

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMATICAS
FACULTAD # 7**



**PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO PARA UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN RADIOLÓGICA (RIS)**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

AUTORES: Anet Conde Almeida.
Yeleiny Perera Rodríguez.
TUTOR: Ing. Yunaysy Ortiz Batista.

Ciudad de la Habana, 20 de junio del 2007

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Mediante este medio declaramos que somos los únicos autores del presente trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste, firmamos la presente a los días 20 del mes de junio del 2007.

Firma del Autor

Firma del Autor

Firma del Tutor

Agradecimientos

De Yele:

A mi mamá y a mi abuela por ser las mejores personas de este mundo y quererme tanto, enseñándome siempre el mejor camino a seguir y dedicarme una vida entera.

A Alberto, por quererme tanto y ser siempre como si fuera mi verdadero padre, además de apoyarme en todas las decisiones que he tomado y ayudarme en todo momento en lo que he necesitado, gracias a él me he convertido en la persona que soy.

A todos mis hermanos, tíos, primos, y mi familia en general por darme tanto cariño y apoyo a lo largo de mi carrera, siempre dándome ánimo.

A mis amigos Janny, Yindra, Yake, Yanitza, Aineris, Anet, Alieny, Adis, Reinel por los tantos momentos que hemos compartido juntos, llegando a ocupar un lugar especial en mi corazón.

A mis amigos Alain y Néstor por soportar que los molestara tanto y siempre estar dispuestos a ayudarme.

A Oney y Oiner por estar a mi lado cuando me he sentido mal, siempre entendiéndome y apoyándome en todo. Los quiero mucho.

A mi ex-novio Misael por quererme tanto y estar a mi lado en los momentos más difíciles, siempre apoyándome y siendo tan paciente conmigo.

A todos mis compañeros que han convivido conmigo todos estos años.

A mi amiga Bárbara por ser tan especial.

Al Dr. Francisco Javier Fernández Cao, al Dr. Alcides Cabrera, al Msc Iván Pérez Mallea, Andro Gilberto Manzanet, por su ayuda incalculable y su preocupación desmedida y constante en todo lo necesario para la finalización de este trabajo de diploma.

A mi tutora Yunaysy por ser tan buena y ayudarnos en todo lo necesario.

A nuestros profesores, que a lo largo de toda nuestra vida estudiantil han contribuido a nuestra formación profesional.

A todos muchas gracias.

De Anet:

A mi abuela, por ser una excelente guía en el camino de la vida, y por tener fe en mí, no la defraudaré.

A mi mamá, por su amor, cariño, y toda una vida de constante dedicación.

A mi papá, por ser un buen ejemplo y por su apoyo durante todos estos años.

A mis tías María Josefa, Ada y María por darme su apoyo incondicional a lo largo de estos cinco años.

A mis hermanos, por su cariño y amor, gracias por estar siempre presente.

A mi familia, por haberme apoyado en todo momento.

A mis amigas Alieny, Araiz y Elizabeth por tener paciencia conmigo y ser las mejores amigas del mundo.

A mis amigos Reinel, Adis, Yele, William, Karen, Yanitza por todos los momentos, buenos y malos, que hemos compartido juntos, y por ayudarme y comprenderme siempre, los quiero mucho.

A Lourdes, por ayudarnos tanto en la realización de este trabajo.

A mi tutora Yunaysy, por su comprensión, apoyo, gracias por dedicarnos tu tiempo.

A todos los profesores que de una forma u otra han contribuido a nuestra formación.

A todos muchas gracias.

Dedicatoria

De Yele:

A mi mamá Sonia y mi abuela Geovalina. Son lo más importantes en mi vida

A mi papá Alberto.

A mis hermanos.

A mi familia y amigos en general.

De Anet:

A mi abuela Zenaida y mi mamá Raisy. Son muy especiales.

A mis hermanos.

A mi familia en general.

Resumen

Como parte del proceso de informatización de la sociedad, el Gobierno Cubano ha priorizado la informatización del sector de la salud, para ello se están llevando a cabo varias tareas con el objetivo de proponer soluciones informáticas para los servicios que brinda este sector.

El trabajo que se presenta a continuación tiene como objetivo diseñar un sistema para la gestión de los servicios radiológicos de los diferentes centros de atención médica.

Actualmente, la gestión de la información relacionada con los pacientes que necesitan realizarse estudios radiológicos se hace de forma manual, lo que provoca que: haya pérdida de información, se introduzcan errores, se alargue el período de actualización de la información, y otros. Es por eso que se hace necesario, el diseño de un sistema que gestione y controle esta información.

Con ello se espera, que se logre el incremento de la capacidad organizativa de los departamentos de radiología del país así como el aumento de la calidad de la asistencia médica a pacientes que necesitan realizarse estudios radiológicos.

Para el diseño del sistema se utiliza el proceso de desarrollo unificado (RUP) y el lenguaje de modelado visual UML.

Tabla de Contenido.

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación del tema	5
1.1 El Sistema Nacional de Salud	5
1.1.1 Informatización del Sistema Nacional de Salud.....	6
1.1.2 Situación actual y perspectivas.....	6
1.1.3 INFOMED.....	7
1.1.4 Registro Informatizado de Salud.....	7
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema	8
1.3 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción	9
1.3.1 Hospital General Universitario Gregorio Marañón.....	9
1.3.2 Hospital Italiano de Buenos Aires.....	10
1.3.3 Hospital de Plana, de Villa Real.....	10
1.4 Tecnologías y herramientas a utilizar	12
1.4.1 Plataforma .NET.....	12
1.4.2 Lenguaje de Programación en .NET. Visual C #.NET.....	12
1.4.3 Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD). PostgreSql.....	13
1.4.4 Desarrollo basado en RUP.....	14
1.4.5 Arquitectura.....	15
Capítulo 2. Características del Sistema	19
2.1 Objeto de estudio	19
2.1.1 Modelo de negocio.....	19
2.1.2 Especificación de los requisitos de software.....	33
2.1.3 Objeto de automatización.....	36
2.1.4 Propuesta de sistema.....	36
2.1.5 Definición de los casos de uso.....	37
Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema	53
3.1 Análisis del Sistema	53
3.1.1 Diagramas de clases de análisis por Caso de Uso.....	53
3.1.2 Diagramas de Interacción.....	54
3.2 Diseño del Sistema	54
3.2.1 Diagrama de Clases.....	54
3.2.2 Descripciones de las clases.....	54
3.2.3 Diseño de la Base de Datos.....	55
3.2.3.1 Modelo de Datos.....	55
3.2.3.2 Descripción de las tablas.....	56
3.2.4 Definiciones de diseño que se apliquen.....	56
3.2.5 Tratamiento de errores.....	58
3.2.6 Seguridad.....	59
3.2.7 Concepción de la ayuda.....	59

Capítulo 4. Estudio de Factibilidad	61
4.1 Estimación basada en Casos de Uso	61
4.1.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.....	61
4.1.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.....	63
4.1.3 Cálculo del esfuerzo en horas –hombres.....	65
4.2 Beneficios tangibles e intangibles	66
4.2.1 Beneficios tangibles.....	66
4.2.2 Beneficios intangibles.....	67
4.3 Análisis de costos y beneficios.....	67
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
Referencias Bibliográfica	70
Bibliografía	74
Anexos	76
Anexo #1. Expansión de los casos de uso.....	76
Anexo # 2. Diagramas de Clases del análisis.....	83
Anexo #3: Diagramas de Interacción.....	89
Anexo # 4. Diagramas de Clases del Diseño.....	95
Anexo # 5. Descripciones de las clases.....	102
Anexo # 6. Descripciones de las tablas.....	111
Glosario de Términos	117

Introducción.

El uso de las Nuevas Tecnologías de la Información a escala mundial es una realidad y uno de los motores principales de la sociedad actual. Cuba no se encuentra al margen de este desarrollo y es por ello que una de las tareas fundamentales del Gobierno Cubano es desarrollar la Industria del Software con el fin de insertarnos en el mercado de software a nivel mundial.

Como parte de este proceso de informatización de la sociedad, el Gobierno Cubano ha priorizado la informatización del sector de la salud, para ello el Ministerio de Salud Pública desarrolla múltiples tareas orientadas por la dirección del país para abarcar los diferentes niveles de atención médica del Sistema Nacional de Salud.

El uso de la Informática en la Medicina es una de las aplicaciones más comunes e importantes desde hace varias décadas, y ha permitido al sector de la salud, no sólo contar con métodos novedosos, sencillos y eficaces de gestión administrativa en consultas, hospitales y centros de investigación biomédica, sino también disponer de complejos software que reducen la posibilidad de error en el diagnóstico de las enfermedades, y que aceleran su formulación [1]

La Informática Médica reviste cada vez más una trascendental importancia en el desempeño del trabajo profesional del médico, tanto del que se dedica a la atención primaria de salud como del que lo hace desde una especialidad determinada. [2]

Una de las especialidades que requiere una transformación en este sentido es el Sistema de Información Radiológica.

La Radiología es la rama de la medicina que utiliza sustancias radioactivas, radiación electromagnética y ondas sonoras para crear imágenes del cuerpo, sus órganos y estructuras con fines de diagnóstico y tratamiento. Las imágenes pueden también mostrar la eficacia del funcionamiento del cuerpo, sus órganos internos y estructuras. [3]

En la actualidad se está haciendo habitual la implantación de Sistemas RIS/PACS en los sistemas radiológicos de los hospitales del mundo. Estos sistemas no son más que la integración de tecnologías de información que mejoran todo el proceso de archivo, distribución, y recuperación de todos los estudios radiológicos realizados en los hospitales.

En nuestro país existen varios sistemas PACS implementados, por ejemplo el PATRIS, que entre otras funciones, realiza el envío de imágenes de TAC (tomografía axial computarizada), US (ultrasonido), mamografía, resonancia magnética nuclear y anatomía patológica de pacientes estudiados en hospitales de referencia o de diagnóstico hacia otras instituciones que no disponen de estas técnicas. Otro sistema es el IMAGIS, que consiste en el proceso de extensión de un software de almacenamiento, procesamiento, visualización y transmisión de imágenes médicas en treinta seis hospitales ubicados en doce provincias del país. Además, en la Universidad de Ciencias Informáticas se ha implementado un PACS, que es un Sistema para el Almacenamiento, Visualización y Transmisión de Imágenes Médicas, que cumple estrictamente con el estándar DICOM 3.0, y ha sido nombrado Casandra PACS.

Estos sistemas PACS se encargan del procesamiento de las imágenes pero no las relacionan con los datos de los pacientes. O sea, los médicos no saben qué imagen corresponde a cada paciente.

En los servicios radiológicos de nuestro país todo el proceso para la gestión de ficheros de identificación, registro y codificación de pacientes; así como exploraciones, códigos, informes, casos en seguimiento y otros, se hace a través de un sistema manual de archivado y codificación de enfermos. Esto provoca que el flujo de información sea muy lento e incluso en ocasiones haya pérdida de la información.

Teniendo en cuenta la gran cantidad de información que es generada hoy en día en cualquier servicio de radiología, y la importancia que esta tiene, unida a la mayor demanda de este tipo de estudios, es lo que hace necesario implementar una solución de software que permita realizar todas las funciones del Sistema de Radiología, que garantice la calidad de la información y que permita de manera inmediata, haciendo uso de las tecnologías disponibles, el control del Sistema Radiológico.

Dada la situación anterior se identificó el siguiente **problema**: ¿Cómo viabilizar la gestión de los servicios de información radiológica en los distintos niveles de atención médica?

El **objeto de estudio** del presente trabajo se centra en el proceso de automatización de los servicios de radiología moderna.

El **campo de acción** se centra en los procesos que gestionan la Información de los procesos radiológicos de las unidades de salud.

Objetivos.

Generales: Diseñar un software para la gestión de los servicios de información radiológica, que cumpla con las necesidades del Sistema Nacional de Salud.

Específicos:

- ✓ Analizar los aspectos conceptuales relacionados con la información radiológica del Sistema Nacional de Salud.
- ✓ Diseñar un sistema que permita la gestión de la información radiológica desde las diferentes unidades de salud.

Tareas de la Investigación:

- Para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente planteados se definen las siguientes tareas:
 - ✓ Hacer un estudio preliminar del problema y la situación actual del Sistema de Información Radiológica en los diferentes Centros Médicos.
 - ✓ Analizar y definir las necesidades de funcionamiento del futuro sistema informático.
 - ✓ Analizar y valorar la arquitectura de la aplicación.
 - ✓ Utilizar RUP como metodología de análisis y diseño.
 - ✓ Obtener el modelo de datos más idóneo que permita tener un sistema parametrizable.

El contenido de este trabajo se estructura en cuatro capítulos:

Capítulo I. Fundamentación teórica: se realiza un estudio del estado del arte. Se describen los principales aspectos de las herramientas a utilizar para la implementación de la aplicación y para la modelación del análisis y diseño de la de la aplicación, así como la implementación de la misma.

Capítulo II. Modelado del Negocio y Requerimientos: Se plantea el modelo del negocio, los requisitos y casos de uso del sistema, algunos de los diagramas desarrollados, así como la expansión de los casos de uso.

Capítulo III. Análisis y diseño del sistema: Se muestran los diagramas de clases del análisis, así como los diagramas de clases del diseño. Se utilizan para su modelado los diagramas de interacción. También se muestra el diagrama de clases persistentes y el modelo lógico de dato elaborado para el almacenamiento final de la información.

Capítulo IV. Factibilidad del Sistema: Se ocupa del estudio de factibilidad del sistema.

Cada capítulo es iniciado por una breve introducción donde se dan a conocer los temas que se desarrollarán durante el mismo y finalizan con las conclusiones que describen los resultados obtenidos en los mismos.

Al finalizar el documento se exponen las conclusiones generales del trabajo, recomendaciones propuestas, bibliografía utilizada, glosario de términos y anexos, los cuales aportan una mayor ilustración del trabajo realizado.

Capítulo 1. Fundamentación del tema.

El presente capítulo muestra una visión general de los aspectos relacionados con el Sistema Nacional de Salud y el proceso de informatización del mismo. Aborda los conceptos fundamentales para comprender el Sistema de Información Radiológica. Además, hace un estudio del estado en que se encuentra esta rama de la medicina en el mundo y en nuestro país.

1.1 El Sistema Nacional de Salud.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) es el Organismo rector del Sistema Nacional de Salud. Encargado de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la Industria Médico Farmacéutica. [4]

El Sistema Nacional de Salud presta servicios gratuitos a toda la población cubana. Este sistema surgido en 1959, crea una red de atención de salud que abarca desde el nivel nacional hasta el municipal; y desde la atención primaria hasta institutos de alta categoría científica. [5]

La estructura organizativa creada comenzó a realizar importantes reformas como parte fundamental de las transformaciones del período revolucionario y en respuesta al respeto más absoluto de uno de los derechos humanos fundamentales de todo ciudadano. Surge el servicio de hospitales rurales llevando la atención médica a zonas apartadas de la geografía nacional, se dan los primeros pasos para el fortalecimiento de la atención primaria; surgen los policlínicos integrales como una unidad asistencial creada para brindar servicios y resolver los principales problemas existentes en los primeros años de la revolución. [6]

En 1964 surgió como centro de las acciones en la atención primaria de salud el Policlínico Integral. Antes se organizaron policlínicos, en algunos casos a partir de las antiguas casas de socorro. No se usó en esos primeros momentos el calificativo de integral. Parece que el término policlínico fuera tomado de unidades de servicio con ese nombre, pero no iguales en funciones, de algunos países del socialismo europeo. Allí se reunían varias clínicas (poli: pediatría, medicina interna, clínica quirúrgica, ginecología, dermatología y otros), pero no se realizaban en centros con ese nombre tareas de promoción y prevención, como fueron desde esa fecha nuestros centros. [7]

En la actualidad se continúa perfeccionado el Sistema Nacional de Salud con el fin de elevar los indicadores de salud en el país y satisfacer las necesidades de la población cubana.

1.1.1 Informatización del Sistema Nacional de Salud.

En 1976 se crea el Instituto de Desarrollo de la Salud. Se introduce la informática como una herramienta necesaria e imprescindible para el análisis de los problemas sanitarios en las diferentes especialidades.

El Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM) es fundado en 1976 con una concepción futurista y muy adelantada para su época de lo que debía ser la Informática Médica, este tiene como antecedente al departamento de computación aplicado a la biomedicina, creado en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad.

En el 1987 como parte de una política definida y la integración y organización de esta estructura, se crea el Centro Principal de Diseño de Salud Pública (CEDISAP) [8]

En Cuba se trabaja intensamente con el objetivo de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para apoyar la salud pública del país. Las acciones que se han emprendido en este sentido parten de reconocer la importancia crucial de la revolución científico-técnica que se vive, pero se han caracterizado todo el tiempo, sobre todo, por priorizar el factor humano y adecuar estos avances a los problemas reales del país. [9]

Cuba vive una nueva revolución en el campo de la salud. Dicha revolución exige una mirada profunda y ágil desde el área de la información científico-técnica con el objetivo de respaldar y alinear los esfuerzos en este campo con la visión de la más alta dirección política de la nación [10]

1.1.2 Situación actual y perspectivas

Actualmente el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) ha definido a la informatización como una de sus prioridades y ha convocado para ello a un grupo de instituciones propias del sector, del Ministerio de Informática y las Comunicaciones y de otros organismos de la administración central del estado para definir de conjunto la estrategia a desarrollar. En algunos casos se ha tomado como punto de partida sistemas ya desarrollados en el país en el marco de aquella primera estrategia de desarrollo.

Los proyectos que se definan permitirán alcanzar por etapas la informatización de la salud pública cubana, al contar con la integración de los datos generados en los distintos niveles de salud donde puede ser atendido un paciente. Lo anterior permitirá perfeccionar la calidad asistencial ofrecida a la sociedad,

facilitar las funciones del personal de la salud y colaborar con la gestión administrativa, asistencial, docente y de investigación. Hay que destacar que estos proyectos se han concebido y desarrollado de forma integrada, y es esta integración la que permite hablar de informatización de la salud pública, no de proyectos aislados.

En estos momentos se trabaja integradamente en el desarrollo de un grupo de aplicaciones básicas para la informatización del sector de la salud.

En su desarrollo e implementación participan diferentes empresas del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones como Desoft, Softel, PcMax, Sys, la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), INFOMED, CEDISAP y las Direcciones Nacionales del Ministerio de Salud Pública implicadas directamente en los primeros productos.

1.1.3 INFOMED

Infomed es el Portal de Salud Cubano y la red de personas e instituciones que comparten el propósito de facilitar el acceso a la información de salud en Cuba.

Surgió en 1992 como un proyecto para interconectar a los centros de información y bibliotecas médicas y es hoy una red de alcance nacional.

La red tiene decenas de miles de usuarios dentro de Cuba y su portal es visitado por numerosos usuarios del mundo entero. Cuenta con la Biblioteca Virtual de Salud (BVS) que es parte de la Biblioteca Virtual de América Latina y el Caribe promovida por BIREME, que es el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud con sede en Sao Paulo, Brasil, de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). También cuenta con la Universidad Virtual de la Salud de Cuba, un Centro Virtual de Convenciones, sitios de especialidades médicas y muchos otros servicios como Directorios, bases de datos bibliográficas, de lecciones y presentaciones sobre temas especializados, discusiones diagnósticas, servicio de preguntas a expertos y otros. [11]

1.1.4 Registro Informatizado de Salud.

Registro Informatizado de Salud (RIS) es la solución propuesta por el MINSAP para la informatización de la Salud Pública, más que un software, es una plataforma de aplicaciones, abierta, con una interfaz de programación que permite incorporar nuevos módulos compatibles entre sí. Es una plataforma en continuo desarrollo que crece en la medida que se implementan nuevos módulos. [12]

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.

Sistema de Información Radiológica (RIS): es el sistema informático del servicio de imagenología que recoge, controla y analiza todos los datos que se obtienen en un servicio de imagenología. Esto incluye la cita del paciente, todos los pasos que se realizan para llevar a cabo la prueba dentro del servicio de imagenología, e incluye tanto la realización como la distribución del informe e imagen al médico solicitante.

De manera general se puede decir que es la herramienta informática que nos permite realizar los procesos de gestión de un departamento de radiología.

Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes Médicas (PACS): sistema formado por una red de computadoras, con características de eficiencia, que integra estaciones de adquisición, visualización, consulta, diagnóstico, almacenamiento e impresión de imágenes médicas.

Radiología convencional: Es una técnica de imaginería en la que se observan las estructuras internas del cuerpo. El aparato emite unas radiaciones electromagnéticas (Rayos X) que atraviesan el cuerpo en razón de la densidad de los materiales que lo componen.

Rayos X: Es una forma de radiación electromagnética, como la luz visible. En un ambiente de cuidados médicos, los rayos x son emitidos por una máquina como partículas individuales, llamadas fotones, las cuales atraviesan el cuerpo. Se utiliza una computadora o una película especial para registrar las imágenes que se crean.

La radiología digital: Es una técnica similar a la radiografía (que usa rayos x), pero que procesa las imágenes digitalmente.

Ultrasonido: Es el uso de ondas sonoras de alta frecuencia para crear imágenes de órganos y sistemas dentro del cuerpo. [13]

IRM (Imágenes por resonancia magnética): Es una forma no invasiva de obtener imágenes del cuerpo.

TC (Tomografía axial computarizada): Es un método imagenológico que utiliza rayos X para crear imágenes transversales del cuerpo.

1.3 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

1.3.1 Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

En el mundo existen algunos sistemas automatizados de Información radiológica, por ejemplo: El Hospital General Universitario Gregorio Marañón inaugura a finales del 2003 el nuevo Hospital Materno Infantil (HMI), España. Aprovechando esta circunstancia, se ha querido crear un servicio de radiología pediátrica totalmente digital. De esta forma, se instaló un RIS/PACS que sirva de semilla para un futuro crecimiento a todo el hospital general.

Este RIS ha resultado la pieza más importante de toda la instalación, realizando las tareas de citación y registro de llegada de pacientes, seguimiento de la realización de cada exploración, informado por parte del radiólogo y localización de estudios previos. Debe acomodar a todos los usuarios del sistema (administrativos, técnicos y radiólogos) cargando con el flujo de trabajo del servicio de radiología. [14]

Con la instalación de un RIS/PACS se logró los siguientes resultados.

- ✓ Mejorar la calidad diagnóstica, en vistas de que el radiólogo puede disponer, en el justo momento y lugar, de las imágenes obtenidas junto con los estudios radiológicos previos y sus informes.
- ✓ Agilizar el proceso asistencial del Hospital General Universitario Gregorio Marañón:
 - En la cita del paciente para radiología.
 - En la adquisición de la imagen.
 - En la elaboración del informe y su transcripción.
 - En la distribución y disponibilidad de la imagen e informe para los peticionarios.
 - En la implantación y acceso a protocolos, guías clínicas y plantillas predefinidas para la ayuda al Informado Radiológico.
 - En el establecimiento de inter-consultas entre profesionales para la consolidación de opiniones interpretadas.
 - En la mejora de la conexión con otros hospitales del área, de otras áreas o con otros niveles asistenciales (Atención Primaria y otros).
 - En la disponibilidad de información y documentación complementaria (por ejemplo de tipo analítico) procedente de otros servicios documentales (Laboratorios, etc.)

- ✓ Apoyo a la gestión de la actividad radiológica, obtener estadísticas adecuadas, reducir la pérdida de información o su tiempo de búsqueda, etc. [15]

Los sistemas RIS/PACS están en un momento de desarrollo que ha permitido convertir el Hospital General Universitario Gregorio Marañón en un hospital sin placa.

1.3.2 Hospital Italiano de Buenos Aires

En el Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina, el Servicio de Diagnóstico por Imágenes ha desarrollado un RIS que integra el tratamiento de las distintas etapas de atención al paciente, abarcando desde la asignación de un turno, entrega de indicaciones y presupuestos, la recepción para su atención, hasta el registro de los consumos e informe médico. Este sistema resulta imprescindible para soportar la tarea asistencial, ya que el volumen diario de atención es mayor a 700 pacientes, con un total anual que supera los 250 000 pacientes.

El RIS (Sistema de Información Radiológica) se integra con el HIS (Sistema de Informatización Hospitalaria) del Hospital, permitiendo la correlación de los datos de pacientes ambulatorios e internos y remitiendo los informes de Historia Clínica. [16]

El sistema RIS desarrollado en primera instancia permite:

- ✓ Distribuir turnos para los diferentes estudios.
- ✓ Administrar la utilización de los equipos.
- ✓ Emitir un presupuesto del estudio.
- ✓ Entregar al paciente las indicaciones y preparación que requiere cada estudio.
- ✓ Recepcionar al paciente para su atención.
- ✓ Cobrarle el coseguro que pudiera corresponder.
- ✓ Registrar la realización del estudio por parte de los técnicos y médicos participantes.
- ✓ Registrar el material y los fármacos utilizados.
- ✓ Emitir la facturación al paciente y al financiador que correspondiera.

1.3.3 Hospital de Plana, de Villa Real.

En el Hospital de Plana, de Villa Real, la gestión de los datos de los pacientes, citaciones, informes, etc. se realiza mediante el RIS (Sistema de Información Radiológica) y del HIS (Sistema de Informatización Hospitalaria), distribución de imágenes mediante Servidor Web, en caso del Hospital integrado con HIS.

El servicio de radiología del Hospital «La Plana» de Vila-Real (Castellón) ha sido el primero en disponer del mencionado sistema (RIS/PACS), que se halla en conexión con cinco centros de salud (Villa-Real, Vall d'Uixò, Nules, Burriana y Onda). El sistema también está funcionando ya en el Hospital de Alzira y la Consejería quiere extenderlo al resto de los centros hospitalarios públicos, destinando a este fin un presupuesto que supera los 17,5 millones de euros.

Esta red de transmisión de datos no sólo va a permitir el archivo, envío y consulta de datos e imágenes clínicas entre especialistas, sino que modificará el método de consulta de placas, que serán transmitidas electrónicamente para que los radiólogos hospitalarios efectúen el diagnóstico correspondiente. Las imágenes se pueden tratar para conseguir una mejor calidad y los centros de salud tendrán acceso a ellas, así como a los informes almacenados en el Sistema de Información Radiológica (RIS).

Además de evitar la duplicidad de pruebas, el sistema va a ofrecer la posibilidad de llevar a cabo la consulta on-line mediante la teleconferencia del sistema de distribución de imagen, al tiempo que va a permitir almacenar en el PACS las placas procedentes de atención primaria que se consideren necesarias. [17]

Los RIS y los PACS son cada vez más necesarios en los servicios de radiología modernos. Su adquisición es un proceso complejo, y es necesario evaluar con detalle las soluciones posibles para conseguir un sistema plenamente operativo y con posibilidades de ampliación. [18]

Como se ha podido observar hasta ahora, la adquisición de estos sistemas no es nada fácil, pues los sistemas que poseen todas las funcionalidades necesarias para agilizar los servicios de radiología y mejorarlos tienen un costo muy elevado que muchos países no pueden ni siquiera soñar con pagarlo, y los que son gratis no resuelven casi ningún problema, pues realizan muy pocas funciones, de ahí la importancia que se le da al desarrollo de nuestro propio RIS con todas las funcionalidades necesarias.

1.4 Tecnologías y herramientas a utilizar.

La Tecnología se define como el conjunto de conocimientos y técnicas que, aplicados de forma lógica y ordenada, permiten al ser humano modificar su entorno material o virtual para satisfacer sus necesidades, esto es, un proceso combinado de pensamiento y acción con la finalidad de crear soluciones útiles. [19]

Desde esta óptica, podemos definir tecnología diciendo que es el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos, que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados. El término se hace extensivo a los productos (si los hubiera), resultantes de esos procesos, que deben responder a necesidades o deseos de la sociedad y como ambición, contribuir a mejorar la calidad de vida. [20]

A continuación se abordan las principales características de las tecnologías que serán utilizadas para la futura implementación del sistema. Estas tecnologías fueron seleccionadas por los clientes y desarrolladores del mismo.

1.4.1 Plataforma .NET.

.NET es una plataforma estándar compatible con una serie de lenguajes, así como con aplicaciones orientadas a Internet, que permite programar en cualquier lenguaje, ya sea Visual Basic, C# o ASP, entre otros, y que la aplicación desarrollada funcione en un sistema operativo independientemente de la versión utilizada. Funciona con todas las versiones de Windows.

El objetivo de la plataforma .NET es simplificar el desarrollo de aplicaciones Web. Esta plataforma además soporta los estándares sobre los cuales se basan los servicios Web. [21]

1.4.2 Lenguaje de Programación en .NET. Visual C #.NET.

Visual C# es un lenguaje de programación con una sintaxis que se asemeja a C++, un entorno de desarrollo flexible, y con la posibilidad de desarrollar soluciones para una gran gama de plataformas y dispositivos, Visual C# hace más fácil la programación en .NET. [22]

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos, fue diseñado para combinar el control a bajo nivel de lenguajes como C y la velocidad de programación de lenguajes como Visual Basic.0. Es un lenguaje de programación independiente diseñado para generar programas sobre dicha plataforma. [23]

1.4.3 Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD). PostgreSQL.

Principales características de este gestor de bases de datos: [24]

- ✓ Soporta distintos tipos de datos.
- ✓ Incorpora una estructura de datos array.
- ✓ Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
- ✓ Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
- ✓ Soporta el uso de índices, reglas y vistas.
- ✓ Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
- ✓ Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.

Ventajas:

- ✓ Posee una gran escalabilidad. Es capaz de ajustarse al número de CPUs y a la cantidad de memoria que posee el sistema de forma óptima, haciéndole capaz de soportar una mayor cantidad de peticiones simultáneas de manera correcta.
- ✓ Implementa el uso de rollback's, subconsultas y transacciones, haciendo su funcionamiento mucho más eficaz.
- ✓ Tiene la capacidad de comprobar la integridad referencial, así como también la de almacenar procedimientos en la propia base de datos.

Desventajas:

- ✓ Consume gran cantidad de recursos.
- ✓ Tiene un límite de 8K por fila, aunque se puede aumentar a 32K, con una disminución considerable del rendimiento.
- ✓ Es más lento que los demás gestores de base de datos.

1.4.4 Desarrollo basado en RUP.

El Proceso Unificado de Desarrollo, es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico Proceso Unificado. [25]

Sus principales características son:

- ✓ Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo).
- ✓ Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software.
- ✓ Desarrollo iterativo.
- ✓ Administración de requisitos.
- ✓ Uso de arquitectura basada en componentes.
- ✓ Control de cambios.
- ✓ Modelado visual del software.
- ✓ Verificación de la calidad del software.

RUP se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos y roles.

1.4.4.1 UML (Unified Modeling Language)

UML es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

UML no es una metodología, sino más bien es un lenguaje, una notación que permite visualizar, especificar, construir y documentar el modelado de sistemas; sea cual fuere el ciclo de vida elegido para el análisis, diseño e implementación del mismo.

Se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. [26]

1.4.4.2 Rational Rose.

Es una herramienta software para el Modelado Visual mediante UML de sistemas software. [27]

- ✓ Permite especificar, analizar, diseñar el sistema antes de codificarlo.
- ✓ Mantiene la consistencia de los modelos del sistema software.
- ✓ Chequeo de la sintaxis UML.
- ✓ Generación documentación automáticamente.
- ✓ Generación de código a partir de los modelos.
- ✓ Ingeniería Inversa (crear modelo a partir código).

Rational Rose domina el mercado de herramientas para el análisis, modelamiento, diseño y construcción orientado a objetos.

1.4.5 Arquitectura.

1.4.5.1 Arquitectura en capas.

La **programación por capas** es un estilo de programación en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño.

Existen tres propuestas de arquitecturas de capas para Sistemas de Información, donde las capas a veces reciben el nombre de niveles.

- Arquitectura de dos capas.
- Arquitectura de tres capas.
- Arquitectura de cuatro capas.

Dos capas.

En la actualidad muchos sistemas de información están basados en arquitecturas de dos capas, denominadas:

- Capa de aplicación.
- Capa de la base de datos.

Existen herramientas de amplio uso que presuponen esta estructura (p. ej. Visual Basic + Access/SQL server). Estas arquitecturas fueron las primeras en aprovecharse de la estructura cliente-servidor (aplicación en los clientes, base de datos como servidor). Las desventajas de dos niveles son bien conocidas

- ✓ El nivel de las aplicaciones se recargan, entremezclando aspectos típicos del manejo de la interfaz con las reglas del negocio.
- ✓ Las reglas del negocio quedan dispersas entre el nivel de aplicación y los "procedimientos almacenados" de la base de datos.
- ✓ La aplicación queda sobrecargada de información de bajo nivel si hay que extraer los datos de varias bases de datos, posiblemente con estructuras diferentes. [28]

Tres capas.

Por estas razones, existe una fuerte y bien avanzada tendencia a adoptar una arquitectura de tres capas:

- Capa de presentación.
- Capa de negocio.
- Capa de datos.

La mayoría de estos sistemas buscan conservar la tecnología de BD relacional para la capa del repositorio e introducir la tecnología OO para el dominio de la aplicación.

La ventaja es que ahora la aplicación puede describirse únicamente en relación a la semántica de la aplicación, sin tener que preocuparse sobre cómo está implementado ese dominio (ubicación y estructura física de la data).

Cuatro capas

Los desarrollos más recientes empiezan a experimentar con una capa adicional.

- Capa de presentación.
- Capa de negocio.
- Capa de acceso a datos.
- Capa de datos.

La idea básica es separar todo lo que es programación de la aplicación. El nivel de la presentación no hace cálculos, consultas o actualizaciones sobre el dominio --de hecho ni siquiera tiene visibilidad sobre la

capa del dominio. La capa de la aplicación es la encargada de acceder a la capa del dominio, simplificar la información del dominio convirtiéndolo a los tipos de datos que entiende la interfaz: enteros, reales, cadenas de caracteres, fecha y clases contenedoras.

1.4.5.2 Integración del RIS con el PACS.

Actualmente en un sistema de salud cualquiera, existen docenas de sistemas de información que realizan cada una funciones específicas. Pueden existir por ejemplo, un sistema de facturación, un sistema de gestión de pacientes y un numeroso grupo de sistemas departamentales (Ejemplo RIS, PACS). Para optimizar la eficiencia de la información, estos sistemas necesitan comunicarse de tal forma que los usuarios finales del sistema tengan la información que necesitan para tomar decisiones cuando y donde lo necesiten.

Se requiere la máxima integración entre estos subsistemas (RIS/PACS). Para ello se debe valorar especialmente la integración de la interfaz ante el usuario, siendo un requisito que no sea necesario teclear por separado información para acceder a la información del RIS y del PACS.

Se debe valorar además, el uso de una única base de datos común en el RIS (informes) y del PACS (imágenes). En caso de utilizarse bases de datos separadas para el RIS y PACS deberán especificarse los mecanismos para asegurar la integridad y consistencia de la información entre ambas.

Desde el sistema RIS se debe enviar la siguiente información al PACS:

- ✓ Registro de paciente y petición de exámen: identificación de la petición y del paciente, nombre del paciente, servicio peticionario, tipo de estudio, fecha de la citación y otros.
- ✓ Lista de estudios previos para descargar del Archivo definitivo.
- ✓ Actualizaciones en la base de datos (cambios, fusiones).
- ✓ Estado del estudio.
- ✓ Envío del Informe una vez aprobado.

Para ello debe valorarse especialmente la utilización del modelo propuesto por IHE (Empresa de Integración de Sistemas de Salud), usando DICOM (Imagen y Comunicación Digital en Medicina) como estándares de integración especificando la implementación y cumplimiento de los perfiles de integración que sean aplicables.

Se puede definir un Perfil de Integración IHE como la agrupación de actores, transacciones y vocabulario común para realizar una tarea típica de flujo de trabajo en un servicio de Radiología.

Los perfiles de integración según IHE para Radiología son:

1. Flujo de programación.
2. Reconciliación de la información del paciente.
3. Presentación de imágenes coherentes.
4. Presentación de procedimientos agrupados.
5. Acceso a información de radiología.
6. Notas sobre "Imagen Clave".
7. Perfil de integración de informe numérico e imagen simple.
8. Flujo de postproceso.
9. Destino de cobros.
10. Seguridad básica.

En este capítulo se profundizó en el conocimiento de algunos temas relacionados con los servicios de información radiológica, así como en los sistemas que existen en el mundo vinculados a al campo de acción. Además se realizó un estudio sobre las tecnologías que serán usadas para el desarrollo de este sistema y de la arquitectura que tendrá el mismo.

Capítulo 2. Características del Sistema.

En este capítulo se aborda el tema relacionado con el modelamiento del negocio que tiene lugar en los servicios de radiología de los diferentes hospitales. Tiene como objetivo comprender la estructura y la dinámica de estos, así como los problemas actuales con el fin de obtener mejoras potenciales.

Se detallan los requerimientos que debe tener el sistema describiendo los procesos y la forma en que los actores interactúan con el mismo.

2.1 Objeto de estudio.

2.1.1 Modelo de negocio.

2.1.1.1 Descripción general de los procesos de negocio.

Los procesos del negocio se refieren al flujo de información de los servicios radiológicos de los diferentes hospitales del país.

El proceso comienza cuando una persona acude a una unidad de salud con un determinado padecimiento. El médico lo reconoce físicamente y en caso de no poderle dar un diagnóstico definitivo, le emite una orden de radiología según el tipo de estudio que necesite.

Existen cuatro modalidades fundamentales de radiología: Rayos X, Ultrasonido, Resonancia Magnética y Tomografía Computarizada.

De acuerdo al tipo de estudio que el médico le haya mandado, el paciente se dirige al departamento correspondiente. En caso de que sea Rayos X, el paciente se presenta con la orden de rayos x y el técnico de radiología verifica el tipo de estudio que se le va a realizar para saber si necesita preparación antes del estudio. Luego realiza el estudio donde se obtiene una placa de rayos x, esta placa es examinada por el radiólogo quien emite un diagnóstico y se lo da al paciente para que este se lo lleve al médico que lo atendió anteriormente.

En caso de que el paciente lo que necesite sea un ultrasonido, es muy similar, el médico o la persona que lo realice observa las imágenes del cuerpo del paciente y anota el resultado.

Si lo que el paciente necesita es una tomografía o una resonancia magnética, el paciente puede presentarse por turnos con la orden que le dio el médico pero también puede acudir por urgencias. El

radiólogo verifica que el paciente no tenga nada de metal en el cuerpo y realiza el estudio, emite un resultado que luego es interpretado por el médico.

En todos los casos el médico anota el seguimiento del paciente en su historia clínica.

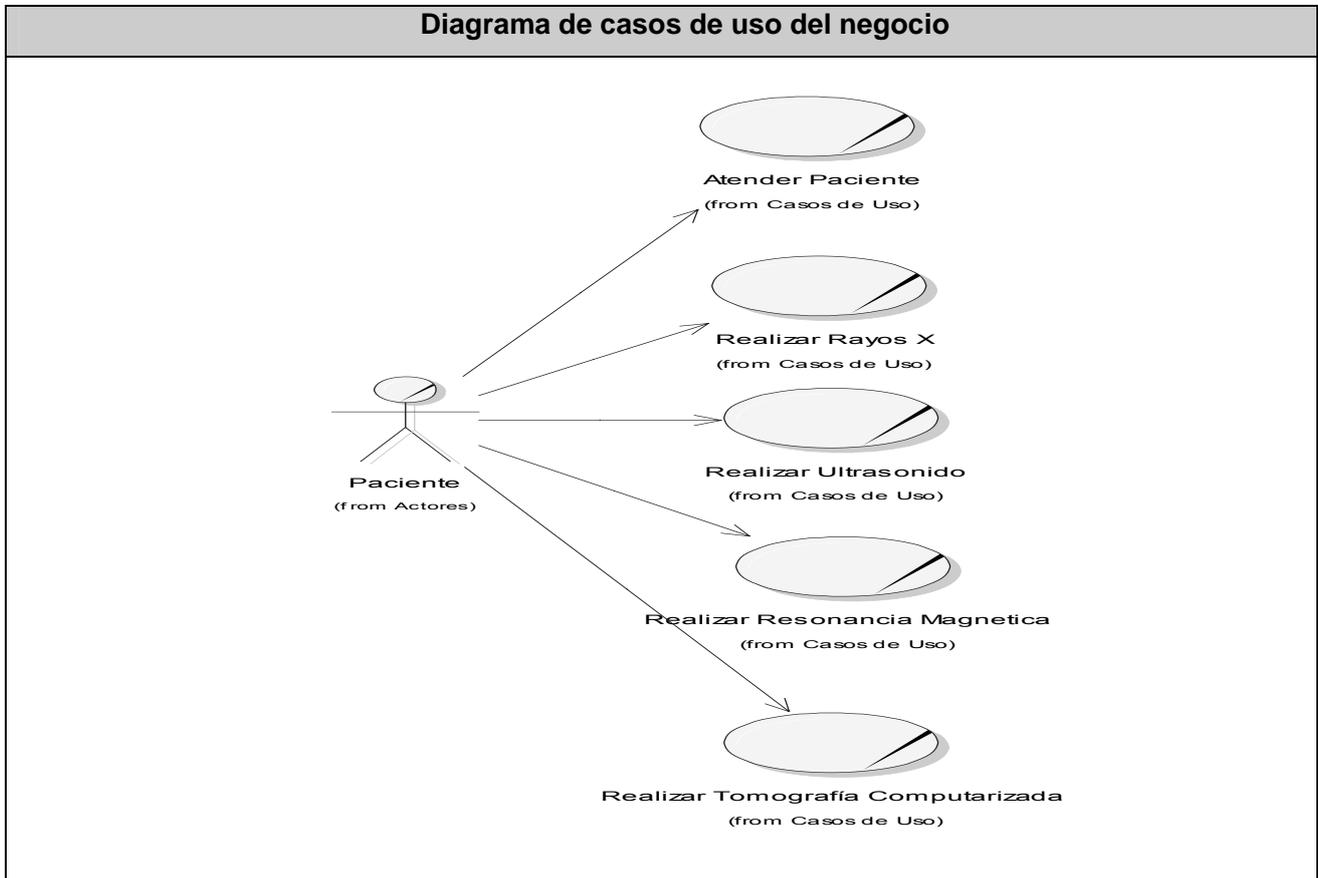
2.1.1.2 Actores del negocio.

Actores del negocio	Justificación
Paciente	Paciente que recibe los servicios de radiología.

2.1.1.3 Trabajadores del negocio.

Trabajadores del negocio	Justificación
Médico	Es la persona encargada de emitir una orden de estudio radiológico.
Radiólogo	Está encargado de obtener los estudios radiológicos y emitir un informe con el diagnóstico del paciente.
Técnico	Es el responsable de recibir al paciente y realizarle el estudio, así como de informar si el estudio fue realizado.
Recepcionista	Es el encargado de crear las citas de los pacientes así como modificarlas y cancelarlas.
Equipo Rayos X	Obtiene la imagen del cuerpo y la envía al Equipo Revelador.
Equipo Revelador	Obtiene la imagen y la revela creando la placa.
Equipo IRM	Obtiene la imagen del cuerpo y la envía a una computadora.
Equipo TAC	Obtiene la imagen del cuerpo y la envía a una computadora.
Equipo Ultrasonido	Obtiene la imagen del cuerpo y la envía a una computadora

2.1.1.4 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.



2.1.1.5 Descripción de los Casos de uso del negocio.

CUN: Atender Paciente.

Caso de uso del negocio	Atender Paciente
Actores del negocio	Paciente (inicia).
Propósito	Obtener orden de estudio radiológico para paciente que acude al médico.
Resumen	El Caso de Uso inicia cuando el Paciente se presenta en la consulta del Médico. El Médico registra los datos generales del Paciente y localiza la Historia Clínica del mismo. El Médico realiza el diagnóstico

	del Paciente y emite un resultado definitivo o entrega orden de estudios adicionales. El caso de uso termina cuando el Paciente se retira.
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1- El Paciente se presenta en la consulta. 3 - El Paciente informa sus datos generales. 7- El Paciente comunica síntomas al Médico. 11- El Paciente se retira.	2 - El Médico solicita datos del Paciente. 4 - El Médico anota datos del Paciente en el registro. 5 - El Médico localiza la Historia Clínica del Paciente. 6 - El Médico pregunta síntomas al Paciente. 8- El Médico reconoce físicamente al Paciente para ver si puede dar un diagnóstico definitivo. 9 - El Médico informa diagnóstico y receta fármacos. 10 - El Médico completa Historia Clínica.
Cursos Alternos de los eventos.	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
	8.1 - El Médico orienta estudio radiológico. 8.2 - El Médico entrega orden de estudio radiológico.
9- El Paciente obtiene orden de estudio radiológico.	
Prioridad	Crítica.
Mejoras	Se agiliza la gestión de la información de un paciente cuando acude a una consulta.

CUN: Realizar Rayos X.

Caso de uso del negocio	Realizar Rayos X
Actores del negocio	Paciente (inicia).
Propósito	Obtener un diagnóstico después de realizado el estudio.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Paciente se presenta en el departamento de Rayos X. El Técnico de radiología anota los datos

	del paciente y procede a realizar el estudio. El Radiólogo observa el estudio y emite un diagnóstico. El caso de uso termina cuando el paciente se retira con el diagnóstico.
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<p>1- El Paciente se presenta en el departamento de Rayos x</p> <p>3-El Paciente entrega la orden de estudio radiológico.</p> <p>15 - El Paciente se retira.</p>	<p>2- El Técnico de radiología solicita la orden de estudio radiológico.</p> <p>4 - El Técnico de radiología recibe la orden de estudio radiológico.</p> <p>5- El Técnico de radiología anota los datos del Paciente en el Registro.</p> <p>6- El Técnico de radiología verifica el tipo de prueba que se le va a realizar al Paciente.</p> <p>7- El Técnico de radiología verifica si el Paciente necesita preparación para la prueba.</p> <p>8- Si el paciente no requiere preparación entonces el Técnico de radiología lleva al Paciente al equipo para realizar el estudio.</p> <p>9 - El Técnico de radiología realiza al paciente el examen de rayos x.</p> <p>10- El Equipo de Rayos X obtiene la imagen del cuerpo.</p> <p>11- El Equipo de Rayos X envía la imagen a un equipo revelador.</p> <p>12 - El Equipo Revelador revela la imagen y crea la placa de rayos x.</p> <p>13 – El Radiólogo observa la placa y emite un resultado del estudio.</p> <p>14. El Radiólogo entrega la placa de rayos x y el resultado del estudio al Paciente.</p>
Cursos Alternos de los eventos.	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
	8.1- Si el Paciente requiere preparación, el Técnico de radiología realiza la preparación.
Prioridad	Crítica.
Mejoras	Se agiliza la gestión de la información de un Paciente cuando acude a Rayos X.

CUN: Realizar Topografía Computarizada.

Caso de uso del negocio	Realizar Tomografía Computarizada.
Actores del negocio	Paciente (inicia).
Propósito	Obtener un diagnóstico después de realizado el estudio.
Resumen	El Caso de Uso inicia cuando el Paciente acude al centro médico y necesita realizarse una tomografía computarizada. El radiólogo pide orden de tomografía y procede a realizar el estudio. Una vez realizado emite un diagnóstico y se lo entrega al paciente o al médico que lo atendió en caso de que fuera un paciente de urgencias. El caso de uso termina cuando el paciente se retira.
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<p>1- El Paciente se presenta en el Centro Médico. En caso de que se presente por Urgencias ir al <i>Paso 4</i></p> <p>3 - El Paciente entrega orden de tomografía.</p> <p>10- El Paciente se retira.</p>	<p>2 - El Radiólogo pide orden de tomografía.</p> <p>4- El Radiólogo recibe orden de tomografía.</p> <p>5 - El Radiólogo prepara al Paciente y al equipo para el estudio.</p> <p>6 - El Equipo TAC toma las imágenes del Paciente.</p> <p>7 - El Equipo TAC envía las imágenes del Paciente.</p> <p>8 - El Radiólogo interpreta las imágenes.</p> <p>9 - El Radiólogo emite un resultado y se lo entrega al Paciente.</p>
Cursos Alternos de los eventos.	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
.	8.1- Si el paciente se presentó por Urgencias el Radiólogo entrega resultado al Médico que lo atendió.

Prioridad	Crítica.
Mejoras	Se agiliza la gestión de la información de un Paciente cuando se realiza una tomografía computarizada.

CUN: Realizar Resonancia Magnética.

Caso de uso del negocio	Realizar Resonancia Magnética.
Actores del negocio	Paciente (inicia).
Propósito	Obtener un diagnóstico después de realizado el estudio.
Resumen	El Caso de Uso inicia cuando el Paciente acude al centro médico y necesita realizarse una resonancia magnética. El Radiólogo pide la orden del estudio y verifica si tiene algún implante metálico para realizar el estudio. Una vez realizado el estudio emite un resultado y se lo da al paciente o al médico que lo atendió. El caso de uso termina cuando el Paciente se retira.
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<p>1- El Paciente se presenta en el Centro Médico. En caso de que se presente por Urgencias ir al <i>Paso 8</i></p> <p>3 - El Paciente entrega orden de resonancia.</p> <p>7 - El Paciente firma el documento de autorización.</p>	<p>2 - El Radiólogo pide orden de resonancia.</p> <p>4 - El Radiólogo recibe orden de resonancia.</p> <p>5 - El Radiólogo pregunta si el Paciente tiene algún implante metálico.</p> <p>6 - Si el Paciente no tiene implante metálico, el Radiólogo crea un documento de autorización para realizar el estudio.</p> <p>8 - El Radiólogo procede a realizar el estudio.</p> <p>9 - El Equipo IRM toma las imágenes del Paciente.</p> <p>10 - El Equipo IRM envía las imágenes del Paciente.</p> <p>11 - El Radiólogo interpreta las imágenes.</p> <p>12 – El Radiólogo emite un resultado y se lo entrega al Paciente.</p>

13- El Paciente se retira.	
Cursos Alternos de los eventos.	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
.	5.1- Si el paciente presenta algún implante metálico, el Radiólogo comunica que no se puede realizar la resonancia magnética. 11.1 - Si el paciente se presentó por Urgencias el Radiólogo entrega resultado al Médico que lo atendió
Prioridad	Crítica.
Mejoras	Se agiliza la gestión de la información de un Paciente cuando se realiza una resonancia magnética.

CUN: Realizar Ultrasonido.

Caso de uso del negocio	Realizar Ultrasonido.
Actores del negocio	Paciente (inicia).
Propósito	Obtener un diagnóstico después de realizado el estudio.
Resumen	El Caso de Uso inicia cuando el Paciente acude al centro médico y necesita realizarse un ultrasonido. El Médico pide la orden del estudio. Una vez realizado el estudio emite un resultado y se lo da al Paciente. El caso de uso termina cuando el Paciente se retira.
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1- El Paciente se presenta en el Centro Médico. 3 - El Paciente entrega orden de ultrasonido	2 - El Médico pide orden de ultrasonido. 4 - El Médico recibe orden de ultrasonido y anota en el Registro. 5 - El Médico realiza el estudio. 6 - El Equipo de Ultrasonido obtienen las imágenes del cuerpo. 7 - El Equipo de Ultrasonido muestra las imágenes. 13 - El Médico interpreta las imágenes.

15 - El Paciente obtiene resultado y se retira.	14 - El Médico emite un resultado y se lo entrega al Paciente.
Prioridad	Crítica.
Mejoras	Se agiliza la gestión de la información de un Paciente cuando se realiza una resonancia magnética.

2.1.1.6 Diagramas de Actividades del negocio.

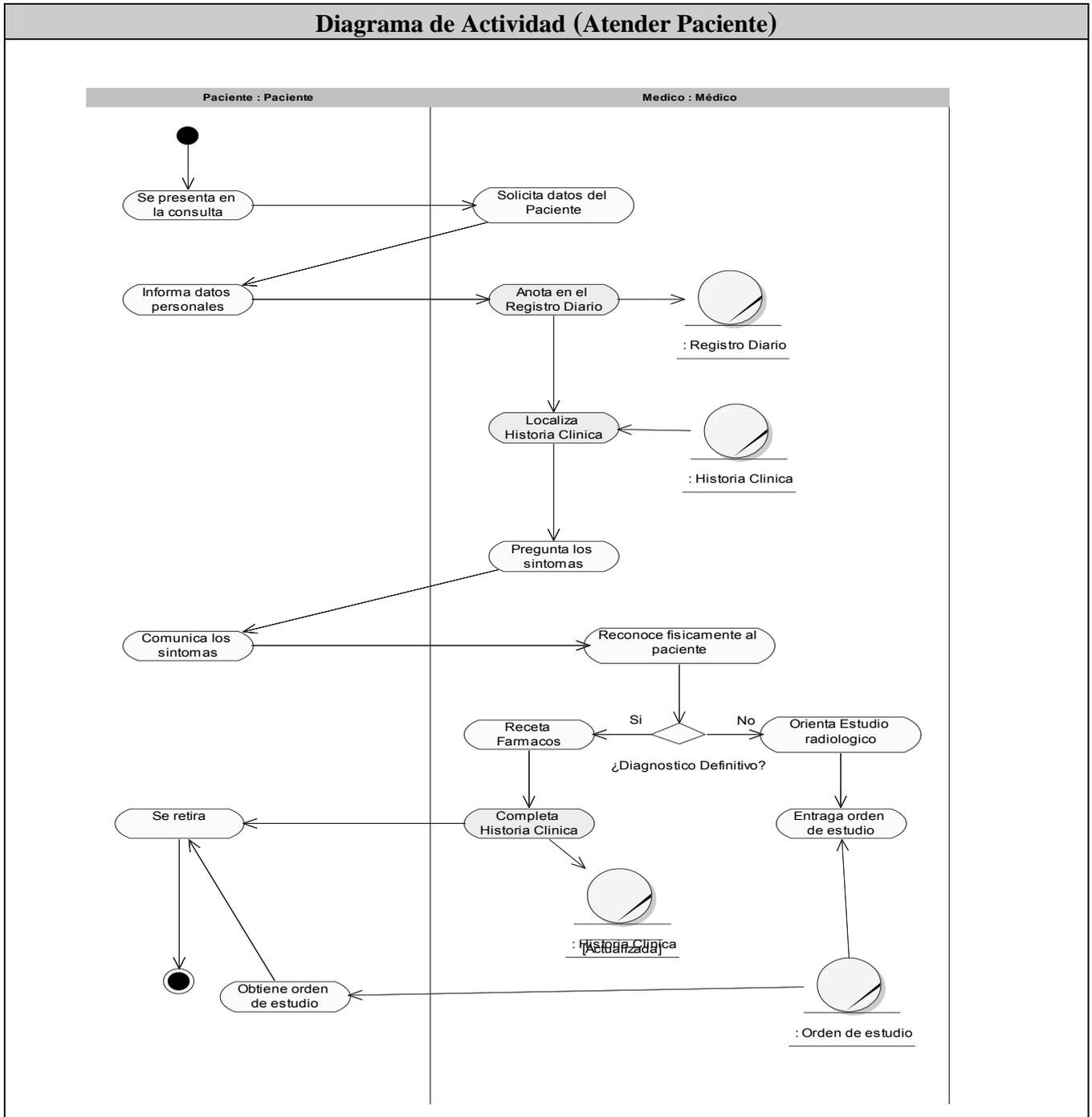


Diagrama de Actividad (Realizar Rayos X)

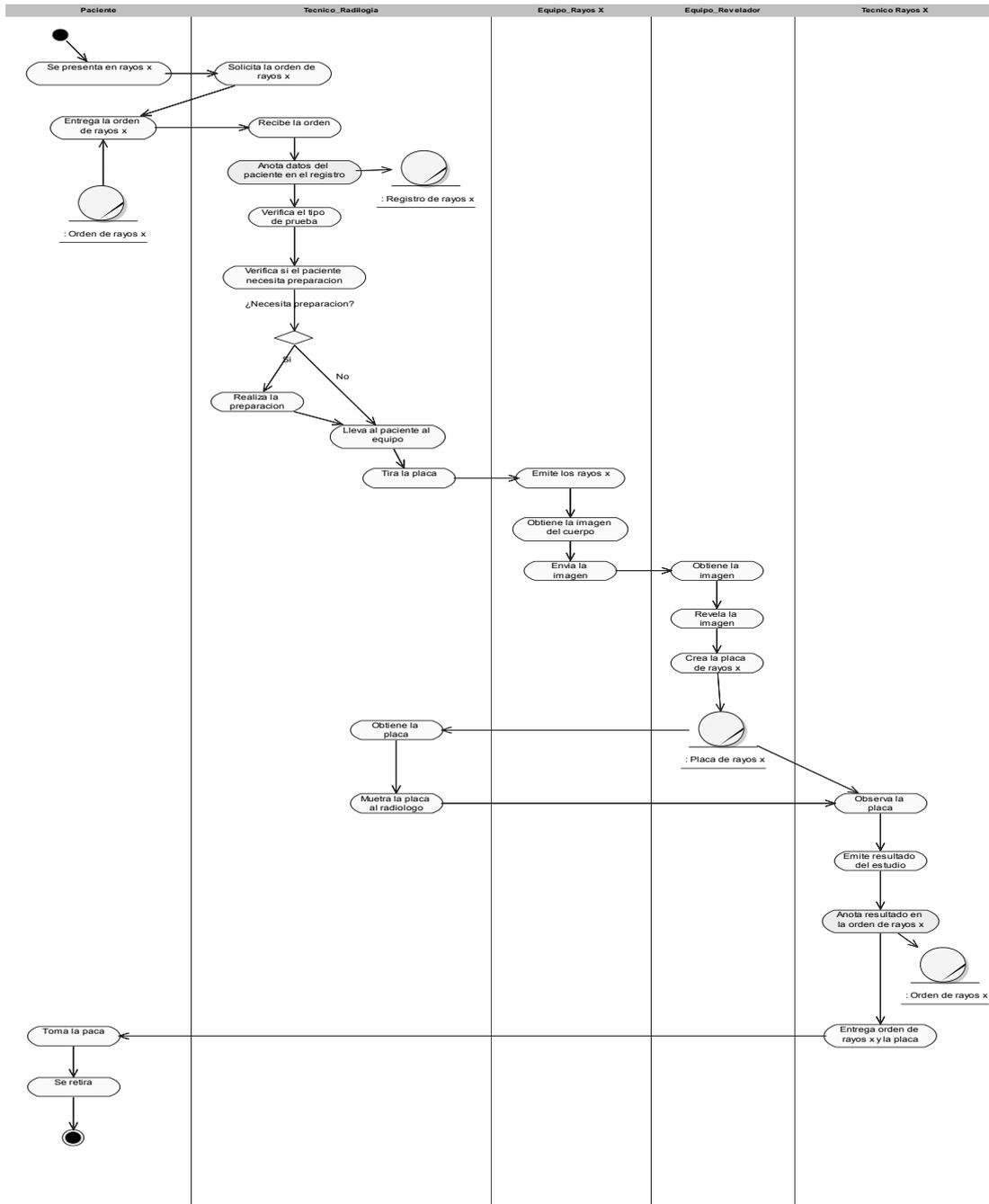


Diagrama de Actividad (Realizar Tomografía Computarizada)

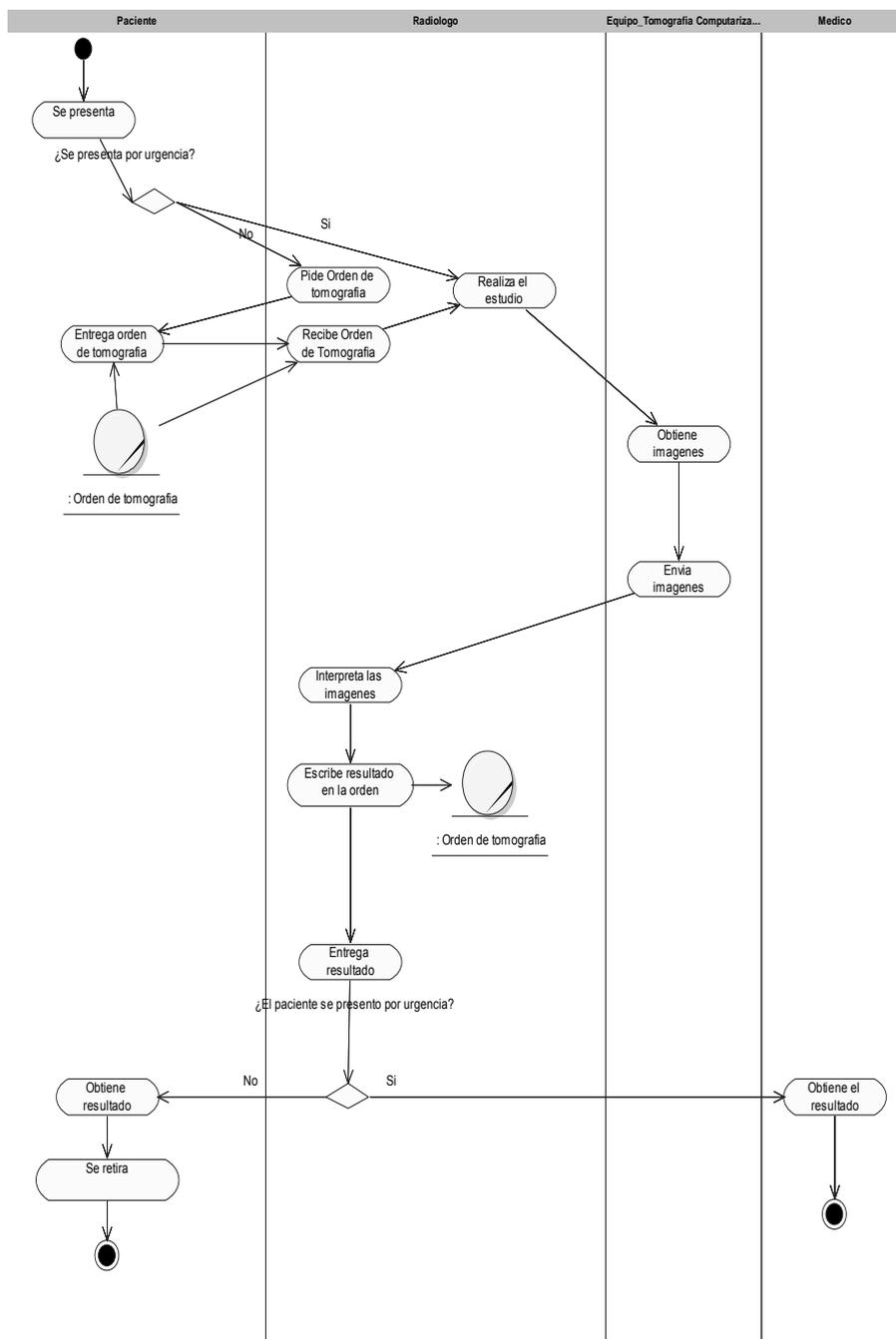


Diagrama de Actividad (Realizar Resonancia Magnética)

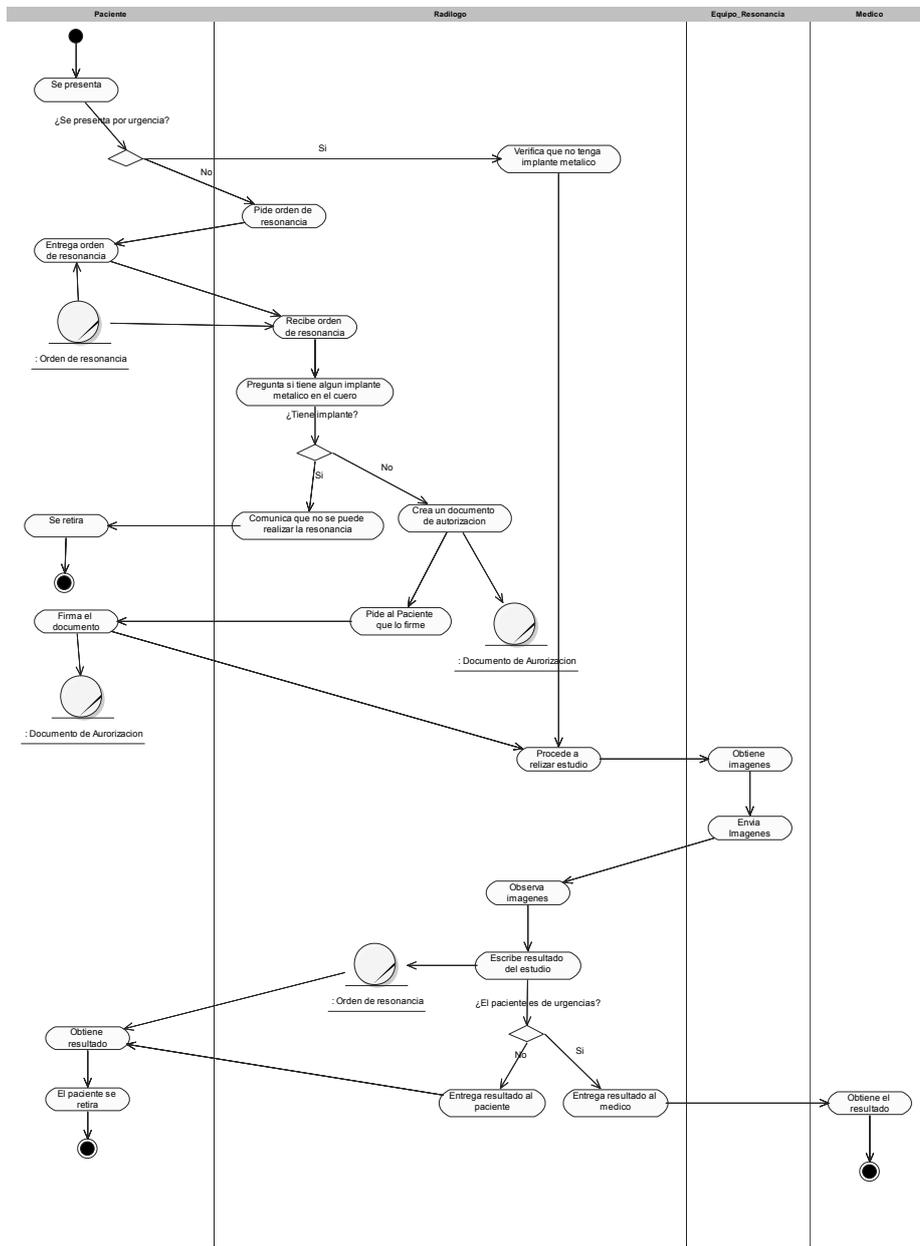
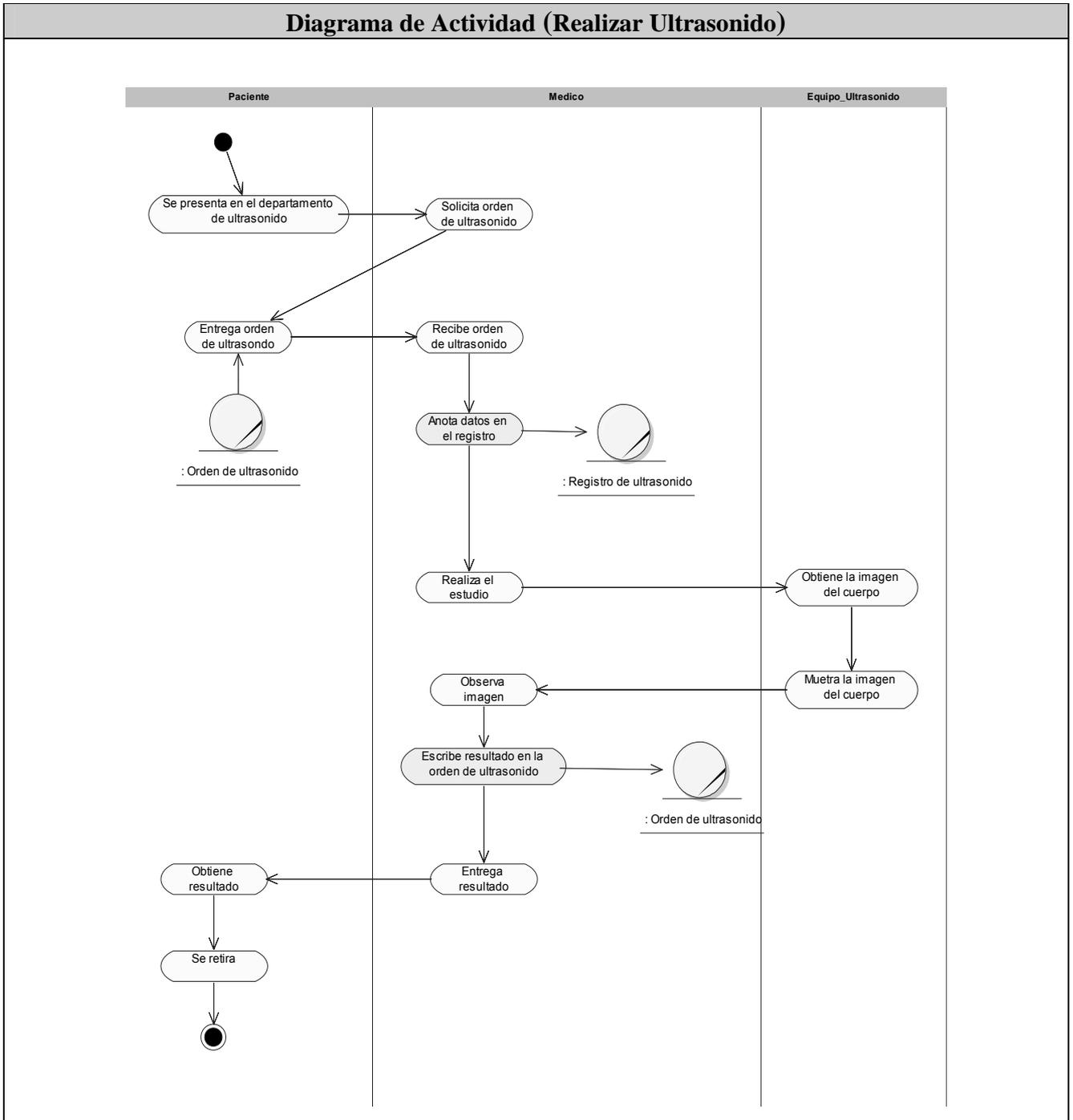
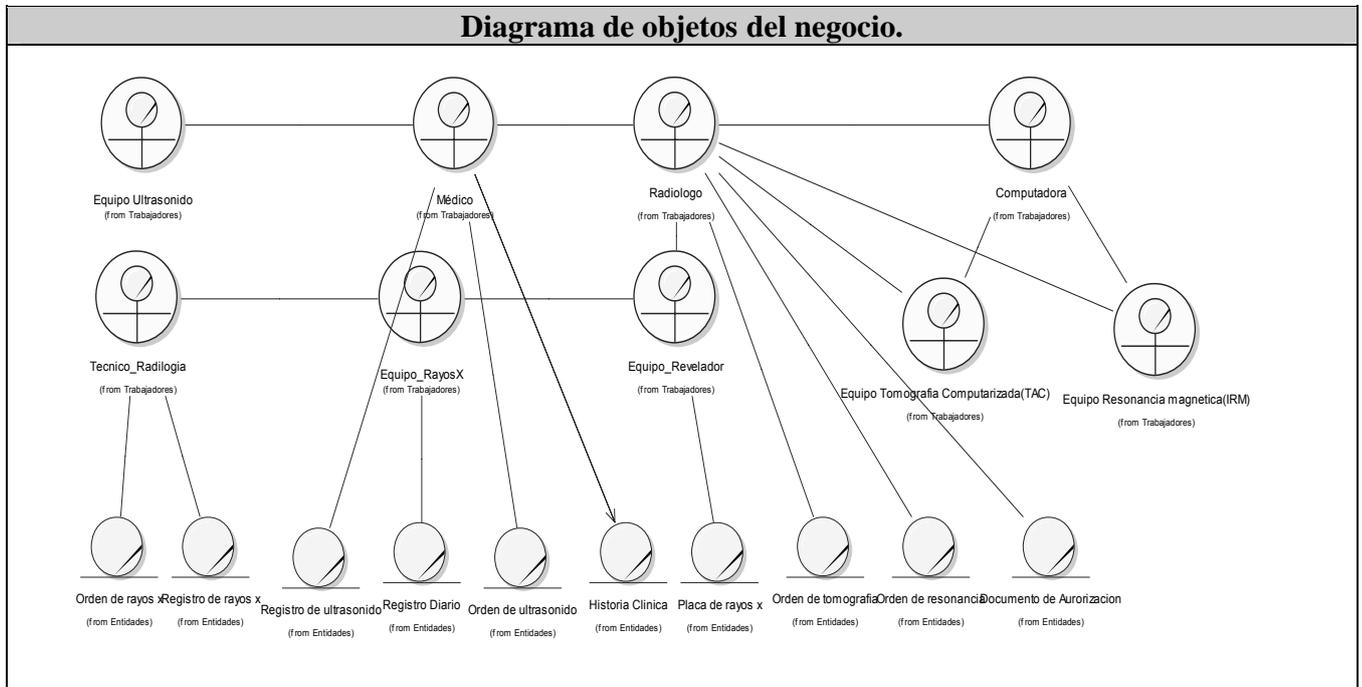


Diagrama de Actividad (Realizar Ultrasonido)



2.1.1.7 Diagrama de clases del modelo de objetos.



2.1.2 Especificación de los requisitos de software

2.1.2.1 Requerimientos Funcionales.

- RF 1 - Registrar un usuario nuevo en el sistema, o sea, insertar un personal del hospital.
- RF 2 - Crear rol.
- RF 3 - Buscar personal del hospital en el sistema.
- RF 4 - Eliminar personal del hospital del sistema.
- RF 5 - Modificar Personal del Hospital.
- RF 6 - Cambiar contraseña al personal del hospital.
- RF 7 - Buscar rol.
- RF 8 - Adicionar permisos a un rol.
- RF 9 - Eliminar permiso a un rol.
- RF 10 - Eliminar rol.

- RF 11 - Autenticar personal del hospital.
- RF 12 - Insertar paciente al sistema.
- RF 13 - Obtener datos del paciente.
- RF 14 - Modificar datos del paciente.
- RF 15 - Eliminar paciente.
- RF 16 - Insertar estudio.
- RF 17 - Buscar estudio del paciente.
- RF 18 - Cambiar estado del estudio.
- RF 19 - Reprogramar estudio.
- RF 20 - Eliminar estudio
- RF 21 - Insertar informe.
- RF 22 - Obtener datos de informe.
- RF 23 - Modificar informe.
- RF 24 - Eliminar informe.
- RF 25 - Insertar equipo.
- RF 26 - Obtener datos del equipo.
- RF 27 - Modificar datos del equipo.
- RF 28 - Eliminar equipo.
- RF 29 - Insertar local.
- RF 30 - Buscar local.
- RF 31 - Eliminar local.
- RF 32 - Modificar local.
- RF 33 - Obtener datos de estudios por fecha.
- RF 34 - Obtener datos de estudios por equipo.
- RF 35 - Obtener datos de estudios según el estado en que se encuentra (si ya están realizados, programados o en espera).
- RF 36 - Obtener datos de estudios terminados según el estado en que se encuentra el informe.
- RF 37 - Obtener datos de estudios por especialista.
- RF 38 - Obtener datos de estudios por lugar de procedencia.
- RF 39 - Obtener localización de las imágenes de los estudios realizados a los pacientes.

2.1.2.2 Requerimientos no funcionales.

- ✓ Apariencia o interfaz externa.

La interfaz debe ser sencilla, amigable, fácil de usar y mantener el diseño en todas las interfaces.

- ✓ Usabilidad

La aplicación garantizará un acceso fácil y rápido a los usuarios. El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora.

- ✓ Soporte

- Extensibilidad: se debe garantizar la inserción de módulos nuevos, así como la unión con otros sistemas sin afectar el funcionamiento.
- Mantenimiento: El sistema debe estar bien documentado para que el tiempo de mantenimiento no sea largo. Además se harán salvases de los datos cada cierto tiempo.

- ✓ Portabilidad: Se debe acceder al sistema desde cualquier plataforma, Linux o Windows.

- ✓ Seguridad:

- Confiabilidad: La información manejada por el sistema debe estar protegida de acceso no autorizado.
- Integridad: La información no podrá ser divulgada. Se harán copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de pérdida de información.
- Disponibilidad: Se utiliza servicio de autenticación para acceso a varios servicios en el sistema. Solo los usuarios autorizados tendrán acceso a la información en todo momento.

- ✓ Requerimientos de Hardware

- Procesador 486DX / 66 MHz o superior.
- 16 MB de memoria o superior.

- Monitor VGA o superior.
- Ratón Microsoft o compatible.
- Impresora local o de red para imprimir los reportes solicitados.

2.1.3 Objeto de automatización.

Se desea automatizar la entrada de los usuarios al sistema, dando la posibilidad a los administradores de registrar usuarios y darles los permisos a las diferentes partes de la aplicación según el privilegio de cada usuario.

El sistema debe dar la posibilidad de controlar la información de las citas de los pacientes con sus respectivos estudios, así como consultar información acerca de los pacientes y el estado de sus exploraciones.

Por otro lado, el sistema debe generar documentos (hoja de cita para el paciente, reparación, etc.) así como soportar la gestión de archivos de imágenes.

Se automatizará el envío de informes de diferentes tipos.

2.1.4 Propuesta de sistema.

El sistema será una aplicación de escritorio que debe estar instalada en todas las estaciones de trabajo de los departamentos de imagenología de los diferentes hospitales del país, debe acomodar a todos los usuarios del sistema (administrativos, técnicos y radiólogos).

También se encargará de la gestión de los procesos de radiología de un hospital, este tendrá la capacidad de recepcionar y registrar las peticiones que llegan a dicho departamento de radiología. Una vez realizada la cita, el sistema generará los documentos por escrito necesarios en cada caso. A partir de las citas deben elaborarse las listas de trabajo, las cuales serán enviadas a cada equipo de acuerdo a la modalidad.

El sistema RIS tendrá la capacidad de hacer un seguimiento del estado de las peticiones de las exploraciones. Indicar cuáles son los estados del sistema (estudios citados, pacientes en sala de espera, estudios realizados, informes dictados, firmados y enviados, entre otros). Debe permitir generar diferentes tipos de informes, para ello debe facilitar toda la información necesaria relacionada con los pacientes y los diferentes tipos de estudio que se realicen. Soportará también la localización de estudios previos.

2.1.5 Definición de los casos de uso.

2.1.5.1 Definición de los actores.

Actores	Justificación
Médico	Interactúa directamente con el sistema, es el encargado de registrar los pacientes en el sistema, inserta información de los diagnósticos.
Radiólogo	Interactúa directamente con el sistema, buscando toda la información de los estudio por determinados parámetros.
Recepcionista	Interactúa directamente con el sistema, se encarga de la gestión de la información de los pacientes y de los estudios.
Administrador	Interactúa directamente con el sistema, es el encargado de gestionar toda la información de los equipos y de los locales, además es el encargado de gestionar toda la información referente a los usuarios del sistema y otorgarle los permisos de acuerdo a sus roles.
Estadístico.	Interactúa directamente con el sistema, es responsable de generar los informes de los pacientes por lugar de procedencia.
Buscador	Es una generalización de los actores Médico y Radiólogo que realizan en común la búsqueda de información sobre los pacientes.
Personal del Hospital	Es una generalización de todos los integrantes del hospital (Médico, Radiólogo, Administrador, Recepcionista) que tienen en común que se autentifican para acceder al sistema y pueden cambiar su contraseña.
Relación Estudio	Es una generalización de los actores Radiólogo y Recepcionista, tienen en común la búsqueda de estudios así como el cambio de estado de los mismos.
Equipo	Interactúa con el sistema obteniendo la lista de todos los estudios por equipo.
PACS	Interactúa con el sistema enviando la dirección de donde se encuentran las imágenes de los estudios realizados a los pacientes.

2.1.5.2 Listado de casos de uso.

CU – 1	Insertar Personal.
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita registrar a un nuevo personal, ya sea una nueva persona o un nuevo usuario en el sistema, asignándole los privilegios que debe tener según el tipo de usuario que va a ser (Médico, Recepcionista, Radiólogo, Estadístico). El caso de uso finaliza cuando el usuario queda registrado en la base de datos.
Referencia	RF1

CU – 2	Insertar Rol
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque desea insertar un nuevo rol en el sistema.
Referencia	RF2

CU – 3	Buscar Rol
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita gestionar la búsqueda de un rol, ya sea para ser eliminado o modificado posteriormente, el caso de uso finaliza cuando se muestran los datos del rol solicitado.
Referencia	RF7

CU – 4	Gestionar Rol
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque

	necesita eliminar un rol, o simplemente modificar los permisos que tiene el mismo.
Referencia	RF8, RF9, RF10

CU – 5	Buscar Personal.
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita gestionar la búsqueda de algún personal del hospital, ya sea para ser eliminado o modificado posteriormente, el caso de uso finaliza cuando se muestran los datos del usuario solicitado.
Referencia	RF3

CU – 6	Gestionar Personal.
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita gestionar la información referente al personal del hospital que ya se encuentran en el sistema, ya sea para modificar sus datos o eliminarlo.
Referencia	RF4, RF5

CU – 7	Autenticar Personal.
Actor	Personal del Hospital (Médico, Radiólogo, Administrador, Recepcionista, Estadístico)
Descripción	El caso de uso se inicia cuando un usuario (Administrador, Médico, Recepcionista, Estadístico, Radiólogo) introduce en el sistema los datos solicitados para poder acceder a la aplicación, estos son verificados por el sistema y finaliza dándole acceso al servicio solicitado con todas las funcionalidades que le corresponden como usuario o cuando le retorna un mensaje de error al no poder acceder al sistema.
Referencia	RF11

CU – 8	Cambiar Contraseña.
Actor	Personal (Médico, Radiólogo, Administrador, Recepcionista, Estadístico)
Descripción	El caso de uso se inicia cuando algún Personal del hospital accede al sistema porque necesita cambiar su contraseña. El caso de uso concluye cuando es cambiada la contraseña de un usuario de la base de datos.
Referencia	RF6

CU – 9	Registrar Pacientes.
Actor	Médico.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Médico accede al sistema para registrar los datos de un paciente y que posteriormente pueda ser atendido. El caso de uso finaliza cuando el paciente se encuentre registrado.
Referencia	RF12

CU – 10	Buscar Pacientes.
Actor	Recepcionista
Descripción	El caso de uso se inicia cuando la Recepcionista accede al sistema porque necesita gestionar la búsqueda de un paciente, ya sea para ser eliminado o modificado posteriormente, el caso de uso finaliza cuando se muestran los datos del paciente solicitado.
Referencia	RF13

CU – 11	Gestionar Pacientes
Actor	Recepcionista

Descripción	El caso de uso se inicia cuando la Recepcionista accede al sistema porque necesita modificar la información sobre los datos de un paciente ya existente o cuando tiene que eliminarlo.
Referencia	RF14, RF15

CU – 12	Insertar Estudio.
Actor	Recepcionista.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando la Recepcionista accede al sistema porque necesita registrar un nuevo estudio radiológico en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el estudio queda registrado en la base de datos.
Referencia	RF16

CU – 13	Buscar Estudio.
Actor	Buscador (Radiólogo, Médico, Recepcionista).
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo, el Médico o el Recepcionista acceden al sistema porque necesitan buscar la información de un determinado estudio, en el caso del Recepcionista para reprogramarlo para otra fecha o simplemente cancelarlo, y en el caso del Médico y del Radiólogo solo para visualizar la información de ese determinado estudio, el caso de uso finaliza cuando se muestran los datos del estudio.
Referencia	RF17

CU – 14	Cambiar Estado Estudio.
Actor	Relación Estudio (Recepcionista y Radiólogo)
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo o el Recepcionista acceden al sistema porque necesitan cambiar el estado de un estudio, en el caso del

	Radiólogo él cambia el estado que tenía el estudio para <i>Terminado</i> cuando ya ha acabado de realizar el estudio al paciente y registra la impresión diagnóstica en el estudio, en el caso del Recepcionista, él solamente le cambia el estado del estudio, ya sea para <i>Aplazado</i> , <i>En espera</i> , etc. El caso de uso termina cuando la información ha sido cambiada.
--	--

CU – 15	Gestionar Estudio.
Actor	Recepcionista.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Recepcionista accede al sistema porque necesita gestionar la información referente al estudio de los pacientes, ya sea para reprogramarla para otra fecha, o tan solo cancelar una ya existente.
Referencia	RF19, RF20

CU – 16	Insertar Informe Estudio.
Actor	Médico
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Médico accede al sistema porque necesita insertar en el sistema la información de un determinado diagnóstico después de ser visto por el radiólogo, el caso de uso termina cuando el informe del diagnóstico ha sido insertado.
Referencia	RF21

CU – 17	Buscar Informe Estudio.
Actor	Médico.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Médico accede al sistema porque necesita gestionar la búsqueda de información del informe de un estudio, ya sea para ser eliminado o modificado posteriormente, el caso de uso finaliza cuando se muestran los datos del informe solicitado.
Referencia	RF 22

CU – 18	Gestionar Informe Estudio.
Actor	Médico
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Médico accede al sistema para modificar la información del informe de un estudio realizado a un paciente o cuando desea eliminarlo.
Referencia	RF23, RF24

CU – 19	Insertar Equipo.
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita insertar un nuevo equipo en el sistema, el caso de uso termina cuando los datos del equipo se encuentran en el sistema.
Referencia	RF25

CU – 20	Buscar Equipo.
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita gestionar la búsqueda de un equipo ya sea para ser eliminado o modificado posteriormente, el caso de uso finaliza cuando se muestran los datos del equipo solicitado.
Referencia	RF26

CU – 21	Gestionar Equipo.
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita modificar la información existente de un determinado equipo en el

	sistema, o simplemente eliminarlo porque ya no sirve.
Referencia	RF27, RF28

CU – 22	Insertar Local
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita insertar un nuevo local en el sistema, el caso de uso termina cuando los datos del local se encuentran en el sistema.
Referencia	RF29

CU – 23	Buscar Local.
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema porque necesita gestionar la búsqueda de un local ya sea para ser eliminado o modificado posteriormente, el caso de uso finaliza cuando se muestran los datos del local solicitado.
	RF30

CU – 24	Gestionar Local.
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Administrador accede al sistema para modificar la información de un local ya existente o cuando desea eliminarlo.
Referencia	RF31, RF32

CU – 25	Buscar Estudio Fecha.
Actor	Relación Estudio (Radiólogo, Recepcionista), Equipo(obtiene información).
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo o el Recepcionista acceden al

	sistema porque necesitan conocer los estudios que hay programados para una fecha determinada, el caso de uso termina cuando se obtienen los datos de los estudios solicitados, el equipo obtiene todos los estudios que se encuentran programados para una fecha determinada.
Referencia	RF33

CU – 26	Buscar Estudio Equipo.
Actor	Radiólogo
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo accede al sistema porque necesita conocer los estudios que tiene programados un equipo determinado, el caso de uso termina cuando se obtienen los datos de los estudios solicitados.
Referencia	RF34

CU – 27	Buscar Estudio Estado.
Actor	Radiólogo
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo accede al sistema porque necesita conocer los estudios que hay programados que tengan un estado específico, el caso de uso termina cuando se obtienen los datos de los estudios solicitados.
Referencia	RF35

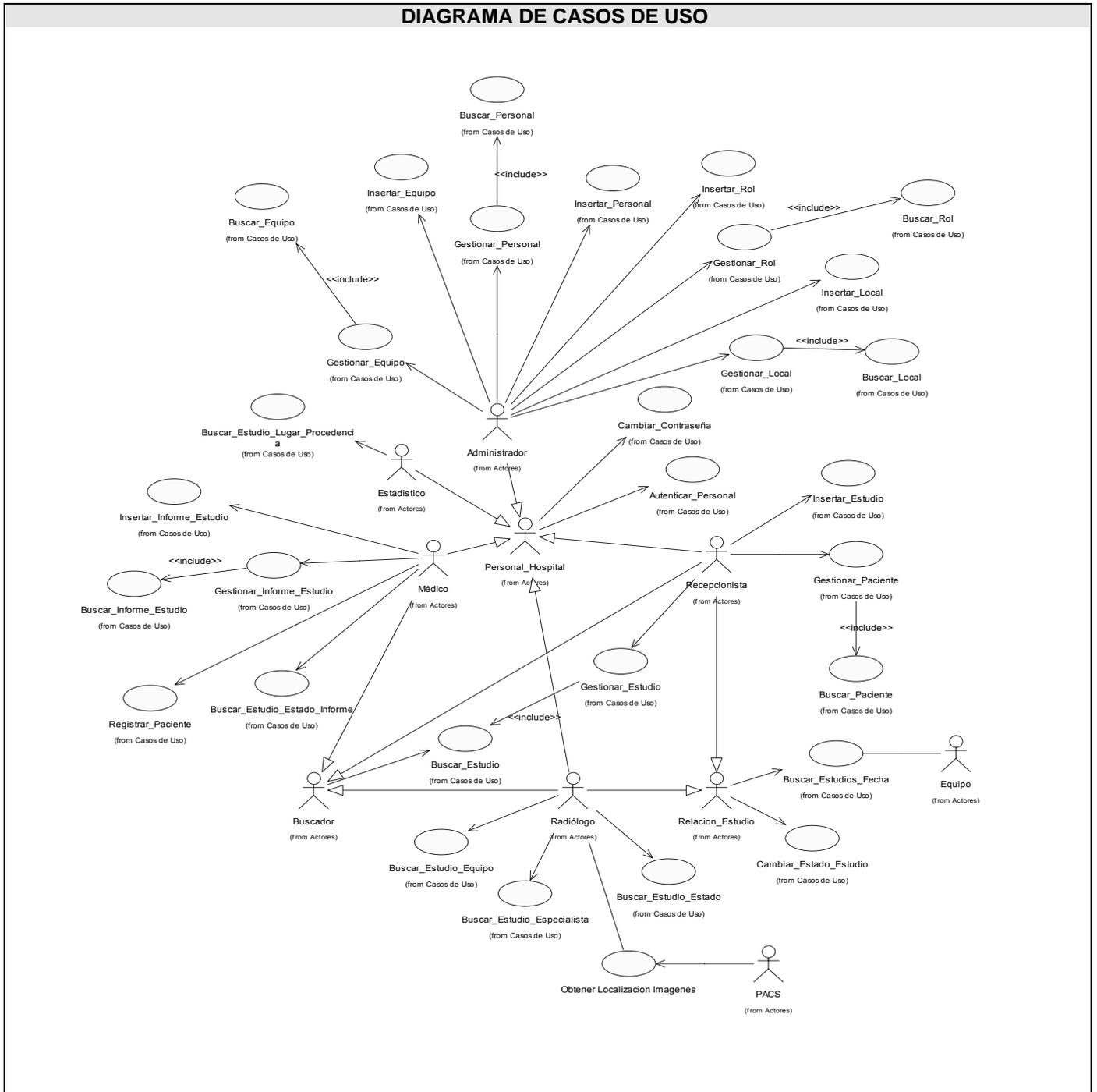
CU – 28	Buscar Estudio Estado Informe.
Actor	Médico
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Médico accede al sistema porque necesita conocer los estudios que tengan el informe en un estado en específico, el caso de uso termina cuando se obtienen los datos de los estudios solicitados.
Referencia	RF36

CU – 29	Buscar Estudio Especialista.
Actor	Radiólogo.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo accede al sistema porque necesita conocer los estudios que tiene programados, el caso de uso termina cuando se obtienen los datos de los estudios solicitados.
Referencia	RF37

CU – 30	Buscar Estudio Lugar Procedencia.
Actor	Estadístico
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Estadístico accede al sistema porque necesita conocer los estudios que existen teniendo en cuenta el lugar de procedencia de los pacientes, el caso de uso termina cuando se obtienen los datos de los estudios solicitados.
Referencia	RF38

CU – 31	Obtener Localización de Imágenes.
Actor	PACS(Inicia), Radiólogo.
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el PACS le envía al sistema la localización de las imágenes de los estudios realizados a los pacientes.
Referencia	RF39

2.1.5.3 Diagrama de casos de uso.



2.1.5.4 Casos de uso por ciclos.

El sistema será desarrollado en ciclos de desarrollo dentro de los cuales se priorizaron los casos de usos de acuerdo a las necesidades del cliente.

Código	Nombre de caso de uso	Justificación de la selección.
CU – 1	Insertar Personal.	Para que un usuario pueda interactuar con el sistema, debe estar insertado en la base de datos por el administrador, por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 2	Insertar Rol.	Cuando un usuario es insertado en el sistema es necesario que entre con un rol determinado es por eso que es necesario que el administrador inserte los roles que debe tener el sistema por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 3	Buscar Rol.	Debido a que este caso de uso es necesario para la realización del caso de uso Gestionar Rol entonces se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo
CU – 4	Gestionar Rol.	La realización de este caso de uso es necesario para darle o denegarle permisos a los diferentes roles, además permite eliminarlos del sistema, se decide que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo.
CU – 5	Buscar Personal.	Debido a que este caso de uso es necesario para la realización del caso de uso Gestionar Personal del Hospital, se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 6	Gestionar Personal.	Producto a que se desarrolla una política de asignación de roles los cuales tienen un nivel de acceso diferente a cada

		una de las partes del sistema, constituye una prioridad para la funcionalidad del mismo la gestión de los usuarios que interactuarán con él. Es por ello que este caso de uso se desarrollará en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 7	Autenticar Personal.	Debido a que la información que se maneja en el sistema es confidencial y teniendo en cuenta los riesgos y las consecuencias que pueda traer la pérdida o alteración de información producto a un intruso, se le concede una alta importancia a este caso de uso y se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 8	Cambiar Contraseña.	Por motivos de seguridad es importante que los usuarios tengan la posibilidad de cambiar la contraseña por lo este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 9	Registrar Paciente.	Producto a que el registro del paciente es la primera fase de entrada de información al sistema, ya que un paciente para realizarse los estudios debe estar previamente registrado. Es de primera importancia que este caso de uso sea desarrollado en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 10	Buscar Paciente.	Debido a que este caso de uso es necesario para la realización del caso de uso Gestionar Paciente, se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 11	Gestionar Paciente.	Una vez que el paciente se encuentra en el sistema, la información de este puede ser cambiada una vez que se le vayan haciendo los estudios es por eso que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo .
CU – 12	Insertar Estudio.	El estudio es el que contiene toda la información de los exámenes que se le van a realizar al paciente, es por ello que es de vital importancia su creación y debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo .

CU - 13	Buscar Estudio.	Debido a que este caso de uso es necesario para la realización del caso de uso Gestionar Estudio del Paciente, se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo .
CU - 14	Cambiar Estado Estudio.	El estudio realizado a los pacientes puede cambiar de estado, y es de vital importancia que estos cambios queden registrados en el sistema, por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo .
CU - 15	Gestionar Estudio.	Una vez que el estudio se encuentre en el sistema, la información que este contiene varía y estos cambios deben estar registrados en el sistema, es por ellos que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo .
CU - 16	Insertar Informe Estudio.	Una vez que el paciente se realiza el estudio, se emite un diagnostico que es de vital importancia por lo que este caso de uso se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo .
CU - 17	Buscar Informe Estudio.	Debido a que este caso de uso es necesario para la realización del caso de uso Gestionar Informe del Paciente, se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo .
CU - 18	Gestionar Informe Estudio.	Los informes de pacientes pueden variar por lo que es necesario gestionar toda la información de los mismos, es por ello que este caso de uso se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo .
CU - 19	Insertar Equipo.	Cuando un equipo llega nuevo al departamento de radiología es necesario que sea insertado en el sistema para comenzar a utilizarlo por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo .
CU - 20	Buscar Equipo.	Debido a que este caso de uso es necesario para la realización del caso de uso Gestionar Equipo, se decide

		desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 21	Gestionar Equipo.	Este caso es importante pues controla la información de los equipos; si se necesita modificar algún dato o eliminarlo por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 22	Insertar Local.	Cuando un local se habilita nuevo al departamento de radiología es necesario que sea insertado en el sistema para comenzar a utilizarlo por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 23	Buscar Local.	Debido a que este caso de uso es necesario para la realización del caso de uso Gestionar Equipo, se decide desarrollarlo en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 24	Gestionar Local.	Este caso es importante pues controla la información de los locales; si se necesita modificar algún dato o eliminarlo por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 25	Buscar Estudio Fecha.	Es de vital importancia conocer los estudios planificados por fecha, por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 26	Buscar Estudio Equipo.	Es importante conocer los estudios por equipo por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 27	Buscar Estudio Estado.	Es de vital importancia conocer los estudios planificados por estado por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 28	Buscar Estudio Estado Informe.	Es importante conocer en el estado que se encuentran los informes de los estudios por lo que este caso de uso debe desarrollarse en el primer ciclo de desarrollo.
CU - 29	Buscar Estudio Especialista.	Este caso de uso debido a que no constituye una prioridad inmediata del usuario se desarrollará en un segundo ciclo

		de desarrollo.
CU - 30	Buscar Estudio Lugar Procedencia.	Este caso de uso debido a que no constituye una prioridad inmediata del usuario se desarrollará en un segundo ciclo de desarrollo.
CU - 31	Obtener Localización Imágenes.	Este caso de uso debido a que no constituye una prioridad inmediata del usuario, se desarrollará en el segundo ciclo de desarrollo.

2.1.5.5 Casos de uso expandidos.

Los casos de uso expandidos son de gran importancia, ya que nos permiten tener una adecuada visión de cómo deben realizarse dichos casos de uso, de esta forma se refleja el flujo de actividades que tiene lugar en cada uno de ellos.

Las tablas con la información sobre los casos de uso expandidos se muestran en el [Anexo #1](#).

En este capítulo se realizó una breve descripción del proceso de negocio referente a los servicios de información radiológica, además de abordar los temas que se relacionan con el objeto de estudio de la investigación. Se realizó la modelación del negocio, donde se obtuvo el diagrama de Casos de Uso del Negocio (CUN), los diagramas de actividades por CUN, que es una forma de reflejar las principales actividades que se realizan dentro del caso de uso, así como las que el sistema quiere automatizar. También se obtuvo el modelo de objetos del negocio. Finalmente se especificaron los requerimientos funcionales del sistema, una manera de reflejar las funcionalidades que el sistema debe cumplir y a partir de aquí se pudo obtener el diagrama de Casos de Uso del Sistema (CUS). Se describieron los requisitos no funcionales que reflejan las cualidades y propiedades que el sistema debe tener.

Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema.

Este capítulo se centra en el análisis y diseño del sistema. Se presentan las clases que interactúan para realizar los distintos casos de uso, dando cumplimiento a los requerimientos del sistema. Se presentan los diagramas de interacción, a través de ellos se muestra una descripción gráfica de la interacción entre los actores y el sistema, además quedan reflejados los mensajes que se transmiten entre los objetos. Se incluye además en este capítulo el diseño de la base de datos, que muestra los datos persistentes.

3.1 Análisis del Sistema.

El objetivo de este flujo de trabajo es refinar y estructurar los requisitos obtenidos con anterioridad y traducirlos a una especificación que describe cómo implementar el sistema. El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver que hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales.

3.1.1 Diagramas de clases de análisis por Caso de Uso.

En la construcción del modelo de análisis se tienen que identificar las clases que describen la realización de los casos de uso, los atributos y las relaciones entre ellas. Con esta información se construye el Diagrama de clases del análisis, los cuales son referidos en el [Anexo # 2](#).

Las clases del análisis se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema porque representan conceptos y relaciones del dominio

- Interfaz: son usadas para modelar la interacción entre el sistema y sus actores.
- Entidad: son usadas para modelar información que persiste en el tiempo o tiene una larga vida.
- Control: realizan la coordinación y el control sobre otros objetos del sistema.

3.1.2 Diagramas de Interacción.

Los diagramas de interacción (colaboración o secuencia) muestran las interacciones entre objetos mediante transferencia de mensajes entre estos o subsistemas. Estos son referidos en el [Anexo # 3.](#)

3.2 Diseño del Sistema.

El diseño es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, o sea cómo cumple el sistema sus objetivos. Es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso.

3.2.1 Diagrama de Clases.

Los diagramas de clases del diseño son una representación más concreta que el diagrama de clases del análisis, representa la parte estática del sistema así como las clases y las relaciones entre ellas. Estos diagramas son referidos en el [Anexo # 4.](#)

3.2.2 Descripciones de las clases.

Las descripciones de las clases se encuentran referida en el [Anexo # 5.](#)

3.2.3.2 Descripción de las tablas.

Las descripciones de las tablas de la base de datos se encuentran referida en el [Anexo # 6](#).

3.2.4 Definiciones de diseño que se apliquen.

La aplicación esta dirigida a profesionales de la salud, específicamente al departamento de radiología, en muchos casos con conocimientos mínimos del trabajo con computadoras. Teniendo esto en cuenta los esfuerzos del diseño están enfocados en lograr una interfaz sencilla y fácil de usar por los usuarios. Es por ello que el sistema debe adaptarse al ambiente de trabajo del usuario final para que no haya resistencia al cambio. Para lograr lo que se ha planteado anteriormente, el diseño de la aplicación se basa en los Siete Principios del Diseño Universal o Diseño para Todos, estos principios se centran en el diseño de aplicaciones teniendo en cuenta la cultura, el conocimiento, el ambiente, que influyan sobre los usuarios a los que va dirigido el producto. Estos principios son:

1. **Uso equiparable:** El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades.
 - Que proporcione las mismas maneras de uso para todos los usuarios: idénticas cuando es posible, equivalentes cuando no lo es.
 - Que evite segregar o estigmatizar a cualquier usuario.
 - Las características de privacidad, garantía y seguridad deben estar igualmente disponibles para todos los usuarios.
 - Que el diseño sea atractivo para todos los usuarios.

2. **Uso flexible:** El diseño se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
 - Que ofrezca posibilidades de elección en los métodos de uso.
 - Que pueda accederse y usarse tanto con la mano derecha como con la izquierda.
 - Que facilite al usuario la exactitud y precisión.
 - Que se adapte al paso o ritmo del usuario.

3. **Simple e intuitivo:** El uso del diseño es fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario.

- Que elimine la complejidad innecesaria.
 - Que sea consistente con las expectativas e intuición del usuario.
 - Que se acomode a un amplio rango de alfabetización y habilidades lingüísticas.
 - Que dispense la información de manera consistente con su importancia.
 - Que proporcione avisos eficaces y métodos de respuesta durante y tras la finalización de la tarea.
4. **Información perceptible:** El diseño comunica de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo a las condiciones ambientales o a las capacidades sensoriales del usuario.
- Que use diferentes modos para presentar de manera redundante la información esencial (gráfica, verbal o táctilmente).
 - Que proporcione contraste suficiente entre la información esencial y sus alrededores.
 - Que amplíe la legibilidad de la información esencial.
 - Que diferencie los elementos en formas que puedan ser descritas (por ejemplo, que haga fácil dar instrucciones o direcciones).
 - Que proporcione compatibilidad con varias técnicas o dispositivos usados por personas con limitaciones sensoriales.
5. **Con tolerancia al error:** El diseño minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.
- Que disponga los elementos para minimizar los riesgos y errores: elementos más usados, más accesibles; y los elementos peligrosos eliminados, aislados o tapados.
 - Que proporcione advertencias sobre peligros y errores.
 - Que proporcione características seguras de interrupción.
 - Que desaliente acciones inconscientes en tareas que requieren vigilancia.
6. **Que exija poco esfuerzo físico:** El diseño puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga.
- Que permita que el usuario mantenga una posición corporal neutra.

- Que utilice de manera razonable las fuerzas necesarias para operar.
- Que minimice las acciones repetitivas.
- Que minimice el esfuerzo físico continuado.

7. **Tamaño y espacio para el acceso y uso:** Proporciona un tamaño y espacio apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo al tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario.

- Que proporcione una línea de visión clara hacia los elementos importantes tanto para un usuario sentado como de pie.
- Que el alcance de cualquier componente sea comfortable para cualquier usuario sentado o de pie.
- Que se acomode a variaciones de tamaño de la mano o del agarre.
- Que proporcione el espacio necesario para el uso de ayudas técnicas o de asistencia personal.

3.2.5 Tratamiento de errores.

El tratamiento de los errores es fundamental para el buen funcionamiento de un sistema, por tanto, desde el inicio del desarrollo del mismo se realizan operaciones y se cumplen tareas para evitar la ocurrencia de estos.

Una excepción es lanzada durante la ejecución del programa interrumpiendo el flujo normal de las sentencias. Permite de forma clara controlar los errores que ocurren en el momento de ejecución. Cuando se verifica un error se pone en marcha un mecanismo de excepciones que debe ser controlada por el emisor del error.

Las excepciones ocurren ante condiciones excepcionales durante la ejecución del programa, por ejemplo una división por cero, que no se obtenga el resultado esperado ante una petición determinada, que el usuario no tenga acceso a acceder a la información que desea, u otras condiciones que se presenten.

Una correcta programación de excepciones es diseñar los algoritmos pensando en la forma habitual en la que deben ejecutarse, manejando las situaciones extraordinarias a parte. De esta manera se consigue un diseño mucho más estructurado, legible, robusto y fácil de mantener.

3.2.6 Seguridad.

La seguridad es un elemento esencial cuando se va a desarrollar un sistema informático unido a la importancia que tenga la información con la que se trabaja.

Algunos aspectos a tener en cuenta son:

- El Sistema de Gestión de Bases de Datos debe mantenerse en un lugar restringido y asegurado bajo usuario y contraseña:
- Se harán salvallas de los sistemas que se actualizarán diariamente, preferentemente en el horario que se decida existen menos peticiones de información.
- Para acceder a las funcionalidades del sistema se verificará según el nivel al que pertenece el usuario.

3.2.7 Concepción de la ayuda.

La ayuda debe estar accesible como parte del menú en todas las pantallas del sistema, con el objetivo de que el usuario vea la información que necesita en ese momento. Esta cuenta con informaciones generales de la aplicación, explicaciones de la funcionalidad del sistema. En cada pantalla se muestra cómo realizar aquellas operaciones que estén relacionadas con la posición donde se encuentre el usuario en dicho momento.

Además, se tendrá en cuenta la confección de manuales de usuario y será entregado a los usuarios que interactuarán con el sistema en formato digital o en papel, que explicará de forma detallada las principales funcionalidades y opciones que brinda el software.

También está concebida una capacitación técnica directa durante la etapa de implantación del producto, para ello se coordinarán cursos de capacitación o entrenamiento en el uso de la aplicación, dirigida a todos los usuarios potenciales antes y durante la implantación oficial de este producto en el Sistema Nacional de Salud.

Esta fase de análisis y diseño es una de las fases más importantes, pues proporciona una idea completa de lo que realmente es el software y es donde se materializan con precisión los requerimientos del cliente. En este capítulo se modelaron los diagramas de clases del análisis, representando las clases y las relaciones entre ellas, con el fin de comprender de una mejor manera las funcionalidades del sistema. También se obtuvieron los diagramas de clases del diseño, donde se modeló la forma en que el sistema

debe darle solución a los requerimientos funcionales y no funcionales. Se obtuvieron además los diagramas de iteración y el modelo de datos del sistema.

Capítulo 4. Estudio de Factibilidad.

En el proceso de desarrollo de software una de las etapas más importante es la de Planificación del Proyecto. El objetivo de la Planificación del Proyecto de Software es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos costos y planificación temporal. Estas estimaciones se hacen dentro de un marco de tiempo limitado al comienzo de un proyecto de software, y deberían actualizarse regularmente a medida que progresa el proyecto.

4.1 Estimación basada en Casos de Uso.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores.

Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores. A continuación, se detallan los pasos a seguir para la aplicación de éste método.

4.1.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde,

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso	Actores	Total
Simple	Otros sistemas que interactúan con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface).	1	0	0
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o interfaz basada en texto.	2	2	4
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz grafica.	3	5	15

$$UAW=5*3+2*4 = 23$$

Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Peso	Cantidad de CU	Total
Simple	Un Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5	22	110
Medio	Un Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10	8	80
Complejo	Un Caso de Uso contiene más de 8 transacciones.	15	1	15

UUCW = 205

Finalmente, los Puntos de Casos de Uso sin ajustar resultan:

UUCP = UAW + UUCW = 23 + 205 = 228

4.1.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

UCP = UUCP x TCF x EF

Donde,

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

Factor de complejidad técnica (TCF)

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores:

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Total
T1	Sistema distribuido	2	0	0
T2	Objetivo de performance o tiempo de respuesta	1	3	3
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	1
T4	Procesamiento interno complejo	1	4	4
T5	El código debe ser reutilizable	1	0	0
T6	Facilidad de instalación	0.5	4	4
T7	Facilidad de uso	0.5	2	1
T8	Portabilidad	2	2	4
T9	Facilidad de cambio	1	2	2

T10	Concurrencia	1	2	2
T 11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	0	0
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	2	2
T13	Se requieren facilidades especiales de tratamiento a usuarios	1	3	3

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso} \times \text{Valor asignado})$$

$$\text{Sumatoria} = 25$$

$$TCF = 0.85$$

Factor de ambiente (EF)

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	3	4.5
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	2	1
E3	Experiencia en la orientación a objetos	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	2
E5	Motivación	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	4	8
E7	Personal part- time	-1	4	-4
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso} \times \text{Valor asignado})$$

$$\text{Sumatoria} = 17.5$$

$$EF = 0.875$$

Entonces los casos de uso ajustados quedarían:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

$$UCP = 228 * 0.85 * 0.875$$

$$UCP = 169.575$$

De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo.

1. Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.
2. Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
3. Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.
4. Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.
5. Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

4.1.3 Cálculo del esfuerzo en horas –hombres.

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

$$E = UCP \times CF$$

Donde

E: esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: factor de conversión.

$$E = 169.575 * 20$$

$$E = 3391.5$$

El valor de E es el esfuerzo estimado del proyecto en la implementación. Por estadísticas se conoce que la implementación es el 40% del total del proyecto, por lo que el tiempo total se obtiene a través de la siguiente tabla que contiene valores estadísticos.

Actividad	Porcentaje %	Horas - Hombres
Análisis	10	847.875
Diseño	20	1695.75
Implementación	40	3391.5
Prueba	15	1271.81
Sobrecarga (Otras actividades)	15	1271.81
Total	100	8478.75

El valor 8478.75 es la cantidad de horas que utilizaría un solo hombre para hacer el proyecto. Teniendo en cuenta que los principales trabajadores del proyecto son estudiantes que trabajan 6 horas 4 días a la semana, esto suma un total de 96 horas al mes. Por lo tanto con un total de 15 estudiantes el proyecto demoraría alrededor de 6 meses.

4.2 Beneficios tangibles e intangibles.

4.2.1 Beneficios tangibles.

Uno de los objetivos principales de nuestro país es el desarrollo de software para la exportación, particularmente software para la salud. Por lo que la exportación de este sistema puede traer grandes beneficios para la economía de nuestro país.

Este sistema permite llevar un mejor control de los recursos que son destinados a los departamentos de radiología de los diferentes centros de atención, permitiendo planificar los recursos y de esta manera lograr un importante ahorro de recursos al país ya que la atención radiológica es uno de los servicios de salud más costosos a nivel internacional.

4.2.2 Beneficios intangibles.

Esta aplicación se convierte en una herramienta de gran utilidad para el personal de radiología de los centros de atención médica, puesto que gestiona la información relacionada con los pacientes que necesitan atención radiológica, incrementando la capacidad organizativa de estos departamentos y sobre todo el aumento de la calidad de la asistencia médica a pacientes que necesiten de este tipo de atención.

4.3 Análisis de costos y beneficios.

Para la realización de este proyecto se estima un costo de \$ 56190.00. El costo de un producto debe estar justificado con los beneficios tangibles e intangibles que debe reportar. Como se apreció en el epígrafe anterior, uno de los posibles beneficios económicos que pueda aportar el producto depende de su exportación. Además por los beneficios intangibles que fueron mencionados anteriormente, el producto será viable, reportando grandes beneficios al país e impactando en una de nuestras más grandes necesidades, la informatización de la sociedad cubana y en particular la de la salud pública.

Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se llegó a la conclusión que el sistema propuesto brinda una serie de beneficios para los trabajadores de radiología de todos los centros de atención del país, contribuirá a viabilizar el proceso de gestión de la información relacionada con los pacientes que necesitan estudios radiológicos, por lo que se concluye que es factible implementar el sistema propuesto.

Conclusiones

Una vez realizada la investigación, se cumplieron los objetivos planteados, obteniéndose los siguientes resultados:

- ✓ Se analizaron los aspectos teóricos conceptuales de los procesos de atención al paciente en los servicios radiológicos de las diferentes unidades de salud.
- ✓ Se realizó el análisis y diseño del sistema de información radiológica que permite controlar la gestión de los servicios radiológicos de los diferentes centros de atención médica.

Recomendaciones

Se recomienda que siga adelante este proyecto que resulta tan importante para el Programa General de Informatización del Sistema Nacional de Salud y además:

- ✓ Utilizar el análisis y diseño del RIS.
- ✓ Dar cumplimiento a la implementación de los casos de uso.
- ✓ Una vez implementado el sistema, Incluir ayuda y manual de usuario para una mayor comprensión del mismo.

Referencias Bibliográfica.

[1] Dr. Miguel E. Marín Díaz. Consideraciones sobre el proyecto de informatización de la atención primaria de salud, (2004). [Revisado el 6 de febrero del 2007]. Disponible en: http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial_rev10.htm.

[2] [Ing. Dania Morales Batista](#), Lic. René Quintana Sacre. Importancia de la informática médica en la formación del médico general integral. Experiencias en la escuela latinoamericana de medicina, (2001). [Revisado el 6 de febrero del 2007]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol5_3_01/san03301.htm.

[3] La Radiología. [Revisado el 6 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://uuhsc.utah.edu/healthinfo/spanish/radiology/>.

[4] Portal de salud de cuba. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html.

[5] [El mito del sistema de salud cubano](#), (22 de mayo de 2006). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://www.elcato.org/node/1570>.

[6] Granma, Discurso pronunciado en la Clausura del VI Seminario Internacional de Atención Primaria, Ciudad de la Habana, 28 de noviembre de 1997.

[7] [Francisco Rojas Ochoa](#). La atención primaria de salud en Cuba, 1959-1984*, (2004). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol31_2_05/spu12205.htm.

[8] [Ariel Delgado Ramos, María Vidal Ledo](#). Informática en la salud pública cubana, (2006). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.

- [9] Lic. Pedro A. Urra González. Informatización de la red de bibliotecas de las unidades de la atención primaria en Cuba, (2005). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_3_05/aci08305.htm.
- [10] Lic. Pedro Urra González. Programa para el fortalecimiento del Sistema de Información Científico-Técnica de la Salud en Cuba: una respuesta a los nuevos escenarios, (Mayo-jun. 2005). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352005000300002&script=sci_arttext.
- [11] Infomed. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Infomed>.
- [12] Dr. Ariel Delgado ramos, Ing Mirna Cabrera Hernández, Dra. Virginia Juncal. Registro Informatizado de Salud (RIS), (2005). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://64.233.167.104/search?q=cache:eLdOEBnyCnIJ:www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/ris.pdf+Registro+Informatizado+de+Salud&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=cu>.
- [13] Enciclopedia médica en español. [Revisado el 20 de marzo del 2007]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003336.htm#Definición>.
- [14] J. Pascau, J. A. Rodríguez Maniega, I. Gordillo, M. Desco. Sistemas de información para el diagnóstico por imagen en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón: 18 meses de experiencia, (2005). [Revisado el 30 de marzo del 2007].
- [15] Pliego de prescripciones técnicas para la arrendamiento con opción a compra de un sistema integrado de información para diagnóstico por imagen (RIS-PACS) con destino al Hospital General Universitario Gregorio Marañón. [Revisado el 30 de marzo del 2007]. Disponible en: <http://www.hggm.es/concurso2006/pliegos/pt250.pdf>
- [16] Daniel Calvo, Beatriz Boronat, Gustavo Sosa. Integración de sistemas RIS y HIS – Generación de un sistema de registro y reportes. [Revisado el 30 de marzo del 2007].

- [17] José Vicente Morant. Hospitales y centros de salud estarán digitalizados y conectados electrónicamente en 2005, (2005). [Revisado el 30 de marzo del 2007]. Disponible en: http://www.novartis.es/el10/19/EI10_19.pdf.
- [18] Javier Pascau, José A Rodríguez-Maniega, Manuel Desco. Requisitos para la selección de un RIS-PACS: caso del Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. [Revisado el 26 de marzo del 2007]. Disponible en: http://pangea.upv.es/N+ISIS05/documents/JavierPascau/Jpascau_HGUGM_CASEIB_2003.pdf
- [19] ¿Qué es la tecnología? [Revisado el 9 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://www.sialatecnologia.org/tecnologia.php>.
- [20] Aquiles Gay. La ciencia, la técnica y la tecnología. [Revisado el 9 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://www.sialatecnologia.org/documentos/aportaciones/CienciaTecnicaTecnologia.pdf>.
- [21] La plataforma .NET. [Revisado el 8 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1704.php>.
- [22] Visual C# 2005. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/vs2005/VCSCar.msp>.
- [23] C Sostenido. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/C_Sharp
- [24] PostGreSQL vs. MySQL. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x108.html.
- [24] PostGreSQL vs. MySQL. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x15.html#AEN17.
- [25] Proceso Unificado de Rational. [Revisado el 8 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>.

[26] Base de Datos y UML. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/l7157.html>.

[27] Rubén González Blanco, Sergio Pérez Tobalina. LESE-2 Introducción a Rational Rose. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://ateam.lsi.upc.es/~ese/web/documents/lab/0304Q2/lessons/lese-2/LESE-2%20-%20Introduccion%20a%20Rational%20Rose.ppt?PHPSESSID=0ade5aba4d6b566cb794d3b7def7cd08>.

[28] Prof. Alejandro Teruel. Arquitectura de capas en Sistemas de Información. (15 de septiembre de 2000). [Revisado el 31 de mayo del 2007]. Disponible en: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/argCapas2.html>

Bibliografía.

Ariel Delgado Ramos, María Vidal Ledo. Informática en la salud pública cubana, (2006). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.

Aquiles Gay. La ciencia, la técnica y la tecnología. [Revisado el 9 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://www.sialatecnologia.org/documentos/aportaciones/CienciaTecnicaTecnologia.pdf>.

Dr. Miguel E. Marín Díaz. Consideraciones sobre el proyecto de informatización de la atención primaria de salud, (2004). [Revisado el 6 de febrero del 2007]. Disponible en: http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial_rev10.htm.

Dr. Ariel Delgado ramos, Ing Mirna Cabrera Hernández, Dra. Virginia Juncal. Registro Informatizado de Salud (RIS), (2005). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://64.233.167.104/search?q=cache:eLdOEBnyCnJ:www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/ris.pdf+Registro+Informatizado+de+Salud&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=cu>.

Daniel Calvo, Beatriz Boronat, Gustavo Sosa. Integración de sistemas RIS y HIS – Generación de un sistema de registro y reportes. [Revisado el 30 de marzo del 2007].

Francisco Rojas Ochoa. La atención primaria de salud en Cuba, 1959-1984*, (2004). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol31_2_05/spu12205.htm.

Ing. Dania Morales Batista, Lic. René Quintana Sacre. Importancia de la informática médica en la formación del médico general integral. Experiencias en la escuela latinoamericana de medicina, (2001). [Revisado el 6 de febrero del 2007]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol5_3_01/san03301.htm.

J. Pascau, J. A. Rodríguez Maniega, I. Gordillo, M. Desco. Sistemas de información para el diagnóstico por imagen en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón: 18 meses de experiencia, (2005). [Revisado el 30 de marzo del 2007].

José Vicente Morant. Hospitales y centros de salud estarán digitalizados y conectados electrónicamente en 2005, (2005). [Revisado el 30 de marzo del 2007]. Disponible en: http://www.novartis.es/el10/19/EI10_19.pdf.

Javier Pascau, José A Rodríguez-Maniega, Manuel Desco. Requisitos para la selección de un RIS-PACS: caso del Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. [Revisado el 26 de marzo del 2007]. Disponible en: http://pangea.upv.es/N+ISIS05/documents/JavierPascau/Jpascau_HGUGM_CASEIB_2003.pdf

Lic. Pedro A. Urra González. Informatización de la red de bibliotecas de las unidades de la atención primaria en Cuba, (2005). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_3_05/aci08305.htm.

Lic. Pedro Urra González. Programa para el fortalecimiento del Sistema de Información Científico-Técnica de la Salud en Cuba: una respuesta a los nuevos escenarios, (Mayo-jun. 2005). [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352005000300002&script=sci_arttext.

Prof. Alejandro Teruel. Arquitectura de capas en Sistemas de Información. (15 de septiembre de 2000). [Revisado el 31 de mayo del 2007]. Disponible en: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/argCapas2.html>

Rubén González Blanco, Sergio Pérez Tobalina. LESE-2 Introducción a Rational Rose. [Revisado el 7 de febrero del 2007]. Disponible en: <http://ateam.lsi.upc.es/~ese/web/documents/lab/0304Q2/lessons/lese-2/LESE-2%20-%20Introduccion%20a%20Rational%20Rose.ppt?PHPSESSID=0ade5aba4d6b566cb794d3b7def7cd08>.

Anexos.**Anexo #1. Expansión de los casos de uso.****CUS Insertar Estudio.**

CU – 12	Insertar Estudio.	
Propósito	Insertar nuevos estudios en el sistema.	
Actor	Recepcionista.	
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Recepcionista accede al sistema porque necesita registrar un nuevo estudio en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el estudio queda registrado en la base de datos.	
Referencia	RF 16	
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
<p>1. El recepcionista necesita insertar un nuevo estudio.</p> <p>2. El recepcionista introduce los datos solicitados y presiona el botón <i>Insertar Estudio</i>.</p>	<p>1.1 El sistema muestra una ventana para que se introduzcan los datos necesarios para insertar un nuevo estudio en el sistema.</p> <p>2.1 El sistema verifica que los campos obligatorios no estén vacíos.</p> <p>2.2 El sistema verifica que los datos introducidos sean correctos.</p> <p>2.3 El caso de uso termina cuando el sistema crea al nuevo estudio y actualiza la base de datos.</p>	
Flujo Alternativo		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
	<p>2.1. Si está vacío alguno de los campos obligatorios el sistema emite un mensaje de error para que llene dichos campos.</p> <p>2.2. Si los datos introducidos están incorrectos el sistema emite un mensaje de error para que corrija dichos datos.</p>	
Prioridad: Crítico		

CUS Buscar Estudio.

CU – 13	Buscar Estudio.	
Propósito	Buscar el estudio de un paciente en el sistema.	
Actor	Buscador (Médico, Radiólogo, Recepcionista).	
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo, el Médico o el Recepcionista acceden al sistema porque necesitan buscar la información de un determinado estudio, en el caso del Recepcionista para reprogramarlo para otra fecha o simplemente cancelarlo, y en el caso del Médico y del Radiólogo solo para visualizar la información de ese determinado estudio, el caso de uso finaliza cuando se muestran los datos del estudio.	
Referencia	RF17	
Poscondiciones		
Curso Normal de los eventos		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
1. El Recepcionista o el Buscador (Médico, Radiólogo) seleccionan la opción de Buscar Estudio.	1.1 El sistema muestra una ventana para que el Recepcionista o el Buscador (Médico, Radiólogo) introduzca los datos del paciente al que desea buscarle el estudio.	
2. El Recepcionista o el Buscador (Médico, Radiólogo) introduce el ID del paciente y presiona el botón Buscar.	2.1 El sistema verifica que exista un estudio para ese paciente. 2.2 El caso de uso termina cuando el sistema busca el estudio y lo muestra.	
Curso Alterno		
	2.1 Si el sistema no encuentra ningún estudio para ese paciente muestra un mensaje informando que no existen estudios para ese paciente.	
Prioridad: Crítica		

CUS Cambiar Estado Estudio.

CU – 14	Cambiar Estado Estudio.	
Propósito	Cambiar el estado de un estudio en el sistema.	
Actor	Relación Estudio (Recepcionista y Radiólogo)	
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo o el Recepcionista acceden al sistema porque necesitan cambiar el estado de un estudio, en el caso del Radiólogo, él cambia el estado que tenía el estudio para <i>Terminado</i> cuando ya ha acabado de realizar el estudio al paciente y registra la impresión diagnóstica en el estudio, en el caso del Recepcionista, él solamente le cambia el estado del estudio, ya sea para <i>Aplazado</i> , <i>En espera</i> , etc. El caso de uso termina cuando la información ha sido cambiada.	
Referencia	RF18	
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
<p>1. El recepcionista o el radiólogo necesitan cambiar el estado de un estudio.</p> <p>2. El recepcionista o el radiólogo optienen el estudio al que desean modificar su estado.</p> <p>3. El recepcionista o el radiólogo llenan los datos solicitados necesarios para cambiar el estado del estudio, y presiona el botón “Cambiar Estado”.</p> <p>4. El recepcionista o el radiólogo presiona el botón “Aceptar”</p>	<p>1.1 El sistema muestra una pantalla de búsqueda (CU_Buscar_Estudio).</p> <p>2.1 El sistema habilita los campos del estudio que pueden ser cambiados.</p> <p>3.1 El sistema verifica que los campos obligatorios no estén vacíos.</p> <p>3.2 El sistema verifica que los datos introducidos estén correctos.</p> <p>3.3 El sistema emite un mensaje preguntando si está seguro que desea cambiar el estado del estudio.</p> <p>4.1 El caso de uso termina cuando el sistema cambia el estado del estudio en la base de datos.</p>	
Flujo Alterno		

4. El recepcionista o el radiólogo presiona el botón “Denegar”	<p>3.1 Si esta vació alguno de los campos obligatorios el sistema emite un mensaje de error para que llene dichos campos y termina el caso de uso.</p> <p>3.2 Si los datos introducidos estan incorrectos el sistema emite un mensaje de error para que corrija dichos datos y termina el caso de uso.</p> <p>4.1 El sistema no cambia el estado del estudio.</p>
Prioridad: Crítico	

CUS Gestionar Estudio.

CU – 15	Gestionar Estudio.	
Actor	Recepcionista.	
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Recepcionista accede al sistema porque necesita gestionar la información referente al estudio de los pacientes, ya sea para reprogramarla para otra fecha o tan solo cancelar una ya existente.	
Referencia	RF19, RF20	
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
1. El recepcionista solicita reprogramar un estudio ya existente o eliminar un estudio.	<p>1.1 El sistema ejecuta una de las siguientes acciones:</p> <p>a) Si decide reprogramar un estudio, ir a la sección “Reprogramar Estudio”.</p> <p>b) Si decide eliminar un estudio, ir a la sección “Eliminar Estudio”.</p>	
Sección “Reprogramar Estudio”		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
1. El recepcionista selecciona la opción Reprogramar Estudio.	1.1 El sistema muestra una pantalla de búsqueda (CU_Buscar_Estudio).	

<p>2. El recepcionista obtiene el estudio que desea reprogramar.</p> <p>3. El recepcionista selecciona los campos que desea modificar.</p> <p>4. El recepcionista hace los cambios que desee en los datos del estudio y presiona el botón "Aceptar".</p>	<p>2.1 El sistema habilita los campos para que pueda ser cambiado.</p> <p>4.1 El sistema verifica que no existan campos obligatorios vacíos.</p> <p>4.2 El sistema verifica que los datos introducidos en los campos sean correctos.</p> <p>4.3 El caso de uso termina cuando el sistema actualiza los datos del estudio en la base de datos.</p>
Flujo Alternativo	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	<p>4.1 Si está vacío alguno de los campos obligatorios el sistema emite un mensaje de error para que llene dichos campos y termina el caso de uso.</p> <p>4.2 Si los datos introducidos están incorrectos, el sistema emite un mensaje de error para que corrija dichos datos y termina el caso de uso.</p>
Sección "Eliminar Estudio"	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El recepcionista selecciona la opción <i>Eliminar Estudio</i>.</p> <p>2. El recepcionista obtiene el estudio que desea eliminar.</p> <p>3. El recepcionista presiona el botón "Eliminar".</p> <p>4. El recepcionista presiona el botón "Aceptar"</p>	<p>1.1 El sistema muestra una pantalla de búsqueda (CU_Buscar Estudio).</p> <p>2.1 El sistema muestra los datos del estudio para que el recepcionista vea lo que desea eliminar.</p> <p>3.1 El sistema emite un mensaje preguntando si está seguro que desea Eliminar el estudio.</p> <p>4.1 El caso de uso termina cuando el sistema elimina el estudio de la base de datos.</p>
Flujo Alterno	

Acciones del actor	Respuesta del sistema
4. El recepcionista selecciona el botón "No"	4.1- El sistema no elimina el estudio de la base de datos y termina el caso de uso.

CUS Buscar Estudio Estado.

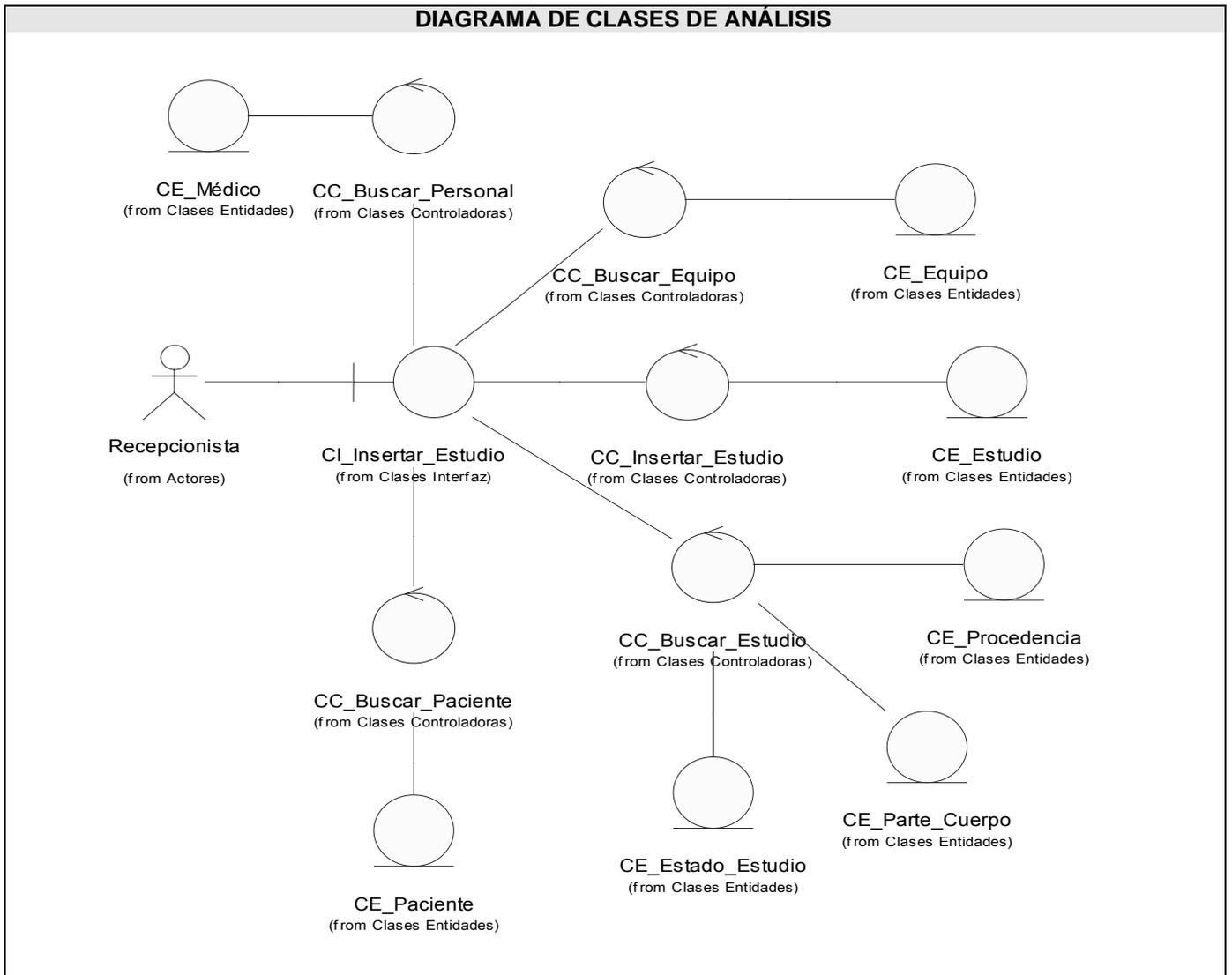
CU – 27	Buscar Estudio Estado.	
Actor	Radiólogo.	
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo accede al sistema porque necesita conocer los estudios que hay programados que tengan un estado específico, el caso de uso termina cuando se obtienen los datos de los estudios solicitados.	
Referencia	RF35	
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
1. El radiólogo solicita buscar los datos de los estudios según un estado.	1.1 El sistema muestra una opción para que introduzca el estado del estudio del cual quiere obtener los estudios.	
2. El radiólogo selecciona el estado del estudio y presiona el botón "Buscar".	2.1 El sistema verifica que existan estudios en ese estado. 2.2 El caso de uso termina cuando el sistema muestra los estudios que se encuentran en ese estado.	
Flujo Alternativo		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
	2.1 El sistema muestra un mensaje informando que no encontró estudios en ese estado y termina el caso de uso.	
Prioridad: Crítico.		

CUS Buscar Estudio Fecha.

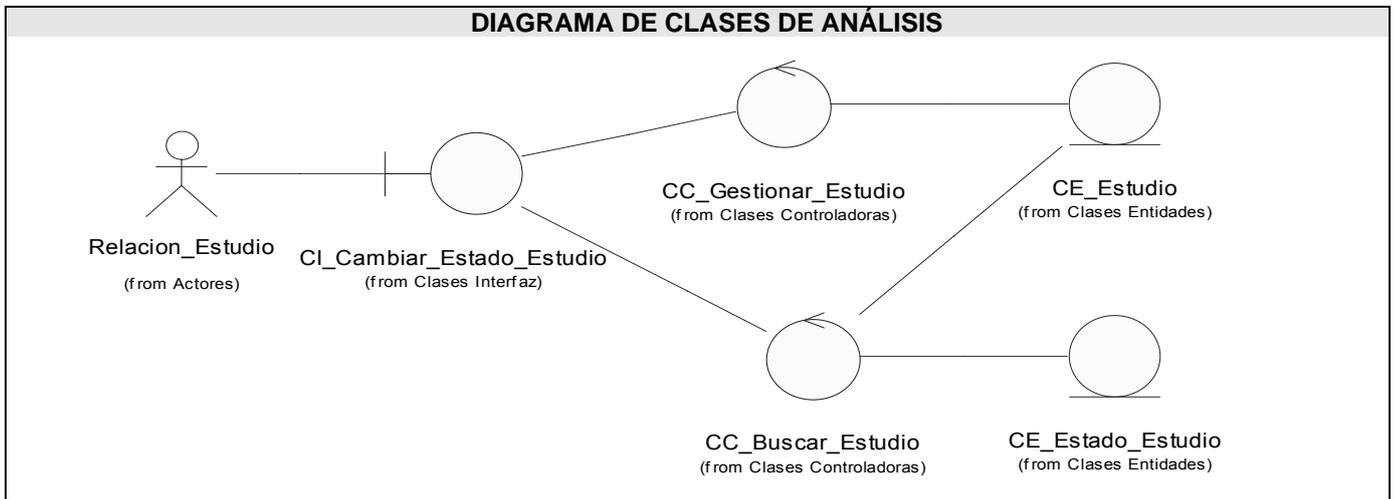
CU – 25	Buscar Estudio Fecha.	
Actor	Relación Estudio (Radiólogo, Recepcionista), Equipo(Obtiene información)	
Propósito	Buscar los estudios de una fecha determinada.	
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Radiólogo o el Recepcionista acceden al sistema porque necesitan conocer los estudios que hay programados para una fecha determinada, el caso de uso termina cuando se obtienen los datos de los estudios solicitados, el equipo obtiene todos los estudios que se encuentran programados para una fecha determinada.	
Referencia	RF33	
Poscondiciones		
Curso Normal de los eventos		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
1. El Radiólogo o el Recepcionista selecciona la opción <i>Buscar Estudio Fecha</i> . 2. El Radiólogo o el Recepcionista selecciona la fecha y presiona el botón Buscar.	1.1 El sistema muestra una opción para que introduzca la fecha de la cual quiere obtener los estudios. 2.1 El sistema verifica que existan estudios para esa fecha. 2.2 El caso de uso termina cuando el sistema muestra los estudios que corresponden a la fecha determinada.	
Curso Alterno		
	2.1 Si el sistema no encuentra estudios para la fecha seleccionada, muestra un mensaje informando que no hay estudios programados para esa fecha y termina el caso de uso.	
Prioridad: Crítico		

Anexo # 2. Diagramas de Clases del análisis.

CU Insertar_Estudio.

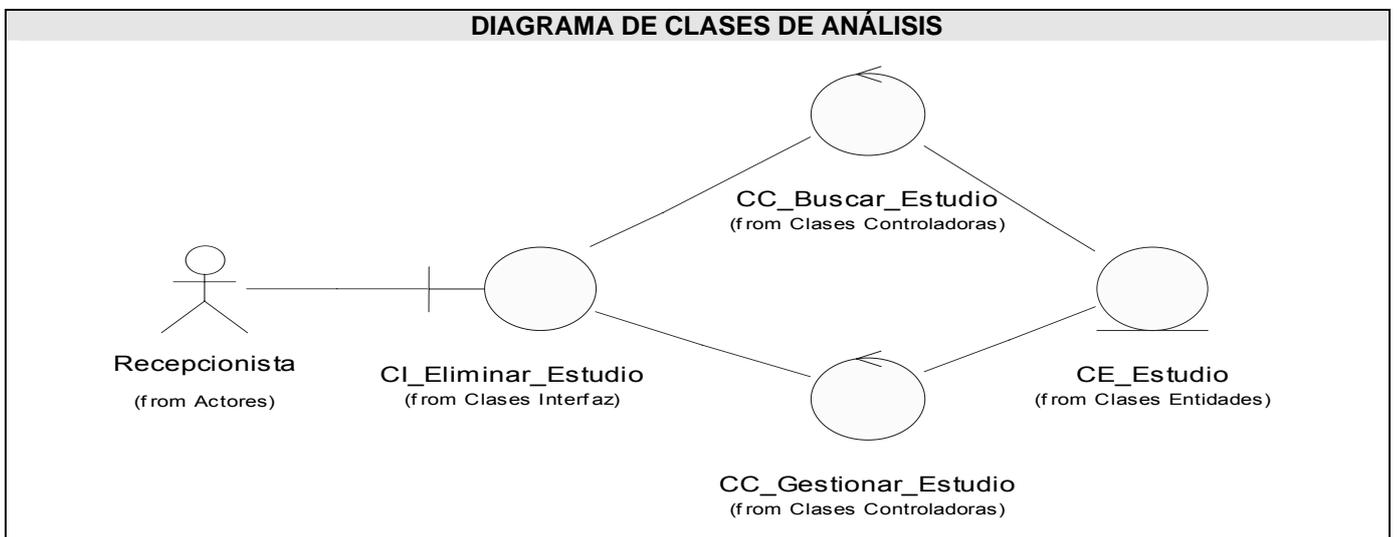


CU Cambiar_estado_Estudio.

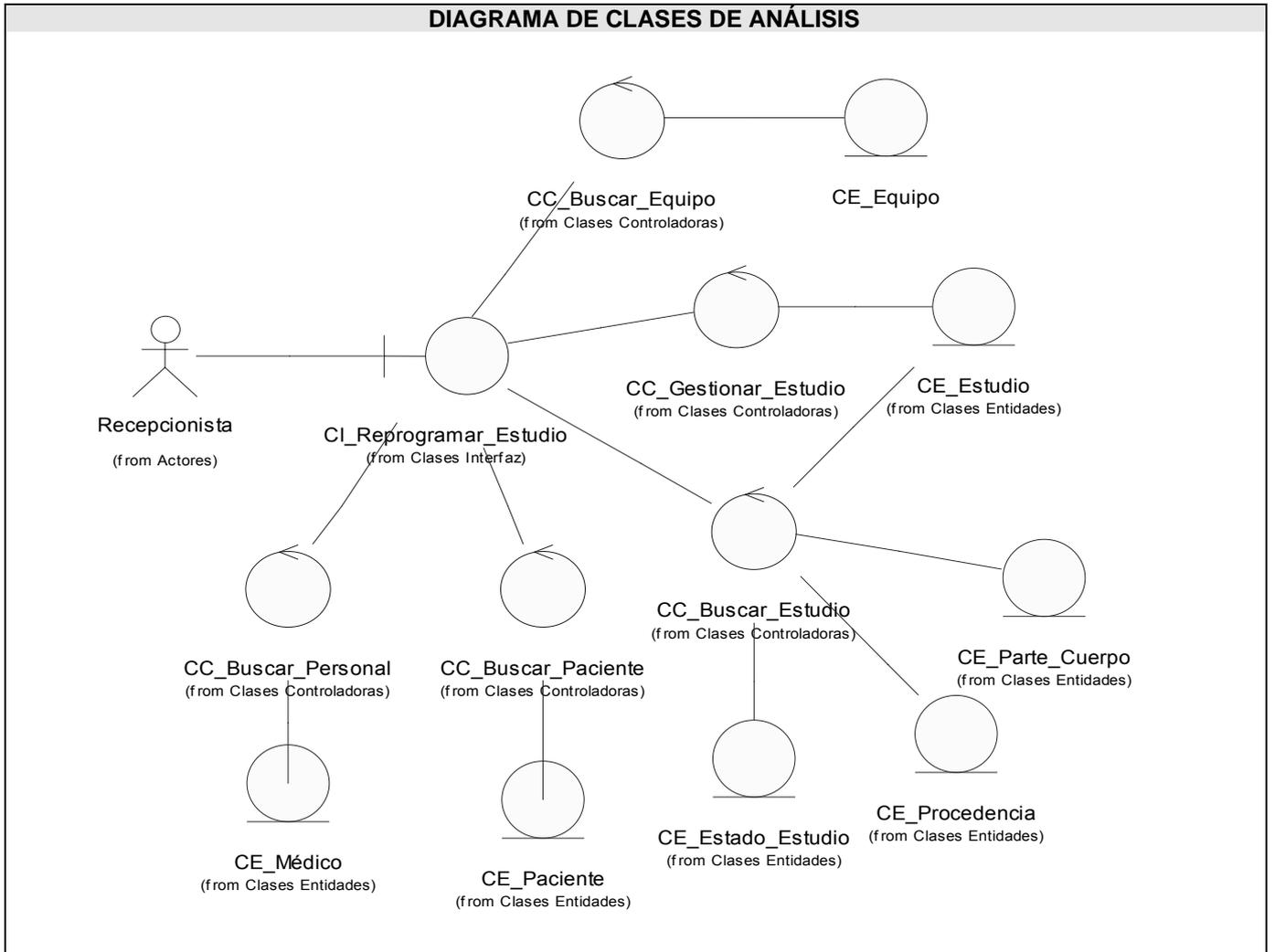


CU Gestionar_Estudio.

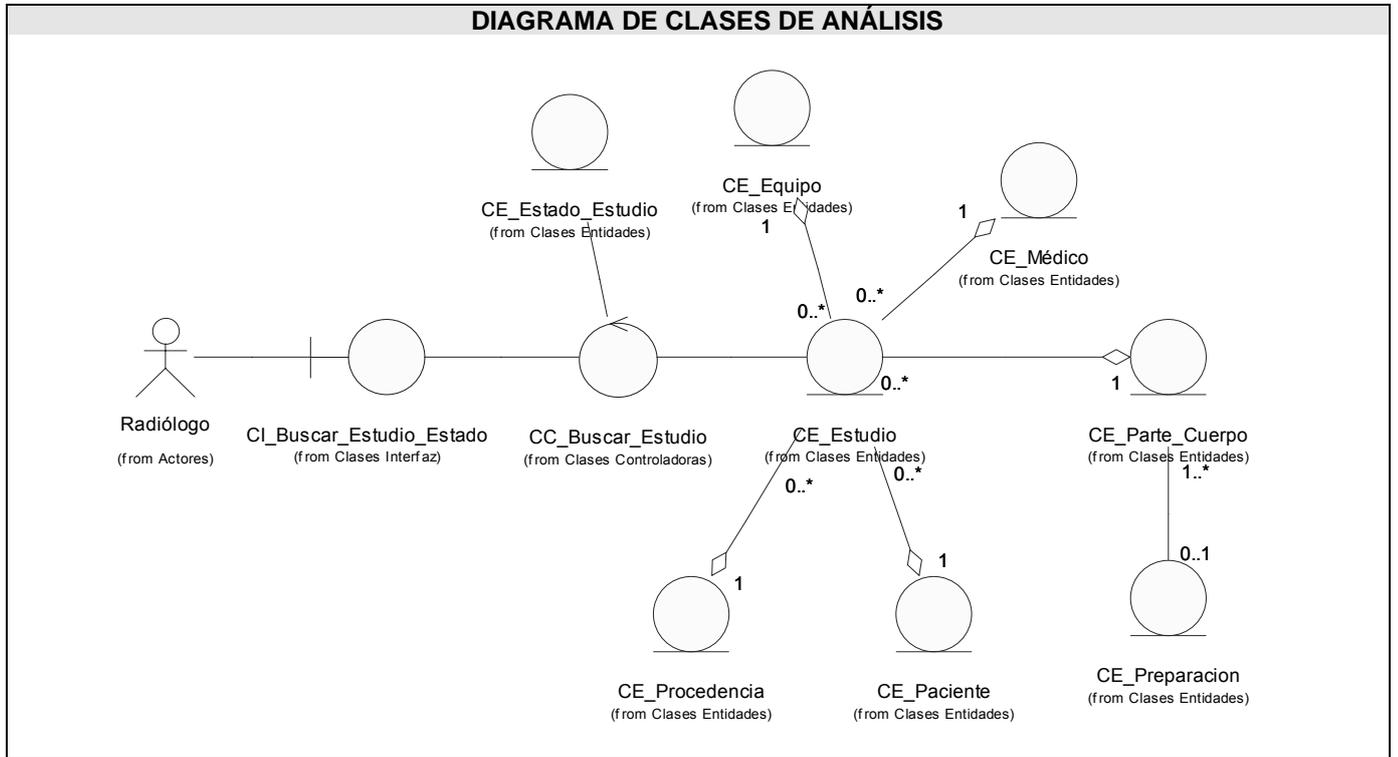
Escenario 1: Eliminar_Estudio.



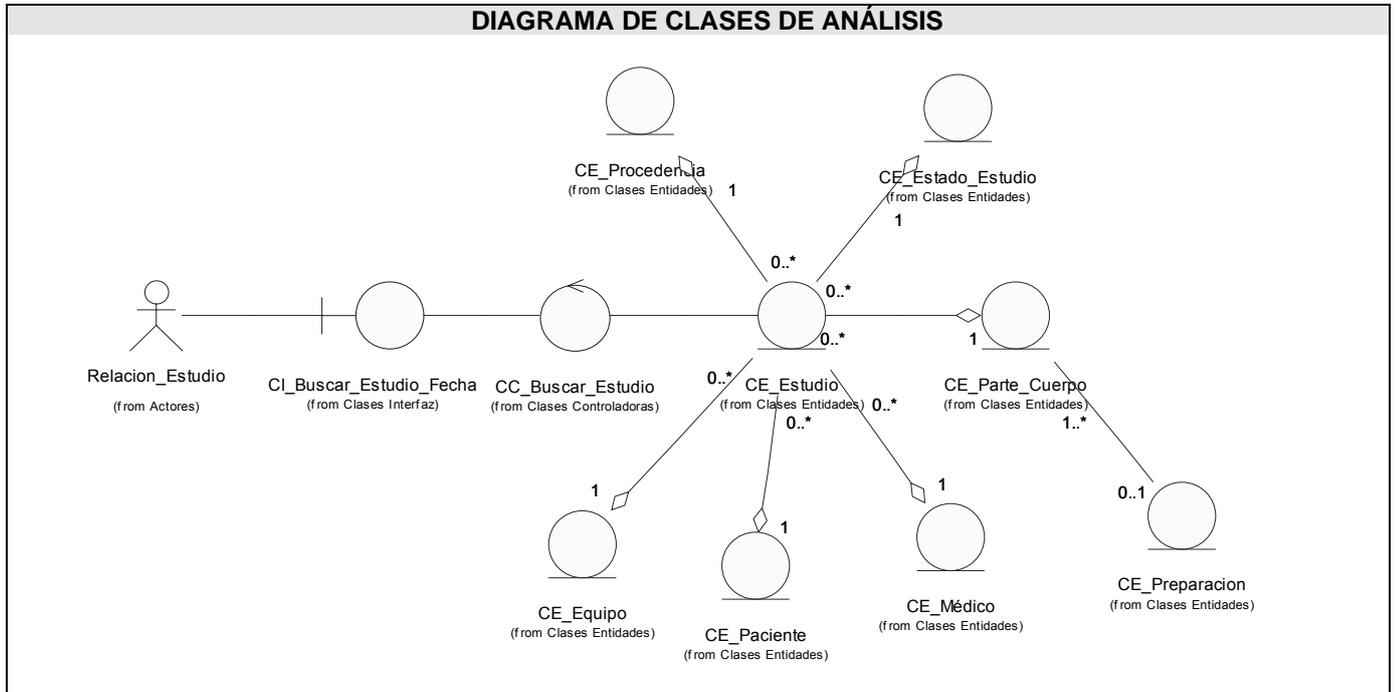
Escenario 2: Reprogramar_Estudio.



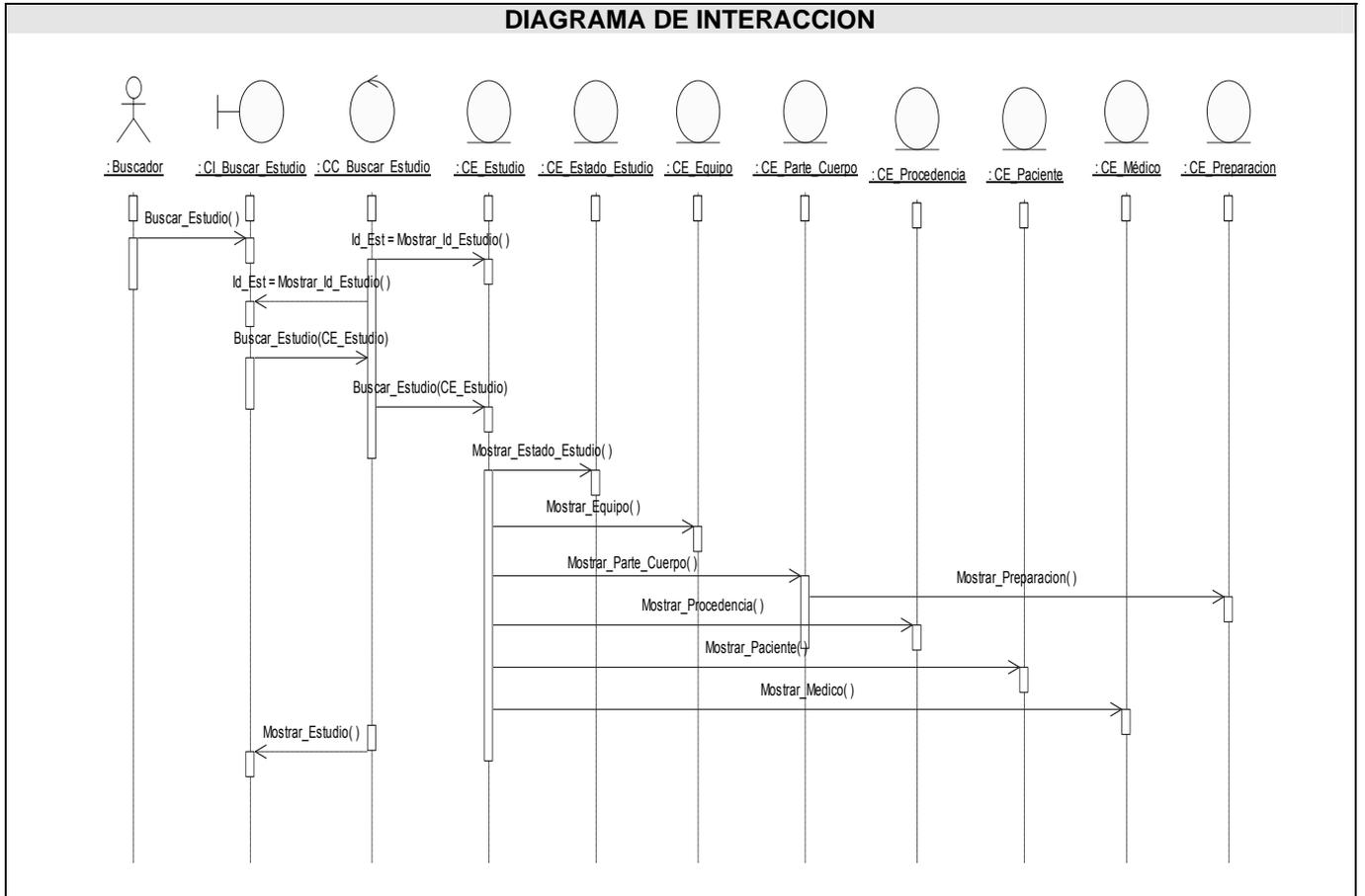
CU Buscar_Estudio_Estado.



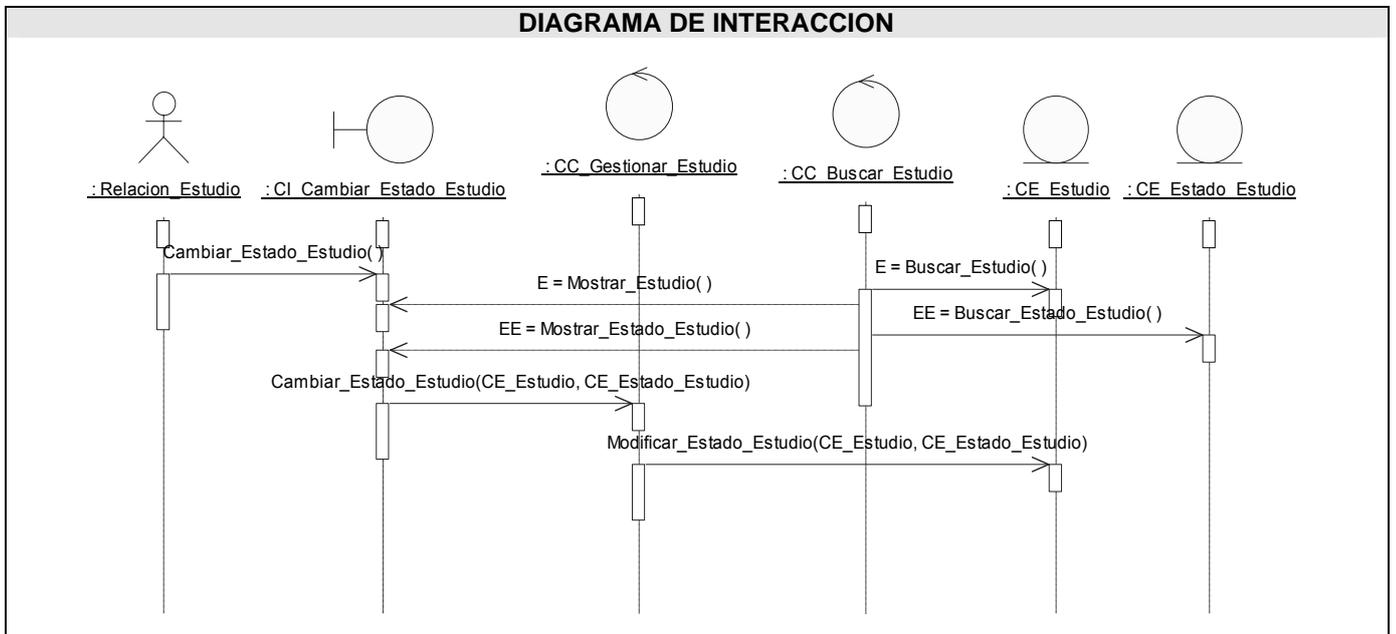
CU Buscar_Estudio_Fecha.



CU Buscar_Estudio.

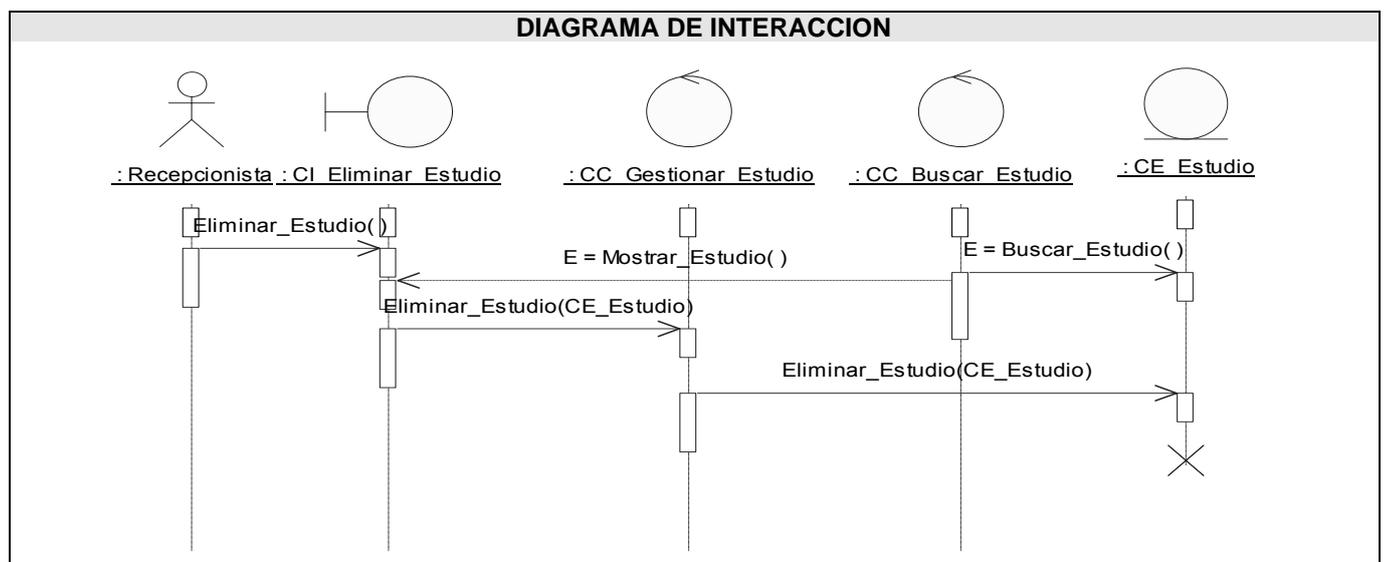


CU Cambiar_estado_Estudio.

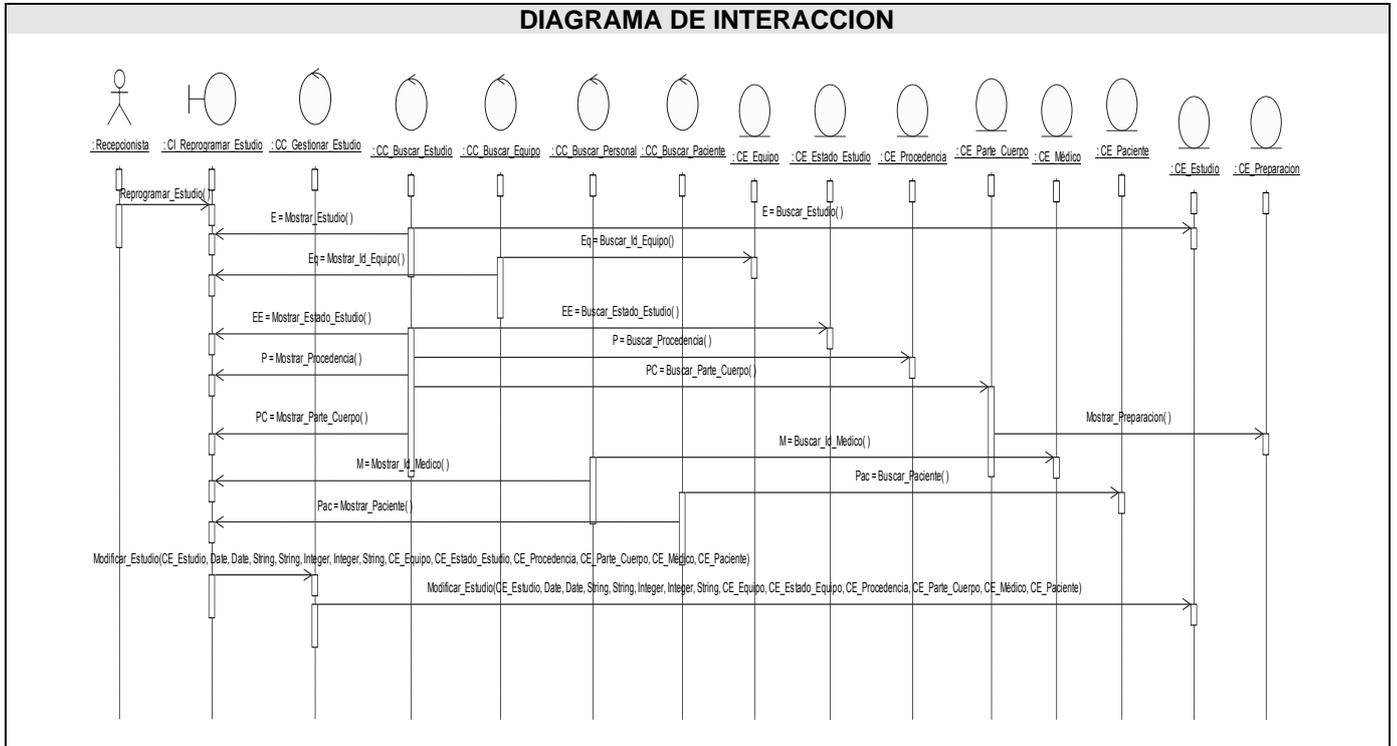


CU Gestionar_Estudio.

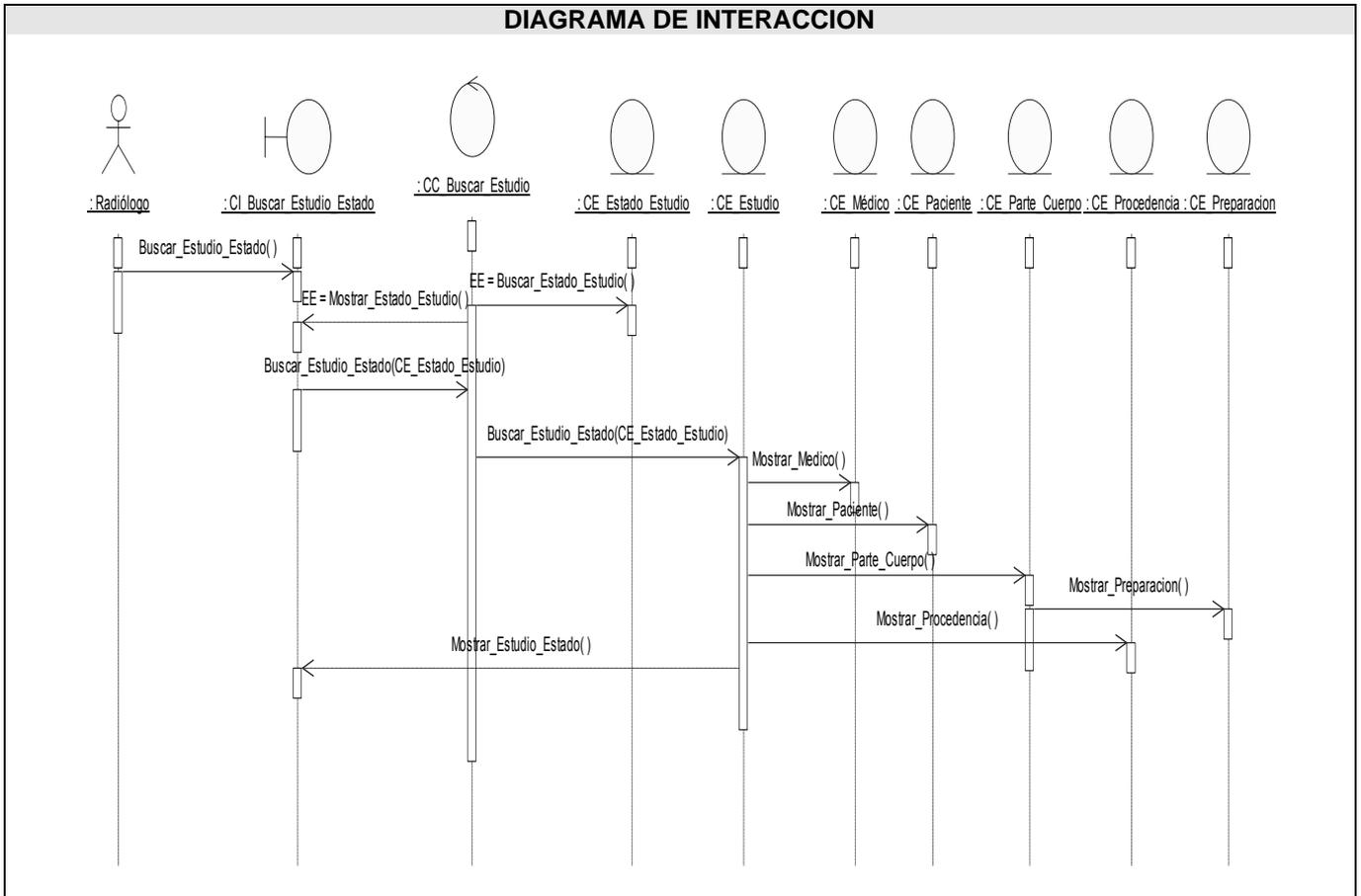
Escenario 1: Eliminar_Estudio.



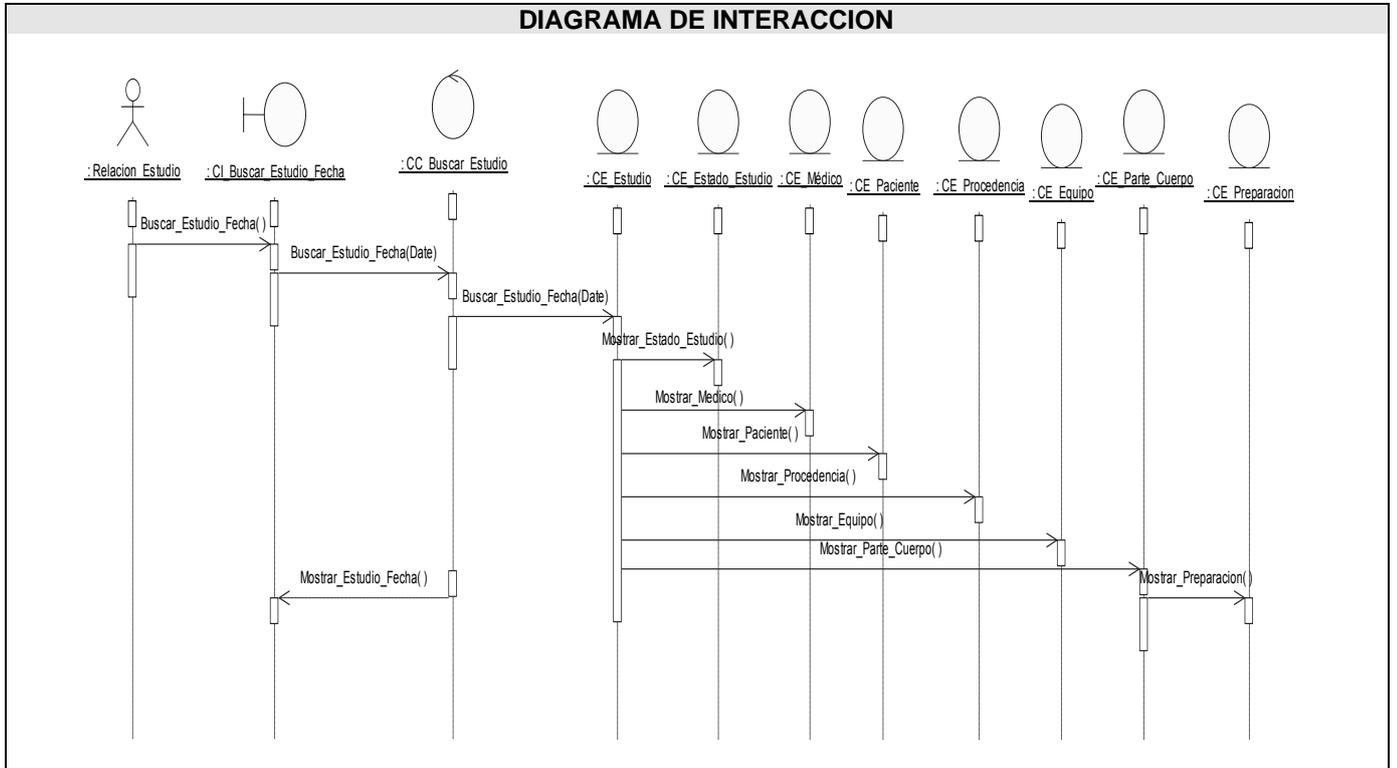
Escenario 2: Reprogramar_Estudio.



CU Buscar_Estudio_Estado.

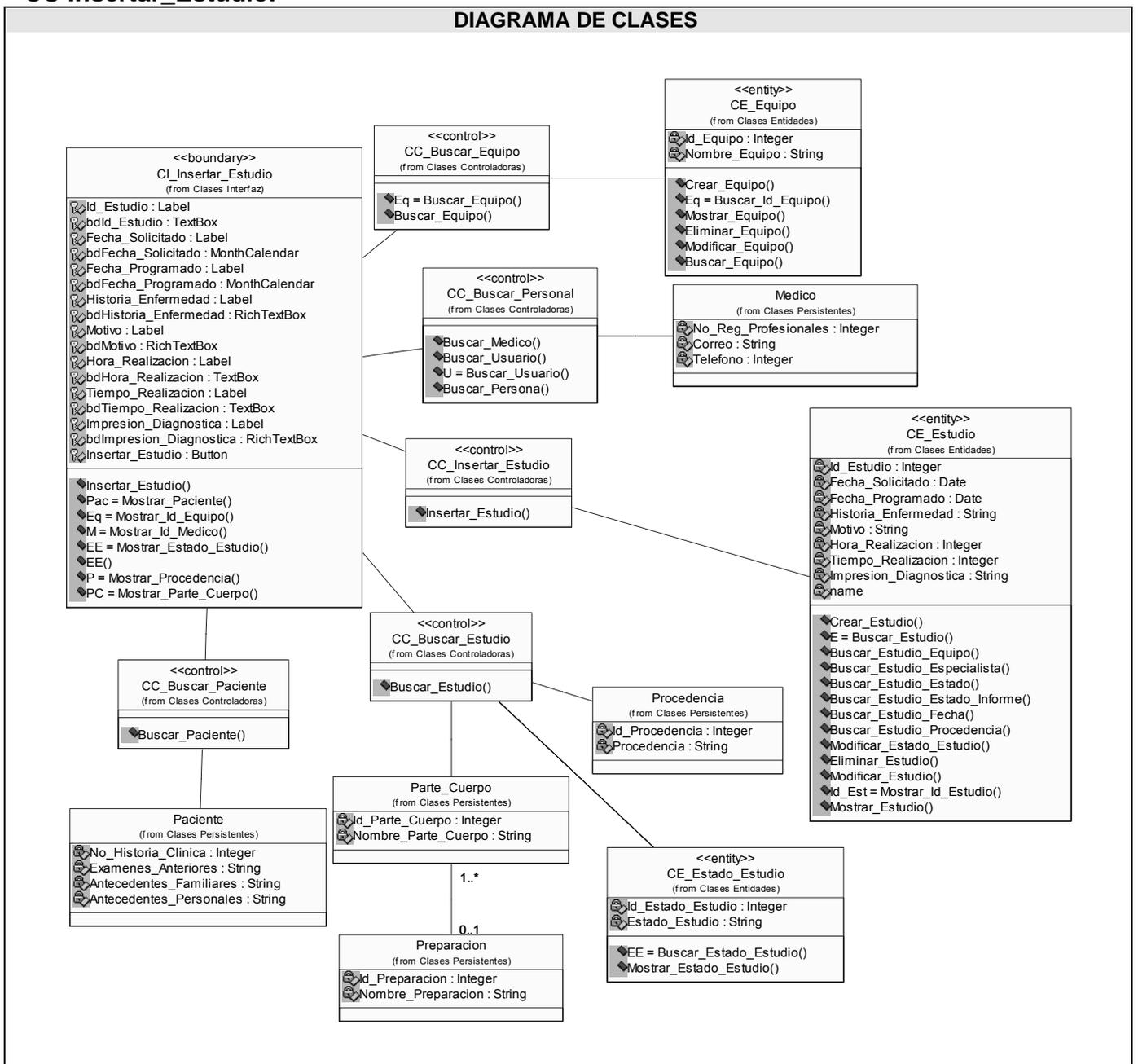


CU Buscar_Estudio_Fecha.

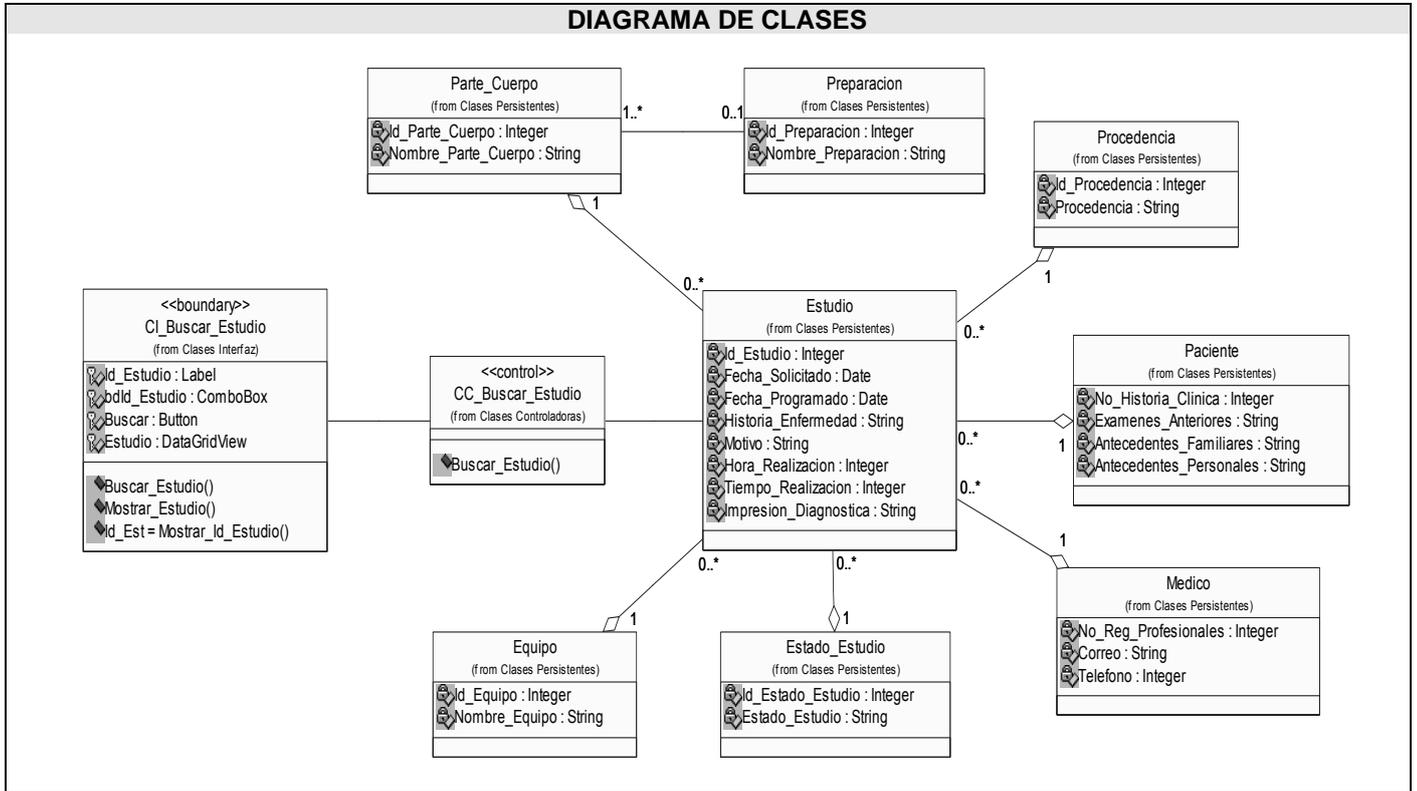


Anexo # 4. Diagramas de Clases del Diseño.

CU Insertar_Estudio.

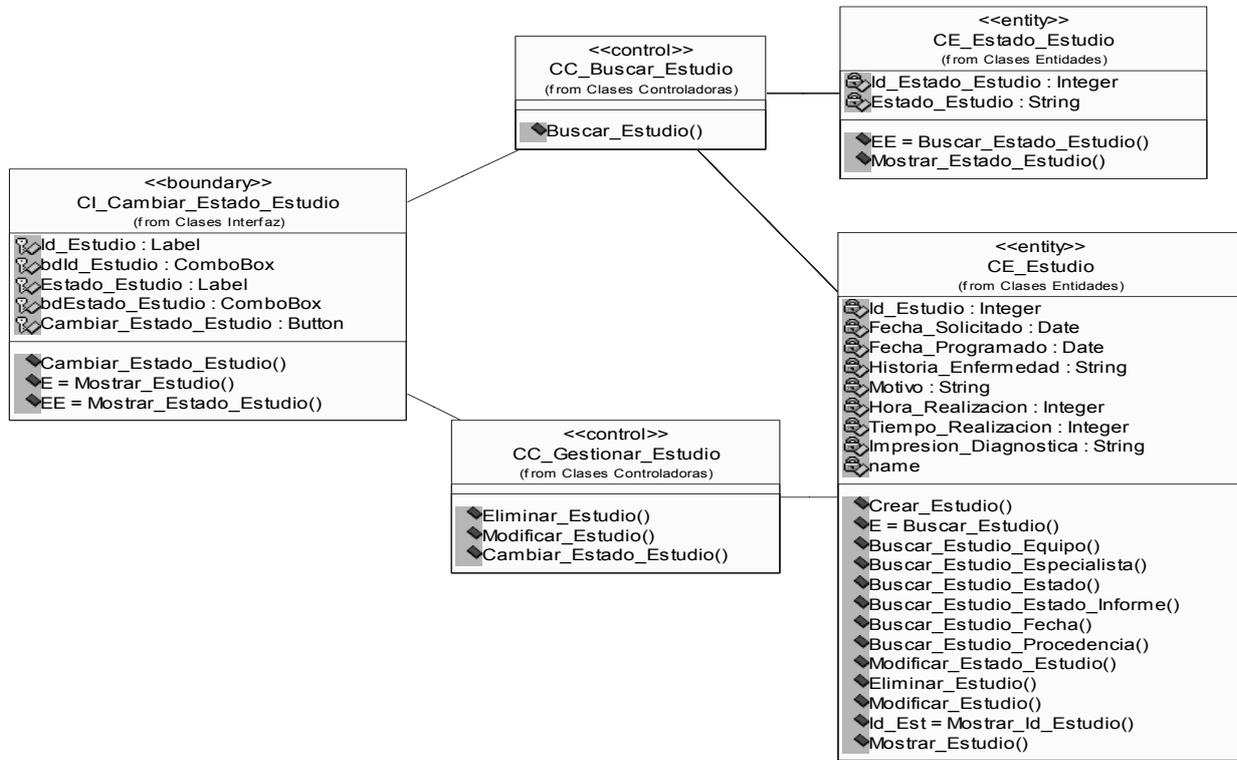


CU Buscar_Estudio.



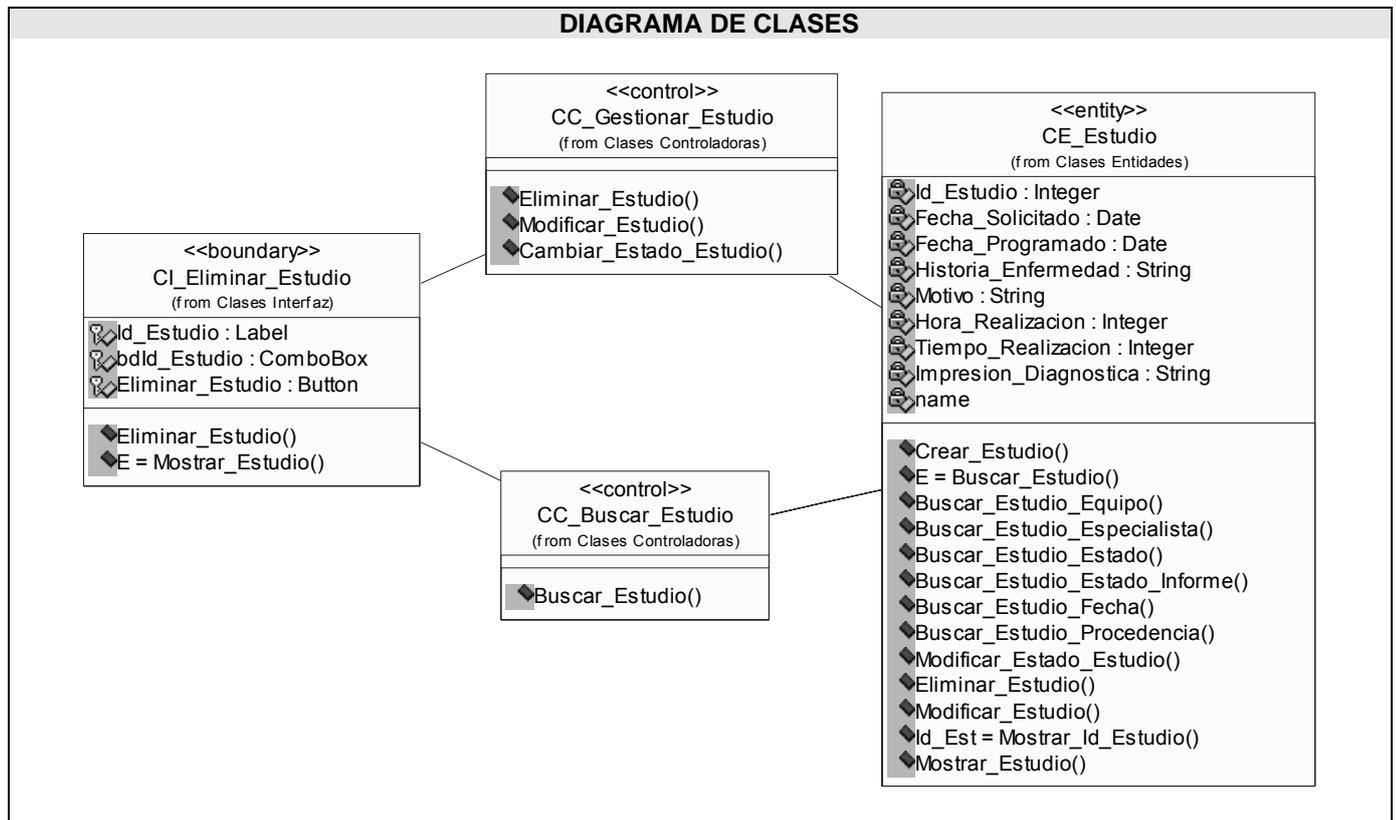
CU Cambiar_estado_Estudio.

DIAGRAMA DE CLASES



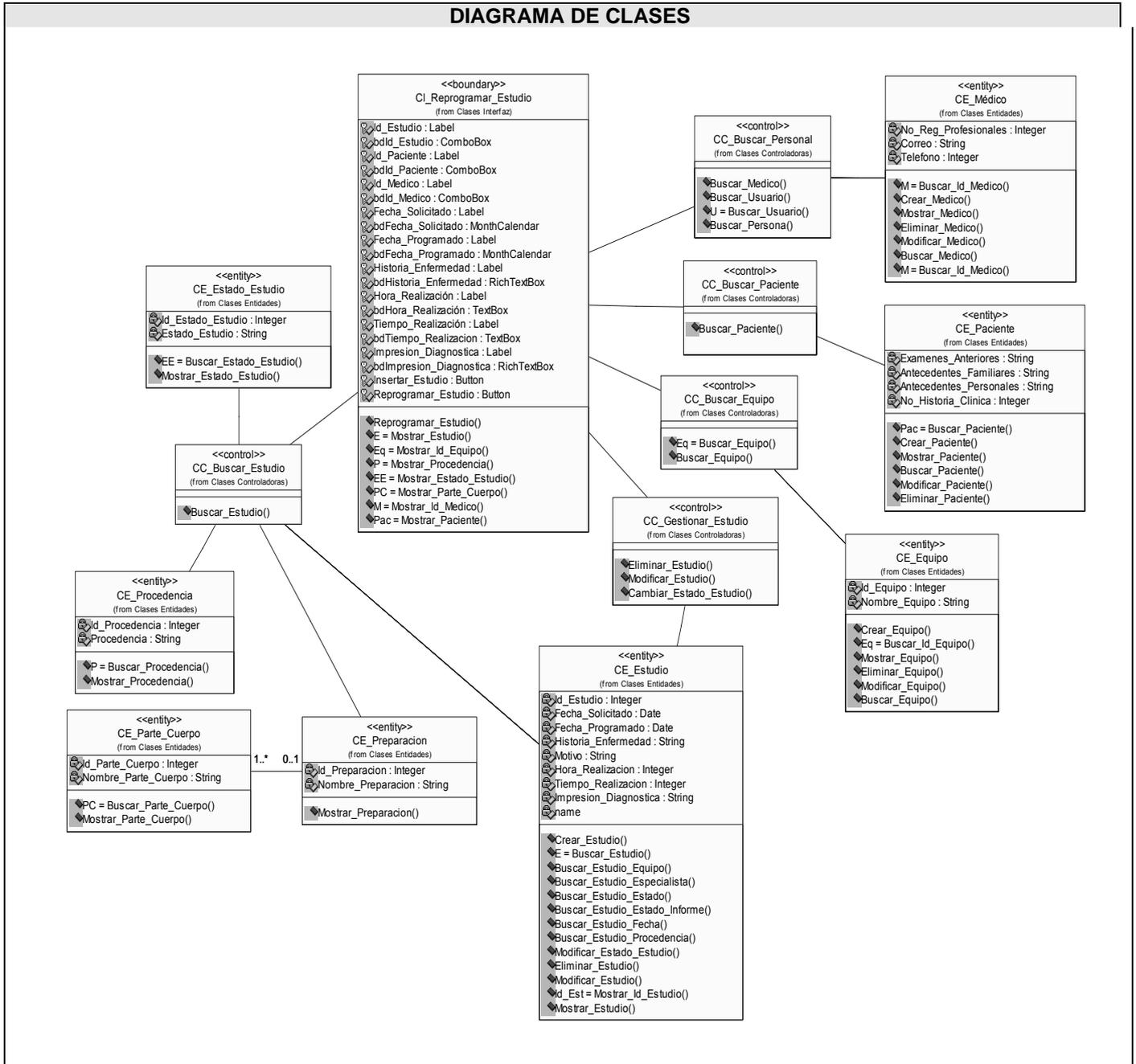
CU Gestionar_Estudio.

Escenario 1: Eliminar_Estudio.

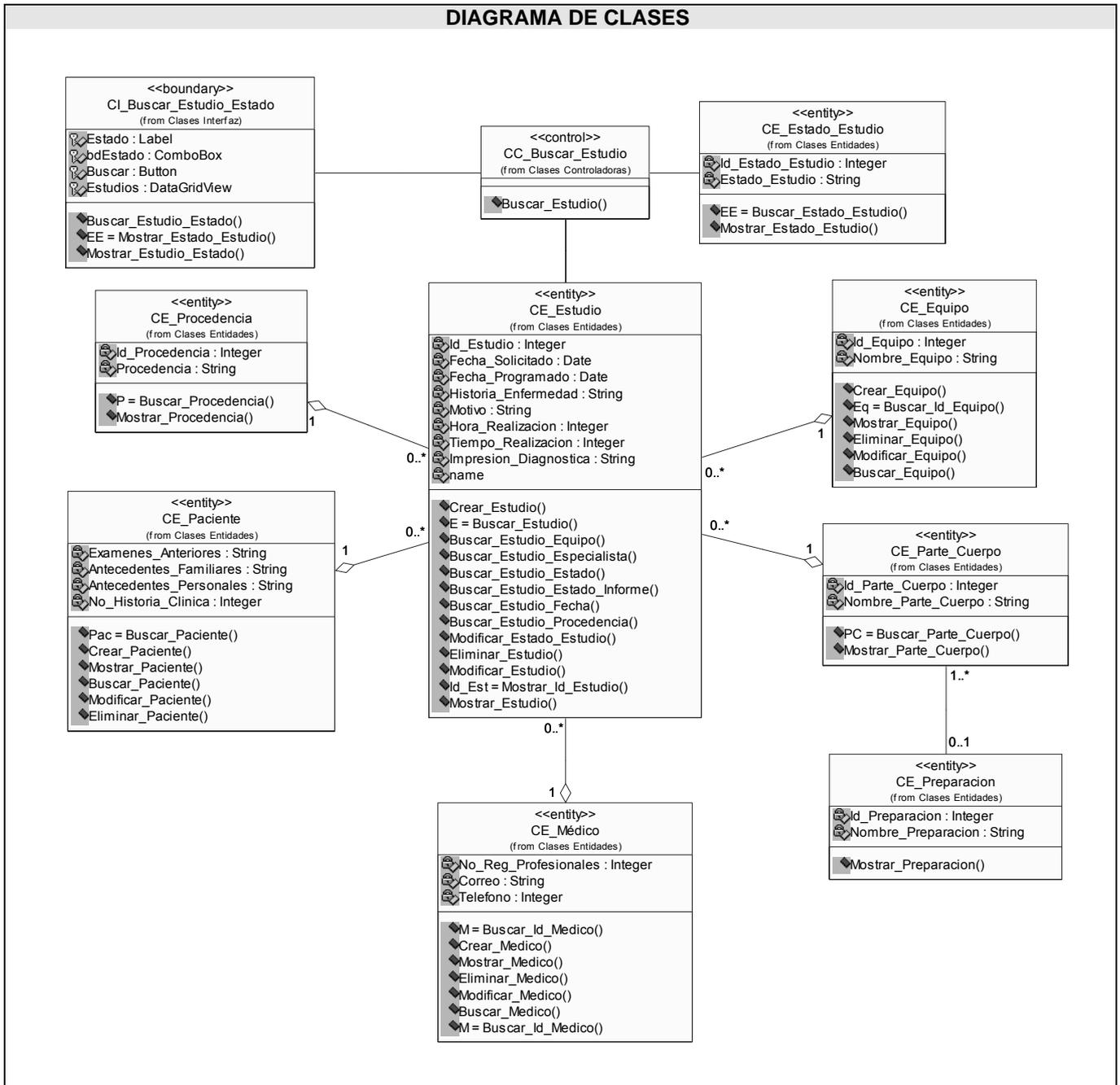


Escenario 2: Reprogramar_Estudio.

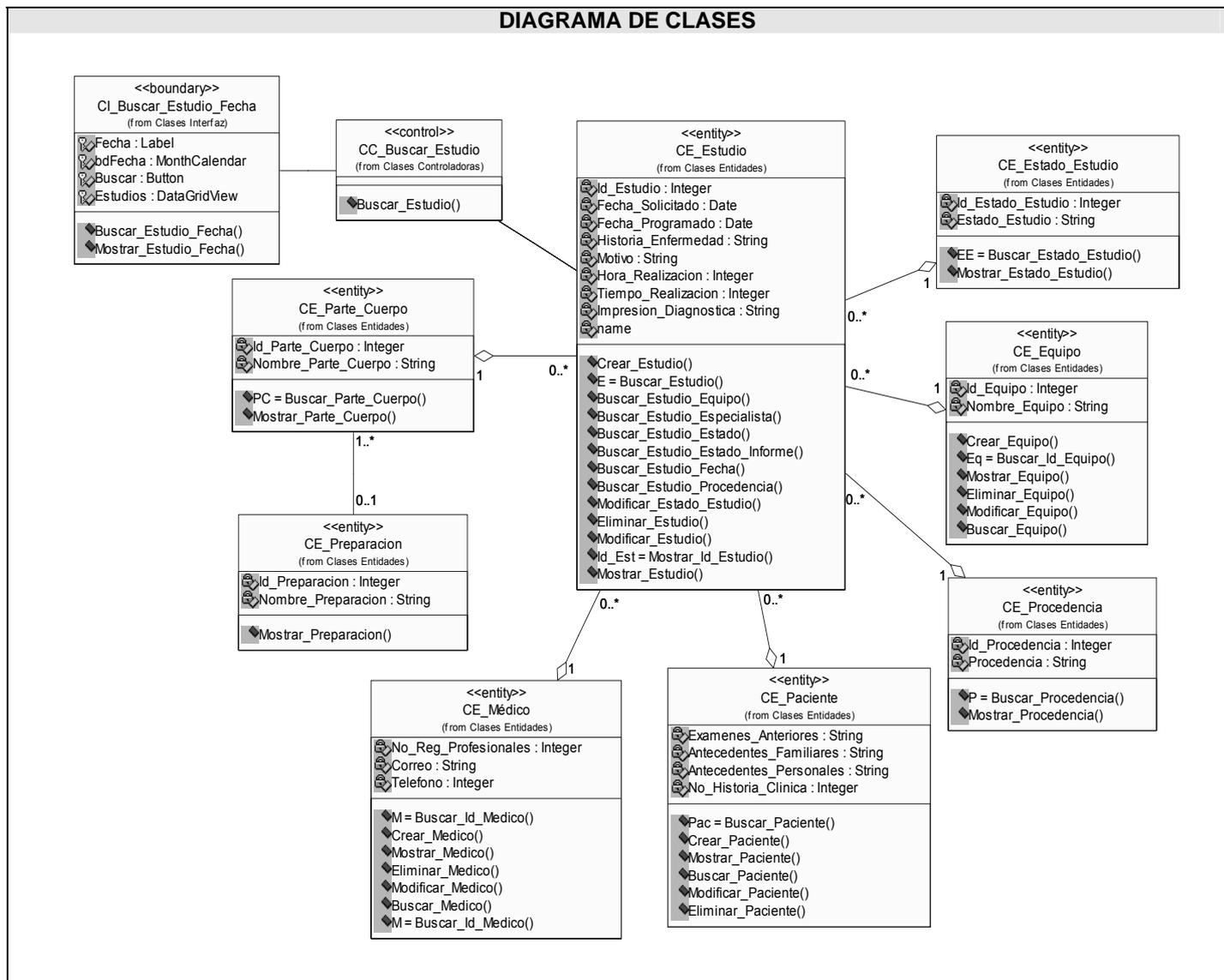
DIAGRAMA DE CLASES



CU Buscar_Estudio_Estado.



CU Buscar_Estudio_Fecha.



Anexo # 5. Descripciones de las clases.

Nombre: CI_Insertar_Estudio	
Tipo de clase: interfaz	
Atributo	Tipo
Id_Estudio	Label
bdId_Estudio	ComboBox
Fecha_Solicitado	Label
bdFecha_Solicitado	MonthCalendar
Fecha_Programado	Label
bdFecha_Programado	MonthCalendar
Historia_Enfermedad	Label
bdHistoria_Enfermedad	RichTextBox
Motivo	Label
bdMotivo	RichTextBox
Hora_Realización	Label
bdHora_Realización	TextBox
Tiempo_Realización	Label
bdTiempo_Realización	TextBox
Impresion_Diagnóstica	Label
bdImpresion_Diagnóstica	RichTextBox
Insertar_Estudio	Button
Responsabilidades.	
Nombre:	Insertar_Estudio()
Descripción:	Esta operación obtiene todos los datos de un estudio para que la controladora lo inserte en la BD.
Nombre:	Pac = Mostrar_Paciente
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable Pac el Id de un paciente.
Nombre:	Eq = Mostrar_Id_Equipo
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable Eq el Id de un equipo.
Nombre:	M = Mostrar_Id_Medico
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable M el Id de un médico
Nombre:	EE = Mostrar_Estado_Estudio
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable EE el Id de un estado del estudio.
Nombre:	P = Mostrar_Procedencia
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable P el Id de una procedencia.
Nombre:	PC = Mostrar_Parte_Cuerpo
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable PC el Id de una parte del cuerpo.

Nombre: CI_Buscar_Estudio	
Tipo de clase: interfaz	
Atributo	Tipo
Id_Estudio	Label
bdId_Estudio	ComboBox
Buscar	Button
Estudio	DataGridView
Responsabilidades.	
Nombre:	Buscar_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es mandar a decirle a la controladora que busque al estudio.
Nombre:	Mostrar_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es mostrar al estudio.
Nombre:	Id_Est = Mostrar_Id_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable Id_Est al estudio.

Nombre: CI_Cambiar_Estado_Estudio	
Tipo de clase: interfaz	
Atributo	Tipo
Id_Estudio	Label
bdId_Estudio	ComboBox
Estado	Label
bdEstado	ComboBox
Cambiar_Estado_Estudio	Button
Responsabilidades.	
Nombre:	E = Mostrar_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable E el Id de un estudio.
Nombre:	EE = Mostrar_Estado_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable EE el estado de un estudio.
Nombre:	Cambiar_Estado_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es mandar a decirle a la controladora que cambie el estado de un estudio en específico.

Nombre: CI_Eliminar_Estudio	
Tipo de clase: interfaz	
Atributo	Tipo
Id_Estudio	Label
bdId_Estudio	ComboBox
Eliminar_Estudio	Button
Responsabilidades.	
Nombre:	Eliminar_Estudio()

Descripción:	Esta operación lo que hace es mandar a decirle a la controladora que elimine a un estudio en específico.
Nombre:	E = Mostrar_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable E el Id de un estudio.

Nombre: CI_Reprogramar_Estudio	
Tipo de clase: interfaz	
Atributo	Tipo
Id_Estudio	Label
bdId_Estudio	ComboBox
Id_Paciente	Label
bdId_Paciente	ComboBox
Id_Médico	Label
bdId_Médico	ComboBox
Fecha_Solicitado	Label
bdFecha_Solicitado	MonthCalendar
Fecha_Programado	Label
bdFecha_Programado	MonthCalendar
Historia_Enfermedad	Label
bdHistoria_Enfermedad	RichTextBox
Hora_Realización	Label
bdHora_Realización	TextBox
Tiempo_Realización	Label
bdTiempo_Realización	TextBox
Impresion_Diagnóstica	Label
bdImpresion_Diagnóstica	RichTextBox
Motivo	Label
bdMotivo	RichTextBox
Reprogramar_Estudio	Button
Responsabilidades.	
Nombre:	Reprogramar_Estudio()
Descripción:	Esta operación permite cambiar algunos campos del estudio.
Nombre:	E = Mostrar_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable E el estudio.
Nombre:	Eq = Mostrar_Id_Equipo()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable Eq el Id del equipo.
Nombre:	P = Mostrar_Procedencia()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable P la procedencia del paciente.
Nombre:	EE = Mostrar_Estado_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable EE el estado del estudio.
Nombre:	PC = Mostrar_Parte_Cuerpo()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable PC la parte del cuerpo a la que

	se le hace el estudio.
Nombre:	M = Mostrar_Id_Medico()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable M el Id del médico que realiza el estudio.
Nombre:	Pac = Mostrar_Paciente()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable Pac el paciente.

Nombre: CI Buscar_Estudio_Estado	
Tipo de clase: interfaz	
Atributo	Tipo
Estado	Label
bdEstado	ComboBox
Buscar	Button
Estudios	DataGridView
Responsabilidades.	
Nombre:	Buscar_Estudio_Estado()
Descripción:	Esta operación lo que hace es mandar a decirle a la controladora que busque a todos los estudios de un estado específico.
Nombre:	Mostrar_Estudio_Estado()
Descripción:	Esta operación lo que hace es mostrar a los estudios de un estado en específico.
Nombre:	EE = Mostrar_Estado_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es devolver en la variable EE el estado de un equipo.

Nombre: CI Buscar_Estudio_Fecha	
Tipo de clase: interfaz	
Atributo	Tipo
Fecha	Label
bdFecha	MonthCalendar
Buscar	Button
Estudios	DataGridView
Responsabilidades.	
Nombre:	Buscar_Estudio_Fecha()
Descripción:	Esta operación lo que hace es mandar a decirle a la controladora que busque a todos los estudios que pertenecen a una fecha específica.
Nombre:	Mostrar_Estudio_Fecha()
Descripción:	Esta operación lo que hace es mostrar a los estudios que corresponden a una misma fecha.

Nombre: CC_Insertar_Estudio	
Tipo de clase: control	
Responsabilidades.	
Nombre:	Insertar_Estudio()
Descripción:	Esta operación es la encargada de insertar todos los datos de un estudio en la base de datos del sistema.

Nombre: CC_Buscar_Estudio	
Tipo de clase: control	
Responsabilidades.	
Nombre:	Buscar_Estudio()
Descripción:	Esta operación busca un estudio dado alguno de los parámetros del mismo.

Nombre: CC_Gestionar_Estudio	
Tipo de clase: control	
Responsabilidades.	
Nombre:	Eliminar_Estudio()
Descripción:	Esta operación permite eliminar un estudio determinado de la base de datos del sistema.
Nombre:	Modificar_Estudio()
Descripción:	Esta operación permite modificar los datos de un estudio determinado.
Nombre:	Cambiar_Estado_Estudio()
Descripción:	Esta operación permite cambiar el estado de un estudio determinado.

Nombre: CE_Estudio	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Id_Estudio	Integer
Fecha_Solicitado	Date
Fecha_Programado	Date
Historia_Enfermedad	String
Motivo	String
Hora_Realización	Integer
Tiempo_Realización	Integer
Impresión Diagnóstica	String
Responsabilidades.	
Nombre:	Crear_Estudio(Id_Estudio, Fecha_Solicitado, Fecha_Programado, Historia_Enfermedad, Motivo, Hora_Realización, Tiempo_Realización, Impresión_Diagnóstica, Id_Estado_Estudio, Id_Procedencia, Id_Equipo, Id_Paciente, Id_Médico, Id_Parte_Cuerpo)
Descripción:	Esta operación lo que hace es crear un nuevo estudio e insertarlo en la base de datos

	con los parámetros pasados.
Nombre:	E = Buscar_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de los estudios que están registrados y guardar uno de ellos en la variable E.
Nombre:	Buscar_Estudio_Equipo(Id_Equipo)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar los estudios que correspondan con el Id del equipo que se le paso como parámetro.
Nombre:	Buscar_Estudio_Especialista(Id_Medico)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar los estudios que correspondan con el Id del médico que lo realizo, que se le paso como parámetro.
Nombre:	Buscar_Estudio_Estado(Id_Estado_Estudio)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar los estudios que correspondan con el Id del estado del estudio, que se le paso como parámetro.
Nombre:	Buscar_Estudio_Estado_Informe(Id_Estado_Informe)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar los estudios que correspondan con el Id del estado del informe, que se le paso como parámetro.
Nombre:	Buscar_Estudio_Fecha(Fecha)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar los estudios que correspondan con la fecha que se le paso como parámetro.
Nombre:	Buscar_Estudio_Procedencia(Id_Procedencia)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar los estudios que correspondan con el Id de la procedencia que se le paso como parámetro.
Nombre:	Modificar_Estado_Estudio(Id_Estudio, Id_Estado_Estudio)
Descripción:	Esta operación lo que hace es modificar el estado del estudio especificado con el que se le pasa como parámetro.
Nombre:	Eliminar_Estudio(Id_Estudio)
Descripción:	Esta operación lo que hace es eliminar el estudio al que corresponde el Id que se le paso como parámetro.
Nombre:	Modificar_Estudio(Id_Estudio, Fecha_Solicitado, Fecha_Programado, Historia_Enfermedad, Motivo, Hora_Realización, Tiempo_Realización, Impresión_Diagnóstica, Id_Estado_Estudio, Id_Procedencia, Id_Equipo, Id_Paciente, Id_Médico, Id_Parte_Cuerpo)
Descripción:	Esta operación lo que hace es modificar los datos existentes del estudio especificado por los que se le pasan como parámetro.
Nombre:	Id_Est = Mostrar_Id_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de los estudios que están registradas y guarda uno de ellos en la variable Id_Est.
Nombre:	Mostrar_Estudio(Id_Estudio)
Descripción:	Esta operación lo que hace es que se muestran los datos del estudio especificado por parámetro.

Nombre: CE_Equipo	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Id_Equipo	Integer
Nombre_Equipo	String
Responsabilidades.	
Nombre:	Eq = Buscar_Id_Equipo()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de los equipos que están registrados y guarda uno de ellos en la variable Eq.
Nombre:	Mostrar_Equipo()
Descripción:	Esta operación lo que hace es que muestra los datos de un equipo.
Nombre:	Eliminar_Equipo(Id_Equipo)
Descripción:	Esta operación lo que hace es eliminar el equipo al que corresponde el Id que se le paso como parámetro.
Nombre:	Modificar_Equipo(Id_Equipo, Id_Estado_Equipo, Id_Local, Id_Modalidad)
Descripción:	Esta operación lo que hace es modificar los datos existentes del equipo especificado por los que se le pasan como parámetro.
Nombre:	Crear_Equipo(Id_Equipo, Nombre, Id_Estado_Equipo, Id_Local, Id_Modalidad)
Descripción:	Esta operación lo que hace es crear a un nuevo equipo en la BD con los parámetros pasados.
Nombre:	Buscar_Equipo(Id_Equipo)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar al equipo que corresponde con el Id que se le paso como parámetro.

Nombre: CE_Estado_Estudio	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Id_Estado_Estudio	Integer
Estado_Estudio	String
Responsabilidades.	
Nombre:	EE = Buscar_Estado_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de los estados de los estudios que están registrados y guardar uno de ellos en la variable EE.
Nombre:	Mostrar_Estado_Estudio()
Descripción:	Esta operación lo que hace es que muestra el estado de un estudio.

Nombre: CE_Informe	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Id_Informe	Integer
Informe	String

Responsabilidades.	
Nombre:	Crear_Informe(Id_Informe, Informe, Id_Estudio, Id_Estado_Informe, Id_Médico, Id_Enfermedad)
Descripción:	Esta operación lo que hace es crear un nuevo informe e insertarlo en la base de datos con los parámetros pasados.
Nombre:	Inf = Buscar_Informe_Estado(Id_Estado_Informe)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los informes que corresponden con el Id del estado de informe que se le pasa como parámetro y los guarda en la variable Inf.
Nombre:	Buscar_Informe_Estudio(Id_Estudio, Id_Paciente)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar el informe del estudio de un paciente, que se le pasa como parámetro.
Nombre:	I = Buscar_Id_Informe()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de los informes que están registrados y guardar uno de ellos en la variable I.
Nombre:	Eliminar_Informe(Id_Informe)
Descripción:	Esta operación lo que hace es eliminar el informe al que corresponde el Id que se le paso como parámetro.
Nombre:	Modificar_Informe_Estudio(Id_Informe, Informe, Id_Estudio, Id_Estado_Informe, Id_Médico, Id_Enfermedad)
Descripción:	Esta operación lo que hace es modificar los datos existentes del informe especificado por los que se le pasan como parámetro.

Nombre: CE_Médico	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
No_Registro_Profesionales	Integer
Correo	String
Teléfono	Integer
Responsabilidades.	
Nombre:	M = Buscar_Id_Medico()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de los médicos que están registrados y guardar uno de ellos en la variable M.
Nombre:	Crear_Médico(No_Reg_Profesionales, Correo, Telefono, Usuario, Id_Especialidad, Id_Centro)
Descripción:	Esta operación lo que hace es crear un nuevo médico e insertarlo en la base de datos con los parámetros pasados.
Nombre:	Mostrar_Médico()
Descripción:	Esta operación lo que hace es que muestra los datos de un médico.
Nombre:	Eliminar_Médico(No_Reg_Profesionales)
Descripción:	Esta operación lo que hace es eliminar el médico al que corresponde el Id que se le paso como parámetro.
Nombre:	Modificar_Médico(No_Reg_Profesionales, Correo, Telefono, Usuario, Id_Especialidad,

	Id_Centro)
Descripción:	Esta operación lo que hace es modificar los datos existentes del médico especificado por los que se le pasan como parámetro.
Nombre:	Buscar_Médico(No_Reg_Profesionales)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar el médico que corresponda con el Id que se le paso como parámetro.
Nombre:	M = Buscar_Id_Médico()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de los médicos que están registrados y guarda uno de ellos en la variable M.

Nombre: CE_Paciente	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Exámenes_Anteriores	String
Antecedentes_Familiares	String
Antecedentes_Personales	String
No_Historia_Clinica	Integer
Responsabilidades.	
Nombre:	Pac = Buscar_Paciente()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de los pacientes que están registrados y guarda uno de ellos en la variable Pac.
Nombre:	Crear_Paciente(No_Historia_Clinica, Exámenes_Anteriores, Antecedentes_Familiares, Antecedentes_Personales, Id_Alergia, Id_Persona)
Descripción:	Esta operación lo que hace es crear un nuevo paciente e insertarlo en la base de datos con los parámetros pasados.
Nombre:	Mostrar_Paciente()
Descripción:	Esta operación lo que hace es que muestra los datos de un paciente.
Nombre:	Buscar_Paciente(No_Historia_Clinica)
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar al paciente que corresponda con el Id que se le paso como parámetro.
Nombre:	Modificar_Paciente(No_Historia_Clinica, Exámenes_Anteriores, Antecedentes_Familiares, Antecedentes_Personales, Id_Alergia, Id_Persona)
Descripción:	Esta operación lo que hace es modificar los datos existentes del paciente especificado por los que se le pasan como parámetro.
Nombre:	Eliminar_Paciente(No_Historia_Clinica)
Descripción:	Esta operación lo que hace es eliminar al paciente al que corresponde el Id que se le paso como parámetro.

Nombre: CE_Parte_Cuerpo	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Id_Parte_Cuerpo	Integer

Nombre_Parte_Cuerpo	String
Responsabilidades.	
Nombre:	PC = Buscar_Parte_Cuerpo()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de las partes del cuerpo que están registrados y guarda uno de ellos en la variable PC.
Nombre:	Mostrar_Parte_Cuerpo()
Descripción:	Esta operación lo que hace es que muestra los datos de una parte del cuerpo.

Nombre: CE_Procedencia	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Id_Procedencia	Integer
Nombre_Procedencia	String
Responsabilidades.	
Nombre:	P = Buscar_Procedencia()
Descripción:	Esta operación lo que hace es buscar en la BD los Id de las procedencias que están registrados y guarda uno de ellos en la variable P.
Nombre:	Mostrar_Procedencia()
Descripción:	Esta operación lo que hace es que muestra los datos de una procedencia.

Anexo # 6. Descripciones de las tablas.

Nombre: T_Estudio		
Descripción: Esta tabla recoge toda la información de los estudios.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Estudio	INT	Es el atributo de identificación del estudio (PK).
Fecha_Solicitado	DATETIME	Es la fecha en que se solicita el estudio.
Fecha_Programado	DATETIME	Es la fecha para la que se programa el estudio.
Historia_Enfermedad	VARCHAR	Recoge la historia de la enfermedad del paciente.
Motivo	VARCHAR	Es el motivo por el cual se le va a realizar el estudio.
Hora_Realización	INT	Es la hora para la cual esta programada el estudio.
Tiempo_Realización	INT	Es el tiempo que debe tardar en realizarse el estudio.
Impresión_Diagnóstica	VARCHAR	Es el diagnóstico una vez realizado el estudio.
No_Historia_Clínica	INT	Numero de Historia Clínica del paciente, es la PK de la tabla T_Paciente.

No_Reg_Profesionales	INT	Es el número que tiene asignado el profesional en el registro.
Id_Parte_Cuerpo	INT	Es el atributo de identificación de la parte del cuerpo. Es la PK de la tabla T_Parte_Cuerpo.
Id_Procedencia	INT	Es el atributo de identificación de la procedencia. Es la PK de la tabla T_Procedencia.
Id_Informe	INT	Es el atributo de identificación de los informes. Es la PK de la tabla T_Informe.
Id_Equipo	INT	Es el atributo de identificación de los equipos. Es la PK de la tabla T_Equipo.
Id_Estado_Estudio	INT	Es el atributo de identificación del estado del estudio. Es la PK de la tabla T_Estado_Equipo.
CI	INT	Es el carné de identidad de las personas que se encuentran en el sistema. Es la PK de la tabla T_Persona.
Lugar_Nacimiento	VARCHAR	Es la PK de la tabla T_Persona.
Id_Especialidad	INT	Es el atributo de identificación la especialidad. Es la PK de la tabla T_Especialidad.
Nombre_Usuario	VARCHAR	Es el nombre del usuario. Es la PK de la tabla T_Usuario.
T_Usuario_CI	INT	Es la PK de la tabla T_Persona.
T_Usuario_Lugar_Nacimiento	VARCHAR	Es la PK te la tabla T_Persona.

Nombre: T_Equipo		
Descripción: Recoge toda la información de los equipos.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Equipo	INT	Es el atributo de identificación del equipo (PK)
Nombre_Equipo	VARCHAR	Este atributo es el nombre del equipo.
Id_Local	INT	Es el atributo de identificación del local. Es la PK de la

		tabla T_Local.
Id_Modalidad	INT	Es el atributo de identificación de la modalidad. Es la PK de la tabla T_Modalidad.
Id_Estado_Equipo	INT	Es el atributo de identificación del estado del equipo. Es la PK de la tabla T_Estado_Equipo.

Nombre: T_Estado_Estudio		
Descripción: Esta tabla contiene los diferentes estados que puede tener un estudio. Que puede ser programado, en espera, en progreso, terminado, etc.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Estado_Estudio	INT	Es el atributo de identificación del estado del estudio (PK).
Estado_Estudio	VARCHAR	Es el tipo de estado que tiene el estudio (programado, en espera, en progreso, terminado, etc).

Nombre: T_Informe		
Descripción: Contiene los datos de los médicos, especialidades, etc.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Informe	INT	Es el atributo de identificación del informe (PK).
Informe	VARCHAR	Este atributo recoge el informe.
No_Reg_Profesionales	INT	Es el número de registro del profesional.
Id_Enfermedad	INT	Es el atributo de identificación de la enfermedad. Es la PK de la tabla T_Enfermedad.
Id_Estado_Informe	INT	Es el atributo de identificación del estado del informe. Es la PK de la tabla T_Estado_Informe.
Nombre_Usuario	VARCHAR	Es el nombre del usuario. Es la PK de la tabla T_Usuario.

T_Usuario_Ci	INT	Es el CI del usuario, es la PK de la tabla T_Persona.
T_Usuario_Lugar_Nacimiento	VARCHAR	Es el lugar de nacimiento del usuario. Es la PK de la tabla T_Persona.

Nombre: T_Medico		
Descripción: Contiene todos los datos del médico.		
Atributo	Tipo	Descripción
No_Reg_Profesionales	INT	Este atributo es el número que tiene en el registro de profesionales.
Correo	VARCHAR	Este atributo es el correo electrónico del médico.
Teléfono	INT	Este atributo es el teléfono del médico.
Id_Centro	INT	Es el atributo de identificación del centro al que pertenece el médico. Es la PK de la tabla T_Centro.
T_País_Id_País	INT	Es el atributo de identificación del país al que pertenece el médico. Es la PK de la tabla T_Pais.
Id_Provincia	INT	Es el atributo de identificación de la provincia al que pertenece el médico. Es la PK de la tabla T_Provincia.
Id_Dirección	INT	Es el atributo de identificación de la dirección del médico. Es la PK de la tabla T_Dirección.
Id_Especialidad	INT	Es el atributo de identificación de la especialidad a la que pertenece el médico. Es la PK de la tabla T_Especialidad.
Ci	INT	Es el atributo de identificación de las personas que forman parte del sistema. Es la PK de T_Persona.
Lugar_Nacimiento	VARCHAR	Es la PK de la tabla T_Persona.
Nombre_Usuario	VARCHAR	Es el atributo de identificación de los usuarios del sistema. Es la PK de la tabla T_Usuario.

T_Usuario_CI	INT	Es el atributo que representa al CI de la persona.
T_Usuario_Lugar_Nacimiento	VARCHAR	Es el atributo que representa al Lugar de Nacimiento de la persona.

Nombre: T_Paciente		
Descripción: Esta tabla recoge todos los datos del paciente.		
Atributo	Tipo	Descripción
No_Historia_Clínica	INT	Este atributo es el número de la historia clínica del paciente.
Exámenes_Anteriores	VARCHAR	Este atributo es para conocer los exámenes anteriores realizados al paciente.
Antecedentes_Familiares	VARCHAR	Este atributo recoge los antecedentes familiares del paciente.
Antecedentes_Personales	VARCHAR	Este atributo recoge los antecedentes del paciente.
CI	INT	Este atributo constituye el identificador del paciente (PK).
Lugar_Nacimiento	VARCHAR	Este atributo recoge el lugar de nacimiento del paciente.

Nombre: T_Parte_Cuerpo		
Descripción: Esta tabla recoge el identificador y el nombre de las partes del cuerpo, así como la preparación.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Parte_Cuerpo	INT	Constituye el identificador de la parte del cuerpo (PK).
Nombre_Parte_Cuerpo	VARCHAR	Es el atributo para el nombre de la parte del cuerpo.
Id_Preparación	INT	Constituye el identificador de la preparación. Es la PK de la tabla T_Preparación.

Nombre: T_Procedencia		
Descripción: Esta tabla registra el identificador y el nombre de la procedencia, esta puede ser por Consulta Externa, por Ingreso, por Cuerpo de Guardia, entre otros.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Procedencia	INT	Es el identificador de la procedencia (PK).
Procedencia	VARCHAR	Es el nombre de la procedencia (Consulta Externa, Cuerpo de Guardia, etc.).

Glosario de Términos

Actor: Abstracción de las entidades externas a un sistema, subsistemas o clases que interactúan directamente con el sistema. Un actor participa en un caso de uso o en conjunto coherente de casos de usos para llevar a cabo un propósito global.

Anatomía patológicas: Es la parte de la ciencia que se encarga del estudio de las lesiones celulares, tejidos, órganos, de sus consecuencias estructurales y funcionales y por tanto de las repercusiones en el organismo.

API's: Conjunto de funciones y procedimientos (o métodos si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta librería para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

Arquitectura: Estructura organizativa de un sistema que incluye su descomposición en partes, su conectividad, mecanismos de interacción y principios de guía que proporciona información sobre el diseño del mismo.

Artefactos: Los productos tangibles del proceso, como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.

Casos de uso: Especificación de las secuencias de acciones, incluyendo secuencias variantes y secuencias de errores, que pueden ser efectuadas por un sistema, subsistema o clase por interacción con actores externos.

Clases: Descriptor de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos., operaciones, métodos, relaciones y comportamientos. Una clase representa un concepto dentro del sistema que se está modelando.

Crystal Reports: Generador de reportes por excelencia para Visual Basic.

Datos array: En programación, los datos array son un conjunto o agrupación de variables del mismo tipo cuyo acceso se realiza por índices.

DICOM 3.0: (Digital Imaging and Communication in Medicine) es el primer estándar importante reconocido mundialmente para el intercambio de imágenes médicas, pensado para el manejo, almacenamiento, impresión y transmisión de imágenes médicas.

Etiquetas: Es una marca con tipo que delimita una región en los lenguajes basados en XML.

Ficheros: Los ficheros de texto son la manera que se utiliza en programación (informática) para salvar los datos (variables y valores) procesados por los programas y que éstos, los datos, no tengan que ser introducidos constantemente para su posterior re-procesamiento por el programa.

Herencia: Es un mecanismo que permite derivar una clase de otra, de manera que extienda su funcionalidad.

Herramienta Case: Ingeniería de sistemas asistida por ordenador es la aplicación de tecnología informática a las actividades, las técnicas y las metodologías propias de desarrollo de sistemas. Su objetivo es automatizar o apoyar una o más fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Hipertexto: Formato que se le aplica a un texto, en el cual se representan palabras claves (en la mayoría de los casos subrayadas o con otros colores) las cuales dan acceso a una información determinada.

HTML: Acrónimo inglés de **HyperText Markup Language** (lenguaje de marcas hipertextuales), lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.

HTTP: Protocolo usado para la transferencia de documentos WWW. Estas transferencias requieren un programa cliente http en un extremo de la comunicación y un servidor http en el otro.

Mamografía: Consiste en una exploración diagnóstica de imagen por rayos X de la glándula mamaria, mediante aparatos denominados mamógrafos.

Métodos: Utilizado principalmente en programación orientada a objetos, el término se refiere a las porciones de código asociadas exclusivamente con una clase (se los denomina entonces métodos de clase o métodos estáticos) o con un objeto (en este caso métodos de instancia).

MSIL: Acrónimo de Microsoft Intermediate Language es un bytecode que la Tecnología .NET de Microsoft utiliza para lograr independencia de la plataforma y seguridad en ejecución.

Modelo Cliente Servidor: Esta arquitectura consiste básicamente en que un programa, el Cliente informático realiza peticiones a otro programa, el servidor, que les da respuesta.

Multihilo: Es cuando un proceso tiene múltiples hilos de ejecución los cuales realizan actividades distintas.

Multiplataforma: Es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversas plataformas.

On – line: En general, se dice que algo está en línea, on-line u online si está conectado a una red o sistema mayor.

Plataforma: Se refiere al sistema operativo o a sistemas complejos que a su vez sirven para crear programas, como las plataformas de desarrollo.

Procedimientos almacenados: es un programa (o procedimiento) el cual es almacenado físicamente en una base de datos. Generalmente son escritos en un lenguaje de bases de datos propietario

Protocolo: Es para la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados.

Rollback's: Es una operación que devuelve a la base de datos a algún estado previo.

Roles: Papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso.

Servidor: Una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes.

Servidor Web: Es un programa que implementa el protocolo HTTP (hypertext transfer protocol).

Sistema Multiprocesador:

Sistema Operativo: Es un conjunto de instrucciones destinados a permitir la comunicación del usuario con una aplicación y gestionar sus recursos de una forma eficaz

Subconsultas: Una subconsulta es una instrucción SELECT anidada dentro de una instrucción SELECT, SELECT...INTO, INSERT...INTO, DELETE, o UPDATE o dentro de otra subconsulta.

Transacciones: En un sistema de gestión de bases de datos (SGBD), es un conjunto de órdenes que se ejecutan formando una unidad de trabajo, es decir, en forma indivisible o atómica.

Triggers: Es un evento que se ejecuta cuando se cumple una condición establecida al realizar una operación de inserción (insert), actualización (update) o borrado (delete).

UML: Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.

Vistas: Es un resultado de una consulta SQL de cero, una o varias tablas.

Vínculo Dinámico: El vínculo dinámico permite que el usuario actualice de modo dinámico un atributo de campo con el valor de otro campo en las funciones de actualizar datos. Esto complementa la posibilidad de definir el atributo de un elemento con un valor estático seleccionado.

Windows Applications: Son aplicaciones que corren sobre Windows.