

CAPÍTULO 4. RESULTADOS DE LA MIGRACION DE UNA APLICACIÓN DISTRIBUIDA A UN ENTORNO WEB

4.1 Aplicación de la metodología para el análisis del sistema migrado

El acceso al sistema actual de administración se encuentra en la intranet del Instituto Aeronáutico del Noroeste como una forma de integrar la vida académica, investigativa y administrativa.

La descripción del sistema sirve como punto de partida para comprender los requisitos del mismo.

4.1.1 Adecuación de la especificación de requerimientos

a) Estudio preliminar

a.1 Servicios prestados por el sistema

- Realiza el seguimiento y administración de los alumnos, desde que ingresan al curso de ingreso o nivelación, en ambas facultades a diferencia del sistema anterior que estaba habilitado **sólo para los alumnos de la Facultad de Educación a Distancia.**
- Brinda al alumno nuevos servicios, a diferencia del sistema anterior que sólo lo habilitaba para consultas sobre su actividad académica e inscripción en materias y exámenes.
- El alumno, a través de su clave, puede hacer uso de muchos otros servicios que se detallan a continuación y a los que se accede a través del sitio Web dentro del subsistema de administración de alumnos, al cual ingresa a través de su clave.

a.2 Relación con otros sistemas

- Biblioteca
- Librería
- Tesorería.

a.3 Alcance del Sistema

El sistema comprende los procedimientos relativos a la gestión de los alumnos:

- Uso de correo electrónico a través de cuenta asignada por la Universidad.
- Control de datos personales.
- Matriculación en curso de admisión.
- Matriculación en carrera.
- Inscripción en materias y obtención de comprobantes direccionados por el sistema al correo electrónico del alumno.
- Reinscripción anual a través de formulario.
- Inscripción en exámenes parciales y finales con obtención de comprobantes.
- Inscripción en materias con obtención de comprobantes
- Envío de actividades parciales obligatorias.
- Emisión de constancias de alumno regular, examen parcial/final.
- Mantenimiento de carrera:
 - Suspensión y baja.
 - Alta y reinscripción.
 - Cambio de carrera y modalidad de carrera.
 - Consultas en general:
 - Notas parciales/finales.
 - De Planes de estudio y materias.
 - Del Reglamento del alumno y resoluciones decanales y rectorales.
 - Estado de actividades obligatorias.
 - Material de estudio.
 - Fechas de exámenes finales.
 - Horarios de tutorías.
 - Habilitación para presentar exámenes.
 - Materias a cursar.
 - Consulta de situación financiera.
 - Consulta de actividades recreativas y culturales.
- Comunicación con los departamentos académicos, de alumnos y docentes.

a.4 Características tecnológicas

a.4.1 Programación

La herramienta usada para la programación es PHP, ASP

a.4.2 Base de Datos

Microsoft SQL Server

b) Reutilización de requisitos en el proceso de migración a la Web

La reutilización de requisitos es un enfoque importante en el proceso de migración, ya que no sólo se aprovecha el conocimiento del sistema anterior, sino que además permite identificar los requisitos nuevos y aquellos sujetos a cambios en el nuevo sistema.

Como los requisitos representan el conocimiento de un dominio particular, y éste se refiere a un área funcional diferenciable dentro de un contexto dado, en este caso, ese contexto es la Universidad, y el dominio es el Subsistema de Administración de Alumnos, sobre el cual se aplica este enfoque.

Debido a la necesidad del conocimiento de este dominio para aplicar el enfoque de migración al nuevo sistema, se propone dividir el dominio en dos subdominios, ambos basados en los requisitos de ambos sistemas (anterior y actual). La comparación de estos subdominios se realiza mediante analogía basada en escenarios y casos de uso.

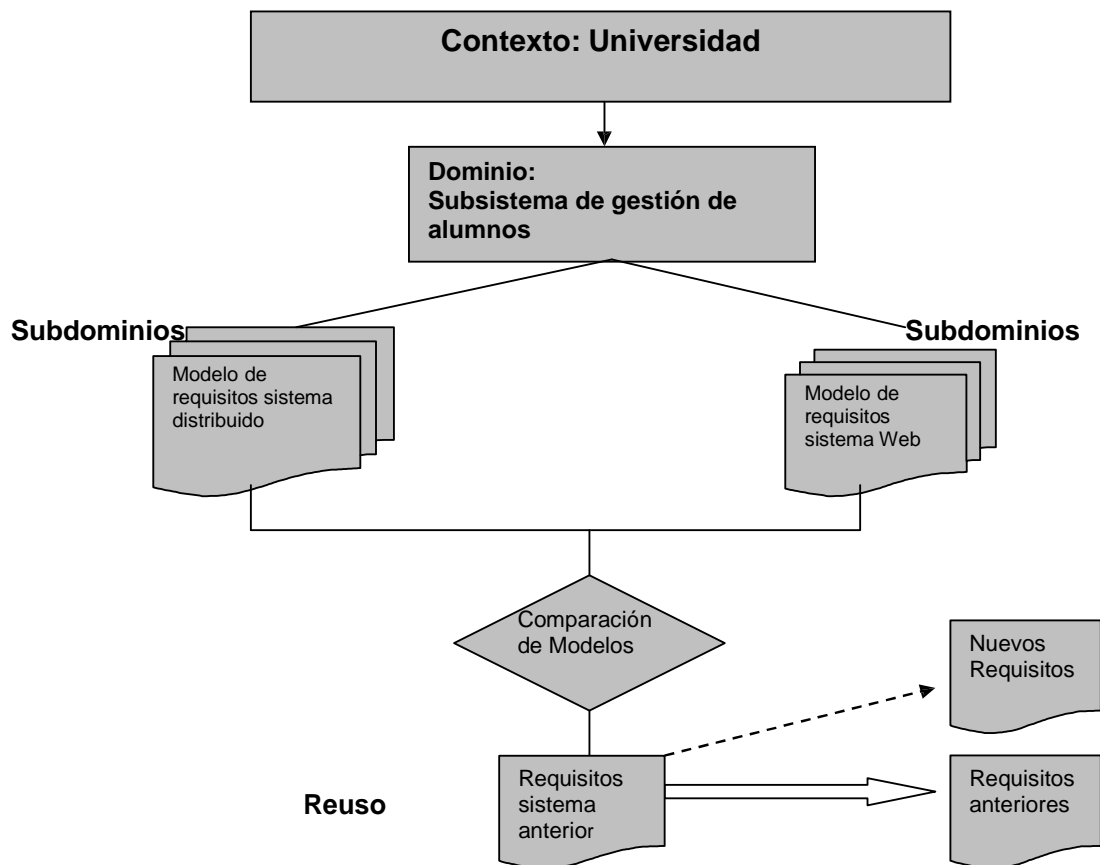


Figura 19 – Modelo de requisitos basado en dominios

Con el objetivo de abordar este problema basado esencialmente en la utilización de modelos aplicando UML, se observa que este enfoque se acerca a la Metodología UWE Koch, 2002]. Del estudio realizado es posible rescatar las siguientes características:

- UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML, pero adaptados a la Web.
- En requisitos, separa las fases de captura, definición y validación.

Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito.

c) Previsiones para superar las limitaciones comprobadas en el sistema original

Las “nuevas reglas de administración” surgen del reglamento del alumno que figura en la página Web de la institución. A continuación se sintetizan las más relevantes:

- Para obtener la condición de alumno de la carrera o curso, deberá estar inscrito o reinscrito en la carrera o curso que se dicte en la facultad correspondiente y estar habilitado, condición que se mantiene mientras no se registre un atraso mayor a una cuota vigente.
- Los alumnos deberán concretar anualmente la reinscripción en la facultad que corresponda, abonando la matrícula respectiva. Es requisito para realizar el trámite de reinscripción en la carrera mantener la condición de “regular”.

Para mantener la condición de alumno, se deberá:

- Aprobar, como mínimo, dos asignaturas correspondientes a la currícula de la carrera que cursa dentro del año académico.
- Efectuar la reinscripción anual.
- Es obligatorio inscribirse en las asignaturas a cursar. Los requisitos para dicha inscripción son:
 - Estar inscrito o reinscrito en la carrera, según el caso.
 - Cumplimentar el régimen de condiciones de cursado vigentes.
 - Estar en condición de regular.
- El alumno accederá a la condición de regular en una asignatura, aprobando las actividades obligatorias previstas en la misma que establezca cada facultad.
- La condición de regular en la asignatura habilita el acceso al examen final de la misma.
- En el caso de que se produzca la pérdida de la condición de alumno por cualquiera de las causas mencionadas anteriormente, se invalidará para el causante cualquier registro de calificaciones de actividades obligatorias pertenecientes a las asignaturas en las que no haya alcanzado la regularidad correspondiente.
- El alumno perderá la condición de regular en la asignatura, cualquiera fuere la modalidad del curso, cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones:
 - Haberse vencido el plazo desde que adquirió su condición de alumno, establecido por cada facultad.

- En caso de pérdida de la condición de regular, el alumno deberá recurrir a la asignatura y alcanzar la regularidad según lo establecido.
- Es requisito indispensable para presentarse a un examen de una asignatura ser alumno regular de la misma, estar habilitado e inscribirse en término.
- Los requisitos para inscribirse en un examen final son:
 - Tener adquirida la condición de alumno regular en la asignatura.
 - Tener aprobadas las asignaturas correspondientes de conformidad con su plan de estudio.
- Se considera que un alumno egresa, con un nivel de pregrado o grado, según corresponda, cuando ha aprobado satisfactoriamente todos los requisitos del plan de estudios correspondiente.

Del análisis de las reglas de administración del nuevo sistema puede determinarse la existencia de estados bien definidos en la condición del alumno, como se observa en la figura 20.

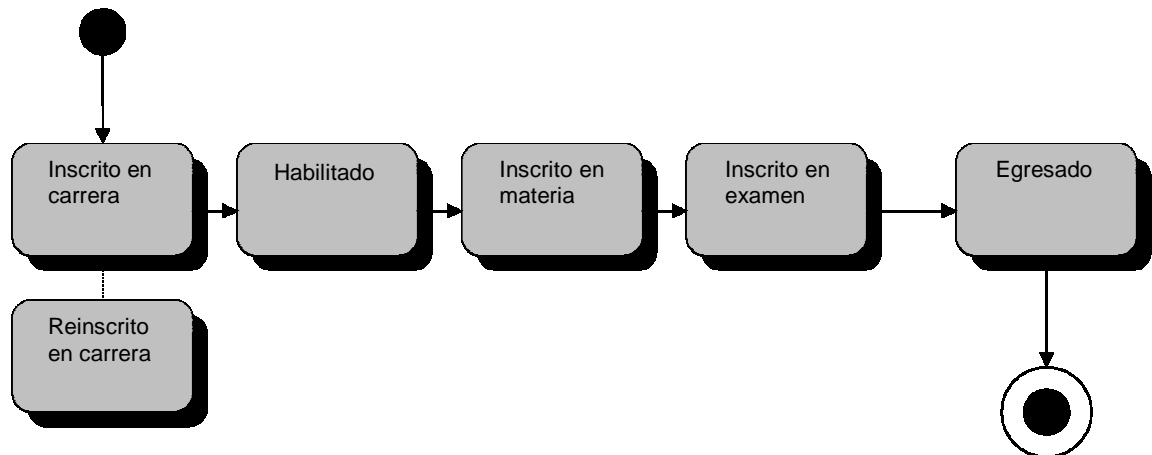


Figura 20 - Diagrama de estados de la condición del alumno en el Sistema de Administración

4.1.2 Adecuación de la descripción funcional

a) Revisión del modelo funcional

El esquema funcional del sistema anterior se amplía con el agregado de funciones correspondientes a la interacción de un alumno con el portal de la universidad.

El mismo le permite, no sólo realizar las funciones comunes referentes a su condición de alumno sino también realizar trámites varios, descargar software, realizar encuestas en línea, obtener sus comprobantes de inscripción y de pago en forma virtual, además de ser partícipe, a través de las Noticias, de cursos, novedades y becas que ofrece el instituto.

Por otro lado, a través de la página e identificándose como alumno puede acceder a las aulas virtuales de las materias en las cuales está inscrito y acceder al Plan de Estudios de las carreras que se cursan.

Las opciones de consulta le permiten a su vez poder conocer el estado de su currícula, el estado de las materias y exámenes y los trámites que ha realizado.

b) Realización del modelo de casos de uso de la aplicación Web

funcionalidades en la aplicación Web; asimismo, que existen funciones principales que han sido obtenidas en el nuevo sistema a partir de la aplicación tradicional, las que se demarcan con una tonalidad más intensa.

4.1.3 Adecuación de la descripción de la dimensión estática a)

Revisión del modelo conceptual

El modelo conceptual construido de la aplicación anterior se revisa y se modifica para que se reflejen las nuevas entidades que lo componen en función de la redefinición de las funcionalidades y del agregado de nuevas entidades que responden a las mismas, con el objeto de adaptar el mismo a las nuevas reglas de negocio relevadas y a las exigencias de la nueva tecnología a implementar.

Este nuevo modelo conceptual puede observarse en la figura 22.

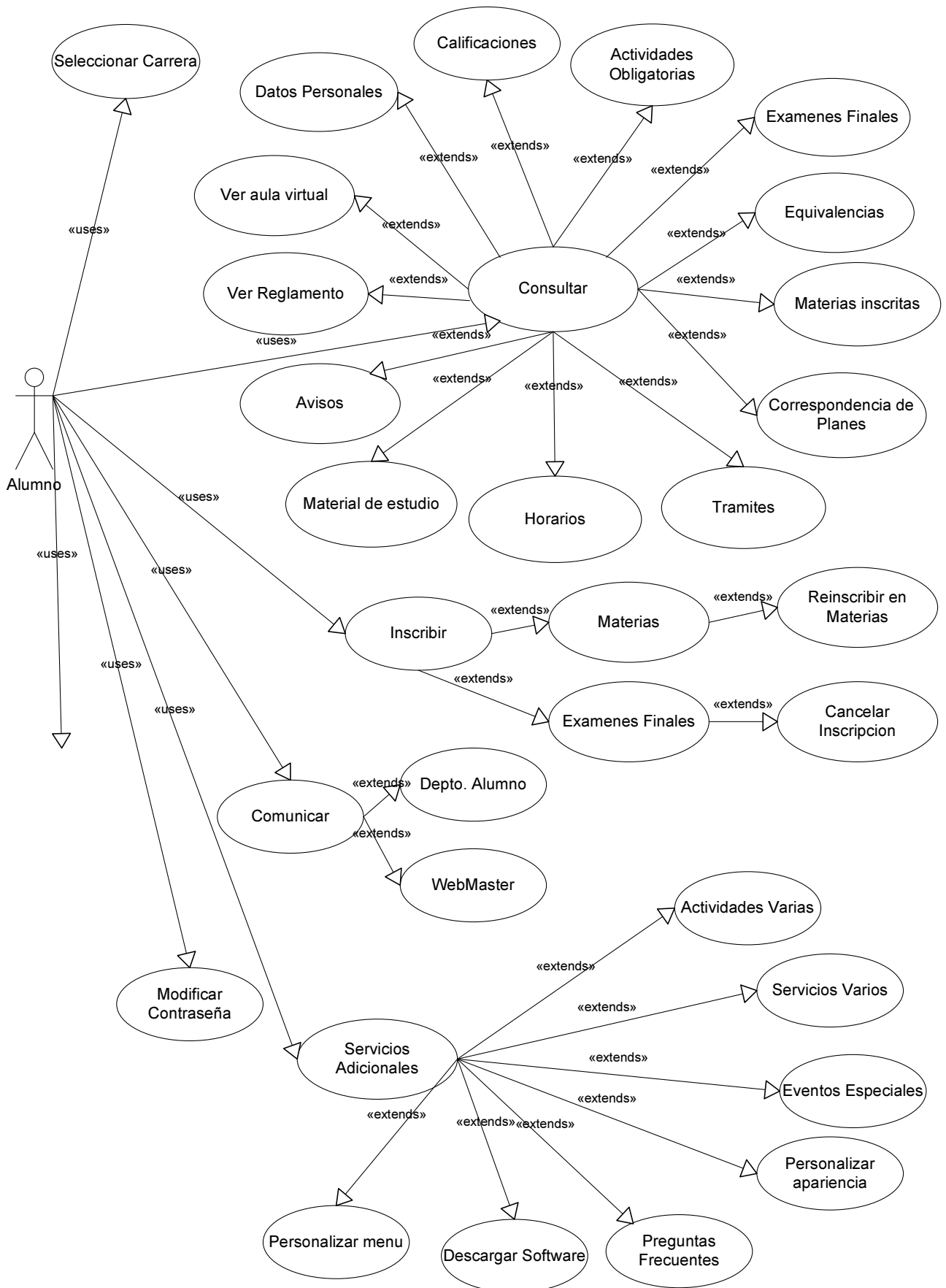


Figura 21– Diagrama de casos de uso de la aplicación Web

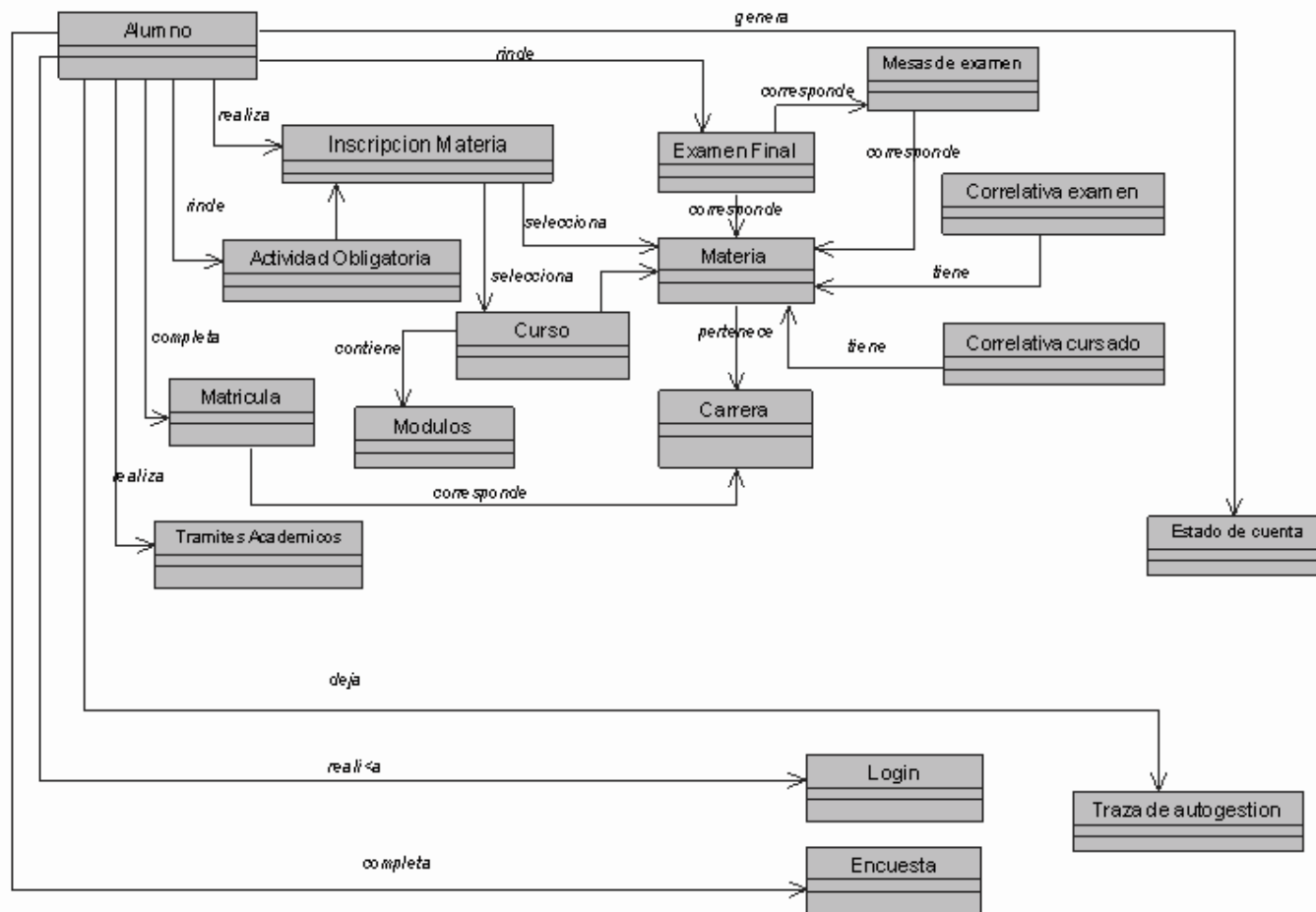


Figura 22 – Modelo Conceptual aplicación Web

4.1.4 Descripción de la interfaz de usuario en la aplicación web

a) Análisis del modelo de interfaz de usuario de la aplicación Web

A continuación se muestran las pantallas diseñadas para la interfaz con el usuario en la aplicación Web. Como podemos observar en las figuras 23 a 31, las opciones se encuentran divididas de acuerdo a la funcionalidad prevista. Así se presentan las opciones de consulta de alumnos (datos personales, calificaciones, trámites, etc.) e institucional (horarios de materias, exámenes, etc.). En la opción Inscripción puede observarse en Materia, Examen o preinscripción.

A través del menú el alumno puede Enviar actividades obligatorias, Cancelar su inscripción en materias, disponer de Servicios como publicar avisos, configurar y descargar programas, etc. Puede seleccionar Comunicarse para hacerlo con los departamentos o el Webmaster, es decir toda la funcionalidad prevista y organizada.



Figura 23– Pantalla principal del sistema de administración



Figura 24 – Opciones de la Consulta de alumnos

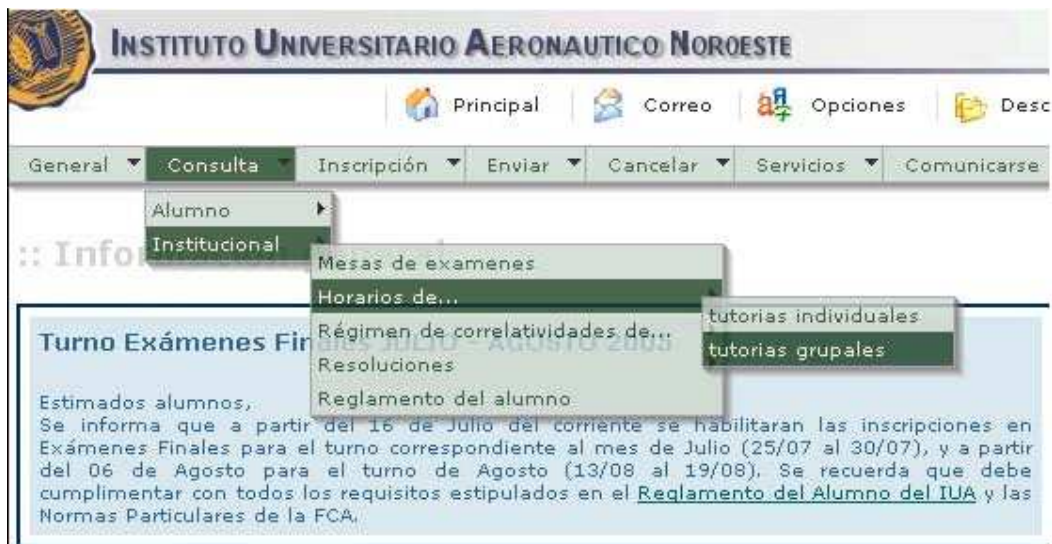


Figura 25 – Opciones de la Consulta institucional

The screenshot shows the website header for the Instituto Universitario Aeronautico Noroeste. Below the header is a navigation bar with icons for 'Principal', 'Correo', 'Opciones', and 'Descargas'. A main menu is open, showing 'Consulta' selected. A sub-menu is displayed over 'Consulta', listing options: 'Alumno', 'Institucional', 'Mesas de exámenes', 'Horarios de...', 'Régimen de correlatividades de...', 'Resoluciones', and 'Reglamento del alumno'. A further sub-menu is open over 'Régimen de correlatividades de...', showing 'cursado' and 'examen'. The main content area displays a notice titled 'Turno Exámenes Finales' with text about exam registration for July and August 2005. Below this is a section titled 'Período de Inscripción en Materias JULIO 2005'. On the right side, there is a vertical sidebar with icons and labels like 'OT', 'Le', 'Inq', 'Pla', 'Mo', 'Est', 'eol', and 'Cu'.

Figura 26 – Opciones de la Consulta institucional

The screenshot shows the same website header and navigation bar as Figure 26. The main menu is open, showing 'Inscripción' selected. A sub-menu is displayed over 'Inscripción', listing options: 'Materias', 'Examen Finales', and 'ReInscripción 2005'. The main content area displays a notice titled 'Turno Exámenes Finales JULIO - AGOSTO 2005' with text about exam registration for July and August 2005. Below this is a section titled 'Período de Inscripción en Materias JULIO 2005'. On the right side, there is a vertical sidebar with icons and labels like 'OT', 'Le', 'Inq', 'Pla', 'Mo', 'Est', 'eol', and 'Cu'.

Figura 27 – Opciones de Inscripción

INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONAUTICO NOROESTE

Principal | Correo | Opciones | Descargas

General | Consulta | Inscripción | **Enviar** | Cancelar | Servicios | Comunicarse

Actividad Obligatoria

:: Información general

Turno Exámenes Finales JULIO - AGOSTO 2005

Estimados alumnos,
 Se informa que a partir del 16 de Julio del corriente se habilitaran las inscripciones en Exámenes Finales para el turno correspondiente al mes de Julio (25/07 al 30/07), y a partir del 06 de Agosto para el turno de Agosto (13/08 al 19/08). Se recuerda que debe cumplimentar con todos los requisitos estipulados en el [Relamento del Alumno del IUA](#) y las Normas Particulares de la FCA.

Figura 28 – Envío de actividades obligatorias

INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONAUTICO NOROESTE

Principal | Correo | Opciones | Descargas

General | Consulta | Inscripción | Enviar | **Cancelar** | Servicios | Comunicarse

Inscripción en materia

:: Información general

Turno Exámenes Finales JULIO - AGOSTO 2005

Estimados alumnos,
 Se informa que a partir del 16 de Julio del corriente se habilitaran las inscripciones en Exámenes Finales para el turno correspondiente al mes de Julio (25/07 al 30/07), y a partir del 06 de Agosto para el turno de Agosto (13/08 al 19/08). Se recuerda que debe cumplimentar con todos los requisitos estipulados en el [Relamento del Alumno del IUA](#) y las Normas Particulares de la FCA.

Figura 29– Cancelar Inscripción en materia



Figura 30 – Servicios ofrecidos



Figura 31– Comunicación Institucional

Si bien se presentan las pantallas principales del sistema, su diseño y los contenidos funcionales hacen que la navegación sea sencilla orientada básicamente a las necesidades de los alumnos. Gracias a la estructura de su menú permite seleccionar cualquier opción sin necesidad de seguir una estructura jerárquica establecida.

En el diseño se respetaron los colores institucionales y las páginas siguen los estándares establecidos por la W3C (Consortio World Wide Web) que es un consorcio internacional donde las organizaciones miembro y el público en general, trabajan conjuntamente para desarrollar estándares Web [Silva, 2001].

En la interacción se brindan opciones de cambio de la configuración del browser en la máquina local y, la posibilidad de efectuar descarga del software necesario para operar en el sitio web.

b) Construcción del modelo de la aplicación web

Para describir la aplicación Web genérica se utiliza un modelo, que se presenta en la figura 32, en el cual la entidad central es el *Browser*. Los navegadores Web utilizan protocolos de comunicación tales como el *http*, *https* y *ftp* que interactúan con *WebServer* mediante servicios del tipo Apache o IIS (Internet Information Server), para la administración de información, como es nuestro caso; a la vez que autentican servicios y administran cookies. En el modelo a desarrollar, este servicio tomará contacto con un *ApplicationServer* que contará con una interfaz de *AccesoDatos* para administrar la información con la *BaseDatos*.

Los *frames* y otros *Componentes* facilitan la organización y la interacción. La navegación de una página a otra es modelada por la asociación a sí misma de la clase *Paginas*. El acceso a las páginas se realiza mediante autenticación a través de la clase *Login*, que tendrá la misión de permitir la navegación en el sitio.

Mientras que el contenido de una página Web estática es fijo, el contenido de una página dinámica es determinado en tiempo de ejecución por el Server y puede depender de la información provista por el usuario a través de campos de entrada. Para modelar estas dos alternativas existen elementos contenidos en la clase *Componentes*. Esta clase contiene Scripts, XML para la transferencia de datos, componentes ActiveX, Applets, Flash Movies, JavaBeans, etc. El contenido de una página dinámica depende del valor de un conjunto de variables de entrada provistas por el usuario.

La organización en frames es representada por la asociación split into, cuyo destino es un conjunto de entidades frames. La subdivisión en frames puede ser recursiva y cada frame tiene una asociación unaria con la página Web inicialmente cargada dentro del frame (ausente en el caso de subdivisión recursiva dentro de los frames). Cuando un link en una página Web fuerza la carga de otra página dentro de un frame diferente, el frame de destino se convierte en el miembro de datos de la clase opcional de asociación Load Page Into Frame.

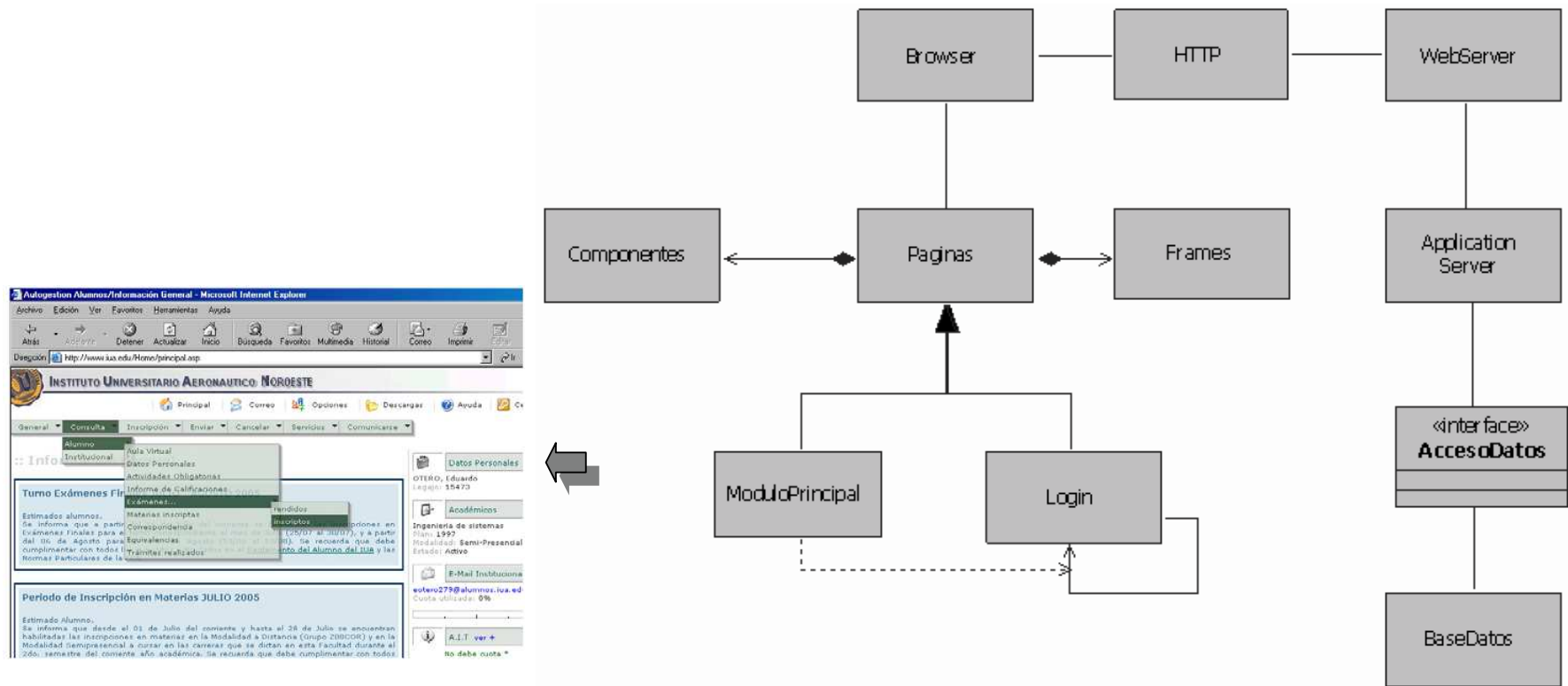
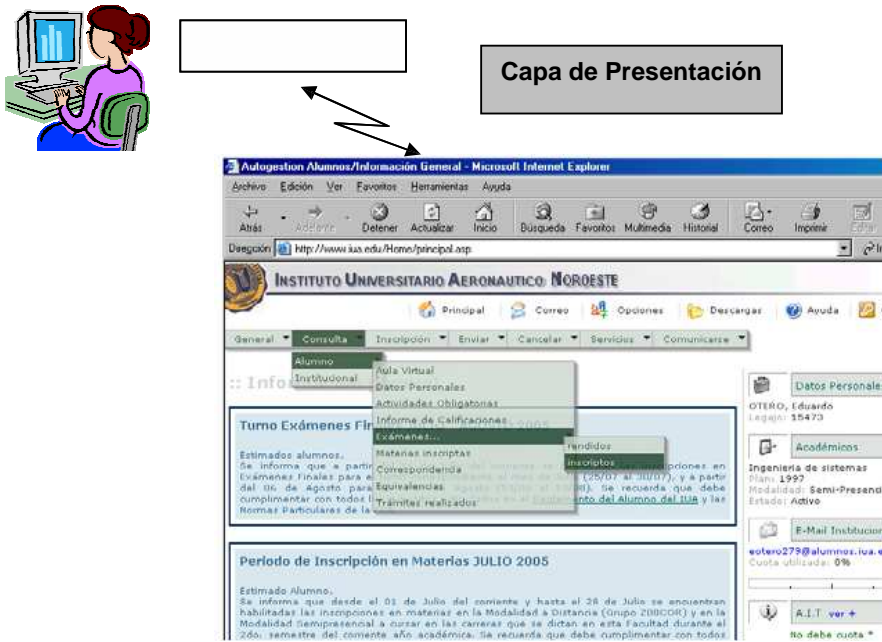


Figura 32 – Modelo de la aplicación web

4.1.5 Revisión de la arquitectura y del software de base

a) Arquitectura

La disciplina de diseño de interfaces experimentó un gran impulso con el desarrollo de aplicaciones Web para uso masivo por grupos de usuarios de ámbito universal y bajo fuertes restricciones de velocidad debido al ancho de banda existente. En esta arquitectura a la cual se migró, una máquina cliente realiza peticiones a una máquina servidora y ésta a su vez a otros servidores para satisfacer la petición original. Como se observa en la figura 34, el nivel lógico es independiente de la capa física y de la presentación (browser), pudiendo ambos configurarse en máquinas servidoras independientes. Esta arquitectura fue mejorada a su vez con una arquitectura multicapa, en donde cada nivel físico se responsabiliza de una función del sistema [Pressman, 2003].



3 –Menú principal de sistema de Administración mediante browser

Capa de Lógica de la aplicación

Consultas:	Inscripciones:
• Aula virtual	• Materias
• Actualización de datos personales	• Exámenes
• Actividades obligatorias	• Reinscripciones
• Informe de calificaciones	
• Exámenes presentados e inscritos	Envío de actividades obligatorias
• Materias inscritas	
• Correspondencia entre planes de estudio	Cancelación de inscripciones
• Equivalencias	Servicio de clasificados
• Trámites realizados	Servicio de email
• Lista de exámenes	Servicio de noticias institucionales

• Horarios de tutorías	Avisos interactivos
• Régimen de pagos	
• Resoluciones Rectorales	
• Reglamento	

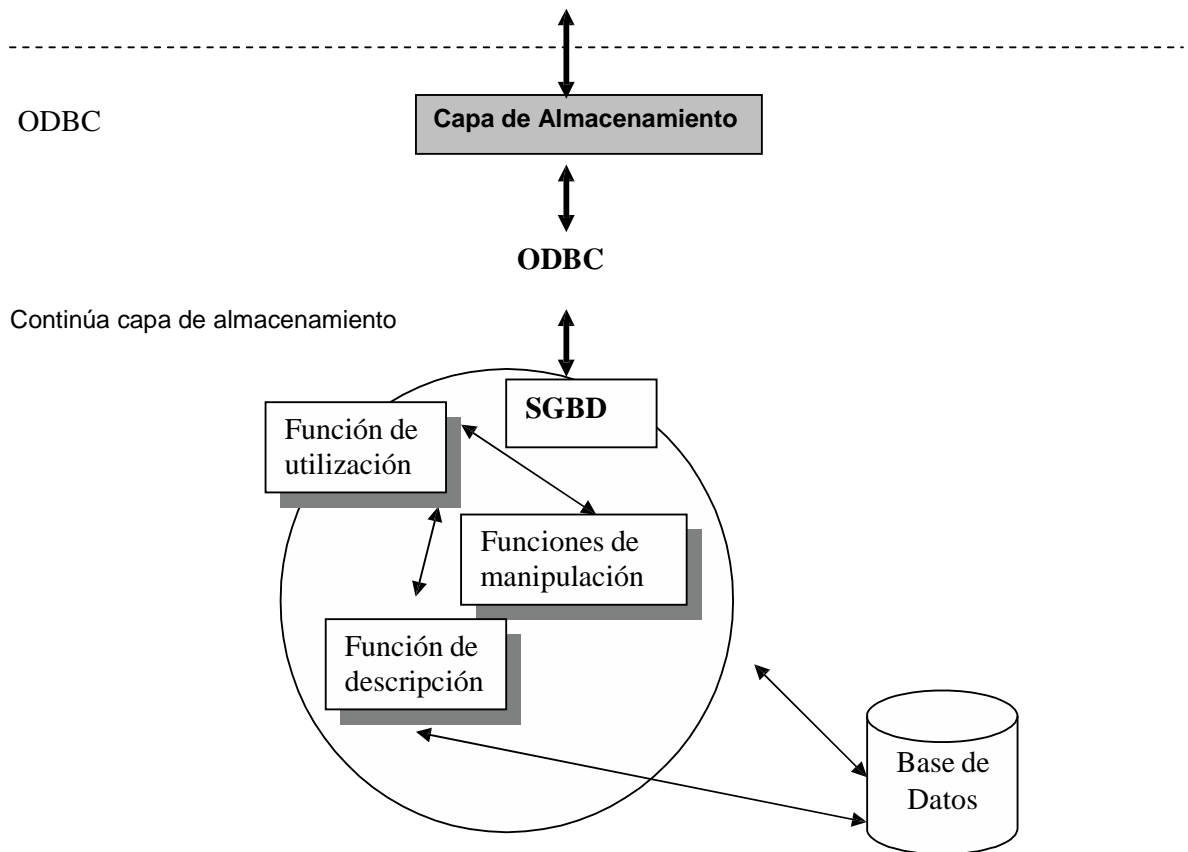


Figura 34– Modelo de tres capas de la aplicación Web

b) Diagrama de componentes de la aplicación web

En la figura 34 es posible observar cómo funciona la nueva aplicación luego de la reingeniería. En ella, a diferencia de la GUI Application, se muestran marcadas las tres capas del proceso, tal como se detallan a continuación.

b.1 Cliente

El cliente accede al sistema de manera remota mediante un SO con interfaz gráfica a través de Internet. En esta capa, el componente principal es el Browser de navegación el cual despliega páginas HTML encargadas de la interfaz con el usuario y que se representa mediante el componente HTML UIAdm. Estas páginas contienen componentes de animación FlashPlayer ComponentesDinamicos lo cual permite que el sitio no sean páginas frías y desagradables a la vista del usuario. El componente ASP LogicaUIAdm contiene algunos componentes de JavaScript que se descargan y funcionan en la máquina del cliente.

b.2 Servidor Web

En esta capa, el componente principal es IIS (Internet Information Server) para el caso de la tecnología Microsoft. En ese componente se encuentran las políticas de acceso y concurrencia de clientes remotos al uso de la aplicación. El componente ASP LogicaUIAdm contiene la lógica de negocio y, en conjunto, con el componente

ActiveX Entidades que realiza la gestión entre las entidades del sistema utilizan los objetos COM+ para el manejo de datos. Luego se administra el acceso a la Base de Datos mediante el componente ADO AccesoDatos que toma la funcionalidad de conceder el permiso de acceso por medio de drivers ODBC.

b.3 Servidor de Base de Datos

En esta última capa, el componente principal es el Motor de Base Datos que contiene el servicio principal para la administración de datos. Los componentes asociados son las Tablas donde se halla la organización de la información, las Vistas donde se encuentran las consultas más comunes, y los Procedimientos Almacenados donde están todos los Script para la administración de datos. Todo este manejo lo realiza T-SQL (Transact SQL) propio del motor utilizado. En esta capa el SGBD también maneja la concurrencia, mediante permisos otorgados por el DBA a determinado número de operaciones por vez; de esta manera, se garantiza seguridad y consistencia en la información evitando que los servidores colapsen.

La figura 35 corresponde a la vista física de las tres capas de la aplicación Web. Es posible observar la reutilización de los componentes de la Aplicación GUI en la Aplicación Web. Dentro de estos nodos, se ejecutan procesos, servicios y/o componentes y sus relaciones de dependencia, como por ejemplo el Internet Explorer “muestra” la página HTML que corresponde a la presentación o Interfaz del Usuario de la aplicación.

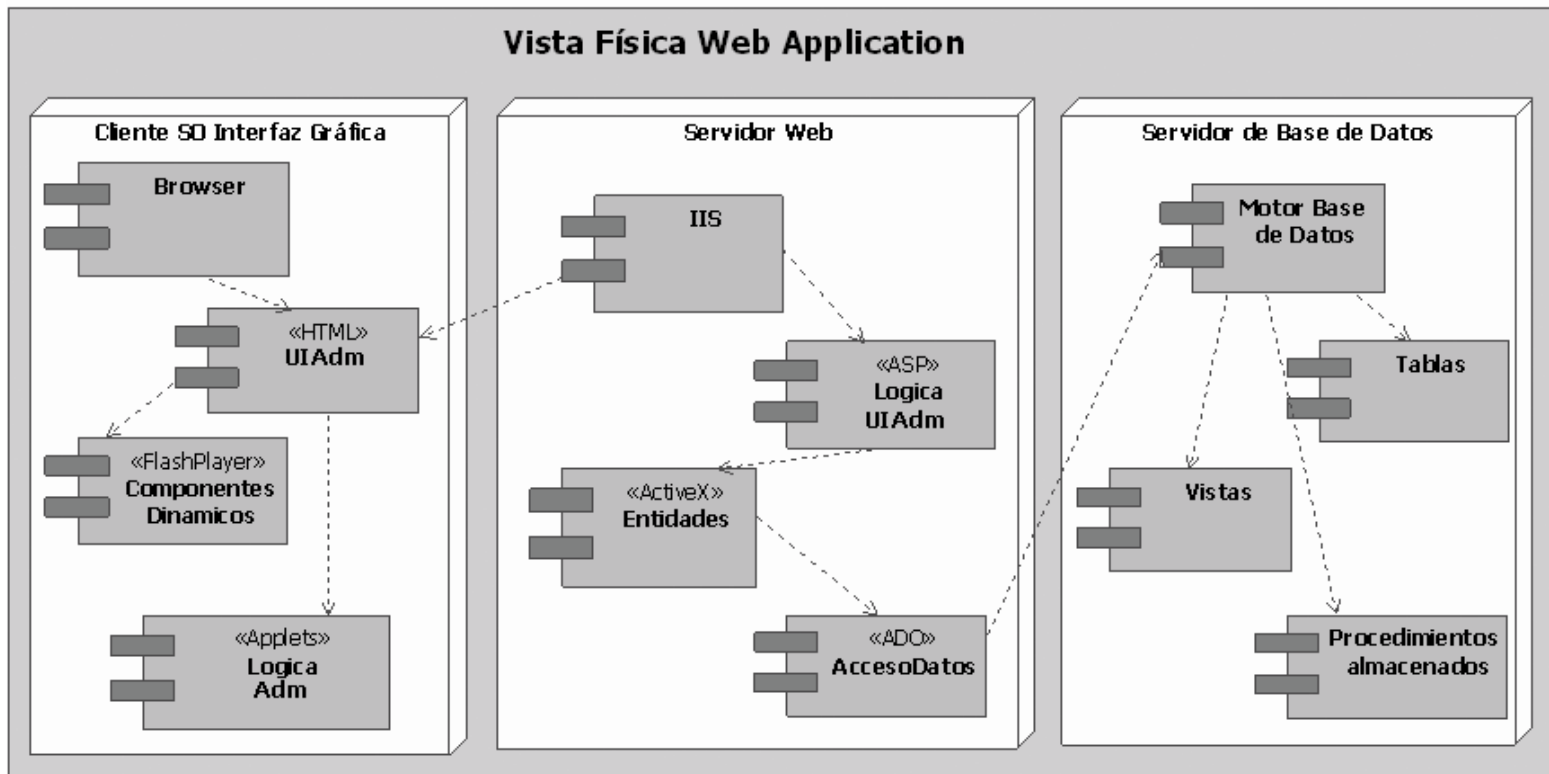


Figura 35 – Vista Física de la Web Application