



EJERCICIO PRÁCTICO COMPLEMENTARIO 3

CLÍNICA DE OJOS

RESOLUCIÓN PROPUESTA

FLUJO DE TRABAJO DE DISEÑO

DISEÑO DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE

Se presenta aquí la solución de diseño arquitectónico del sistema informático para la biblioteca privada. En primer lugar se muestra el cuadro de requerimientos no funcionales, en el cual se destaca su clasificación e influencia en la arquitectura del sistema. La solución planteada continúa con la estructuración del sistema y la identificación de los patrones arquitectónicos más relevantes, presentando una representación gráfica de los mismos. Por último, se enseñan las vistas arquitectónicas correspondientes.



REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES (RNF)

A continuación se identifican los requerimientos no funcionales, se especifica su tipo y su importancia para la arquitectura del sistema.

ID	Requerimiento	Descripción	Tipo	Afecta a la arquitectura. Justificación	Prioridad
1	<i>Tiempo de búsqueda de turnos y horarios</i>	La búsqueda de horarios disponibles para un profesional, una especialidad y/o fecha en particular no debe exceder los 30 segundos.	Producto / Eficiencia / Desempeño	SI (Desde el punto de vista lógico y desde el punto de vista físico). Debe construirse un módulo que genere y emita el comprobante de cobro cumpliendo con este requerimiento. Se deberá construir el sistema desde el punto de vista físico para reducir el número de llamadas.	Alta
2	<i>Utilización de colores / Visualización de días y turnos disponibles</i>	Al consultar los turnos para un profesional, se deberá distinguir mediante diferentes colores los días en los cuales no existe disponibilidad de turnos - ya que están todos asignados -, de aquellos días en donde aún existe disponibilidad para agendar algún turno.	Producto / Usabilidad	NO	--
		Al visualizar los turnos para una fecha específica se deberán mostrar en diferente color los turnos disponibles y los ya asignados.	Producto / Usabilidad	NO	--
3	<i>Normativa de facturación</i>	La factura que se emite al cobrar la consulta al paciente, debe cumplir con la normativa vigente establecida en la Ley de Facturación.	Externo / Legislativo	NO	--
4	<i>Publicación de turnos</i>	En la sala de espera deberá disponerse de varias pantallas donde se mostrarán los turnos del día para los cuales se presentó el paciente, organizados por médico y horario. La información en estas pantallas se actualizará a medida que se realicen las llamadas a consultorio y atenciones médicas correspondientes.	Externo / Interoperabilidad	SI Se debe tener en cuenta al elegir el patrón arquitectónico. Se debe considerar al establecer la arquitectura de hardware del sistema. Se incorpora un módulo / servicio que resuelva esta comunicación unidireccional.	Alta
5	<i>Equipamiento de consultorios</i>	Cada consultorio contará con un equipo. Esto permitirá al médico, mediante una opción del sistema, convocar al paciente al consultorio notificándolo mediante las diferentes pantallas.	Producto / Eficiencia / Desempeño	SI Se deberá considerar al momento de establecer la arquitectura de hardware del sistema. Se debe incorporar un módulo para realizar la	Media



ID	Requerimiento	Descripción	Tipo	Afecta a la arquitectura. Justificación	Prioridad
				notificación a las pantallas. Desde el punto de vista de las comunicaciones, se debe asignar los accesos de las terminales al servidor de aplicaciones. Considerar en la definición de niveles de hardware y la existencia de puestos cliente. La base de datos debe administrar el acceso concurrente a la misma.	
6	Entorno Web	Entorno Web para permitir consultas de los días y horarios que atiende cada profesional y/o especialidades, e información general de la clínica.	Organizacional / Implementación	SI Debe construirse un módulo que resuelva estas gestiones particulares. Se deberá disponer de un servidor Web. Debe considerarse que el lenguaje de programación a seleccionar debe brindar soporte a este entorno.	Alta
7	Navegadores y soporte Web	Las gestiones vía Web deberán poder realizarse desde navegadores Web Internet Explorer 6.0 o superiores, y navegadores Mozilla Firefox a partir de la versión 3.0 y navegador Google Chrome.	Organizacional / Implementación	NO Se debe considerar que el entorno de implementación debe soportar estos navegadores.	--
8	Software de base y aplicaciones	Se ha decidido trabajar con sistema operativo Windows XP PRO y aplicaciones Microsoft.	Organizacional / Implementación	NO (No es significativo dado que se puede elegir un lenguaje de programación multiplataforma, en ese caso no incide el sistema operativo de los puestos de trabajo). Pueden considerarse las características del servidor para soportar el sistema operativo.	--
9	Formato de pantallas	El sistema deberá tener interfaces gráficas de usuario similares a las de Windows.	Producto / Usabilidad	NO	--
10	Puestos de trabajo administrativos	Se ha requerido que el sistema a desarrollar pueda ofrecer un funcionamiento simultáneo de al menos 2 puestos de trabajo, pudiendo llegar a 5.	Producto / Eficiencia / Desempeño	SI Desde el punto de vista de las comunicaciones, se debe asignar los accesos de los puestos de trabajo al servidor de aplicaciones. Considerar en la definición de niveles de hardware y la existencia de puestos cliente. La base de datos debe administrar el acceso concurrente a la misma.	Alta



ID	Requerimiento	Descripción	Tipo	Afecta a la arquitectura. Justificación	Prioridad
11	Acceso al sistema	Limitar el número de intentos de conexión no exitosos permitidos a tres, y a partir de este momento rechazar otros intentos hasta que un usuario supervisor realice la autorización específica	Externo / Legislativo / De Seguridad	SI Se debe considerar la construcción de un módulo para administrar el servicio de usuarios.	Media
12	Respaldo de datos	Deberán realizarse resguardo de los datos (backups) en forma semanal, deseando que este tiempo sea parametrizable.	Externo / Legislativo/ de Seguridad	NO (Si lo realiza directamente la BD o algún operador en forma externa, con el sistema operativo).	--



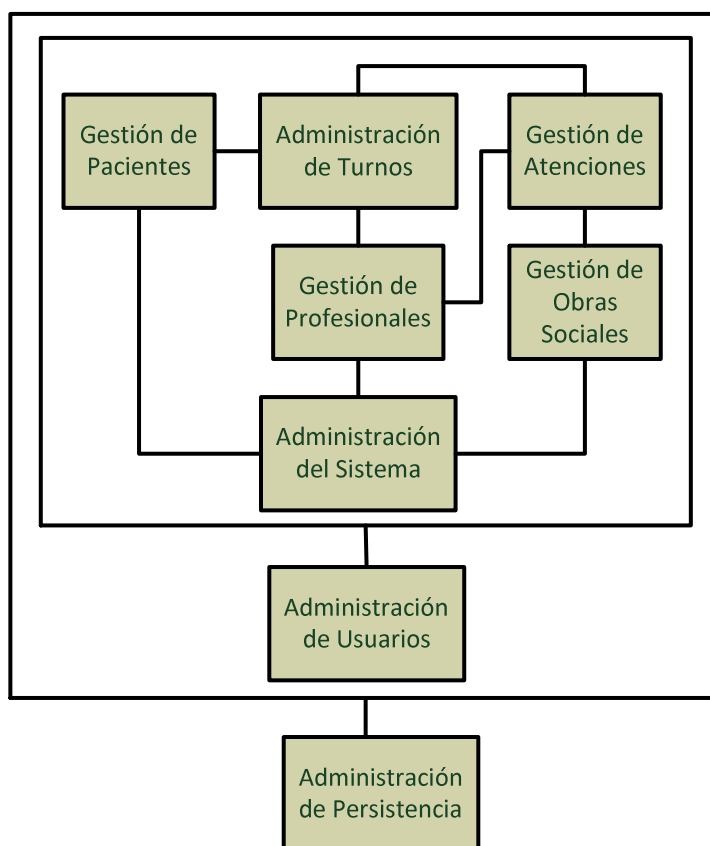
ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA

El sistema se dividirá en los siguientes subsistemas

- Administración de Turnos. Incluye la administración de información de los turnos (desde la generación de la agenda de turnos).
- Gestión de Pacientes. Contempla la administración de datos del paciente e historia clínica.
- Gestión de Atenciones. Considera el registro de asistencia y cobro correspondiente, y la gestión de datos sobre las atenciones médicas realizadas a los pacientes.
- Gestión de Obras Sociales. Administración de información de obras sociales y convenios correspondientes.
- Gestión de Profesionales. Administración de los datos de profesionales, horarios de atención, asignación de profesionales a consultorio y especialidades.
- Administración del Sistema. Contempla la administración de soporte.
- Administración de Usuarios. Contempla la administración de usuarios y sesiones.
- Administración de Persistencia. Gestiona las tareas vinculadas a la persistencia de los objetos en una base de datos relacional.

Los subsistemas para este dominio, han sido definidos en el flujo de trabajo de diseño considerando como base el bosquejo de los paquetes de casos de uso y un criterio lógico para desglosar el sistema en partes tan independientes como sea posible. Se ha procurado que cada subsistema sea altamente cohesivo.

El siguiente diagrama de bloques muestra la estructuración del sistema



PATRONES ARQUITECTÓNICOS

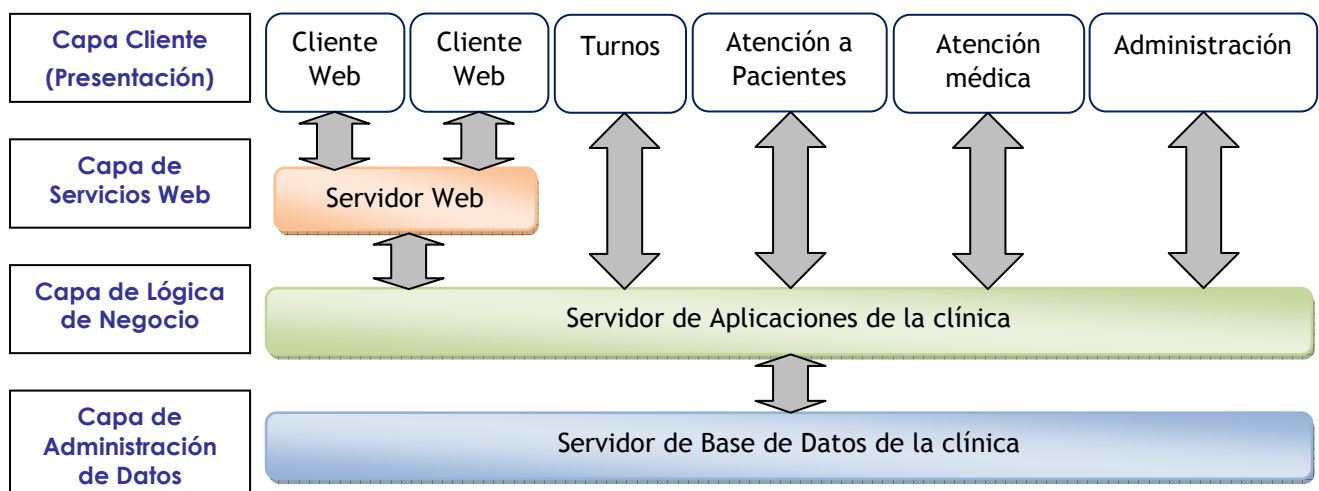
Luego de realizar el análisis del sistema, los subsistemas que lo componen y sus relaciones, se observa como necesario realizar una separación de intereses entre las diferentes capas del sistema. Es por ello que se aplicará el patrón arquitectónico **N-Tier Client-Server**.

Los requerimientos no funcionales planteados en relación a tiempo de respuesta y desempeño del sistema llevan a minimizar en lo posible las llamadas necesarias entre capas para completar las peticiones.

Las capas a considerar son: *Cliente / Lógica de negocio / Administración de Datos y Servidor Web*. Esta última capa resuelve el requerimiento en relación al entorno web requerido para la consulta de días y horarios de atención por profesional y/o especialidad, e información general de la clínica.

Debe tenerse especial cuidado con la capa de administración de datos para evitar que se convierta en un cuello de botella al resolver las transacciones.

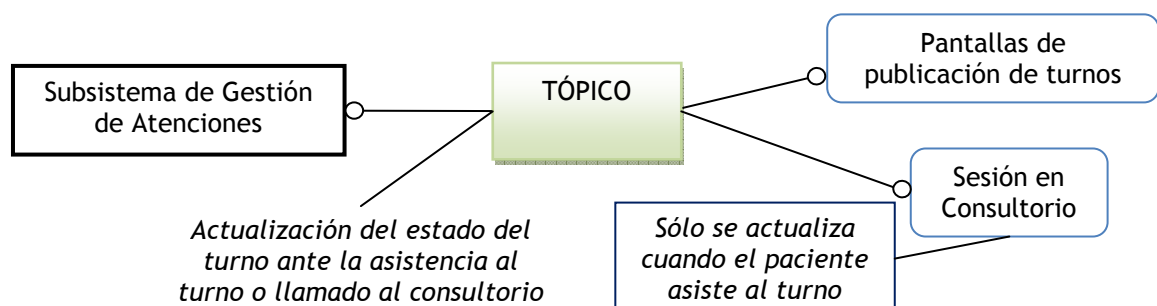
Se presenta aquí en forma gráfica el patrón arquitectónico seleccionado.



El otro patrón arquitectónico que se aplicará es **Publish - Suscribe**. El subsistema de atenciones actualiza el estado del turno ante la asistencia del paciente. Esta situación será notificada a las pantallas de publicación de turnos y a las ejecuciones del sistema en los consultorios correspondientes, dependiendo del profesional asociado al turno.

Por otra parte, los procesos de llamada al consultorio, registro de ingreso del paciente al consultorio y registro de atención realizada implicarán la actualización de las pantallas de publicación de turnos.

En ambos casos, la notificación refleja la suscripción de las pantallas y sesiones en consultorio al tópico vinculado con el cambio de estado del turno al cual asistió un paciente.





VISTAS ARQUITECTÓNICAS

Las vistas arquitectónicas que se presentan serán las siguientes

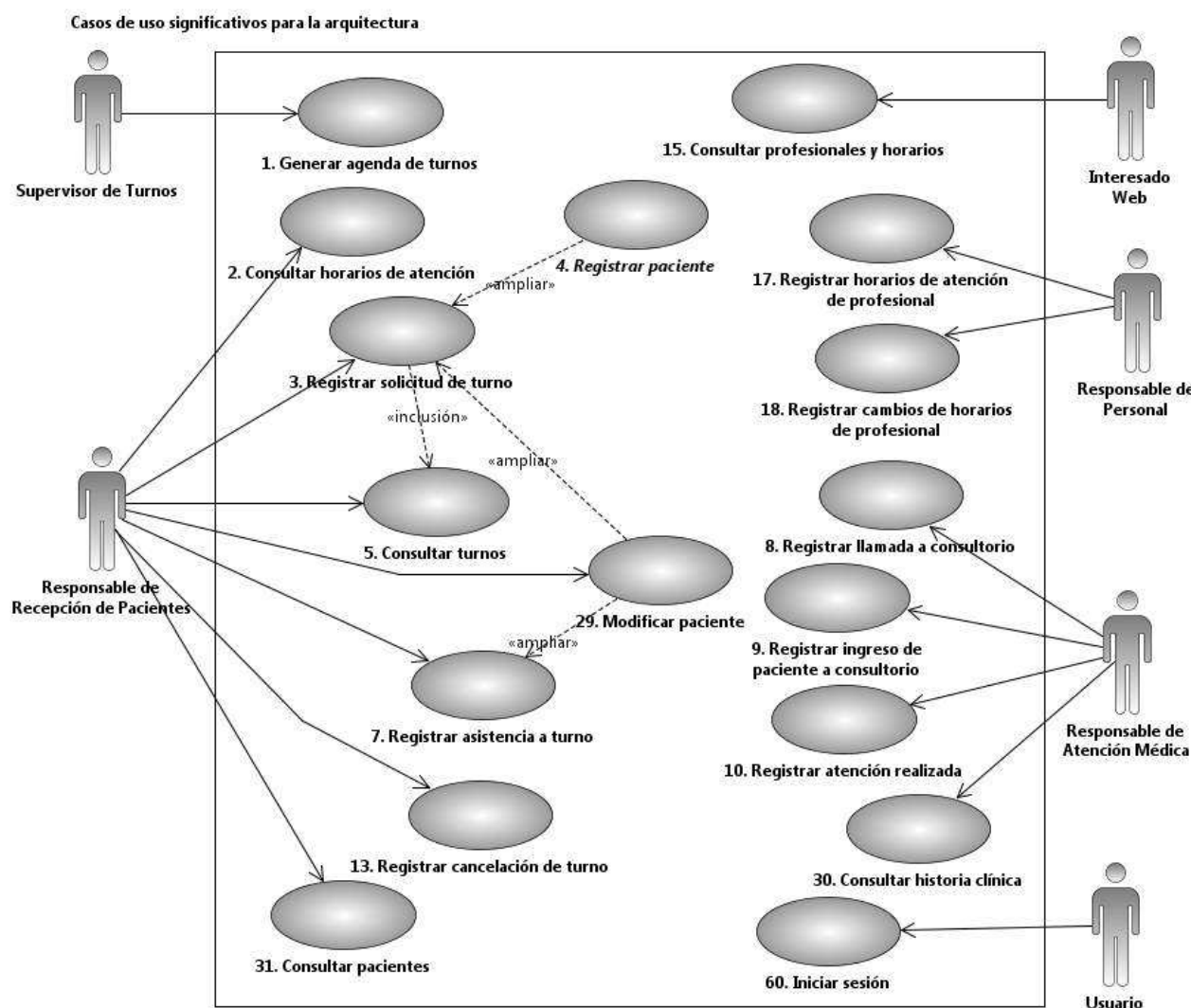
- Vista arquitectónica de la funcionalidad
- Vista arquitectónica del diseño
- Vista arquitectónica del despliegue (niveles de hardware)
- Vista arquitectónica del despliegue (nodos y subsistemas)

Vista arquitectónica de la funcionalidad

La vista arquitectónica de la funcionalidad comprende los casos de uso considerados significativos para la arquitectura del sistema. Estos casos de uso capturan los requerimientos para la arquitectura, y no especifican realmente la organización del sistema.

El siguiente diagrama de casos de uso presenta dichos casos de uso. Luego se presentan los objetivos asociados. Los casos de uso considerados contemplan

- Casos de uso asociados a ABMC complejo. Funcionalidad para gestionar el alta y modificación de los horarios de profesionales. Caso de uso 17. *Registrar horarios de atención de profesional*, 18. *Registrar cambios de horarios de profesional*, 15. *Consultar profesionales y horarios*.
- Casos de uso vinculados a ABMC sencillo. Funcionalidad para administrar los datos del paciente e historia clínica. Caso de uso 4. *Registrar paciente*, 29. *Modificar paciente*, 30. *Consultar historia clínica*, 31. *Consultar pacientes*.
- Casos de uso representativos para cada puesto de la capa cliente. En ese sentido se han incluido
 - Casos de uso relacionados con la generación de la agenda de turnos y otorgamiento de turnos a pacientes. Caso de uso 1. *Generar agenda de turnos*, 5. *Consultar turnos*.
 - Caso de uso para la gestión Web de consultas de profesionales y horarios. Caso de uso 15. *Consultar profesionales y horarios*.
 - Casos de uso vinculados a la atención administrativa a pacientes. Caso de uso 7. *Registrar asistencia a turno*, 13. *Registrar cancelación de turno*.
 - Caso de uso relacionado con la atención médica. Caso de uso 10. *Registrar atención realizada*.
 - Caso de uso vinculado al puesto de administración. Caso de uso 17. *Registrar horarios de atención de profesional*.
- Casos de uso vinculados con la resolución de problemas o cuestiones relevantes arquitectónicamente, relacionados a RNF.
 - Caso de uso 2. *Consultar horarios de atención*. Vinculado al RNF 1. Tiempo de búsqueda de turnos y horarios y RNF 2. Utilización de colores / Visualización de días y turnos disponibles.
 - Caso de uso 7. *Registrar asistencia a turno*. Vinculado al RNF 3. Normativa de facturación.
 - En relación al RNF 4. Publicación de turnos, los casos de uso 7. *Registrar asistencia a turno*, 8. *Registrar llamada a consultorio* y 9. *Registrar ingreso de paciente a consultorio*.
 - En relación al RNF 5. Equipamiento de consultorios, casos de uso 8. *Registrar llamada a consultorio*, 9. *Registrar ingreso de paciente a consultorio* y 10. *Registrar atención realizada*.
 - Caso de uso 15. *Consultar profesionales y horarios*. Vinculado al RNF 6. Entorno Web y RNF 7. Navegadores y soporte web.
 - Caso de uso 2. *Consultar horarios de atención*, 3. *Registrar solicitud de turno*, 7. *Registrar asistencia a turno* y 13. *Registrar cancelación de turno*. Vinculado al RNF 10. Puestos de trabajo administrativos.
 - Caso de uso 60. *Iniciar sesión*. Vinculado al RNF 11. Acceso al sistema.
- Caso de uso 3. *Registrar solicitud de turno* considera la transacción más compleja y representativa del sistema.
- Casos de uso representativos de lo que serán los componentes principales. Se deberán visualizar los componentes definidos en la vista arquitectónica de subsistemas.



Caso de Uso	Objetivo o Breve Descripción
1. Generar agenda de turnos	Generar y registrar los turnos de atención de cada profesional de acuerdo con la frecuencia entre turnos estipulada por cada uno de ellos de acuerdo a sus horarios de atención.
2. Consultar horarios de atención	Brindar información sobre días, horarios, y localización de los consultorios de atención y asignación de los consultorios, para cada uno de los profesionales que atienden en la clínica.
3. Registrar solicitud de turno	Registrar el turno solicitado por un paciente y emitir el comprobante en los casos que corresponda.
4. Registrar paciente	Registrar los datos personales de un nuevo paciente y generarle una historia clínica.
5. Consultar turnos	Brindar información sobre los turnos, disponibles u otorgados, para un determinado profesional y permitir la selección de un turno disponible.
7. Registrar asistencia a turno	Registrar la asistencia de un paciente a un turno específico y el cobro de la consulta en forma particular o con obra social.
8. Registrar llamada a consultorio	Registrar la llamada al paciente para su ingreso al consultorio a fin de ser atendido por el profesional.
9. Registrar ingreso de paciente a consultorio	Registrar el inicio de la atención médica que realiza el profesional a su paciente.
10. Registrar atención realizada	Registrar la finalización de la atención que realiza el profesional a un paciente asentando en la historia clínica el diagnóstico y el tratamiento sugerido si corresponde.



Caso de Uso	Objetivo o Breve Descripción
13. Registrar cancelación de turno	Registrar la cancelación de un turno según lo informado por un paciente, y dejar como disponible el mismo.
15. Consultar profesionales y horarios	Permitir consultar los diferentes profesionales que atienden en los consultorios según las especialidades y los horarios que cada uno cubre.
17. Registrar horarios de atención de profesional	Registrar los días y horas en los que atiende cada profesional, indicando la fecha de vigencia de dicho cronograma.
18. Registrar cambios de horarios de profesional	Registrar las novedades o cambios en los horarios de atención que ofrece cada profesional.
29. Modificar paciente	Registrar los cambios en los datos personales de un paciente.
30. Consultar historia clínica	Consultar los datos de cada atención realizada a cada paciente según diferentes criterios de consulta.
31. Consultar pacientes	Brindar información de los datos personales de un paciente.
60. Iniciar sesión	Validar el usuario que desea ingresar al sistema e iniciar la sesión correspondiente, habilitando las opciones del sistema que tiene autorizado dicho usuario.

A estos casos de uso, se podrán agregar otros. Por ejemplo, al considerar el ABM complejo, incluir los casos de uso 16. Registrar profesional, 33. Modificar profesional, 34. Consultar profesionales y 35. Registrar baja de profesional.

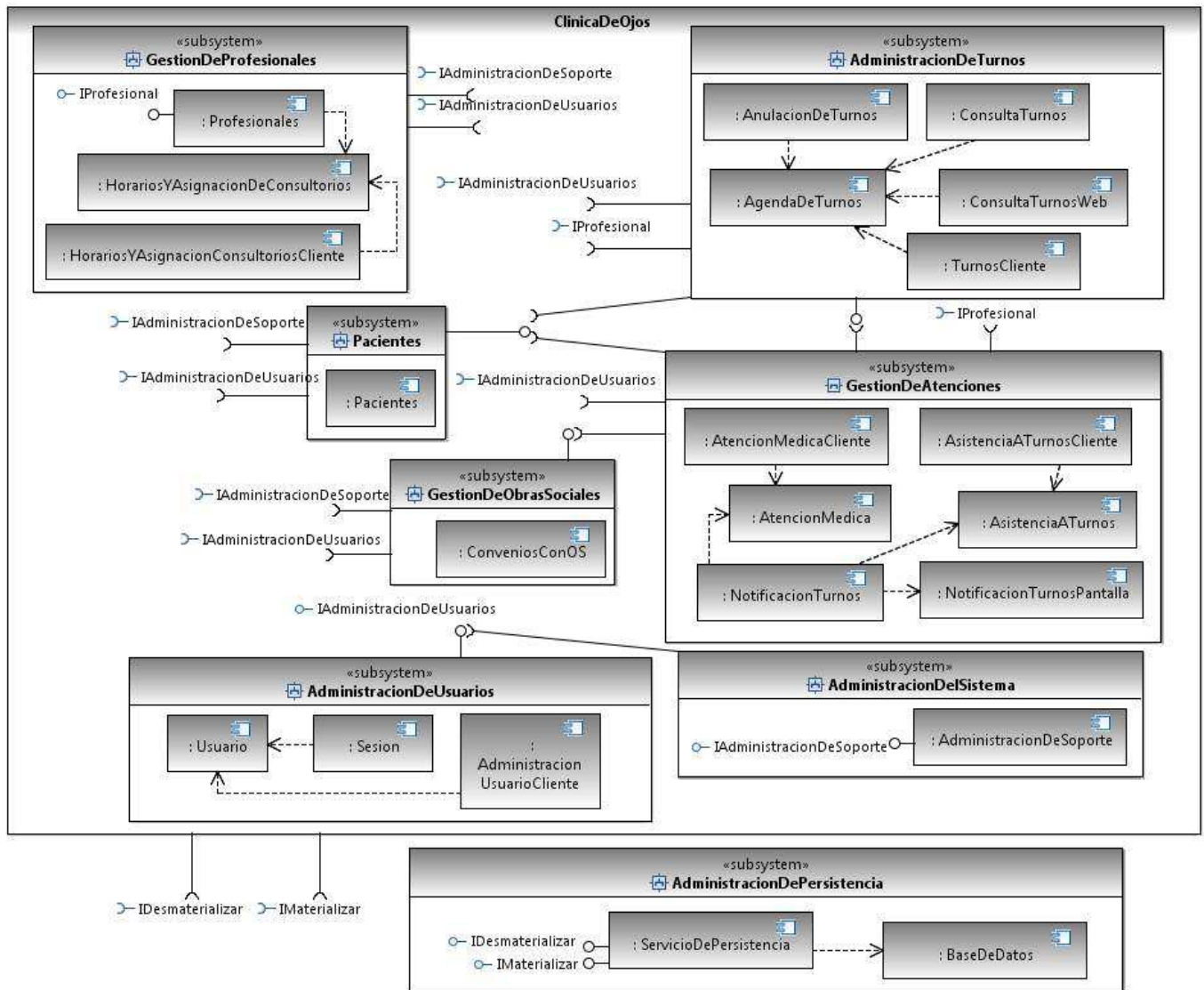
Vista arquitectónica del diseño

La vista arquitectónica del diseño muestra la organización de los subsistemas y componentes de software, a un alto nivel de abstracción.

A través del siguiente diagrama de componentes se mostrarán los subsistemas (componentes estereotipados en UML) existentes en los cuales se ha particionado el sistema, los componentes principales que constituyen dichos subsistemas, y las interfaces proporcionadas y requeridas por cada uno de ellos.

Las interacciones entre subsistemas están mediadas por interfaces. Los objetivos del diseño de subsistemas son minimizar el acoplamiento en el sistema al diseñar interfaces apropiadas y asegurarse que cada subsistema realiza correctamente el comportamiento especificado por sus interfaces.

Subsistemas e Interfaces

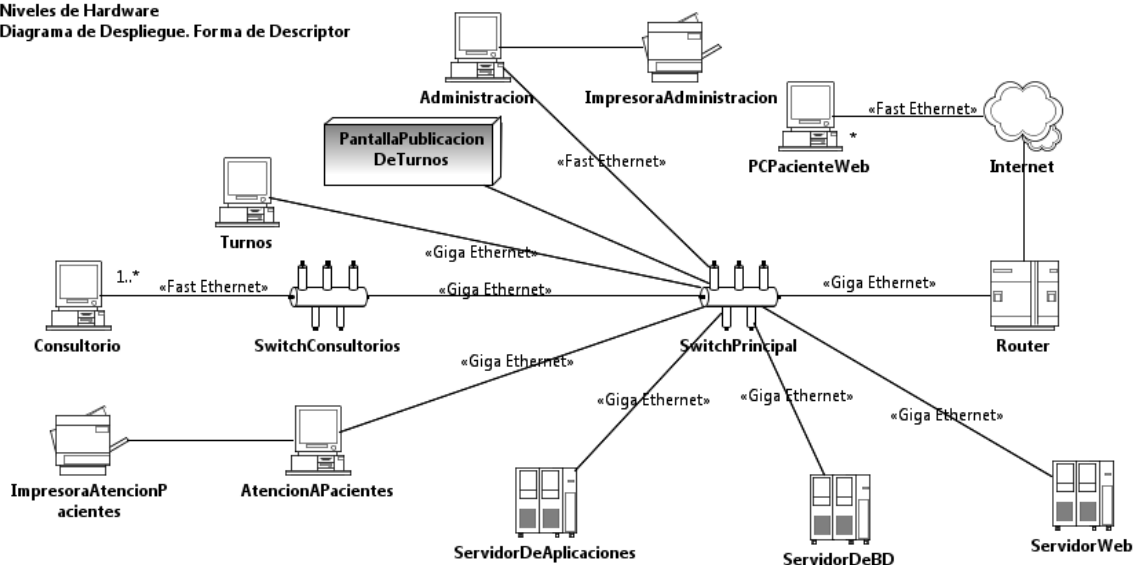


Para mejorar la lectura del diagrama y evitar el cruce de líneas, no se han vinculado explícitamente algunas interfaces. En cambio, se indicó el nombre de la interfaz y el tipo (proporcionada o requerida).

Vista arquitectónica del despliegue – Niveles de hardware

A continuación se presenta la vista arquitectónica del despliegue, donde se visualizarán los niveles de hardware definidos para el sistema. En el diagrama de despliegue se observarán los nodos que conforman la topología de hardware sobre la que se ejecutará el sistema.

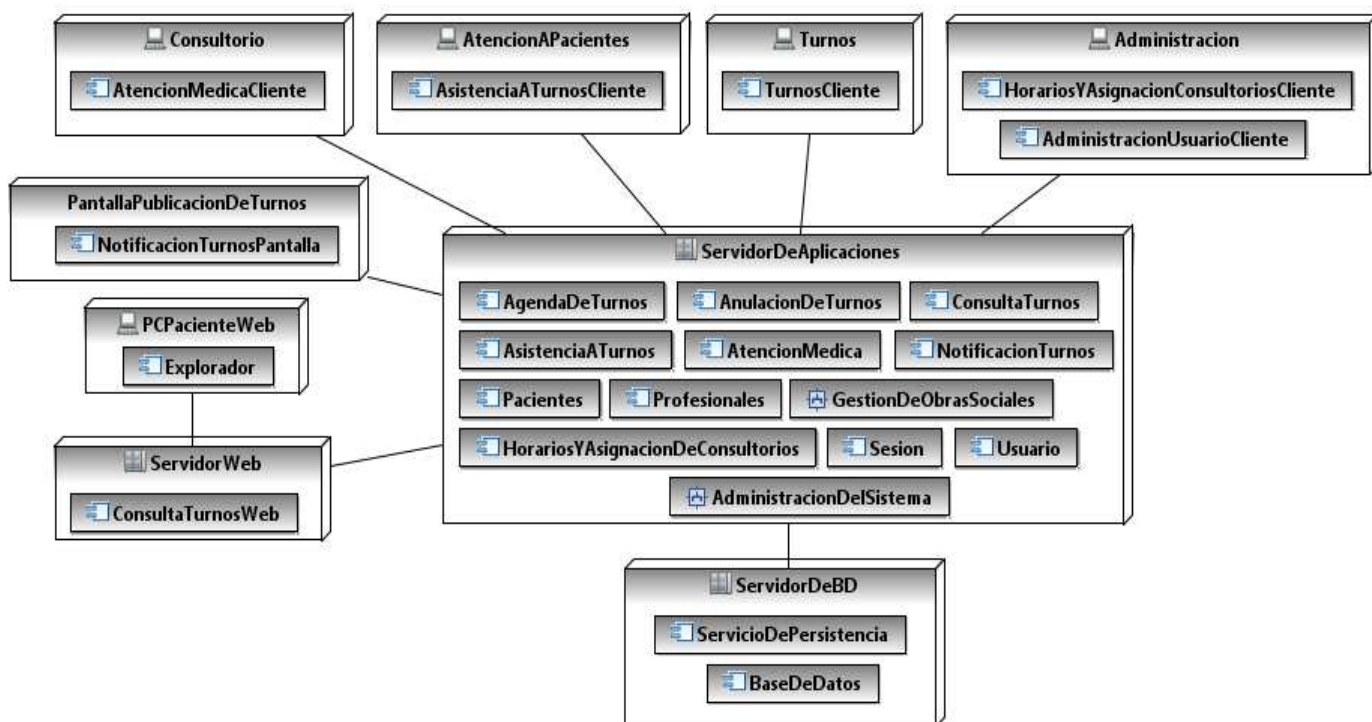
Niveles de Hardware
 Diagrama de Despliegue. Forma de Descriptor



Vista arquitectónica de despliegue – Nodos y subsistemas

La vista arquitectónica de despliegue correspondiente a nodos y subsistemas, muestra la distribución de los componentes correspondientes a los subsistemas en los diferentes nodos de hardware. En este caso, sólo se han considerado los nodos relevantes desde el punto de vista arquitectónico.

Nodos y componentes
 Diagrama de Despliegue





DISEÑO DE UN CASO DE USO

REALIZACIONES DE CASO DE USO - DISEÑO

A continuación se presentan las realizaciones de casos de uso - diseño correspondientes a algunos casos de uso del sistema de información. Estas realizaciones de casos de uso contemplan diagramas de secuencia para un escenario de caso de uso, y el diagrama de clases de diseño asociado. Finalmente se presenta el diagrama de clases de diseño considerando todas las realizaciones construidas; dicho diagrama es una versión parcial e inicial pues no contempla la aplicación de patrones de diseño.

Se realizan algunas aclaraciones en cuanto a los diagramas de clases de diseño que se presentarán

- En los diagramas de clases, la multiplicidad 0..* se presenta como *.
- Para las clases de interfaz en los diagramas de clases de diseño, se indican sólo algunos atributos a modo de ejemplo.

CASO DE USO 6. REGISTRAR CONFIRMACIÓN DE TURNOS

Diagrama de Secuencia. Escenario: Curso normal

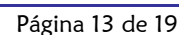
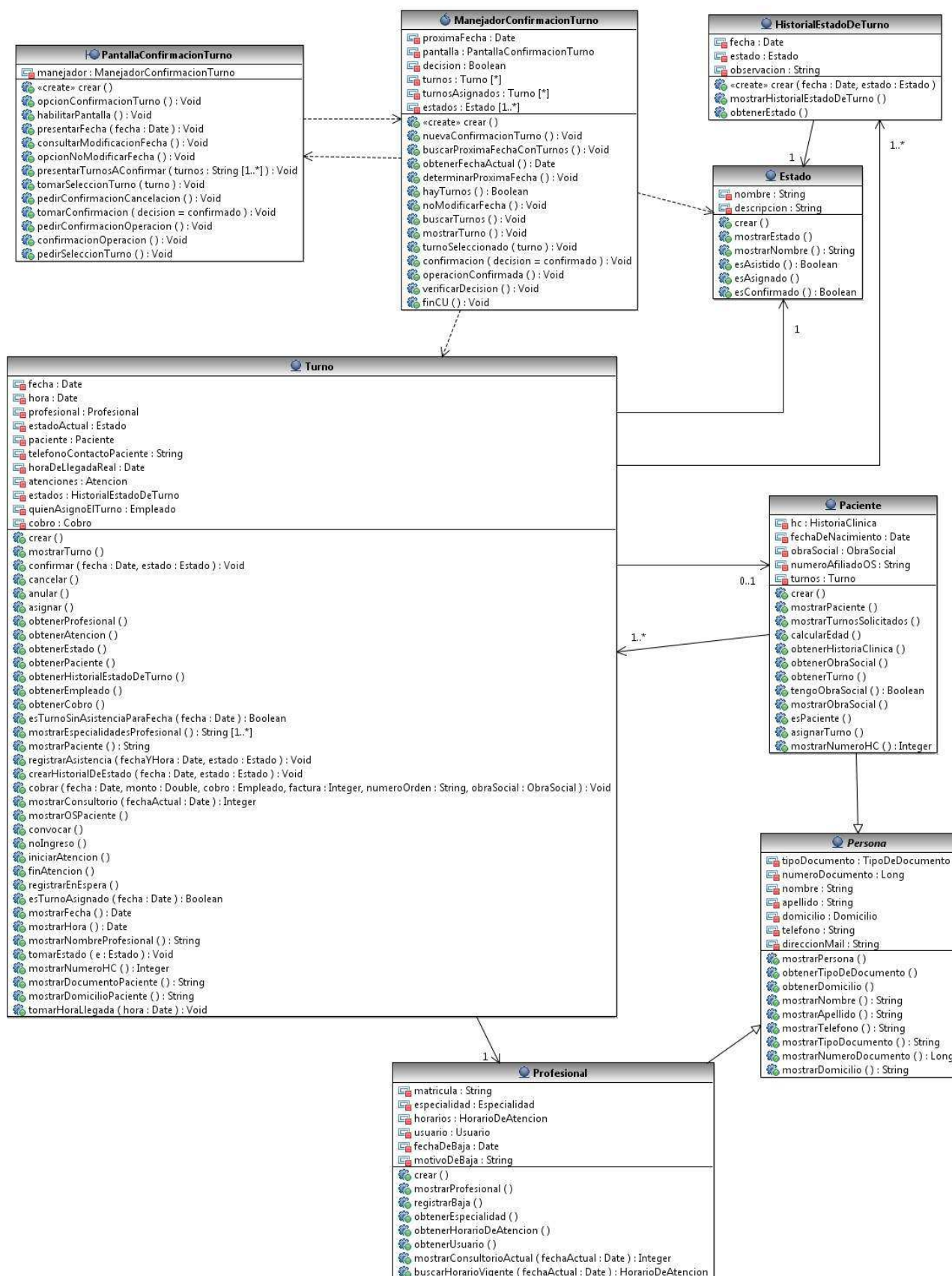




Diagrama de Clases de Diseño

Registrar confirmación de turnos. Diagrama de Clases de Diseño



CASO DE USO 7. REGISTRAR ASISTENCIA A TURNO

Diagrama de Secuencia. Escenario: Curso normal