisito, de esta forma se podrán detectar inconsistencias u objetivos no cubiertos.

Prototipos, algunas propuestas se basan en obtener de la definición de requisitos prototipos que, sin tener la totalidad de la funcionalidad del sistema, permitan al usuario hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema con el usuario [Olsina, 1999].



ANEXO B

Métodos de diseño de aplicaciones hipermedia y aplicaciones web

A continuación se presentan las distintas metodologías existentes para el diseño de aplicaciones web y aplicaciones hipermedia.

Método	Proceso	Método	Proceso	
HDM Método de diseño hipermedia [95]	1 Desarrollo a largo plazo 2 Desarrollo a corto plazo	W2000 [2001]	1 Análisis de requisitos 1.1 Requisitos funcionales 1.2 Requisitos de navegación 2 Realizar el diseño hipermedia 2.1 Diseñar la información 2.2 Diseñar la navegación 3 Realizar el diseño funcional	
RMM Método de administración de relaciones [95]	1 Diseño E-R 2 Diseño Slice 3 Diseño de navegación 4 Diseño de UI 5 Diseño de comportamiento de ejecución 7 Prueba de construcción		UWA Ubiquitous Web Applications [2001]	1 Elicitación de requisitos 2 Diseño hipermedia 2.1 Diseñar el modelo de información 2.2 Diseñar el modelo de navegación 3 Realizar el diseño transaccional 4 Realizar el diseño de la personalización
EORM Método de relaciones de objetos mejorado [96]	1 clases del entorno de desarrollo 2 Composición del entorno de desarrollo 3 Entorno de desarrollo de UI			
OOHDM Método de diseño de hipermedia orientado a objetos [96]	1 Obtención de requerimientos 2 Diseño conceptual 3 Diseño navegacional 4 Diseño de interfaces abstracta 5 Implementación	OOH Object-Oriented Hypertext Method [2003]	1 Análisis el requisitos 2 Ingeniería 3 Construcción y adaptación 4 Evaluación del cliente	
WSDM Método de diseño de sitios web [97]	1 Modelado del usuario 2 Diseño conceptual 2.1 Modelo objetos 2.2 Diseño navegacional 3 Diseño implementación 4 Implementación	WebML Web Modeling Language [2003]	1 Realizar el modelo estructural 2 Realizar el modelo de hipertexto 2.1 Diseñar el modelo de composición 2.2 Diseñar el modelo de navegación 3 Modelar la presentación 4 Modelar la personalización	
SOHDM Método de diseño de hipermedia orientado a objetos y basado en escenarios [98]	1 Análisis del dominio 2 Modelo en OO 3 Diseño de la vista 4 Diseño navegacional 5 Diseño implementación 6 Construcción	NDT Navigational Development Techniques [2004]	1 Obtener información sobre el entorno y definir objetivos 2 Identificar y definir los requisitos de almacenamiento de información 3 Identificar y definir los actores 4 Identificar y definir los requisitos funcionales 5 Identificar y definir los requisitos de interacción 6 Identificar y definir los requisitos no funcionales 7 Validar los requisitos 8 Generar el documento de requisitos del sistema 9 Realizar el modelo conceptual 10 Realizar el modelo de navegación 11 Realizar y validar los prototipos 12 Generar el documento de análisis del sistema	
RNA Relationship-Navigational Analysis [98]	1 Análisis el entorno 2 Definición de elementos de interés 3 Análisis del conocimiento 4 Análisis de la navegación 5 Implementación el análisis			
HFBM Hypermedia Flexible Process Modeling [99]	1 Modelado de requisitos 2 Planificación del proyecto 3 Modelado de contexto 4 Modelado de la navegación 5 Modelado de la interfaz abstracta 6 Empleo de diseño de patrones 7 Captura de datos multimedia 8 Modelado físico 9 Validación - verificación 10 Empleo de criterios cognoscitivos 11 Verificación de la calidad 12 Coordinación de proyecto 13 Documentación		1 Obtener información sobre el entorno y definir objetivos 2 Identificar y definir los requisitos de almacenamiento de información 3 Identificar y definir los actores 4 Identificar y definir los requisitos funcionales 5 Identificar y definir los requisitos de interacción 6 Identificar y definir los requisitos no funcionales 7 Validar los requisitos 8 Generar el documento de requisitos del sistema 9 Realizar el modelo conceptual 10 Realizar el modelo de navegación 11 Realizar y validar los prototipos 12 Generar el documento de análisis del sistema	
Conallen Building Web Applications with UML [99]	1 Planificación 2 Definir requisitos 3 Realizar el análisis 4 Realizar el diseño 5 Implementar 6 Realizar las pruebas 7 Evaluar (si no se acepta el proyecto, volver al punto 2) 8 Realizar el mantenimiento	DDDP Design-driven Requirements Elicitation [2004]	1 Obtener información sobre el entorno y definir objetivos 2 Identificar y definir los requisitos de almacenamiento de información 3 Identificar y definir los actores 4 Identificar y definir los requisitos funcionales 5 Identificar y definir los requisitos de interacción 6 Identificar y definir los requisitos no funcionales 7 Validar los requisitos 8 Generar el documento de requisitos del sistema 9 Realizar el modelo conceptual 10 Realizar el modelo de navegación 11 Realizar y validar los prototipos 12 Generar el documento de análisis del sistema	
UWE UML-Based Web Engineering [2001]	1 Capturar requisitos 2 Analizar y diseñar 3 Realizar la implementación			



ANEXO C

Ejemplos aplicando el método OOHDM

Ejemplo 1

El ejemplo presentado en esta sección fue extraído de un estudio realizado a OOHDM [Henrichs, 2005], denominado “Estudio de la metodología orientada a objetos oohdm, para el modelado y desarrollo de sitios web” realizado por: Jean Carlos Henrichs. El ejemplo corresponde al caso: diseño del sitio web de un colegio.

Primer paso: Obtención de requerimientos

↳ Identificación de roles(actores) y tareas

Actor: Uno de los actores del colegio sería un alumno

Tareas: Las tareas u objetivos del alumno en una aplicación de búsqueda de información escolar son:

- Búsqueda de notas a través de su código;
- Búsqueda de su código a través de su nombre;
- Búsqueda de las materias de su curso.
- Búsqueda de su calendario escolar.

↳ **Especificación de escenarios**, en la figura C.1 se muestra una especificación de escenario en el cual el alumno puede ver sus notas luego de digitar su código.

<p>Escenario: C1 – Ver mis notas a través de mi código de alumno</p> <p>Contexto: Siendo un alumno de SENAC de Chapecó , el curso técnico en Desarrollo de Sistemas, me gustaría saber cuales son mis notas en las disciplinas que cursé durante un curso</p> <p>Objetivo: Ver las notas por medio del código del alumno</p> <p>Acciones: A través de la información del código del alumno y de mi contraseña, el sistema me retornará las disciplinas del curso, el nombre de los profesores y el puntaje final que obtuve en cada una de ellas</p>
--

Figura C.1: Ejemplo de especificación de escenario

↳ **Especificación de Casos de Uso**, en la figura C.2, se puede ver un ejemplo de la especificación de caso de uso.

Caso de uso: Ver mis notas a través del código de alumno

Escenarios: C1/

Descripción:

- 1 El usuario ingresa su código de alumno
2. Si no recuerda su código de alumno, puede buscarlo en (Caso de uso Buscar código de alumno)
- 3 El usuario ingresa su contraseña
- 4 El sistema verifica el código y contraseña
- 5 Si la contraseña y el código no son válidos, el sistema informa que los datos son inválidos y vuelve a pedir el código y contraseña
- 6 En caso de que los datos ingresados sean válidos, el sistema muestra una opción para ver sus notas, para que el usuario la escoja
- 7 El usuario escoge la opción ver notas
8. El sistema muestra una lista de disciplinas con el nombre del profesor y el puntaje obtenido en cada una de ellas, y si esta aprobado o reprobado



↳ **Especificación de** **Figura C.2:** Ejemplo de especificación de casos de uso

UID: Ver notas a

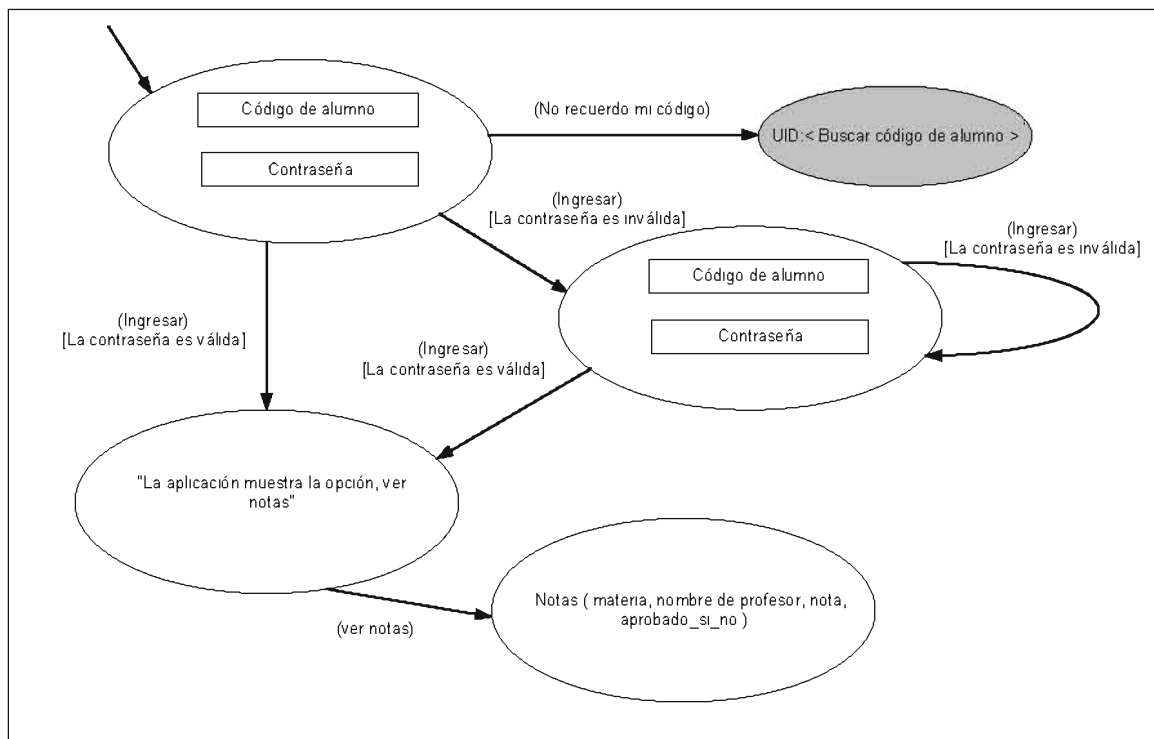


Figura C.3: Ejemplo de especificación de UID: "Ver notas a través del código del alumno"

↳ **Validación de casos de uso y UIDs**

Esta validación se realiza juntamente con los usuarios para verificar los casos de uso y UIs, en los que participan.

Segundo paso: Diseño Conceptual

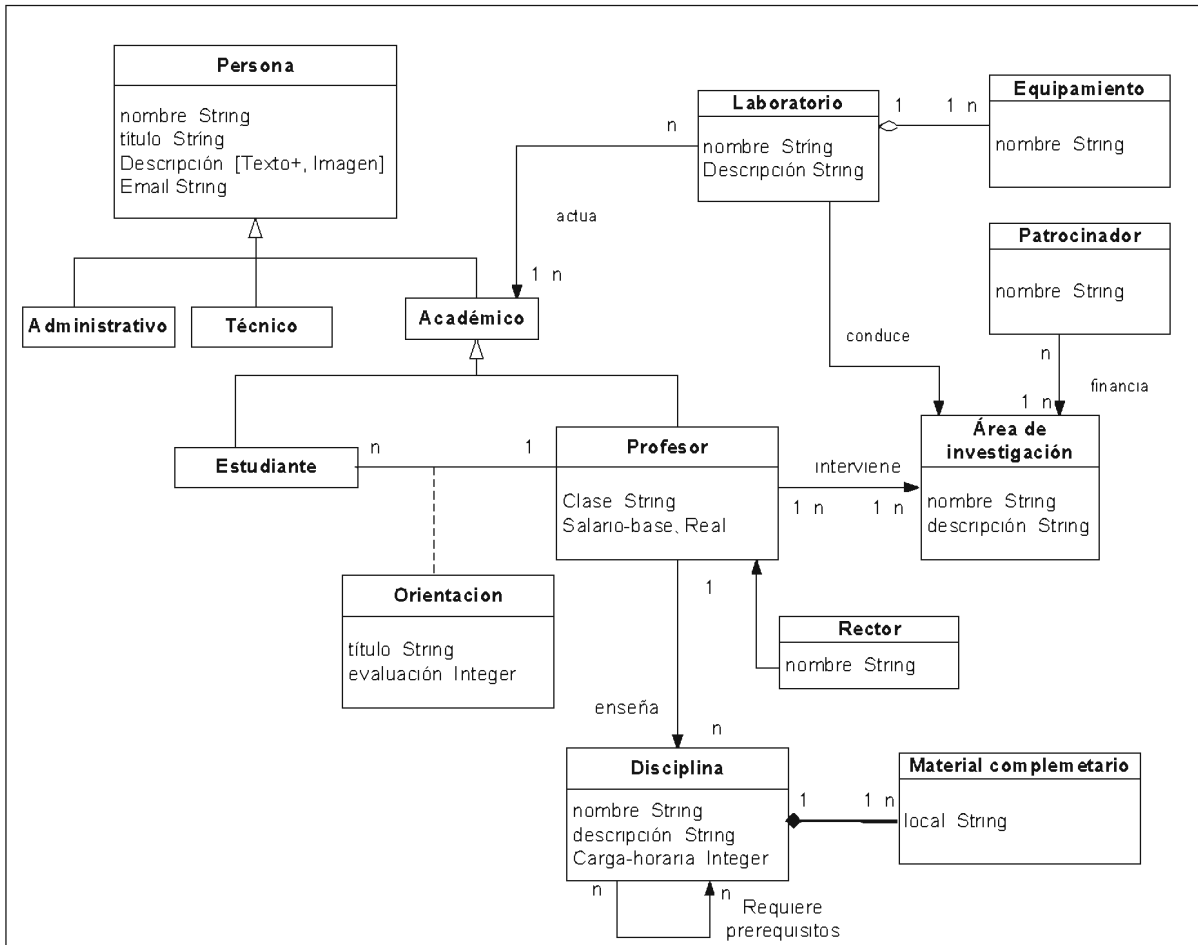


Figura C4: Ejemplo de diseño conceptual



Tercer paso: Diseño Navegacional

↳ Esquema de clases navegacionales

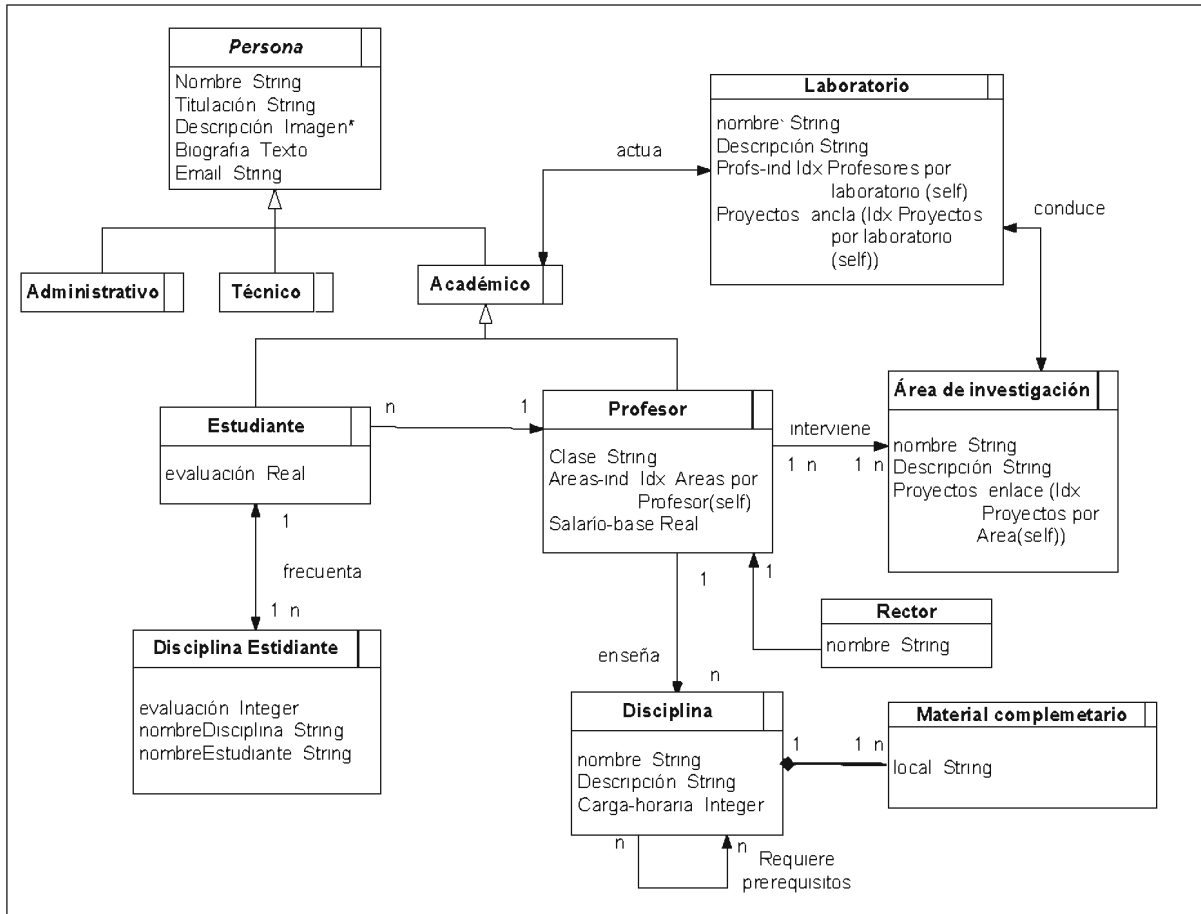


Figura C.5: Ejemplo de esquema de clases navegacionales



↳ Diagrama de Contexto navegacional

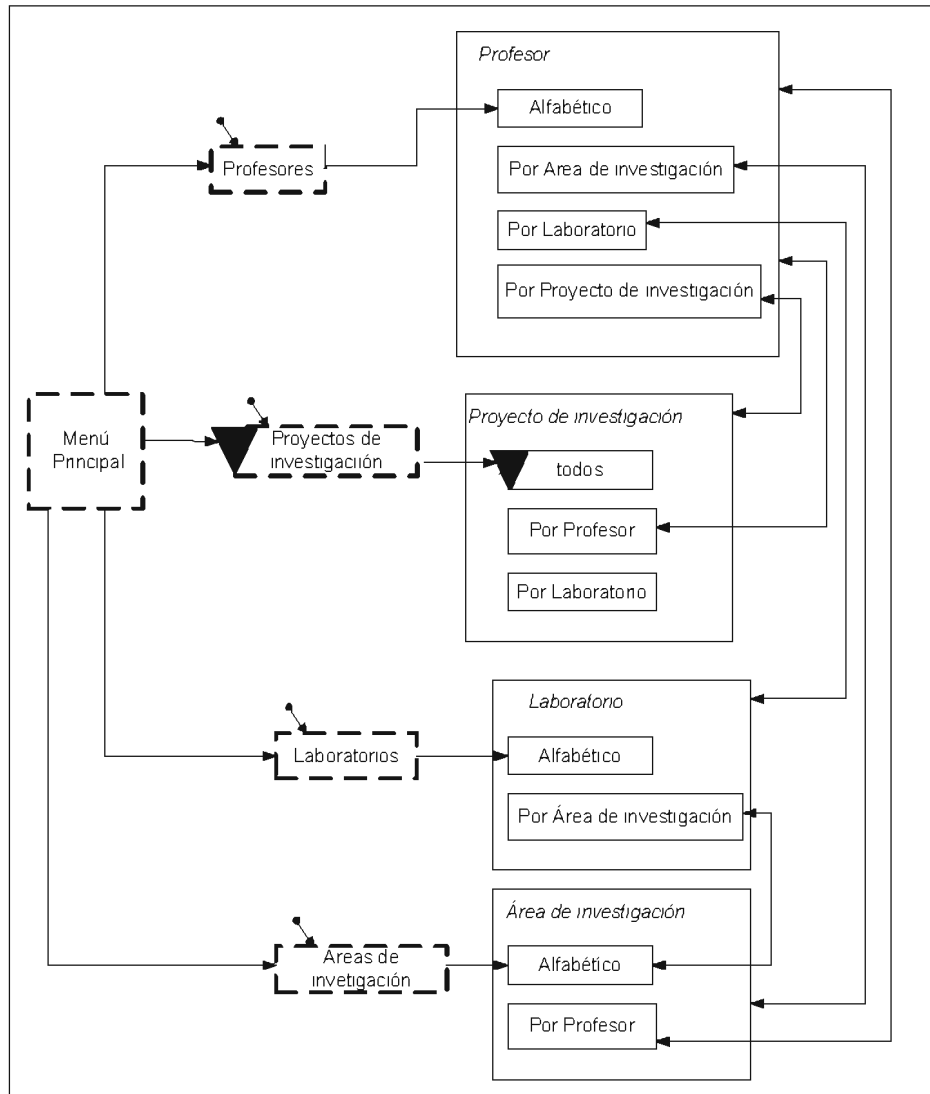


Figura C.6: Ejemplo de esquema de contexto navegacional

Cuarto Paso: Diseño de Interfaces Abstracta

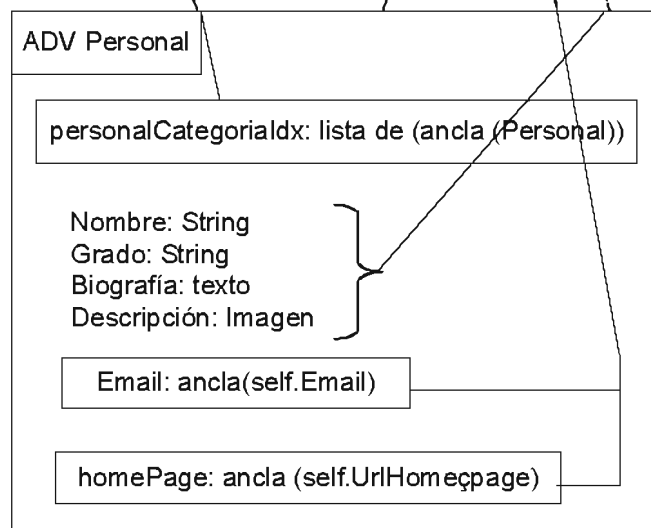
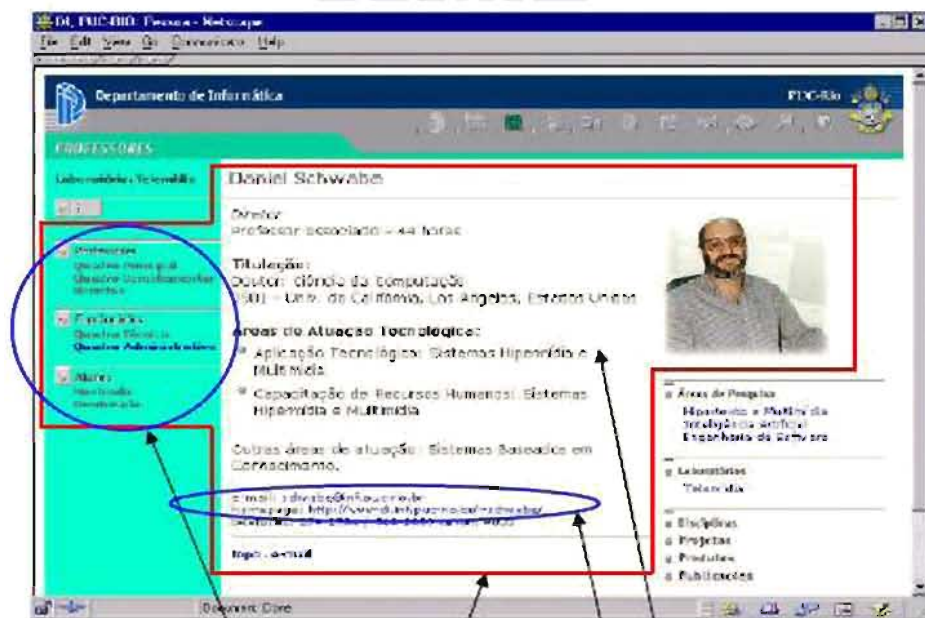


Figura C.7: Ejemplo de ADV

Ejemplo 2

En este trabajo se presenta el modelado con OOHDM de una aplicación de simulación web relacionada con nutrición animal, denominada SymWeb. Se muestra una síntesis del análisis de requerimientos y cómo se conformaron los diagramas conceptuales y de navegación, así como la implementación.

Primer paso: Obtención de requerimientos

↳ Identificación de roles y tareas

En este ejemplo solo se muestran los roles identificados y su respectiva descripción.

Rol	Descripción
Usuario No Registrado	Usuario común; es decir, aquel que entra a navegar la aplicación con meros propósitos informativos, por curiosidad o por accidente.
Usuario Registrado	Usuario que ha pasado por el proceso de registro en <i>SymWeb</i>
Usuario Publicador	Usuario registrado que tiene la capacidad de publicar modelos matemáticos para otros usuarios registrados
Administrador	Usuario registrado único que tiene la capacidad de publicar modelos matemáticos en <i>SymWeb</i> pero también tiene la capacidad de administrar a los usuarios registrados

Figura C.8: Nominación y descripción de roles de SymWeb

↳ Especificación de UIDs



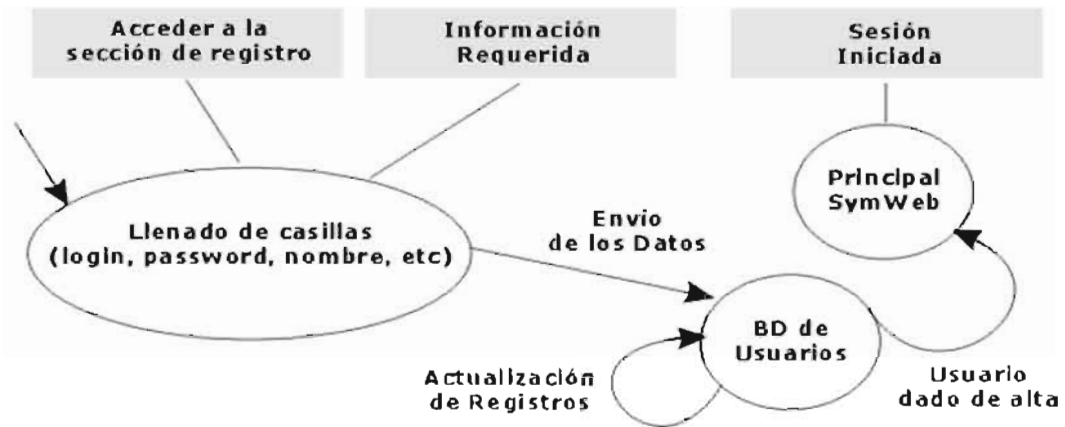


Figura C.9: Diagrama de interacción de usuario de SymWeb, "Registro de usuario"

Segundo paso: Diseño Conceptual



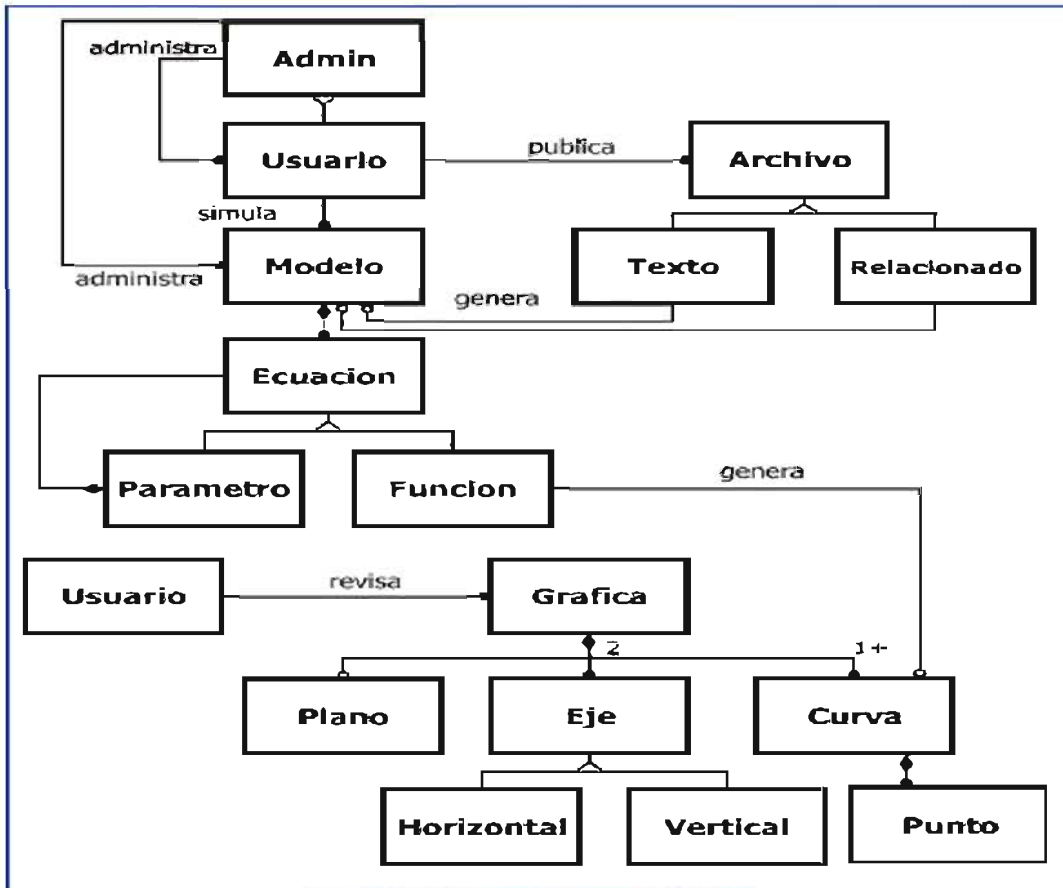


Figura C.10: Diseño conceptual de SymWeb

Tercer paso: Diseño Navegacional – esquema de contexto navegacional

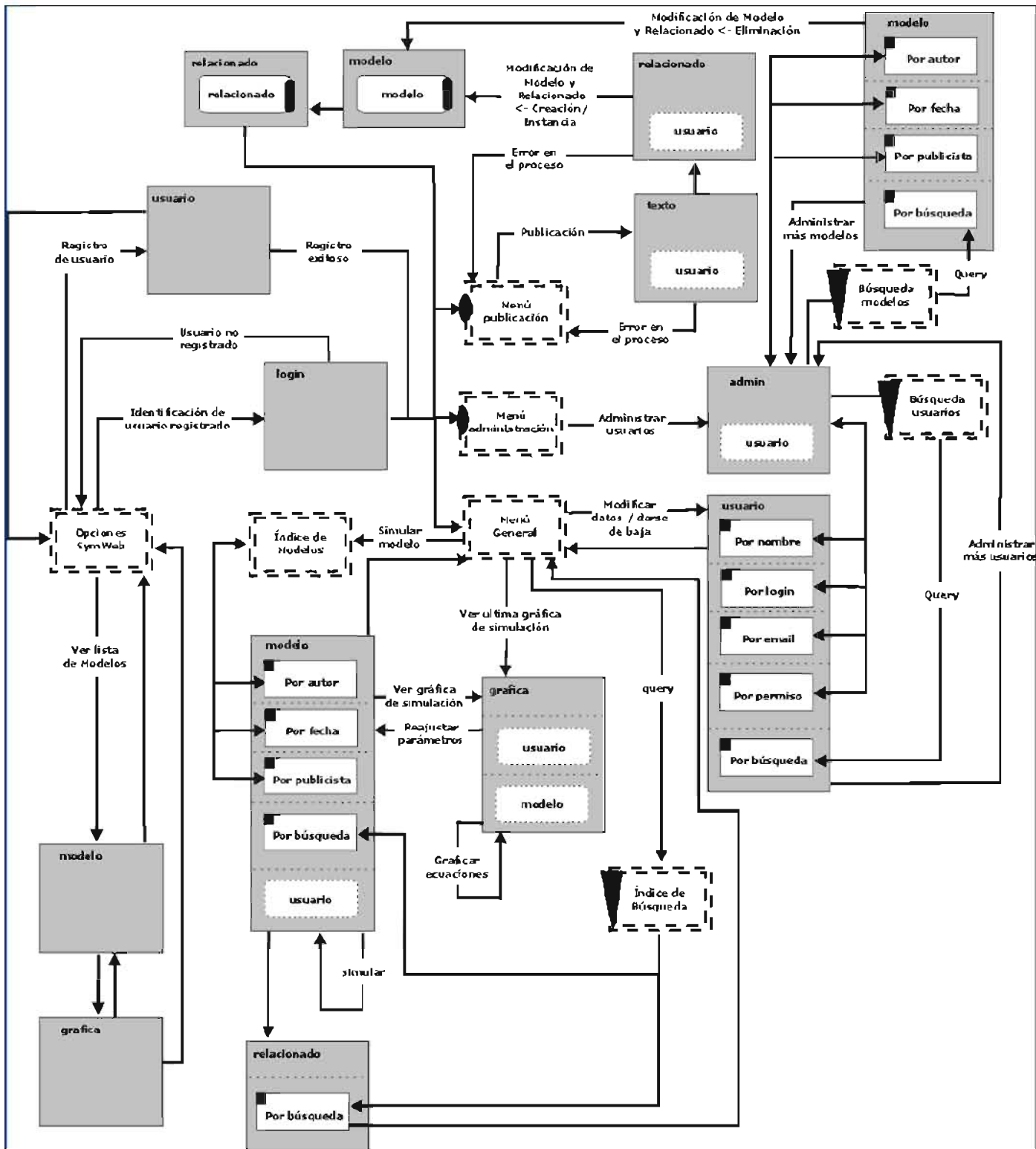


Figura C.11: Diseño navegacional de SymWeb

Cuarto Paso: Diseño de Interfaces Abstracta

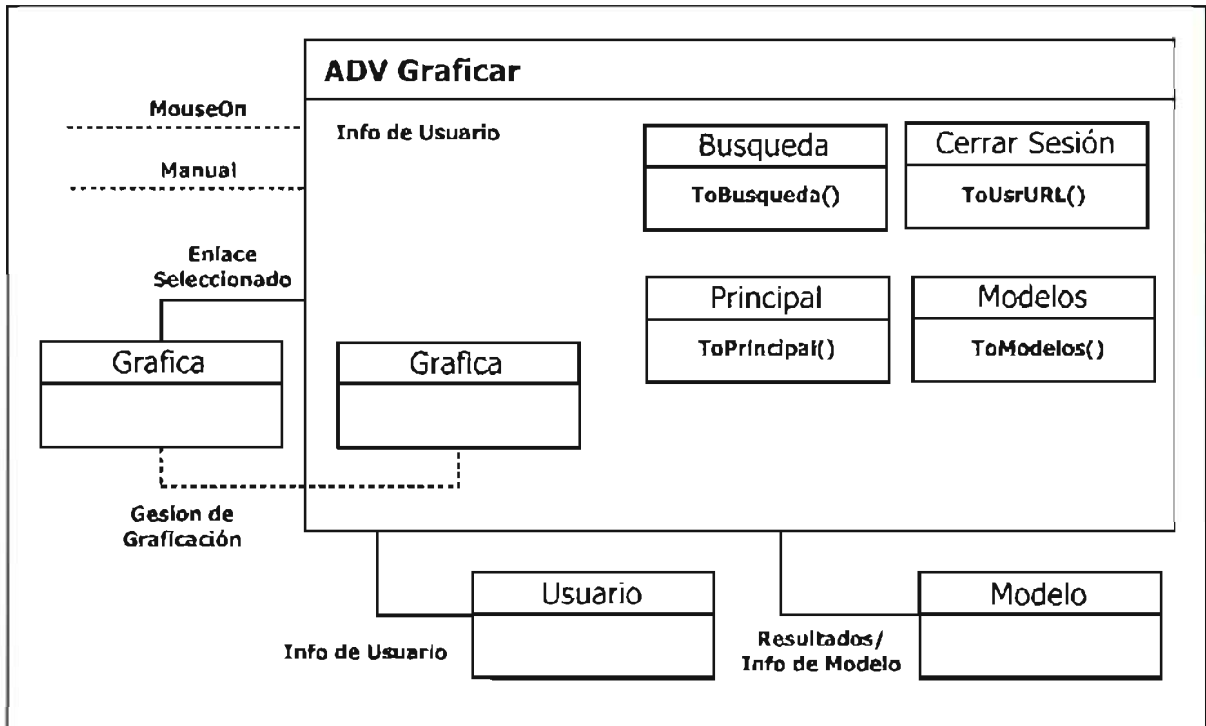


Figura C.12: ADV "Graficar" de SymWeb



ANEXO D

Modelo de entrevista y cuestionario – Centros educativos

Paso 1: Identificar a los entrevistados

Identificar a los posibles entrevistados, para realizar una mejor elección sobre la persona a entrevistar, se propone realizar un perfil de los posible entrevistados.

Perfil de entrevistado	
Identificación:	_____
Descripción :	_____ _____ _____ _____
Calidad de entrevistado:	
Muy accesible	<input type="checkbox"/>
Poco accesible	<input type="checkbox"/>
Grado de conocimiento del tema:	
Mínima	<input type="checkbox"/>
Media	<input type="checkbox"/>
Alta	<input type="checkbox"/>

En el caso de sitios web corporativos – centros educativos, se tendría, por ejemplo el siguiente perfil:

Perfil de entrevistado		
Identificación:	<u>Director general de la entidad</u>	
Descripción :	<u>El director general de la entidad educativa, es la persona que posee</u> <u>información sobre cómo el funcionamiento de la entidad, Las reglas del manejo de</u> <u>información</u>	
Calidad de entrevistado:		
Muy accesible <input type="checkbox"/>	Poco accesible <input checked="" type="checkbox"/>	
Grado de conocimiento del tema:		
Mínima <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>

Paso 2: Preparar la entrevista

Luego de haber elegido a los entrevistados, se procede a preparar la entrevista, y para ello el diseñador debe situarse en el dominio de la aplicación, ello para elaborar una entrevista que le permita recabar la mayor cantidad de información, de las necesidades del usuario. Una forma de situarse en el dominio de la aplicación y preparar la entrevista, es observando distintas aplicaciones similares a las que se desea realizar, para conocer qué información brindan éstas, cómo la presentan, etc.

Para el caso de sitios web corporativos – centros educativos, se realizó un examen de distintas aplicaciones similares, extrayendo la información que podría ser relevante consultar en la entrevista. Como resultado se tiene:

Propósito general del sitio web

¿Cuál es el propósito general del sitio web?

Módulos generales a publicar en el sitio web

¿Cuáles son los módulos generales a publicar en el sitio web?

Mod. 1 :

Mod. 2 :

Mod. 3 :

Mod. n :



Especificación de la información a publicar

C - B

Información institucional	Actividades del colegio
<p>Marque la información institucional que desea publicar en el sitio web.</p> <p>Ubicación del colegio <input type="checkbox"/></p> <p>Historia <input type="checkbox"/></p> <p>Infraestructura <input type="checkbox"/></p> <p>Misión <input type="checkbox"/></p> <p>Visión <input type="checkbox"/></p> <p>Objetivos <input type="checkbox"/></p> <p>Comentarios</p> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>¿Qué actividades desea mostrar en el sitio web del colegio?</p> <p>Excursiones <input type="checkbox"/></p> <p>Olimpiadas <input type="checkbox"/></p> <p>Concursos <input type="checkbox"/></p> <p>Campeonatos <input type="checkbox"/></p> <p>Reuniones de ex-alumnos <input type="checkbox"/></p> <p>Reuniones de padres de familia <input type="checkbox"/></p> <p>Reuniones de profesores <input type="checkbox"/></p> <p>Otros</p> <hr/> <hr/> <hr/>
Publicaciones	Asuntos varios
<p>¿Qué tipo de publicaciones se mostrarán en el sitio web?</p> <p>Noticias <input type="checkbox"/></p> <p>Mensajes <input type="checkbox"/></p> <p>Circulares <input type="checkbox"/></p> <p>Avisos <input type="checkbox"/></p> <p>Comentarios</p> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Calendario escolar <input type="checkbox"/></p> <p>Requisitos de ingreso <input type="checkbox"/></p> <p>Costos de pensiones y otros <input type="checkbox"/></p> <p>Libro de visitas <input type="checkbox"/></p> <p>Foro <input type="checkbox"/></p> <p>Ex- alumnos <input type="checkbox"/></p> <p>Comentarios</p> <hr/> <hr/> <hr/>

Información organizacional	Información de los niveles de instrucción del colegio
<p>Anotar la cantidad de personal con que cuenta el colegio, en el área definida.</p> <p>Director general <input type="text"/></p> <p>Subdirectores <input type="text"/></p> <p>Secretaría <input type="text"/></p> <p>Regentes <input type="text"/></p> <p>Contadores <input type="text"/></p> <p>Cajeros(as) <input type="text"/></p> <p>Auxiliares <input type="text"/></p> <p>Bibliotecarios <input type="text"/></p> <p>Recepcionista <input type="text"/></p> <p>Porteros <input type="text"/></p> <p>Personal de servicio <input type="text"/></p> <p>Comentarios</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>¿Qué niveles abarca el colegio?</p> <p>1 Nivel Inicial</p> <p> Kinder <input type="text"/> Pre-kinder <input type="text"/></p> <p>2 Nivel Primaria <input type="text"/></p> <p>3 Nivel Secundaria <input type="text"/></p> <p>¿Cómo se distribuyen los paralelos de cada grado?</p> <p>1 Por letras (A,B,C) <input type="text"/></p> <p>2 Por colores (Verde, amarillo,) <input type="text"/></p> <p>Otro tipo : _____</p> <p>_____</p> <p>Comentarios : _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
Información de la Infraestructura del colegio	
<p>Anotar la cantidad de dependencias con que cuenta el colegio, en el área de definida.</p> <p>Laboratorios <input type="text"/></p> <p>Sala audiovisual <input type="text"/></p> <p>Biblioteca <input type="text"/></p> <p>Dirección <input type="text"/></p> <p>Sala de manualidades <input type="text"/></p> <p>Gimnasio <input type="text"/></p> <p>Parques <input type="text"/></p> <p>Canchas <input type="text"/></p> <p>Coliseo <input type="text"/></p> <p>Teatro <input type="text"/></p> <p>Comentarios : _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

Objetivos de usuario		C - D
Funciones del padre de familia		
¿Qué funciones tendrá un padre de familia del colegio?		
Saber qué actividades se realizan en el colegio		<input type="text"/>
Conocer el plantel docente del colegio		<input type="text"/>
Conocer el plantel administrativo del colegio		<input type="text"/>
Ver las noticias que se publican en el colegio		<input type="text"/>
Ingresar un nuevo mensaje al foro		<input type="text"/>
Comentarios		
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		
Funciones del administrador del sitio		
¿Qué funciones tendrá realizará el administrador del colegio?		
Administrar la información institucional del colegio		<input type="text"/>
Administrar la sección de noticias del colegio		<input type="text"/>
Administrar el foro del colegio		<input type="text"/>
Comentarios		
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		

Paso 3: Efectuar la entrevista

Durante la entrevista propiamente dicha, conforme se vayan realizando las preguntas del cuestionario preparado, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos [Anónimo 3, 2007]:

Aspectos a tomar en cuenta durante la entrevista

- ↳ Evitar que el interlocutor se salga del tema, pero sin interrumpirlo. Se debe tratar de motivar la entrevista (para que no se torne cansadora).

- ↳ Demostrar interés en los trabajos que realiza el interlocutor. Preguntar qué dificultades tiene: esto le dará ocasión para informarse de sus tareas, sus responsabilidades, sus métodos de trabajo, etc.
- ↳ Dirigir la entrevista, pero de forma muy flexible; por ejemplo, no contestar nunca por su interlocutor haciendo auténticas preguntas-respuestas (en entrevistas libres).
- ↳ Hacer, periódicamente, el balance mental de los problemas evocados.
- ↳ No utilizar jamás términos técnicos, o explicarlos en términos sencillos y comprensibles.
- ↳ Tomar notas de manera discreta, para evitar distraer al entrevistado.
- ↳ Procurar no superar el límite de tiempo acordado. En cualquier caso este ha de ser menor de una hora.
- ↳ Cuando se hayan discutido todos los temas, realizar una revisión o aclaraciones que se crean necesarias.



Funciones del profesor

¿Qué funciones tendrá un determinado profesor del colegio?

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Publicar una noticia | <input type="checkbox"/> |
| Organizar una actividad | <input type="checkbox"/> |
| Publicar las notas de los estudiantes | <input type="checkbox"/> |
| Modificar información personal | <input type="checkbox"/> |
| Publicar resumen de lo avanzado | <input type="checkbox"/> |

Comentarios

Funciones del estudiante

¿Qué funciones tendrá un determinado estudiante del colegio?

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Saber sus notas a través de su código | <input type="checkbox"/> |
| Saber su código a través de su nombre | <input type="checkbox"/> |
| Saber el calendario de su curso | <input type="checkbox"/> |
| Publicar un artículo | <input type="checkbox"/> |
| Publicar un mensaje | <input type="checkbox"/> |
| Ingresar un nuevo mensaje al foro | <input type="checkbox"/> |

Comentarios

Paso 4 : Elaborar un resumen de la entrevista



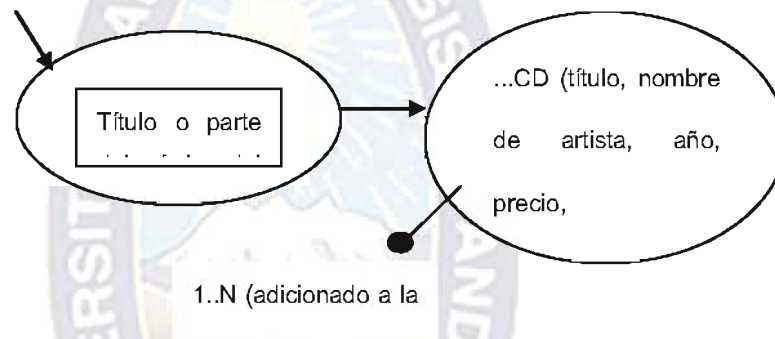


ANEXO E

User Interaction Diagrams / Diagramas de Interacción de Usuario (UIDs)

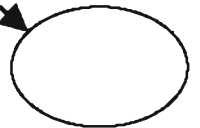
Un diagrama de interacción de usuario representa la interacción entre el usuario y el sistema. El diagrama describe solo los cambios (intercambios) de información entre el sistema y el usuario, sin considerar específicamente (en concreto) el aspecto de la interfaz. Las descripciones de la interacción de la información son descritas textualmente en un caso de uso. Seguidamente se presenta un ejemplo de UID; se muestra el UID que define la representación de la interacción en la tarea: Selección de un CD basado un determinado título.

Ejemplo:

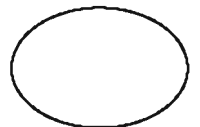


Notación: Para representar la interacción ente el sistema y el usuario UIDs, usamos la siguiente notación para los diferentes tipos de información [Vilain & Schwabe, et al, 2004]:

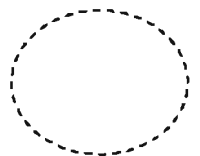
Interacción inicial: representa el comienzo de la interacción entre el usuario y el sistema.



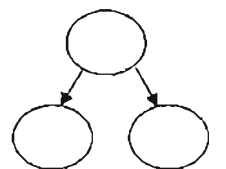
Interacción: representa una interacción entre el usuario y el sistema. La información dada por el usuario y retornada por el sistema es mostrada dentro del elipse.



Interacción opcional: representa una interacción que depende de la interacción anterior. Dependiendo de los resultados previos, esta interacción puede ocurrir o no. Si no ocurre entonces, la salida (o resultados) de la interacción anterior será la entrada de la siguiente interacción.



Interacción alternativa: la representación es usada cuando existen dos salidas alternativas de una interacción. La subsiguiente interacción depende de los elementos o selección de operaciones del usuario (que realice el usuario).



Dato de entrada: representa el ingreso obligatorio de datos por el usuario.



Entrada de datos opcional: representa en ingreso de datos opcionales (por el usuario).



Elementos y sus datos items: representa un elemento y sus items. Los items son opcionales.

Elemento (items)

Elemento fijo: representa un elemento fijo. Los items asociados al elemento también son presentados.

...Elemento (items)

Elemento específico: representa el elemento específico seleccionado o ingresado por el usuario en una interacción anterior.

Elemento X

Texto: representa algún dato adicional que participa de la interacción.

XXXXXX

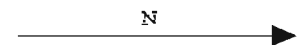
Texto opcional: representa algún dato opcional que participa en la interacción.

XXXXXX*

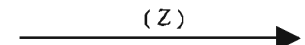
Nueva interacción: representa una nueva interacción que ocurre después de que el usuario haya ingresado el dato requerido y el sistema haya retornado otra información en la interacción anterior.



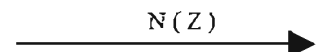
Selección de N elementos y nueva interacción: representa los N elementos necesarios seleccionados anteriormente para la nueva interacción.



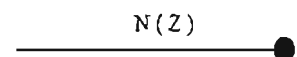
Llamada de operación Z y nueva interacción: representa la llamada realizada al operador Z, necesaria para la nueva interacción.



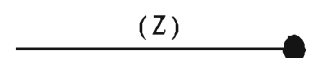
Selección de N elementos, llamada de operación Z y nueva interacción: representa la llamada de N elementos y el operador Z, necesarios para la nueva interacción.



Selección de N elementos y llamada de operaciones: representa que N elementos son necesariamente seleccionados y la operación Z es llamada.



Llamada de operación Z: representa que la operación Z es llamada. La llamada es opcional.





ANEXO F

Validación de requisitos de usuario

La validación de requisitos tiene como misión demostrar que la definición de requisitos describe realmente el sistema que el usuario necesita o el cliente desea. Pocas son las propuestas existentes que ofrecen técnicas para la realización de la validación y muchas de ellas consisten en revisar los modelos obtenidos en la definición de requisitos con el usuario para detectar errores o inconsistencias.

		WSDM	SOHDM	RNA	HFBM	OOHDM	UWE	W2000	UWA	NDT	DDDP
Captura	Entrevistas	✓		✓			✓			✓	✓
	JAD									✓	
	Brainstorming									✓	
	Concept Mapping	Rol-Actividad									
	Casos de uso					✓					
	Cuestionario/Checklist						✓				
	Prototipos										✓
	Otra técnicas		DFD								
Definición	Lenguaje natural	✓		✓	✓						
	Glosarios				✓		✓			✓	
	Patrones/plantillas							✓	✓		
	Escenarios		SAC				✓				
	Casos de uso				✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Lenguaje formal								XML		
	Sketches de interfaz				✓						
	Prototipos										✓
Validación	Otras técnicas		Lista evento			UIDs			Grafo requisitos	Frases en BNL	
	Reviews/Walk-throughs						✓			✓	
	Auditorías						✓				
	Matriz trazabilidad									✓	
	Prototipos				✓		✓				✓
Otras técnicas								Grafo requisitos			

Figura F.1: Técnicas de Ingeniería de requerimientos contempladas en cada método

Fuente: [Escalona & Koch, 2002]

En el trabajo “Un experimento sobre hábitos de pruebas artesanales de software: Resultados y Conclusiones”, que pretendía conocer cómo piensan y abordan los desarrolladores la tarea de pruebas de software peculiarmente cuando adoptan una filosofía no sistemática de diseño de casos

para efectuar las pruebas [Lara & Fernández, 2007]. De esta forma, además de la información necesaria para demostrar de AQUABUS (nuevo algoritmo de generación automática de pruebas a partir de especificaciones UML), se obtuvo información relevante sobre cómo los diferentes profesionales del desarrollo y gestión de proyectos de software llevaron a cabo el diseño de pruebas de un software específicamente pensado para evaluar su proceder y actitud frente a las pruebas planteadas.

De 28 personas que participaron en el experimento se obtuvieron los siguientes resultados:

- Hay un 44% de encuestados que utiliza diagramas UML para diseñar, más un 21% que lo hace dependiendo del proyecto.
- Un 64% no utiliza UML para diseñar pruebas en modo alguno. Siendo un 55% el que no utiliza tampoco ningún otro método definido de diseño de pruebas.
- El 77% de los encuestados considera que a pesar de tener que elaborar diagramas adicionales para cada caso de uso la aplicación de algún tipo de método automático en sus organizaciones seguiría siendo rentable.
- El 70% considera rentable realizar una priorización previa sobre los casos generados.
- El 79% de los participantes consideran útil o muy útil el uso de un mecanismo que automatice el diseño y ejecución de las pruebas, siendo un 9% de los encuestados los que lo consideran imprescindible.

Conclusiones

Se ha podido constatar la influencia de una buena especificación en el diseño de pruebas a la vez que las limitaciones de eficacia (pobres resultados de exploración de las distintas opciones de funcionamiento y escenarios) y de eficiencia (repetición innecesaria de casos e insistencia en los menos importantes). De hecho, los propios profesionales han hecho ver que a menudo se prueba más lo que es más fácil de probar y no lo que se cree más importante.



ANEXO G

Esquema de clase navegacionales

Un esquema de clases navegacional define el conjunto de nodos y enlaces que forman parte de una vista navegacional de la aplicación. En OOHDM hay una serie de clases especiales predefinidas, que se conocen como clases navegacionales:

Nodos, también denominados clases navegacionales, representa un conjunto de instancias que representan las mismas características (atributos, enlaces y métodos). Un nodo es un contenedor de información (ver figura G.1).

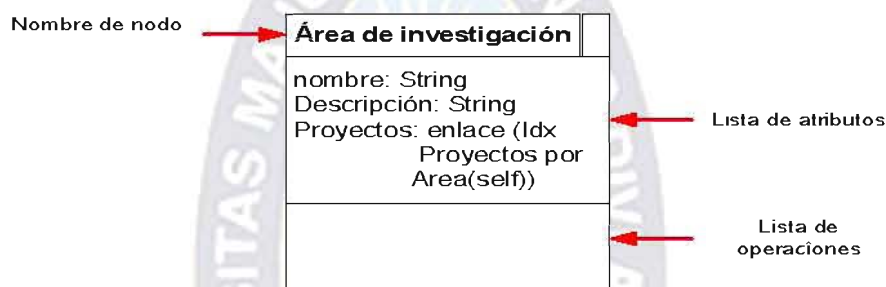


Figura G.1: Representación de un nodo

Fuente: [Vilain & Schwabe, 2002]

Atributos

Los atributos de los nodos representan las propiedades de sus instancias. Por ejemplo, toda instancia del nodo "Disciplina Estudiante" representa un nombre-estudiante, semestre, nombre-disciplina y evaluación. Cada nodo puede presentar todos los atributos de la clase conceptual del cual fue originado, solamente algunos de sus atributos, o atributos de otras clases. Por ejemplo, el nodo "Proyecto de investigación", contiene todos los atributos de la clase "Proyecto de investigación" y también el atributo "patrocinadores" originado del atributo nombre de la clase Patrocinador (ver figura H.2).

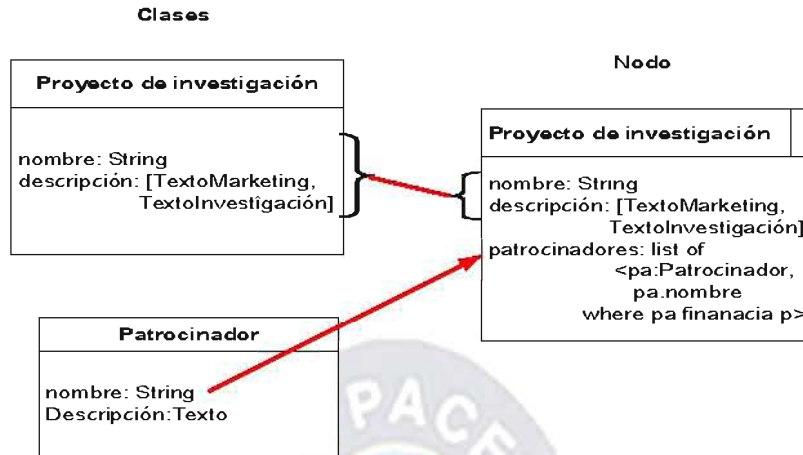


Figura G.2: Atributos de un nodo

Fuente: [Vilain & Schwabe, 2002]

Los índices de acceso son elementos de un contexto y presentan la siguiente sintaxis:

Nombre-atributo-índice: nombre_tipo_índice (parámetros-índice)

Los enlaces de acceso pueden permitir el acceso a un índice o a un elemento dentro de un contexto y se representan de la siguiente forma:

Nombre-atributo-ancla: ancla(nombre-tipo-índice (parámetros-índice)) ó

Nombre-atributo-ancla: ancla(nombre-tipo-contexto (parámetros-contexto), [elemento])

Los identificadores de índices y de contextos deben ser únicos, los identificadores de índices deben estar en plural y los identificadores de contexto deben estar en singular (ver figura G.3).

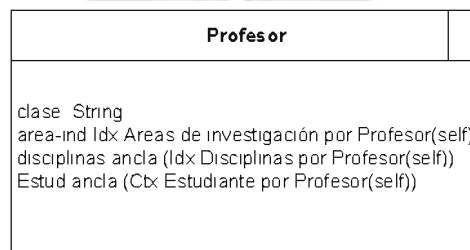


Figura G.3: ejemplo de un nodo y sus atributos

Fuente: [Vilain & Schwabe, 2002]

Los atributos de esta clase representan lo siguiente:

- ↳ Area-ind: es un índice de tipo **Áreas de Investigación por Profesor**. Este tipo de índice representa las áreas de investigación de un profesor, se pasa como parámetro en este caso al propio profesor (self).

- ↳ Disciplinas: es un ancla cuyo destino es un índice de tipo **Disciplinas por Profesor**, ese tipo de índice representa las disciplinas que están a cargo del profesor, es pasado como parámetro, el propio profesor (self).
- ↳ Estud: es un ancla cuyo destino es un elemento de contexto **Estudiante Orientado por Profesor**. Este contexto es formado por los propios estudiantes que son orientados por el profesor, que es pasado como parámetro, al propio profesor (self).

Enlaces, los enlaces interconectan nodos o bloques de información. Un enlace no es más que el vínculo que se establece entre distintos segmentos de información contenidos en los nodos.

Estructuras de Acceso, las estructuras de acceso actúan como índices o diccionarios que permiten al usuario encontrar de forma rápida y eficiente la información deseada. Los menús, los índices o las guías de ruta son ejemplos de estas estructuras.

Un índice muestra todos los nodos de su colección y permite el acceso directo a cualquiera de ellos.

Un menú es una colección de enlaces que, a diferencia de los índices, es estática.





ANEXO I

Tratamiento del diseño navegacional en métodos de diseño de aplicaciones web / sitios web

1.- HDM- A Model-Based Approach to Hypertext Application Design

Es uno de los primeros métodos desarrollado para definir la estructura y la navegación propia de las aplicaciones multimedia. En una aplicación multimedia es necesario plantearse, además, lo que HDM define como semántica de navegación. La semántica de navegación representa cómo se va a mostrar la información al usuario. Para ello, HDM define una semántica de navegación por defecto. En ésta se asume que al usuario se le muestra la información mediante nodos o unidades de forma que sólo un nodo está activo en cada momento [Escalona, 2001].

2.- RMM- Relationship Management Methodology.

RMM propone un proceso basado en 7 fases o etapas en las que el diseñador va modelando la estructura de la aplicación y las posibilidades de navegación de la misma. En cuanto al diseño navegacional, una vez que ya se han definido los slices²², se debe diseñar cómo se pasará de una entidad a otra, es decir, hay que enriquecer el modelo Entidad-Relación obtenido en la primera fase con los enlaces entre entidades [Escalona, 2001].

3.- EORM- Enhanced Object Relationship Methodology

Este modelo de objetos enriquecido se denomina EORM y en él se van a reflejar tanto la estructura de la información (modelo abstracto hipermedial compuesto por nodos y enlaces) como las posibilidades de navegación ofrecidas por el sistema. Para recoger esto último, existirá un repositorio o librería de clases de enlaces, donde se especificarán las posibles operaciones asociadas a cada enlace de un hiperdocumento [Escalona, 2001].

4.-The MacWeb Hypermedia Development Environment

En el entorno MacWeb, una aplicación hipermedia se desarrolla en base a la interfaz. Los autores de este entorno puntualizan en el hecho de que lo más importante de una aplicación web es la comunicación con el usuario. Por ello, centran todo el proceso de desarrollo en la interfaz. Además es la primera propuesta que tiene en cuenta al usuario en el ciclo de desarrollo del sistema [Escalona, 2001].

²² Los slices son los atributos de cada entidad.

5.- OOHDM- Object-Oriented Hypermedia Design Method

En OOHDM una aplicación se ve a través de un sistema de navegación. En la fase de diseño navegacional se debe diseñar la aplicación teniendo en cuenta las tareas que el usuario va a realizar sobre el sistema. En OOHDM hay una serie de clases especiales predefinidas, que se conocen como clases navegacionales: Nodos, Enlaces y Estructuras de acceso, que se organizan dentro de un Contexto Navegacional [Escalona, 2001].

6.- WSDM- Web Site Design Method

Diseño navegacional, el modelo propuesto por WSDM es bastante sencillo y se basa en representar la navegación a través de un conjunto de pistas de navegación. Una pista de navegación expresa cómo un usuario concreto puede navegar hacia una determinada información. En WSDM se propone un algoritmo para construir el modelo navegacional a partir del modelo de clases para un determinado usuario, cada uno de estos modelos es un contexto. Este algoritmo es el único proceso totalmente estructurado que se da en las metodologías vistas hasta ahora para conseguir representar la navegación. El modelo es representado mediante un diagrama en el que pueden aparecer 4 elementos que se muestran en la figura, [Escalona, 2001].

7.- SOHDM: Scenario-based Object-oriented Hypermedia Design Methodology

Para representar el modelo navegacional, SOHDM aplica el modelo de clases navegacionales de OOHDM. El concepto es el mismo, cambia en las denominaciones: el nodo pasa a llamarse vista y las clases índices a estructuras de acceso y los enlaces son direccionales [Escalona, 2001].

8.- RNA: Relationship-Navigational Analysis

Análisis del conocimiento, aquí hay que desarrollar y plantear un esquema que represente a la aplicación, hay que identificar los objetos, los procesos y las operaciones que se van a poder realizar en la aplicación y las relaciones entre estos.

Análisis de la navegación, en esta fase se enriquece el esquema obtenido, basándose en las relaciones y objetos definidos en la fase anterior, con las posibilidades de navegación dentro de la aplicación [Escalona, 2001].

9.- HFPM : Hypermedia Flexible Process Modeling Strategy

Modelado Navegacional, está íntimamente basado en las propuestas de OOHDM y EORM. En esta fase se trata de conseguir un modelo navegacional que represente las posibilidades de navegación del sistema [Escalona, 2001]. Para ello, es necesario:

↳ Analizar las necesidades de los usuarios.

- ↳ Identificar las clases navegacionales, entendiendo por clases navegacionales las propuestas por OOHDM.
- ↳ Especificar el esquema de navegación y las clases de navegación.
- ↳ Analizar los contextos de navegación.
- ↳ Especificar los contextos navegacionales.

10.- OO/Pattern Approach

Diseño Navegacional, en esta fase se debe enriquecer el modelo de clases con nuevas clases que permitan representar la navegación. Para ello, se definen una serie de patrones de diseño en los que se definen los nodos y los enlaces de forma similar a como se definieron en EORM o OOHDM. El resultado sería un modelo de clases navegacionales similar al de OOHDM [Escalona, 2001].

11.- Specification and modeling of multimedia and hypermedia systems/

Especificación y modelado de sistemas hipermedia y multimedia (MHSMS)

Diseño navegacional, con el diseño navegacional se va a representar la estructura de enlaces de la aplicación web. Para ello se van a construir dos modelos complementarios:

Modelo de clases navegacionales: Este modelo se construye con un conjunto de clases de navegación y asociaciones entre ellas. El primer paso para construir este modelo es determinar qué clases del modelo conceptual van a aparecer en la navegación y cuáles de sus atributos van a ser visibles, siguiendo la sintaxis mostrada [Escalona, 2001].

Diagrama de contexto: El diagrama de contexto está formado por un conjunto de contextos navegacionales. Mientras que el diagrama de clases navegacionales indica cómo se muestra la información en la navegación, en el contexto navegacional se muestra cómo se accede a ella. Las figuras que pueden aparecer en el contexto navegacional son las siguientes figura 29.

12.- OO-Method extendido: OOWS

Modelo navegacional, para construir este modelo, se deben realizar 2 tareas:

1. *Clasificación e Identificación de usuarios.* Se realiza un estudio de los diferentes potenciales tipos de usuario que pueden interactuar con el sistema y sus interrelaciones.
2. *Construcción de los Mapas Navegacionales.* Para cada usuario detectado, se construye su vista navegacional del sistema (basado en el Diagrama de Clases definido previamente).

Resultados

De acuerdo a la revisión de las metodologías de diseño de aplicaciones web/sitios web, y la manera en cómo encaran el aspecto de la navegación, se tienen los siguientes resultados:

- ↳ Muchos de los métodos no poseen una manera propia de representar la navegación de las aplicaciones, ya que se basan en el modelo navegacional propuesto por OOHDM.
- ↳ Aunque muchos métodos se basan en representar la navegabilidad de sus productos en el propuesto por OOHDM, éste ha recibido muchas críticas, por su complejidad de expresión, ambigüedad, la dificultad que se tiene al aplicarlo en sistemas muy grandes [Escalona, 2001] y el grado de abstracción dificulta su comprensión.
- ↳ De las propuestas revisadas, sólo cuatro (OOWS, MHSMS, OOHDM y WSDM) poseen un proceso/modelo para representar la navegación, muchos tomando la idea original que plantea OOHDM, realizando algunas modificaciones. De estas cuatro:
 - ◆ OOHDM posee la peor manera de representar la navegación debido a las observaciones realizadas.
 - ◆ MHSMS presenta la navegación de manera más entendible, pero los elementos que propone a pesar de usar metáforas, son un tanto abstractos.
 - ◆ OOWS muestra la navegación de manera similar al método WSDM.
 - ◆ WSDM representa la navegación de manera muy sencilla y entendible, además que plantea un algoritmo para generar el modelo navegacional.



ANEXO J

Caso de estudio – colegio “San Jorge”

“San Jorge” es un colegio particular-mixto, que presta sus servicios a la comunidad estudiantil de la ciudad de La Paz. Este colegio cuenta con los tres niveles de instrucción (inicial, primaria y secundaria). La idea es desarrollar un sitio web que permita brindar información, sobre la institución (quienes son, su enfoque, la historia del colegio, la organización misma de la institución, infraestructura, etc.). También desean dar a conocer las actividades que realizan al interior del colegio y el plantel docente y administrativo, que conforma el mismo. Pero adicionalmente se desea que el sitio, proporcione ciertas funciones requeridas por, estudiantes, docentes y padres de familia, como ser bajar textos, documentos o ver sus notas.

Diseño del sitio web aplicando el método OOHDM+

EL método refinado OOHDM+, comprende las siguientes fases (ver figura 4.1), mismas que se seguirán para diseñar el sitio web del caso de estudio.

Etapa 1: Obtención de requerimientos

Sub-etapa 1: Ejecución de entrevistas

Para esta sub-fase, se aplica el modelo de entrevistas, planteado por el método.

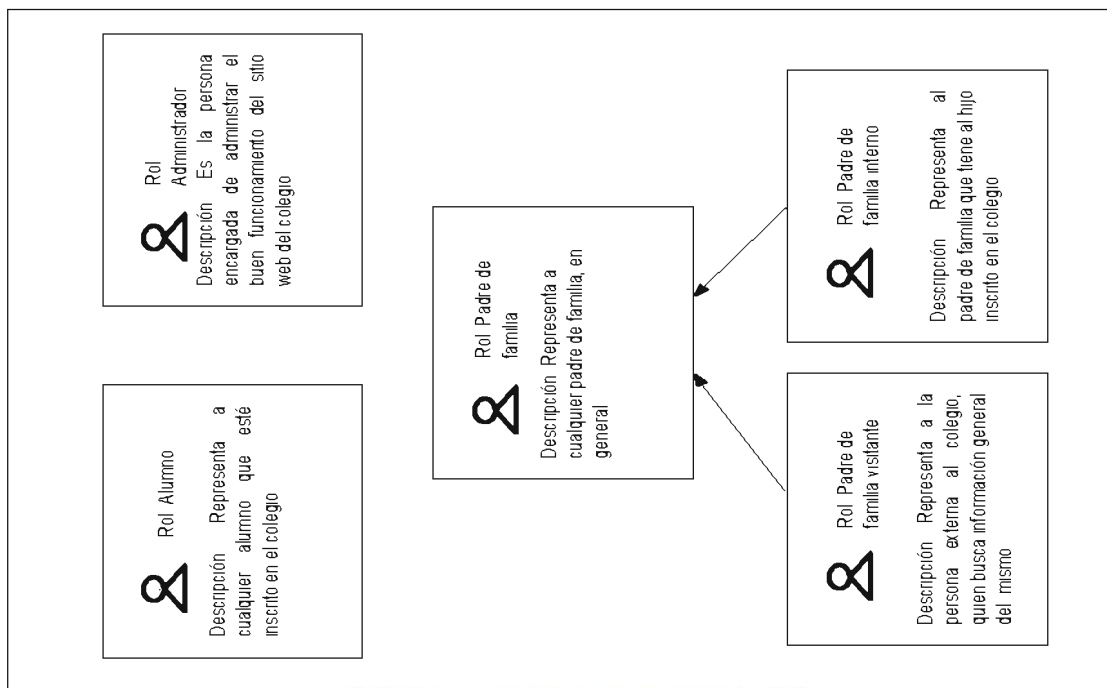
Especificación de propósito y bondades del sitio web		C - A
Propósito general del sitio web		
<p>¿Cuál es el propósito general del sitio web?</p> <p><i>Brindar al usuario (alumno, padre de familia, usuario en general) información, sobre la labor que realiza la institución</i></p>		
Información a publicar en el sitio web		
<p>¿Qué información se va a publicar en el sitio web ?</p> <p>Inf. 1 : <i>Publicar información sobre la institución (misión Visión, historia, etc)</i></p> <p>Inf. 2 : <i>Publicar información del plantel docente con que cuenta el colegio</i></p> <p>Inf. 3 : <i>Publicar información del plantel administrativo que conforma la institución</i></p> <p>Inf. 4 : <i>Publicar información de las actividades que realizan al interior del colegio</i></p> <p>Inf. 5 : <i>Publicar información sobre condiciones de ingreso</i></p> <p>Inf. 6 : <i>Publicar información del costo que significa, el estudio en el colegio</i></p>		
Funciones del sitio web		
<p>¿Qué tipo de funciones brindará el sitio web ?</p> <p>Fun. 1 : <i>Que los alumnos puedan ver sus notas</i></p> <p>Fun. 2 : <i>Que los alumnos puedan modificar su información personal</i></p> <p>Fun. 3 : <i>Que los docentes puedan modificar su información personal</i></p>		
Especificación de la información a publicar	Cont. C - B	
Información organizacional	Información de los niveles de instrucción del colegio	
<p>Anotar la cantidad de personal con que cuenta el colegio, en el área de definida.</p> <p>Director general <input type="text" value="1"/></p> <p>Subdirectores <input type="text" value="2"/></p> <p>Secretaría <input type="text" value="1"/></p> <p>Regentes <input type="text" value="2"/></p> <p>Contadores <input type="text" value="1"/></p> <p>Cajeros(as) <input type="text" value="1"/></p> <p>Auxiliares <input type="text" value="2"/></p> <p>Bibliotecarios <input type="text" value="2"/></p> <p>Recepcionista <input type="text" value="1"/></p> <p>Porteros <input type="text" value="2"/></p> <p>Personal de servicio <input type="text" value="7"/></p> <p>Comentarios</p> <p><i>Se debe añadir la información de los guardias, que resguardan la integridad del alumnado</i></p>	<p>¿Qué niveles abarca el colegio?</p> <p>1 Nivel Inicial <input type="checkbox"/></p> <p>Kinder <input checked="" type="checkbox"/> Pre-kinder <input type="checkbox"/></p> <p>2 Nivel Primaria <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3 Nivel Secundaria <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>¿Cómo se distribuyen los paralelos de cada grado?</p> <p>1 Por letras (A,B,C) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2 Por colores (Verde, amarillo, ...) <input type="checkbox"/></p> <p>Otro tipo : _____</p> <p>Comentarios :</p> <p><i>Cada nivel solo posee dos paralelos, es decir A y B</i></p>	
Información de la infraestructura del colegio	Información de la infraestructura del colegio	
<p>Anotar la cantidad de dependencias con que cuenta el colegio, en el área de definida.</p> <p>Laboratorios <input type="text" value="2"/></p> <p>Sala audiovisual <input type="text" value="1"/></p> <p>Biblioteca <input type="text" value="1"/></p> <p>Dirección <input type="text" value="1"/></p> <p>Sala de manualidades <input type="text"/></p> <p>Gimnasio <input type="text"/></p> <p>Parques <input type="text" value="1"/></p> <p>Canchas <input type="text" value="3"/></p> <p>Coliseo <input type="text"/></p> <p>Teatro <input type="text" value="1"/></p> <p>Comentarios :</p> <p><i>Tambien se desea que se muestre la capilla con que cuenta el colegio (ya que es un colegio católico.)</i></p>		

Especificación de la información a publicar	
Información organizacional	Información de los niveles de instrucción del colegio
<p>Anotar la cantidad de personal con que cuenta el colegio, en el área de definida.</p> <p>Director general <input type="text" value="1"/></p> <p>Subdirectores <input type="text" value="2"/></p> <p>Secretaría <input type="text" value="1"/></p> <p>Regentes <input type="text" value="2"/></p> <p>Contadores <input type="text" value="1"/></p> <p>Cajeros(as) <input type="text" value="1"/></p> <p>Auxiliares <input type="text" value="2"/></p> <p>Bibliotecarios <input type="text" value="2"/></p> <p>Recepcionista <input type="text" value="1"/></p> <p>Porteros <input type="text" value="2"/></p> <p>Personal de servicio <input type="text" value="7"/></p> <p>Comentarios <i>Se debe añadir la información de los guardias, que resguardan la integridad del alumnado</i></p>	<p>¿Qué niveles abarca el colegio?</p> <p>1 Nivel Inicial <input type="checkbox"/></p> <p>Kinder <input checked="" type="checkbox"/> Pre-kinder <input type="checkbox"/></p> <p>2 Nivel Primaria <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3 Nivel Secundaria <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>¿Cómo se distribuyen los paralelos de cada grado?</p> <p>1 Por letras (A,B,C) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2 Por colores (Verde, amarillo,) <input type="checkbox"/></p> <p>Otro tipo : _____</p> <p>Comentarios : <i>Cada nivel solo posee dos paralelos, es decir A y B</i></p>
Información de la Infraestructura del colegio	
<p>Anotar la cantidad de dependencias con que cuenta el colegio, en el área de definida.</p> <p>Laboratorios <input type="text" value="2"/></p> <p>Sala audiovisual <input type="text" value="1"/></p> <p>Biblioteca <input type="text" value="1"/></p> <p>Dirección <input type="text" value="1"/></p> <p>Sala de manualidades <input type="text"/></p> <p>Gimnasio <input type="text"/></p> <p>Parques <input type="text" value="1"/></p> <p>Canchas <input type="text" value="3"/></p> <p>Coliseo <input type="text"/></p> <p>Teatro <input type="text" value="1"/></p> <p>Comentarios : <i>Tambien se desea que se muestre la capilla con que cuenta el colegio (ya que es un colegio católico)</i></p>	

Sub-etapa 2: Especificación de roles y tareas

Aplicando la especificación que plantea el método refinado, más la plantilla, se tiene:

Definición de tareas	
Rol	Tareas
Rolactor: Padre de familia	<ul style="list-style-type: none"> T1- Obtener información sobre las actividades que realiza el colegio; T2- Obtener información sobre el plantel docente del colegio; T3- Obtener información sobre el plantel administrativo del colegio; T4- Conocer las noticias del colegio; T5- Conocer los currículos que emite el colegio; T6- Buscar información sobre un profesor; T7- Conocer el calendario del colegio; T8- Obtener información sobre los horarios de consulta de un profesor; T9- Obtener información sobre los horarios de consulta de un administrativo; T10- Conocer la lista de material de un curso.
Rolactor: Padre de familia visitante	<ul style="list-style-type: none"> T11- Obtener información sobre los requisitos de ingreso, para alumnos nuevos; T12- Obtener información sobre el costo de pensiones, forma de pago y otros costos;
Rolactor: Alumno	<ul style="list-style-type: none"> T13- Saber sus notas a través de su código; T14- Buscar su código a través de su nombre; T15- Buscar información sobre un profesor; T16- Publicar una noticia; T17- Publicar un mensaje;
Rolactor: Ex-Alumno	<ul style="list-style-type: none"> T18- Conocer la lista de alumnos de la promoción x; T19- Obtener información sobre el ex alumno x; T20- Obtener información sobre actividades de ex alumnos.
Rolactor: Administrador	<ul style="list-style-type: none"> T21- Administrar la información institucional del colegio; T22- Administrar las publicaciones de noticias; T23- Administrar las publicaciones de mensajes;



Sub-etapa 3: Especificación de casos de uso (aplicando la plantilla propuesta)

Seguidamente se realiza la especificación de los casos de uso, aplicando la plantilla reestructurada:

Caso de uso - 1	Conocer las actividades que realizan en el colegio	
Roles	Padre de familia interno, padre de familia visitante y Alumno	
Escenarios	T1/	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
<p>1 El usuario ingresa a la sección "Actividades del colegio"</p> <p>3 El usuario escoge la opción "Ver más" de una de las actividades</p>	<p>2 Muestra una lista de actividades (excursiones, festivales, campeonatos, ex-alumnos, etc), de la siguiente forma "título de la actividad, fecha y la opción "Ver más", para ver la descripción completa</p> <p>4 La aplicación muestra (de la actividad elegida) la siguiente información: título de actividad, fecha, descripción (texto con imagen), responsables o participantes de dicha actividad</p>	
Poscondiciones	Ninguna	

Caso de uso - 2	Obtener información sobre el plantel docente del colegio	
Roles	Padre de familia interno, padre de familia visitante y alumno	
Escenarios	T2	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
<p>1 El usuario ingresa a la sección "Plantel docente del colegio"</p> <p>3 el usuario ingresa a la segunda opción "ver todos" <i>Si el usuario ingresa a la primera opción, ver caso de uso "Obtener información sobre un profesor"</i></p> <p>5 El usuario elige un nombre de la lista y accede a este</p>	<p>2 Se presenta al usuario dos opciones "por niveles (inicial, primaria y secundaria)" y la segunda opción "ver todos"</p> <p>4 La aplicación muestra una lista de todos los docentes que trabajan en el colegio. El usuario puede tener más información sobre cualquiera de ellos, haciendo click sobre cualquier nombre</p> <p>6 La aplicación muestra la información del docente, de la siguiente forma: nombre del profesor, correo electrónico, las materias que imparte, una imagen, el horario de consulta del mismo y un breve currículum</p>	
Poscondiciones	Ninguna	

Caso de uso - 3	Obtener información de un administrativo	
Roles	Padre de familia interno, padre de familia visitante y Alumno	
Escenarios	T13	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
<p>1 El usuario ingresa a la sección "Plantel administrativo del colegio".</p> <p>3 El usuario escoge uno de los nombres de la lista</p>	<p>2 Muestra una lista de administrativos, describiendo el nombre y el cargo que ocupan <i>Para más información, el usuario puede elegir cualquier nombre de la lista, haciendo un click sobre este</i></p> <p>4 La aplicación muestra nombre del administrativo, cargo que ocupa, breve currículum (descripción simple que puede incluir una imagen) y correo electrónico.</p>	
Poscondiciones	Ninguna	

Caso de uso - 4	Conocer las noticias del colegio	
Roles	Padre de familia interno, padre de familia visitante y Alumno	
Escenarios	E4	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
<p>1 El usuario ingresa a la sección "Noticias del colegio"</p> <p>3 El usuario ingresa a la opción "Ver más", de cualquier noticia</p>	<p>2 La aplicación muestra la lista de noticias de la siguiente forma título de la noticia, fecha y la opción "Ver más" para ver la noticia completa</p> <p>4 Se muestra la noticia elegida a de la siguiente forma Título de la noticia, el autor, un breve resumen y el cuerpo de la noticia (que puede incluir imágenes)</p>	
Poscondiciones	Ninguna	

Caso de uso - 5	Conocer los circulares que emite el colegio.	
Roles	Padre de familia interno y Alumno	
Tareas	T5	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
<p>1. El usuario ingresa a la sección "Circulares del colegio".</p> <p>3. El usuario ingresa a la opción "Ver más".</p>	<p>2. La aplicación muestra una lista de los circulares, de la siguiente forma: título de la circular, fecha y la opción "Ver más", para verla completa.</p> <p>4. La aplicación muestra la circular de forma completa, describiendo: el título, fecha, autor y el cuerpo de la circular (La aplicación le da la opción de imprimir o guardar el documento o algún documento extra que contenga la circular).</p>	
Poscondiciones	Ninguna	



Caso de uso -6	Obtener información de un profesor	
Roles	Padre de familia y Alumno	
Tareas	T6	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
<p>1 El usuario ingresa a la sección "Plantel docente del colegio".</p> <p>3 El usuario escoge la opción "Por niveles" <i>Si el usuario ingresa a la segunda opción (ver caso de uso "Obtener información del plantel docente del colegio")</i></p> <p>5 el usuario escoge cualquiera de las opciones <i>Es decir el usuario pudo haber ingresado a "Inicial", "Primaria" o "Secundaria"</i></p> <p>7 El usuario escoge uno de los cursos</p> <p>9 El usuario escoge uno de los nombres de profesor de la lista</p>	<p>2 Muestra dos opciones "Por niveles (inicial, primaria y secundaria)" y la opción "Ver todos"</p> <p>4 La aplicación muestra las siguientes opciones "Inicial", "Primaria" y "Secundaria"</p> <p>6 La aplicación muestra los cursos y los paralelos correspondientes al nivel elegido</p> <p>8 Se muestra una lista de profesores pertenecientes al curso elegido <i>Para más información, el usuario puede elegir cualquier nombre de la lista, haciendo un click sobre este</i></p> <p>10 La aplicación muestra nombre de profesor, correo electrónico, las materias que imparte, una imagen, el horario de consulta y un breve currículum</p>	
Poscondiciones	Ninguna	

Caso de uso - 7	Conocer el calendario escolar del colegio.	
Roles	Padre de familia interno y Alumno	
Tareas	T7	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
1. El usuario ingresa a la sección "Calendario escolar".	2. La aplicación muestra la información solicitada, de la siguiente forma: descripción de la actividad y la fecha, agrupados por trimestre. Adicionalmente la aplicación brinda al usuario la posibilidad de imprimir o guardar el documento.	
Poscondiciones	Ninguna	

Caso de uso - 8	Saber los horarios de consulta de un profesor	
Roles	Padre de familia interno y Alumno	
Tareas	T8	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
<p><i>"El horario de consulta puede ser obtenido a través de dos maneras"</i> <i>Primera forma Caso de uso (Obtener información de un profesor);</i> <i>Segunda forma se describe a continuación</i></p> <p>1 El usuario ingresa a la sección "Horarios de consulta - profesores"</p>	<p>2 La aplicación muestra una lista con el nombre de profesor y el horario de consulta. Adicionalmente la aplicación brinda al usuario la posibilidad de imprimir o guardar el documento</p>	
Poscondiciones	Ninguna	

Caso de uso - 9	Saber los horarios de consulta de un administrativo
Roles	Padre de familia interno y Alumno
Tareas	T9
Precondiciones	Ninguna
Descripción	
Peticiones	Respuestas
<p>"El horario de consulta puede ser obtenido de dos maneras" <i>Primera forma</i> Caso de uso (Obtener información de un administrativo); <i>Segunda forma</i> se describe a continuación.</p> <p>1. El usuario ingresa a la sección "Horarios de consulta - administrativos"</p>	<p>2. La aplicación muestra una lista con el nombre de administrativo y el horario de consulta. Adicionalmente la aplicación brinda al usuario la posibilidad de imprimir o guardar el documento.</p>
Poscondiciones	Ninguna

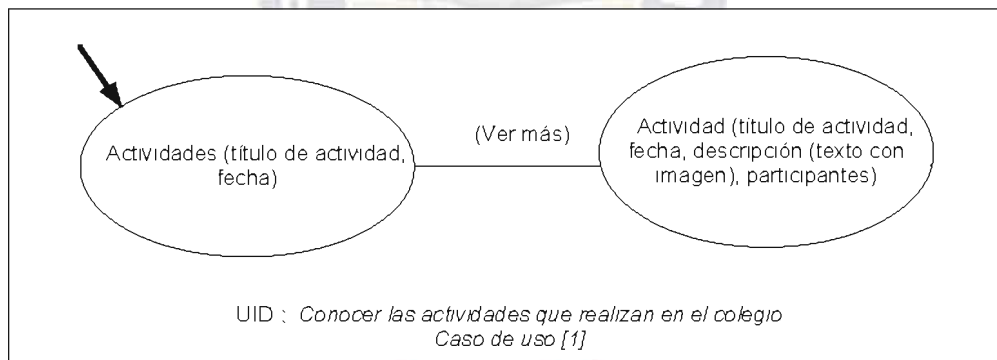
Caso de uso - 10	Obtener la lista de materiales de un curso.
Roles	Padre de familia interno y Alumno
Tareas	E10
Precondiciones	Ninguna
Descripción	
Peticiones	Respuestas
<p>1. El usuario ingresa a la sección "Pedido de material"</p> <p>3. El usuario ingresa a uno de los cursos de la lista</p>	<p>2. La aplicación muestra una lista de los cursos que piden el materia. El usuario puede acceder a cualquier curso para ver la lista de materiales.</p> <p>4. Se presenta la lista de materiales del curso ingresado. Adicionalmente el usuario tiene la opción de imprimir o guardar el documento.</p>
Poscondiciones	Ninguna

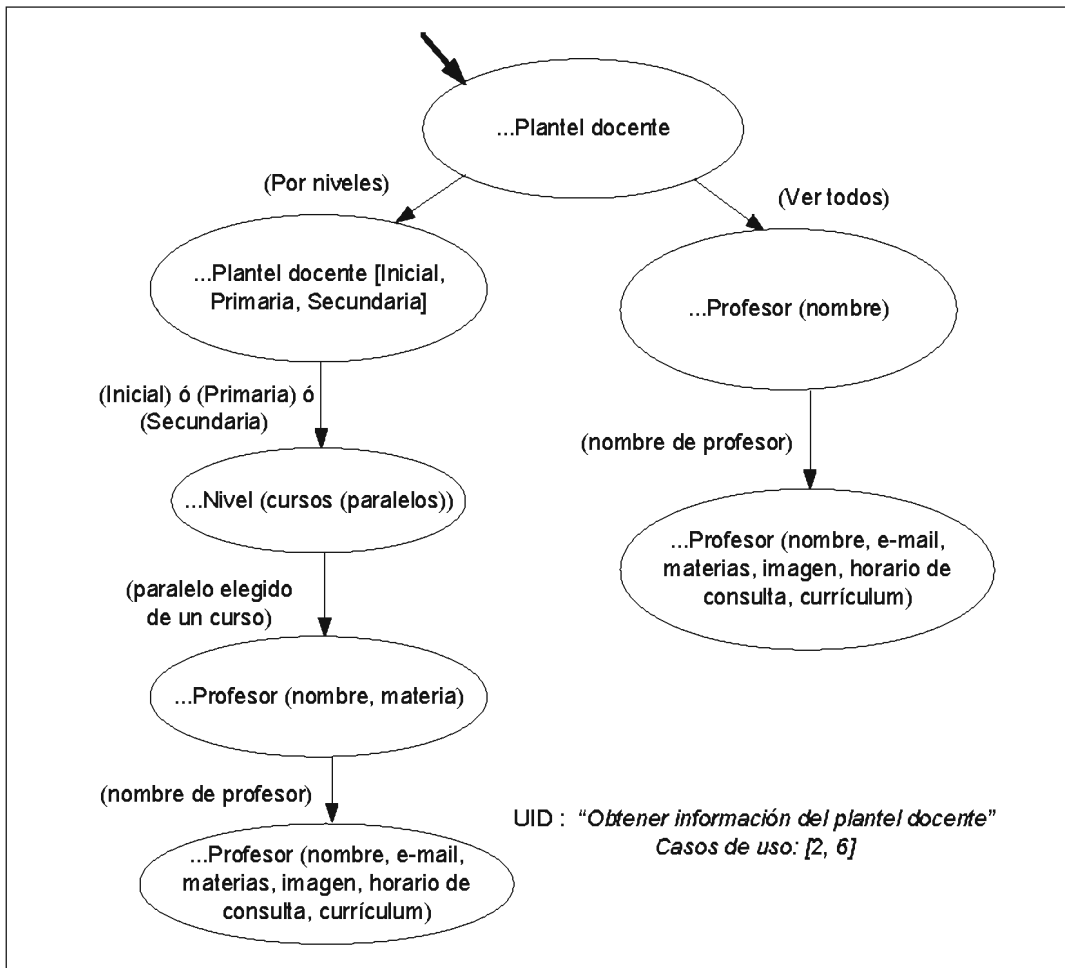
Caso de uso - 11	Obtener información sobre los requisitos de ingreso para alumnos nuevos.
Roles	Padre de familia visitante
Tareas	E11
Precondiciones	Ninguna
Descripción	
Peticiones	Respuestas
<p>1. El usuario ingresa a la sección "Requisitos".</p>	<p>2. La aplicación presenta todos los requisitos para el ingreso de nuevos alumnos. Adicionalmente el usuario tiene la opción de imprimir o guardar el documento.</p>
Poscondiciones	Ninguna

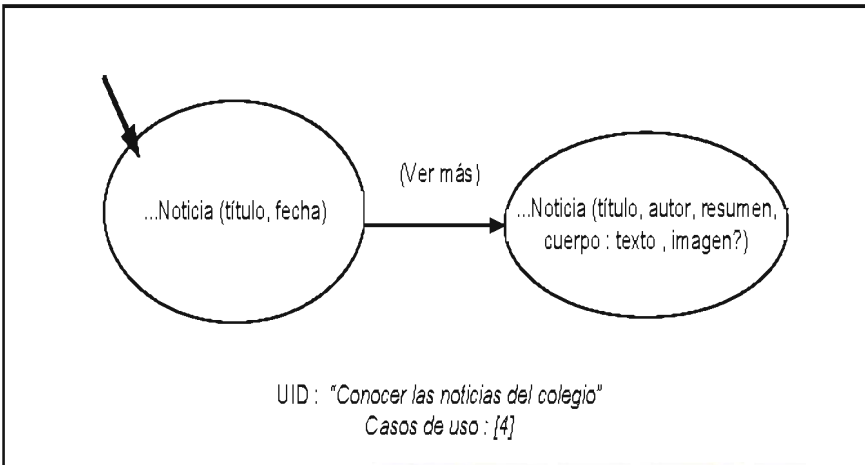
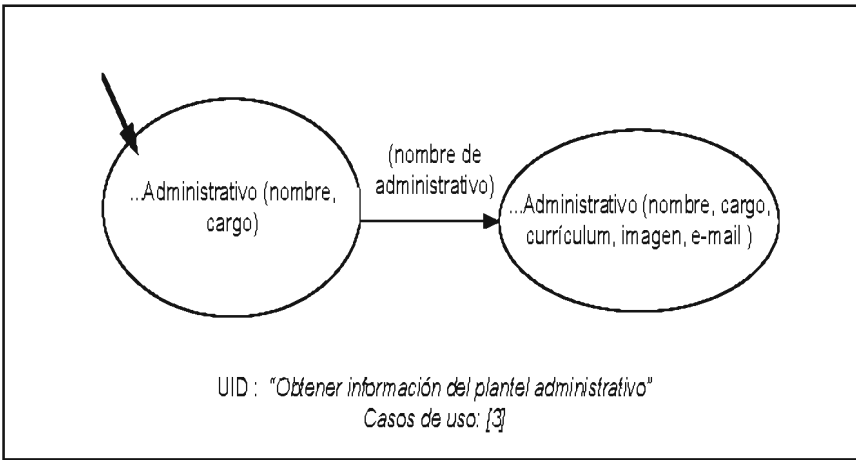
Caso de uso - 12	Obtener información sobre el costo de estudios en el colegio.	
Roles	Padre de familia visitante	
Tareas	E12	
Precondiciones	Ninguna	
Descripción		
Peticiones	Respuestas	
1. El usuario ingresa a la sección "Costos".	2. La aplicación muestra información sobre: el monto de las pensiones, la forma de pago, las sanciones, y otros gastos en los que tengan que incurrir los padres de familia. Adicionalmente el usuario tiene la opción de imprimir o guardar el documento.	
Poscondiciones	Ninguna	

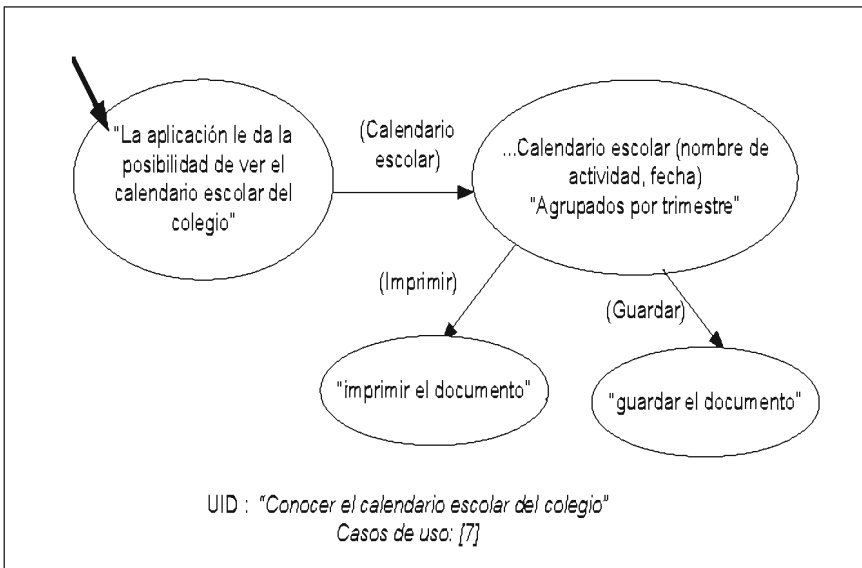
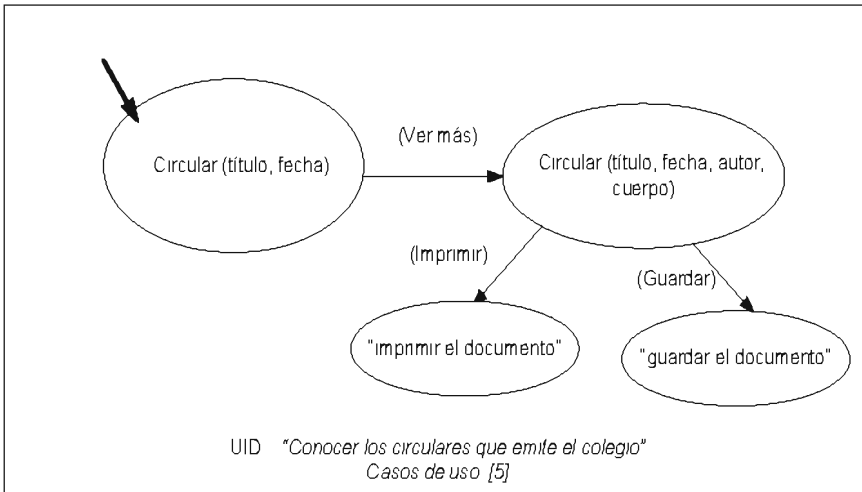
Sub-fase 4: Especificación de UIs (Diagrama de interacciones de usuario)

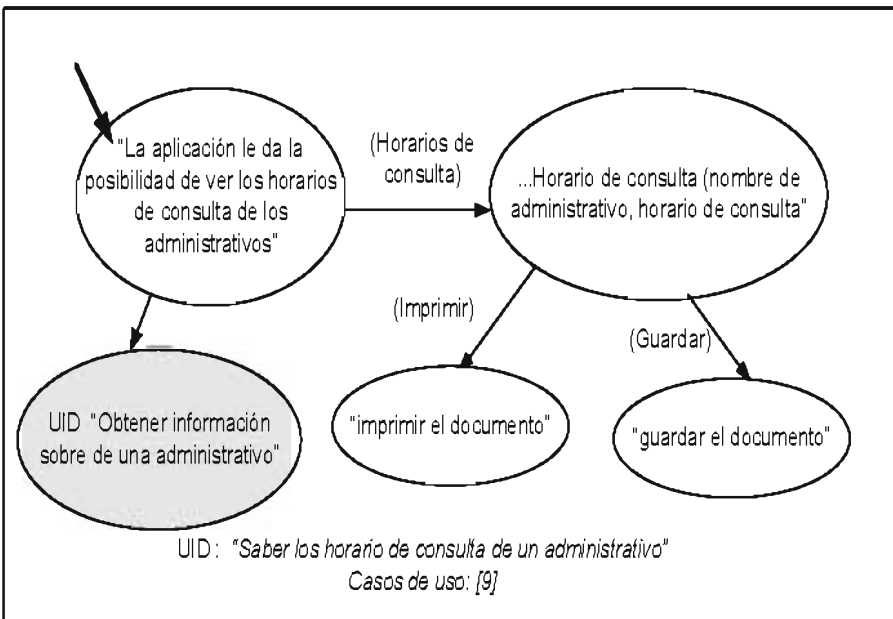
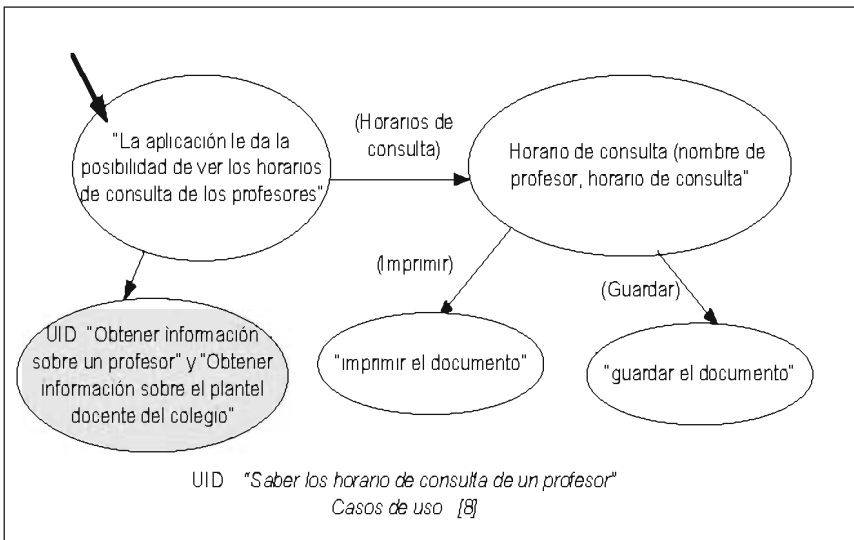
Se realiza la especificación de los UIs:

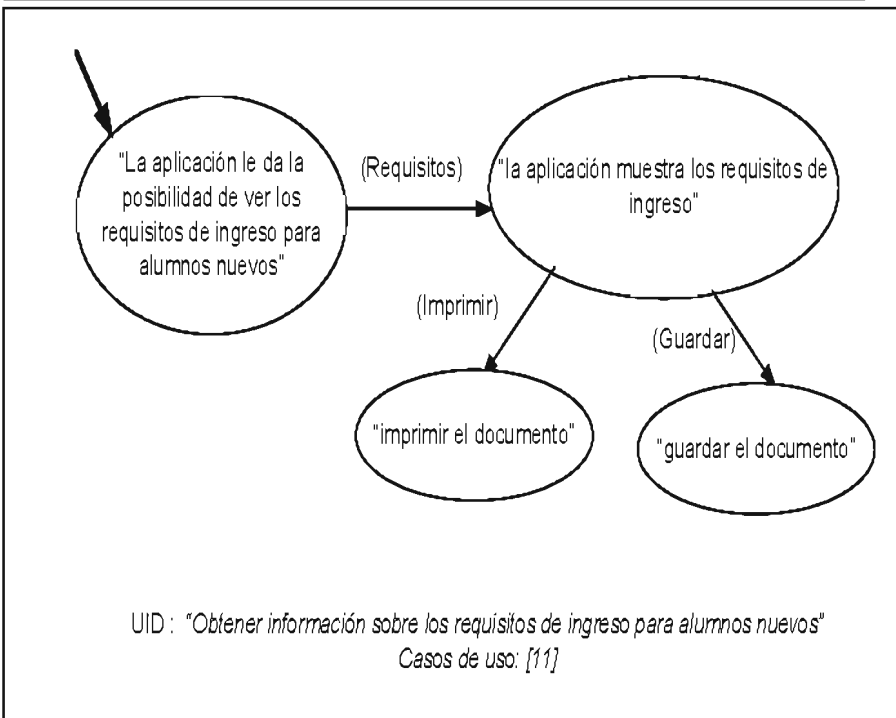
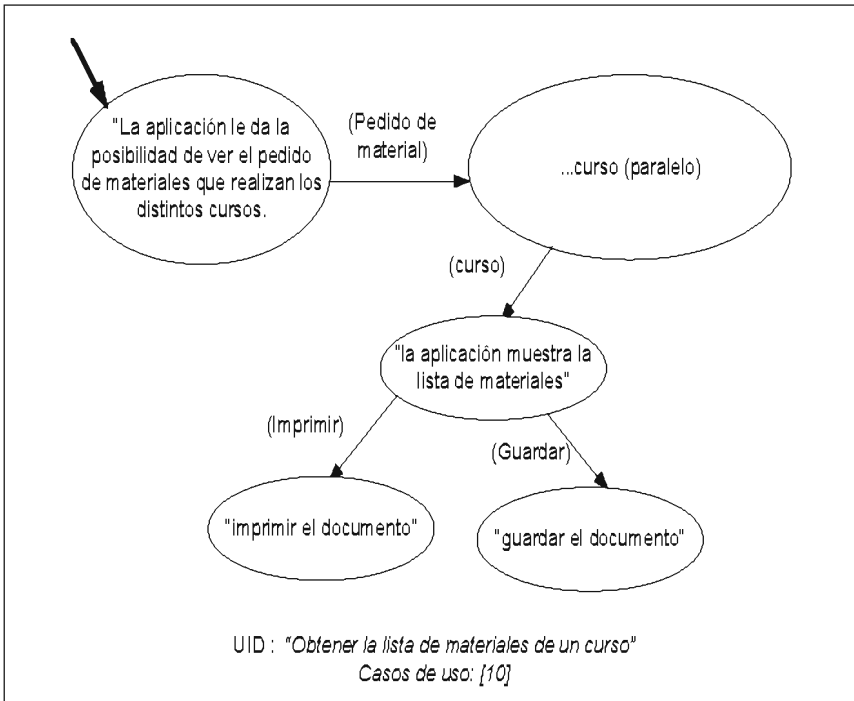


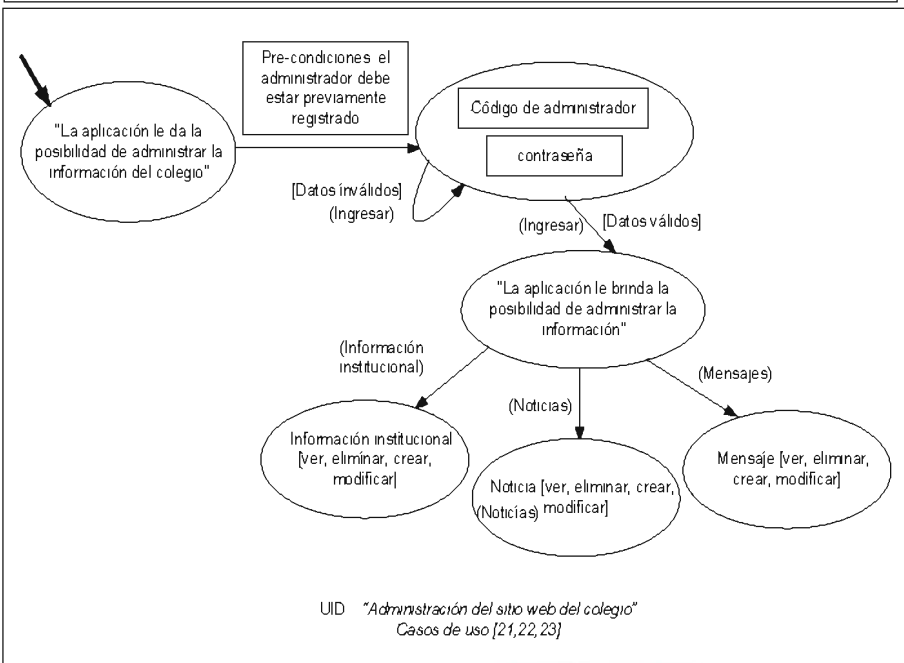
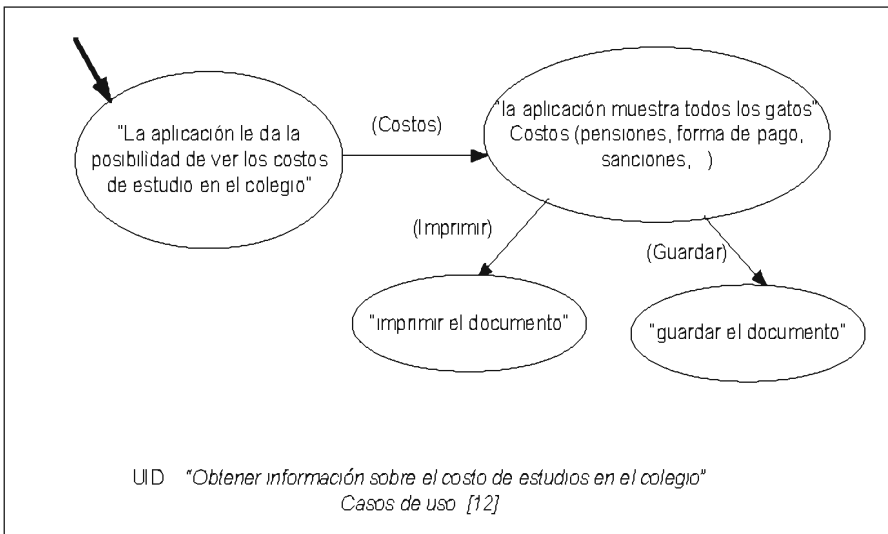






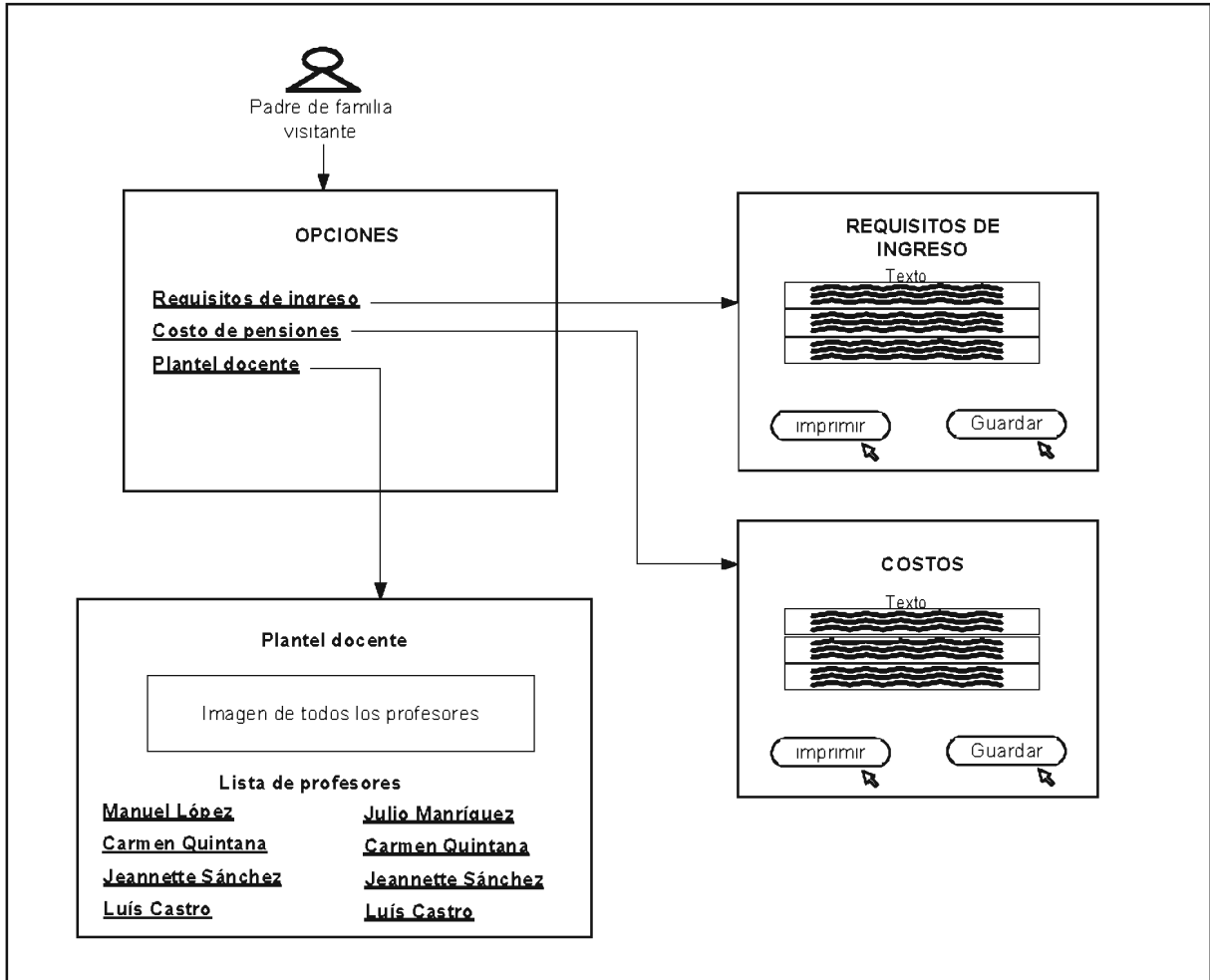


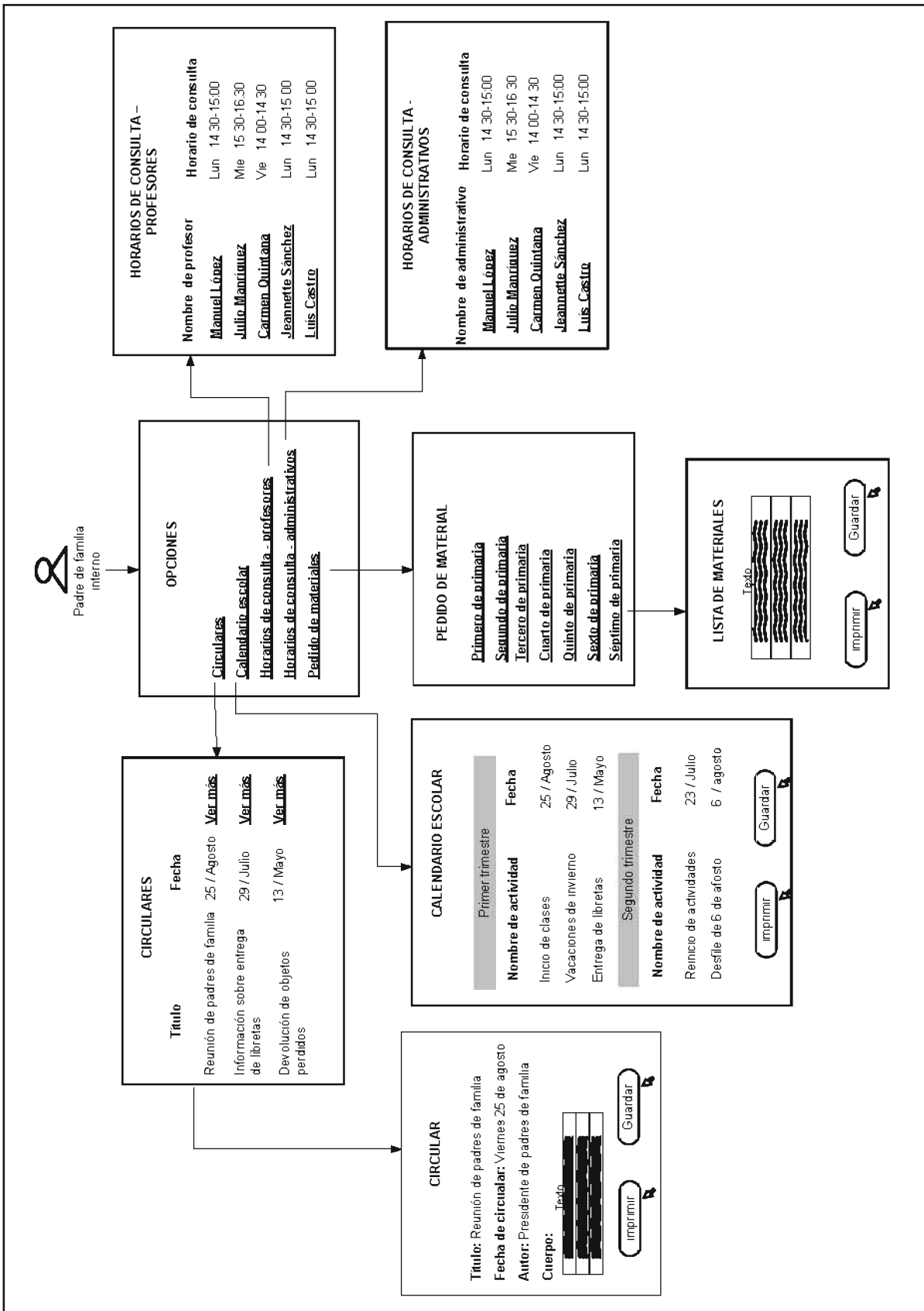


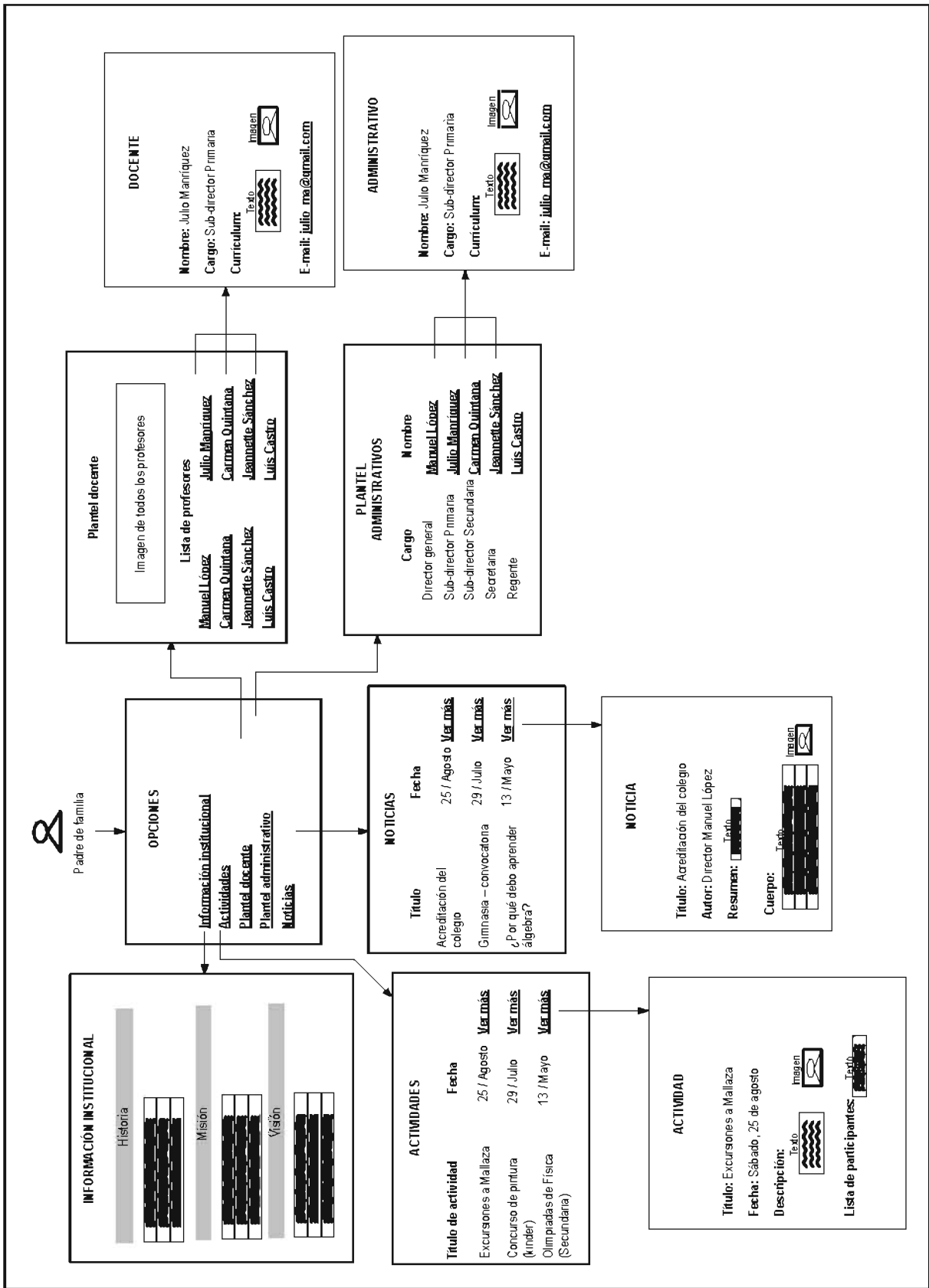


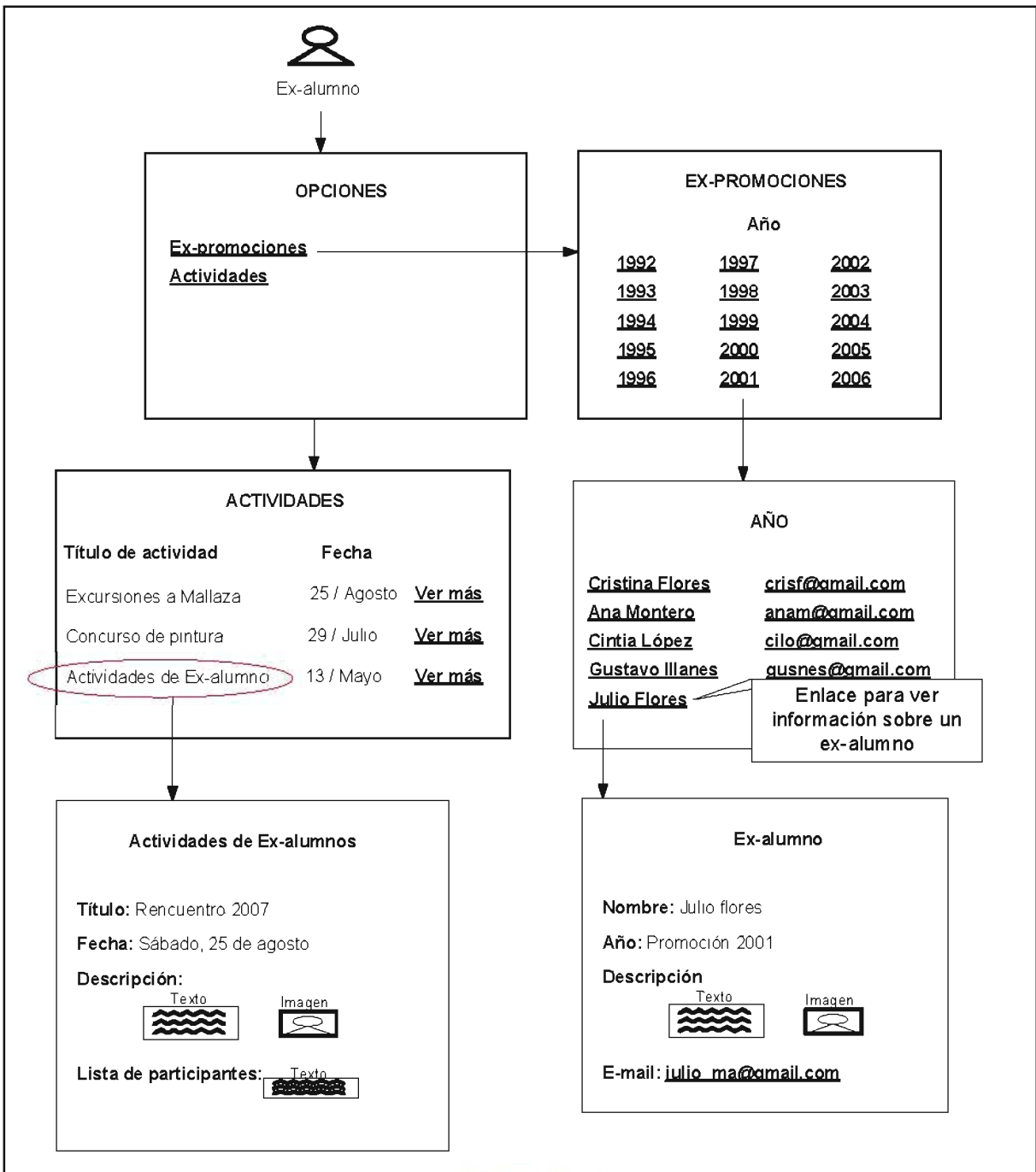
Sub-fase 5: Prototipos de validación de UIs

El método refinado plantea el uso de prototipos para realizar esta evaluación. La representación de los prototipos debe ser realizado de acuerdo a los actores y tareas identificadas.









Fase 2: Diseño conceptual

En esta etapa se identifican los objetos del dominio de aplicación.

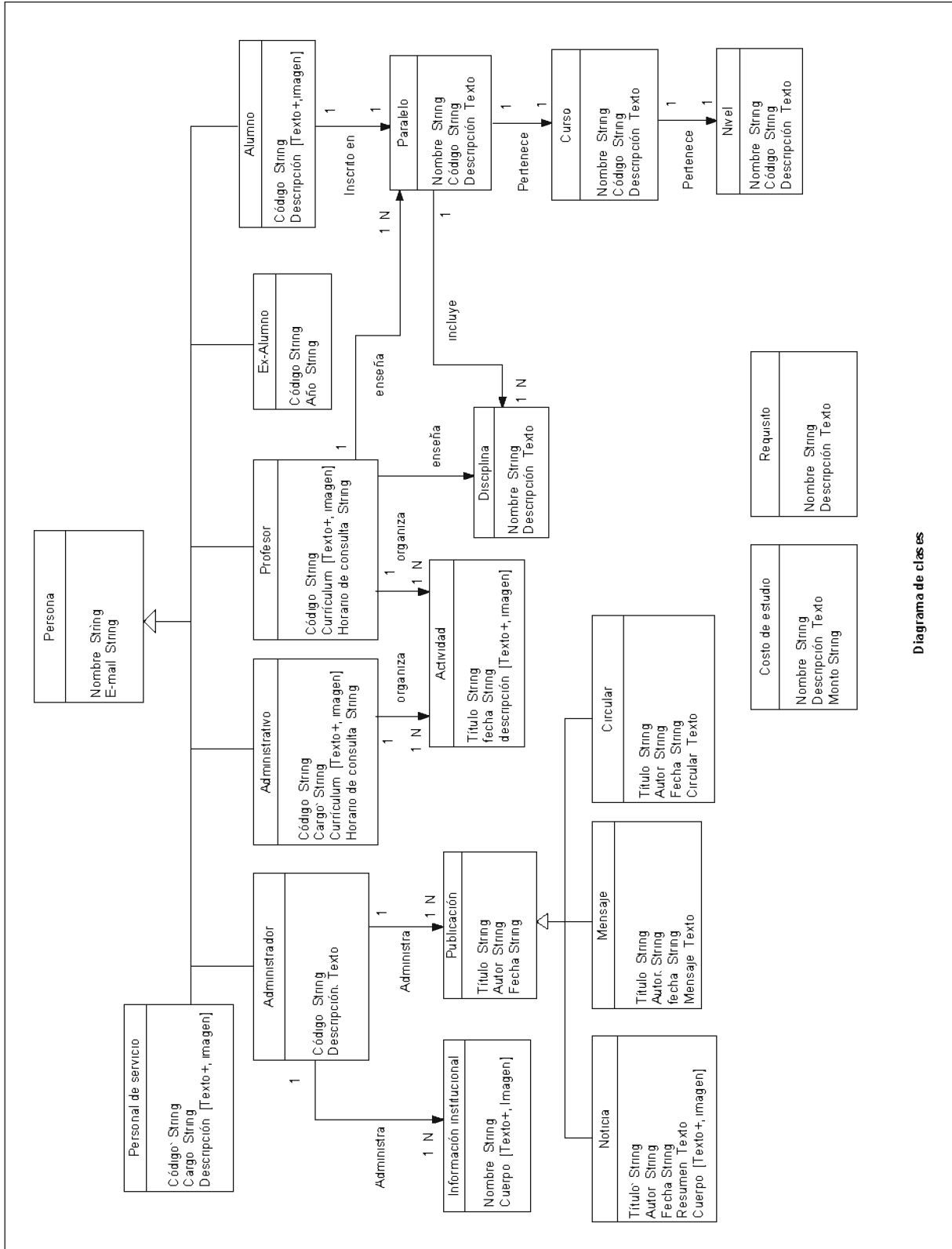
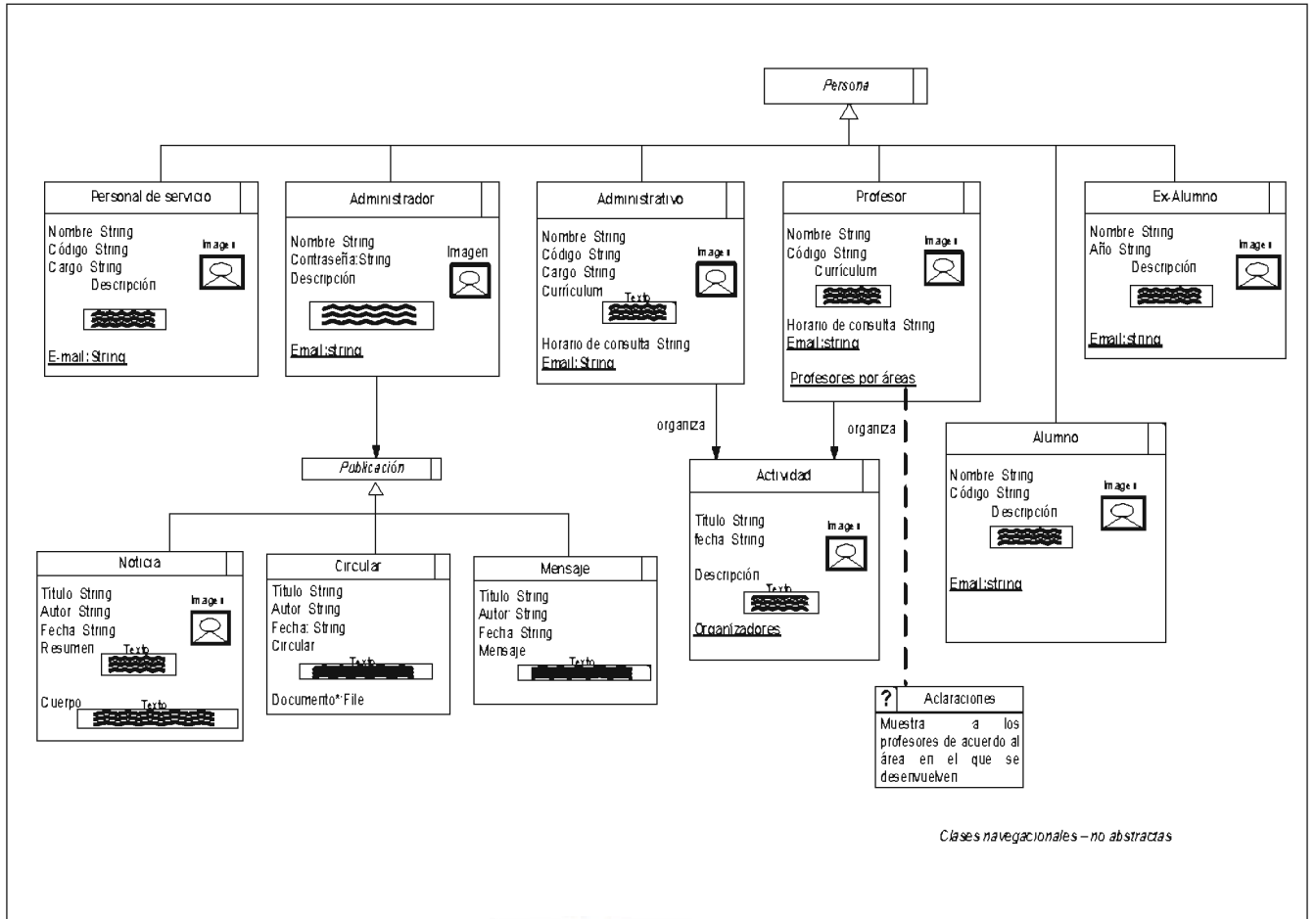


Diagrama de clases

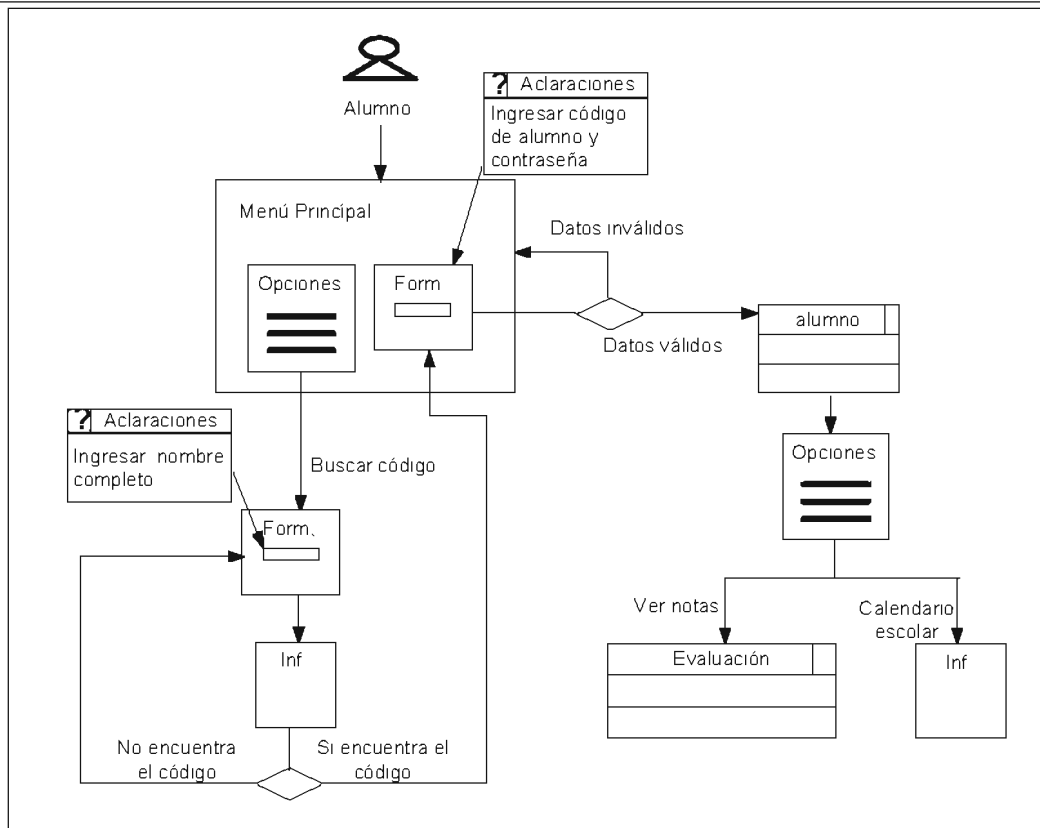
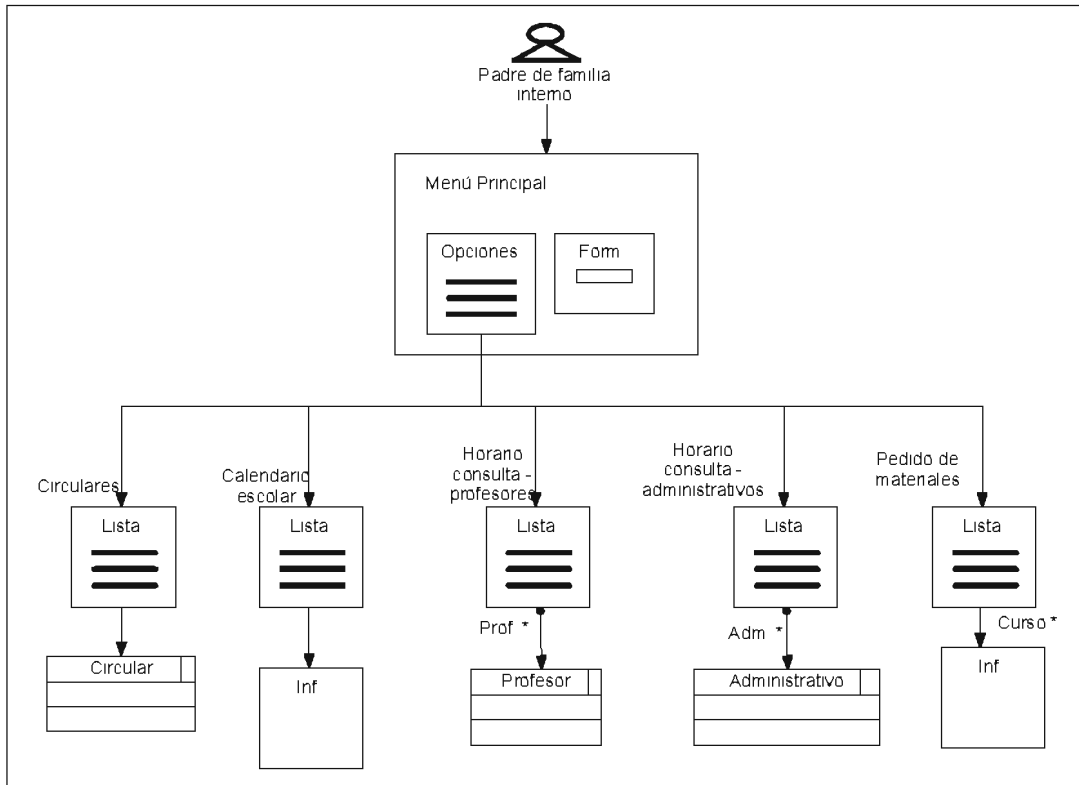
Fase 3: Diseño navegacional – OOHDM+

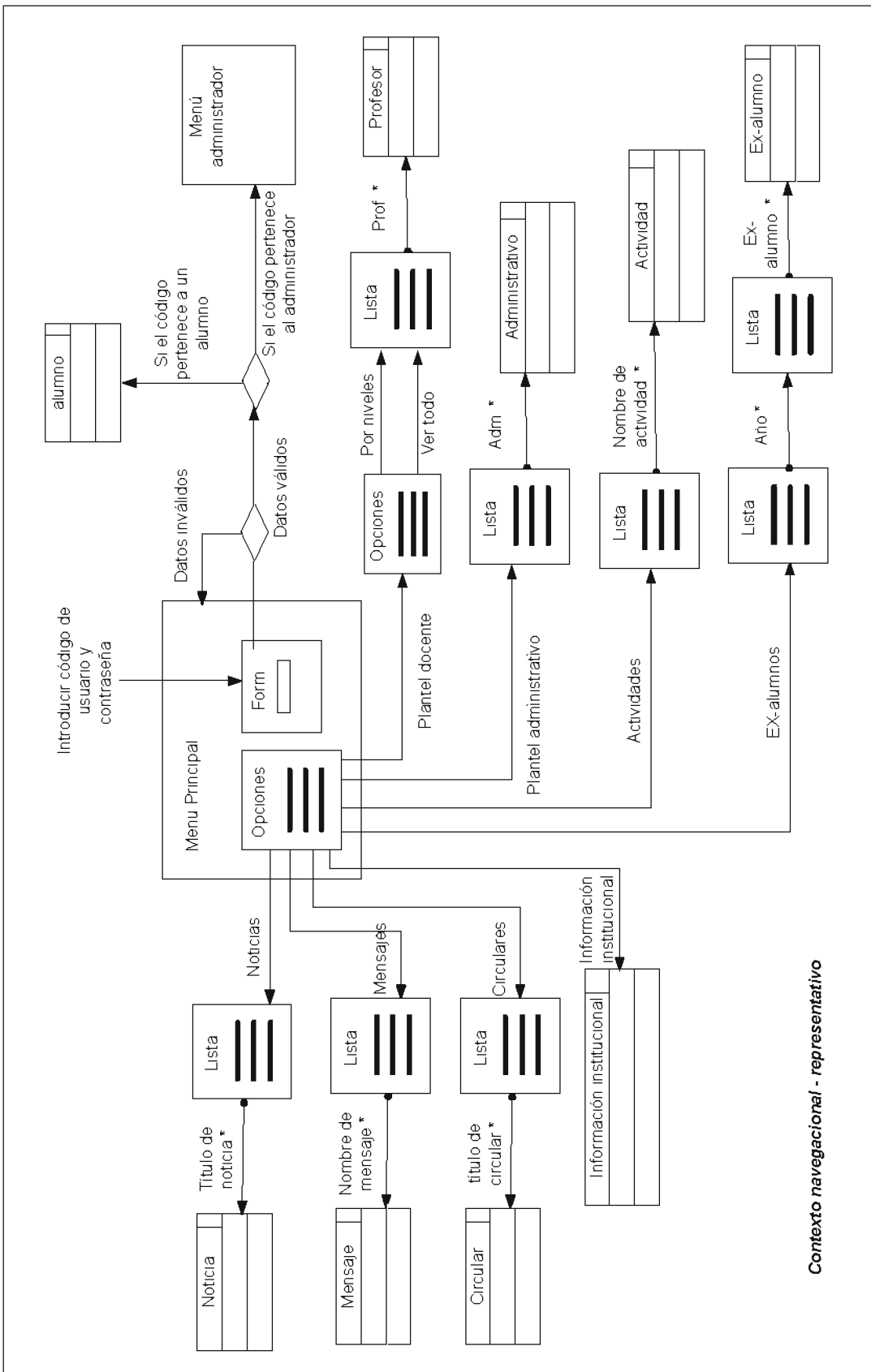
En esta etapa se identifican los nodos, enlaces y contextos navegacionales, expresados en dos diagramas: esquema de clases navegacionales y esquema de contexto navegacional.

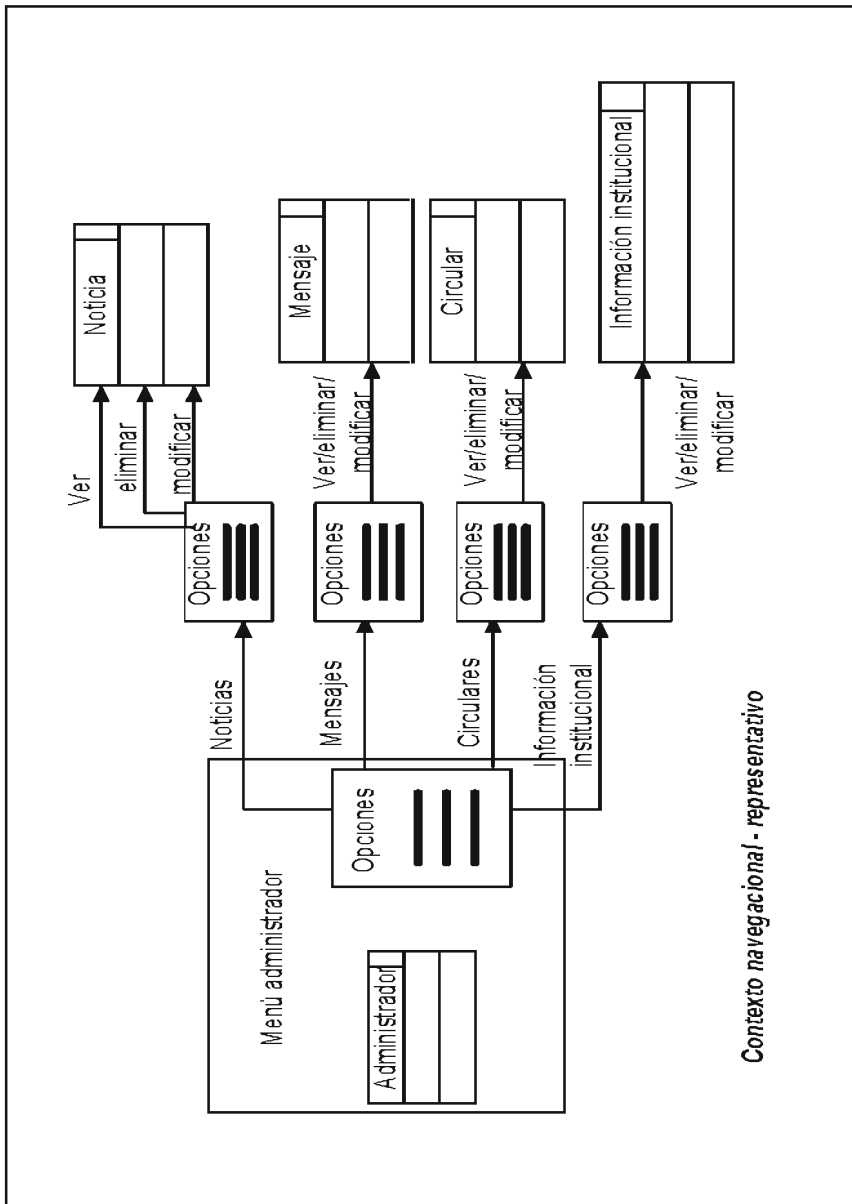
Esquema de clases navegacionales – no abstractas



Esquemas de Contexto navegacional – mejorado

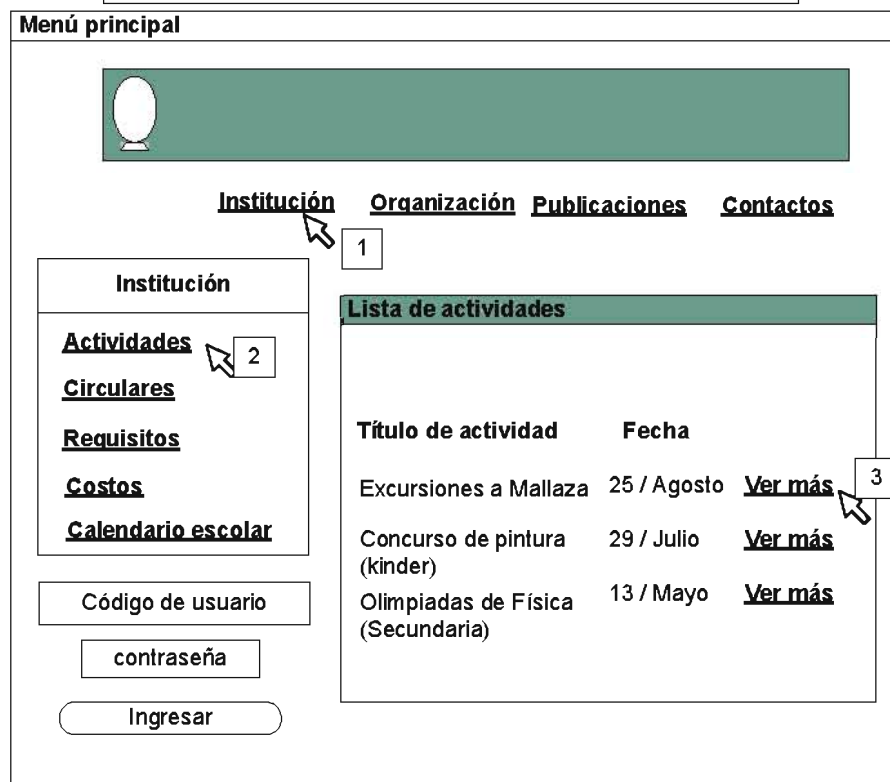
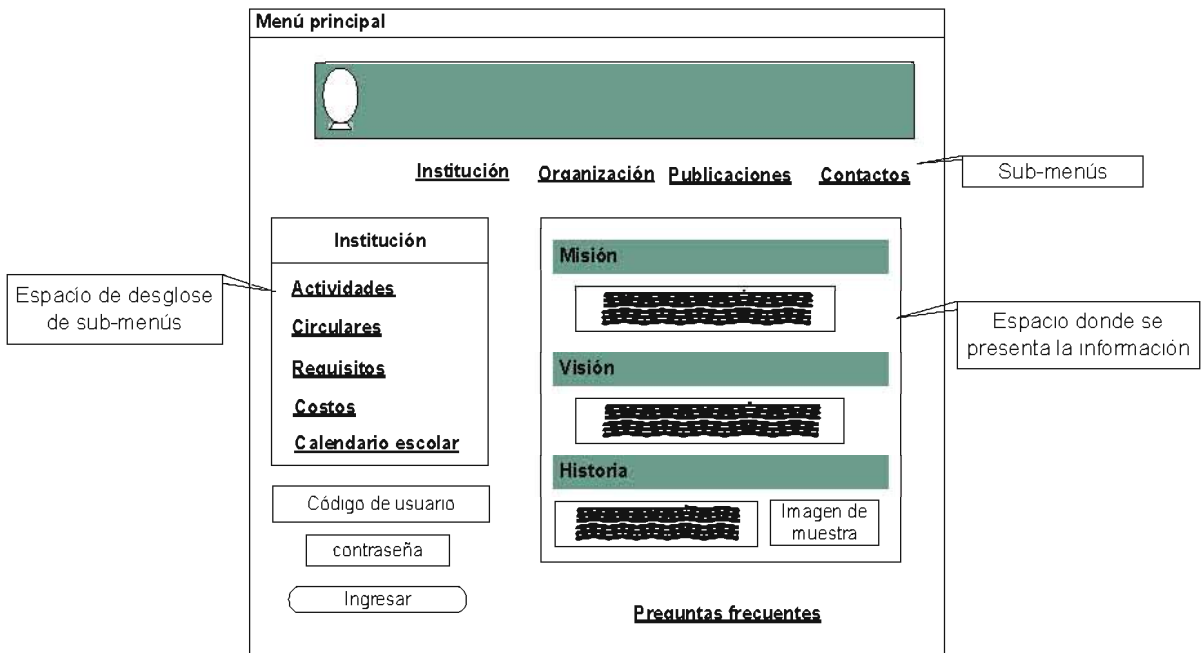






Fase 4: Generación de prototipos de interfaz

La presente fase muestra los distintos prototipos de interfaz, que serán visualizados por el usuario.



Menú principal

Institución Organización Publicaciones Contactos

Institución

Actividades Circulares Requisitos Costos Calendario escolar

Código de usuario

contraseña

Ingresar

Actividad

Título de la actividad

Descripción

Imagen de muestra *

Fecha

Organizadores

Ir a la página principal

Siguiete actividad

Menú principal

Institución Organización Publicaciones Contactos

Acedémica

Plantel docente Horarios de consulta Pedido de material

Administrativa

Plantel administrativo Horarios de consulta Personal de servicio

Lista de docentes

Plantel docente del colegio "San Jorge"

Imagen de todas los profesores

Lenguaje Carmen Loza

Religión Pastor Pérez

Ingles Victoria Montero

1

2

3



ANEXO K

Evaluación de métodos de diseño de sitios web

Basado en el marco de evaluación propuesto en el trabajo **“Evaluando la Calidad de Métodos para el Diseño de Aplicaciones Web”**, se presenta el siguiente esquema para evaluar los métodos OOHDM y OOHDM+.

Fase de captura de requisitos

Paso 1. Paradigma GQM (*Goal-Question-Metrics*)

El GQM provee un marco que comprende los siguientes tres niveles [González & Abrahão, 2002]:

- ↳ Nivel conceptual (objetivo): se define un objetivo compuesto de un objeto, un propósito, un proceso, un punto de vista y una característica de calidad.
- ↳ Nivel operacional (pregunta): se usa una serie de preguntas para caracterizar la forma en que los logros de un objetivo específico serán alcanzados. Las preguntas intentan caracterizar el objeto a ser medido con respecto a una característica de calidad desde el punto de vista especificado.
- ↳ Nivel cuantitativo (métrica): se asocia un conjunto de métricas a cada pregunta de forma a responderlas de manera cuantitativa.

La definición de estos tres niveles, puede ser observado en la figura K.1, en la cual además de las preguntas y atributos definidos, de muestra las fuentes de donde se obtuvieron dichas observaciones.

Objetivo:	Objeto	Evaluar
	Propósito	Métodos orientados a objetos, destinados al diseño de sitios web
	Característica	Representación de elementos
	Punto de vista	Diseñador
Pregunta		¿Qué acerca de los requisitos de usuario? [Escalona & Koch, 2002]
Pregunta		¿Qué es necesario para capturar los requisitos de usuario?
	Atributo cuantificable	Uso de técnicas de captura de requisitos
	Atributo cuantificable	Especificación del Proceso de captura de requisitos
Pregunta		¿Qué es necesario para la definición de requisitos?
	Atributo cuantificable	Uso de técnicas de definición de requisitos
	Atributo cuantificable	Especificación del Proceso de definición de requisitos
Pregunta		¿Qué acerca de la evaluación de la captura de requisitos?
	Atributo cuantificable	Uso de técnicas de validación de requisitos
	Atributo cuantificable	Especificación del Proceso de validación de requisitos

Pregunta	¿Qué acerca del modelado de navegación?	
Pregunta	¿Qué es necesario para diseñar el modelo navegacional?	[Valderas, 2004]
Atributo cuantificable	Notación normalizada	
Atributo cuantificable	Uso de metáforas e íconos para un mejor representación	
Pregunta	¿Qué es necesario para representar los elementos?	[Valderas, 2004]
Atributo cuantificable	Representación clara de Nodos (clases navegacionales)	
Atributo cuantificable	Representación clara de los enlaces de navegación	
Atributo cuantificable	Representación clara de las estructuras de acceso (menús, índices, etc)	
Pregunta	¿De donde debe ser originado el modelo navegacional?	[Solfe & Canós, 2007]
Atributo cuantificable	Originado únicamente del modelo conceptual	
Atributo cuantificable	Originado del modelo conceptual y del modelo de interacciones de usuario	
Atributo cuantificable	Originado únicamente del modelo de interacciones de usuario	
Pregunta	¿Qué es necesario para modelar las vistas navegacionales?	[González & Abrahão, 2002]
Atributo cuantificable	Vistas globales representativas	
Atributo cuantificable	Vistas por usuario representativas	
Pregunta	¿Qué acerca de las interfaces del usuario?	[Valderas, 2004]
Pregunta	¿Qué es necesario para representar los objetos de interfaz?	
Atributo cuantificable	Notación uniforme	
Atributo cuantificable	Elementos de la notación representativos	
Atributo cuantificable	Uso de metáforas e íconos	

Figura J.1: Plantilla GQM, para definición de objetivos

Fuente: Modificado de [González & Abrahão, 2002]

Paso 2. Especificación de un árbol de atributos

Se crea un árbol aplicando los siguientes sub-pasos:

1. La raíz del árbol corresponde a la **característica de calidad** definida en el objetivo del paradigma GQM (nivel conceptual).
2. Las características y sub-características se obtienen a partir de las preguntas surgidas del nivel operacional.
3. Las hojas del árbol serán los atributos cuantificables definidos en el nivel operacional del paradigma GQM. Estos atributos pueden ser cuantificados aplicando métricas directas o indirectas dependiendo del criterio que será utilizado para medir.

Si no se menciona el punto dos (correspondiente a la fase 3: diseño conceptual), es debido a que en esa etapa no se hizo ningún cambio o propuesta.

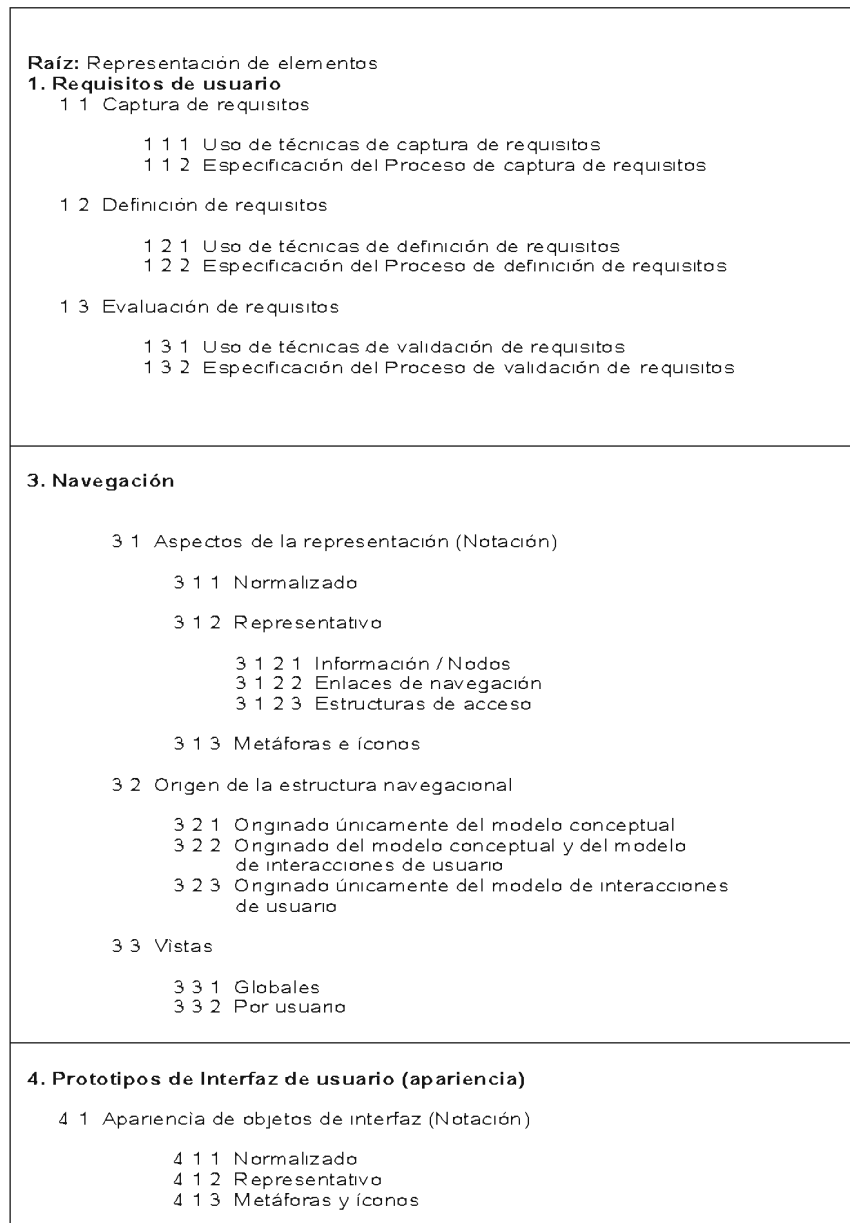


Figura K.2: Árbol de características y sub-características a evaluar

Fuente: Modificado de [González & Abrahão, 2002]

Paso 3. Medición de los atributos, en este apartado se presenta las mediciones de algunos de los atributos.

Sub-característica 1.1. Captura de requisitos

↳ **Descripción:** Esta sub-característica está compuesta de dos atributos:

- ◆ Uso de técnicas de captura de requisitos
- ◆ Especificación del Proceso de captura de requisitos

Esta sub-característica intenta determinar si el método plantea el uso de algunas técnicas de captura de requisitos, tales como (entrevistas, cuestionarios, etc.), y si además de señalar el uso de alguna, el método especifica el proceso de captura de requisitos (la manera de llevar a cabo esta).

↳ **Observaciones:**

OOHDM: Menciona el uso de la técnica de las entrevistas y la revisión de documentos de la institución, para la captura de los requisitos de usuario.

OOHDM+: Además de mencionar el uso de la técnica de las entrevistas (y en ella los cuestionarios), provee una estructura de entrevista y en el cuerpo de la misma un cuestionario orientado al diseño de sitios web corporativos – colegios, es decir el método especifica cómo llevar a cabo la captura de requisitos.

↳ **Definición de la métrica:** La medición del primer atributo “Uso de técnicas de captura de requisitos”, es realizado de manera binaria, ya que lo único que interesa saber es si el método posee o no la característica.

Usa técnicas de captura de requisitos	1
No usa técnicas de captura de requisitos	0

El segundo atributo se realiza de manera multivaluada, como sigue:

Representación muy clara	5	→	100 %
Representación clara	4	→	80 %
Representación medianamente clara	3	→	60 %
Representación poco clara	2	→	40 %
Representación no clara	1	→	10 %

Por tanto como resultado de la evaluación, se tiene:

Atributo	OOHDM	OOHDM+
Uso de técnicas de captura de requisitos	1	1
Especificación del proceso de captura de requisitos	0.40	0.80

Sub-característica 4.1. Apariencia de objetos de interfaz (Notación)

↳ **Descripción:** Esta sub-característica está compuesta de tres atributos:

- ◆ Normalizado
- ◆ Representativo
- ◆ Metáforas e íconos

Lo que ésta sub-característica pretende determinar es, en primer lugar, si los elementos de representación, para elaborar los prototipos de interfaz, poseen una anotación relativamente normalizada (si posee elementos base para la representación de las interfaces), en segundo lugar, evaluar si los elementos son representativos (si expresan la realidad de manera bastante aproximada) y por último, si los elementos de la notación poseen metáforas o íconos que ayuden a que sea más representativo.

↳ **Observaciones:**

OOHDM: Aplica los ADVs para representar los prototipos de interfaz, pero carecen de repetitividad, ya que suelen ser muy abstractos y no existe una notación normalizada, OOHDM+: Plantea una notación básica, para la generación de los prototipos de interfaz, y para lograr una mayor representatividad, se emplearon las metáforas.

↳ **Definición de la métrica:** Los atributos siguieron una evaluación de manera multivaluada, tal como se muestra la primera figura y tanto como resultado de la evaluación, se tiene:

5 → 100 %			
4 → 80 %			
3 → 60 %			
2 → 40 %			
1 → 10 %			
	Atributo	OOHDM	OOHDM+
	Normalizado	0.4	0.6
	Representativo	0.4	0.6
	Metáforas e íconos	0.4	0.6

Paso 4: Cálculo de las sub-características y características

La medición de las sub-características y características se realiza aplicando el modelo de agregación LSP (Agregación Lógica de Preferencias) y la tabla correspondiente (ver tabla K.1). La estructura de agregación de preferencias parciales pueden verse en las figuras K.3 y K.4 . Los valores del primer paréntesis corresponden a los pesos asignados a cada uno de los atributos, el valor del segundo paréntesis corresponde al valor elemental, es decir la puntuación o valoración que se da a los atributos o sub-características y características del árbol y las letras corresponden al tipo de polarización lógica definida entre atributos.

Tabla J.1: Función de Conjunción-Disyunción Generalizada de 17 Niveles y valores del parámetro r para 2,3,4 y 5 entradas [Dujmovic]

Operador LSP	Abrev	c	d	r(2)	r(3)	r(4)	r(5)	Mandat
Disyunción	D	0.0000	1.0000	+∞	+∞	+∞	+∞	No
CD Fuerte (+)	D++	0.0625	0.9375	20.63	24.30	27.11	30.09	No
CD Fuerte	D+	0.1250	0.8750	9.521	11.095	12.27	13.235	No
CD Fuerte (-)	D+-	0.1875	0.8125	5.802	6.675	7.316	7.819	No
CD Media	DA	0.2500	0.7500	3.929	4.450	4.825	5.111	No
CD Débil (+)	D-+	0.3125	0.6875	2.792	3.101	3.318	3.479	No
CD Débil	D-	0.3750	0.6250	2.018	2.187	2.302	2.384	No
CD Débil (-)	D--	0.4375	0.5625	1.449	1.519	1.565	1.596	No
Media Aritmét	A	0.5000	0.5000	1.000	1.000	1.000	1.000	No
CC Débil (-)	C--	0.5625	0.4375	0.619	0.573	0.546	0.526	No
CC Débil	C-	0.6250	0.3750	0.261	0.192	0.153	0.129	No
CC Débil (+)	C-+	0.6875	0.3125	-0.148	-0.208	-0.235	-0.251	Si
CC Media	CA	0.7500	0.2500	-0.720	-0.732	-0.721	-0.707	Si
CC Fuerte (-)	C+-	0.8125	0.1875	-1.655	-1.550	-1.455	-1.380	Si
CC Fuerte	C+	0.8750	0.1250	-3.510	-3.114	-2.823	-2.606	Si
CC Fuerte (+)	C++	0.9375	0.0625	-9.060	-7.639	-6.689	-6.013	Si
Conjunción	C	1.0000	0.0000	-∞	-∞	-∞	-∞	Si



OOHDM

Raíz: Representación de elementos

1. Requisitos de usuario

1.1 Captura de requisitos

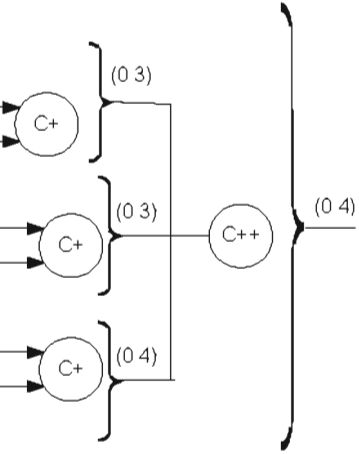
- 1.1.1 Uso de técnicas de captura de requisitos (0.5) **{1}**
- 1.1.2 Especificación del Proceso de captura de requisitos (0.5) **{0.4}**

1.2 Definición de requisitos

- 1.2.1 Uso de técnicas de definición de requisitos (0.5) **{1}**
- 1.2.2 Especificación del Proceso de definición de requisitos (0.5) **{0.80}**

1.3 Evaluación de requisitos

- 1.3.1 Uso de técnicas de validación de requisitos (0.5) **{0}**
- 1.3.2 Especificación del Proceso de validación de requisitos (0.5) **{0.40}**



3. Navegación

3.1 Aspectos de la representación (Notación)

- 3.1.1 Normalizado (0.3) **{1}**

3.1.2 Representativo

- 3.1.2.1 Información / Nodos (0.3) **{0.1}**
- 3.1.2.2 Enlaces de navegación (0.3) **{0.6}**
- 3.1.2.3 Estructuras de acceso (0.4) **{0.4}**

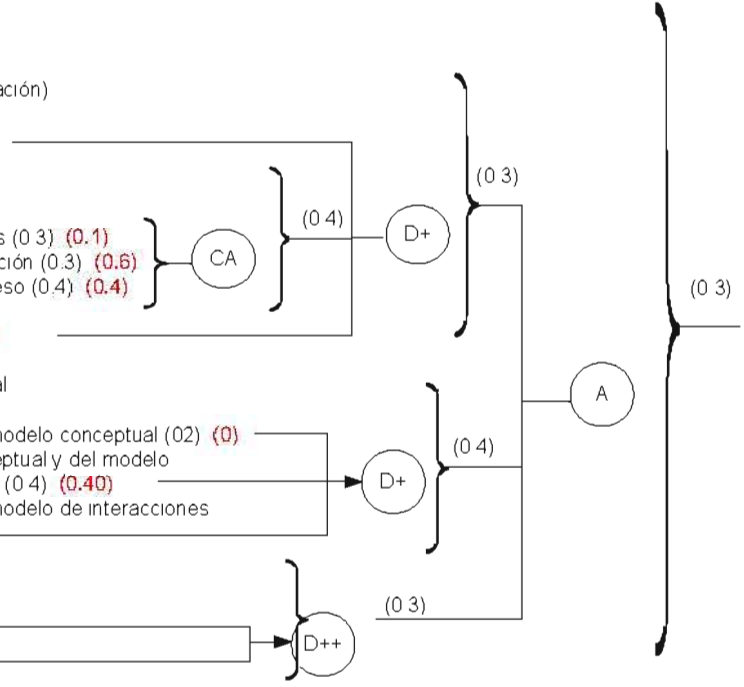
- 3.1.3 Metáforas e íconos (0.3) **{0}**

3.2 Origen de la estructura navegacional

- 3.2.1 Originado únicamente del modelo conceptual (0.2) **{0}**
- 3.2.2 Originado del modelo conceptual y del modelo de interacciones de usuario (0.4) **{0.40}**
- 3.2.3 Originado únicamente del modelo de interacciones de usuario (0.4) **{0}**

3.3 Vistas

- 3.3.1 Globales (0.5) **{0.60}**
- 3.3.2 Por usuario (0.5) **{0.60}**



4. Prototipos de Interfaz de usuario (aparencia)

4.1 Apariencia de objetos de interfaz (Notación)

- 4.1.1 Normalizado (0.3) **{0.4}**
- 4.1.2 Representativo (0.4) **{0.4}**
- 4.1.3 Metáforas e íconos (0.3) **{0.4}**

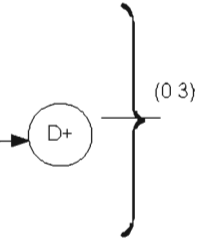


Figura K.3: Cálculo de características y sub-características - OOHDM

OOHDM +

Raíz: Representación de elementos

1. Requisitos de usuario

1.1 Captura de requisitos

1.1.1 Uso de técnicas de captura de requisitos (0.5) (1)

1.1.2 Especificación del Proceso de captura de requisitos (0.5) (0.8)

1.2 Definición de requisitos

1.2.1 Uso de técnicas de definición de requisitos (0.5) (1)

1.2.2 Especificación del Proceso de definición de requisitos (0.5) (0.60)

1.3 Evaluación de requisitos

1.3.1 Uso de técnicas de validación de requisitos (0.5) (1)

1.3.2 Especificación del Proceso de validación de requisitos (0.5) (0.60)

3. Navegación

3.1 Aspectos de la representación (Notación)

3.1.1 Normalizado (0.3) (0.6)

3.1.2 Representativo

3.1.2.1 Información / Nodos (0.3) (0.6)

3.1.2.2 Enlaces de navegación (0.3) (0.6)

3.1.2.3 Estructuras de acceso (0.4) (0.8)

3.1.3 Metáforas e íconos (0.3) (0.4)

3.2 Origen de la estructura navegacional

3.2.1 Originado únicamente del modelo conceptual (0.2) (0)

3.2.2 Originado del modelo conceptual y del modelo de interacciones de usuario (0.4) (0.8)

3.2.3 Originado únicamente del modelo de interacciones de usuario (0.4) (0)

3.3 Vistas

3.3.1 Globales (0.5) (0.80)

3.3.2 Por usuario (0.5) (0.80)

4. Prototipos de interfaz de usuario (aparición)

4.1 Apariencia de objetos de interfaz (Notación)

4.1.1 Normalizado (0.3) (0.60)

4.1.2 Representativo (0.4) (0.60)

4.1.3 Metáforas e íconos (0.3) (0.60)

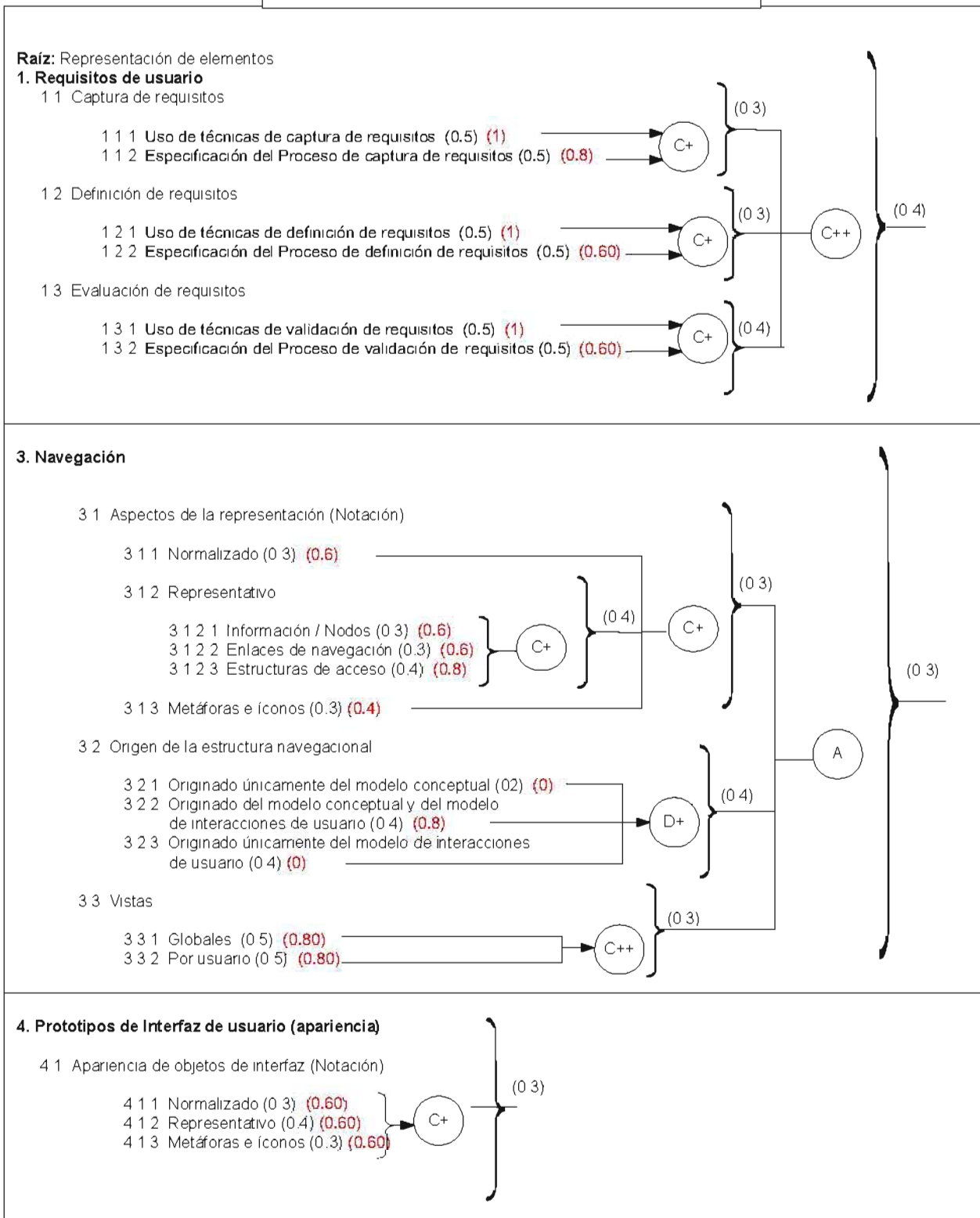


Figura K.4: Cálculo de características y sub-características – OOHDM+