

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 9



Título: Diseño de una aplicación para el monitoreo de señales de televisión.

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

**Autores: Nayay Castañeda Petell
Yideyra Grisel Gómez Vibar.**

Tutores: Ing. Miriet Espinosa Ojeda.

Co-Tutor: Ing. Yanio Hernández Heredia.

Co-Tutor: Ing. Enrique Pérez Rodríguez

Ciudad de La Habana, 4 de julio de 2008

"Año 50 de la Revolución"

Dedicatoria:

De Nayi:

A mi mamá Marlen y mi papá Angelito, son lo más importante en mi vida.

A mi hermana Anayda.

A mi familia y amigos en general.

De Yiyi:

Le dedico especialmente mi tesis a la memoria de mi abuela, que hasta hace algún tiempo estuvo brindándome todo su amor y dedicación. Fue quien tuvo la mayor participación en mi formación, guiándome siempre por el buen camino. Todo lo que soy es gracias a ella.

A mi madre por darme la vida y ser partícipe de ella en todo momento.

Agradecimientos:

De Nayi:

A mi mamá por darme la vida y permitirme estudiar una carrera, por quererme tanto, por sus consejos útiles y por ser lo más importante en mi vida,
A mi papá por dedicarme su vida, por darme su amor, esto es para ti, para que veas tu sueño realizado,
A mi hermana Anayda por ser mi hermana, mi amiga, mi maestra, por enseñarme las primeras letras y números , las primeras palabras, por ser mi guía y mi ejemplo a seguir durante toda mi vida , por rodearme de sus buenos consejos y su sabiduría, por estar presente en todos los momentos importantes de mi vida,
A mi hermana Aly y mi hermano Javier por estar ahí y formar parte de mi familia,
A mis tías Martha y Yazmina por su empuje y sus ánimos cuando más los necesité,
En fin a todos ellos por su apoyo, su ayuda y por brindarme tanto cariño a lo largo de estos años,
A mis amigas Yusleivy, Yurien, Alina, Mariela, Luisa y Oneidys por ser pilares importantes en mis estudios universitarios,
A Yuneisi por ser una parte imprescindible en todo esto, y por ser tan buena amiga aún en la distancia,
A Solangel y Carlos por ser mis amigos, dedicarme tanto tiempo y soportar que los molestara tanto,
A Yideyra, Diana, Yunitza y a todos mis amigos y compañeros de la universidad por todos estos años,
A Mara por ser como mi hermanita más chiquita, por comprenderme, apoyarme cando la necesité y por ayudarme a salir adelante,
A mis amigas de segundo y mis amigos de otra etapa de mi vida,
A todas las personas que han contribuido para que hoy estuviéramos aquí,
A mis vecinos que siempre se han preocupado,
A Miriet por ser nuestra tutora y dedicamos su tiempo,
A nuestro co-tutor Yanio,
En fin a todas las personas que en algún momento han preguntado ¿Y la tesis?
A todos ellos muchas gracias.

De Yiyi:

*Le agradezco a toda mi familia, porque de una manera u otra contribuyó a hacer realidad este sueño.
A todas mis compañeras de aula, por estos 5 años de convivencia que han significado mucho para mí.*

A Jeans Manuel por hacer que estos últimos meses estén llenos de amor.

A todos mis amigos por apoyarme y ayudarme, aunque algunos estén lejos.

De todo corazón a mi tutora por tanta paciencia y dedicación.

A Alden Hernández Gómez por estar siempre disponible para ayudarme y aconsejarme.

A Nayay por ser mi compañera de tesis.

A Alexey Díaz Domínguez.

A Enrique Pérez y Yanio Hernández.

A Yunier Albrecht.

A los muchachos de UCITV.

Opinión del Tutor



Resumen

Actualmente en el mundo existen sistemas capaces de realizar análisis a señales transmitidas por emisoras de televisión, lo cual automatiza la búsqueda de información. El objetivo de este trabajo es proponer el diseño de un software con fines comerciales, que permita la grabación, monitoreo y análisis de contenidos emitidos por emisoras de televisión, haciendo uso de la tecnología necesaria. Para llevar a cabo esta propuesta se caracterizan los estándares de televisión y aplicaciones con similares prestaciones. Así este trabajo servirá de guía o soporte para el futuro desarrollo en Cuba de un software con estas funcionalidades.

Palabras Claves:

Análisis, televisión, grabación, monitoreo, estándares, software, diseño.

Summary

At the moment in the world systems able to make analysis to signals transmitted by television transmitters, which automates the information search. The objective of this work is to propose the design of software with commercial aims that allows to the recording, monitoring and analysis of contents emitted by television transmitters, doing use of the necessary technology.

In order to carry out this proposal the standards of television and applications with similar benefits are characterized. Thus this work will serve in the future as guide or support for development in Cuba of software with these functionalities.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.....	5
1.2.1 Herramientas de monitoreo.....	5
1.2.2 Señales de TV analógicas.....	7
1.2.3 Señales de TV digitales.....	8
1.2.4 Estándares de Transmisión.....	10
1.2.5 Estándares de señales de TV analógicas.....	10
1.2.6 Estándares de señales de TV digitalizadas.....	11
1.3 Objeto de Estudio.....	13
1.3.1 Descripción General del objeto de estudio.....	13
1.4 Situación Problemática.....	14
1.5 Análisis de otras soluciones existentes.....	15
1.6 Propuesta de criterios de búsqueda.....	17
1.7 Características de un buen software.....	18
1.8 Metadatos.....	21
1.8.1 ¿Cómo realizar el análisis de la información?.....	21
1.9 Técnicas de Detección de Patrones.....	24
1.10 Conclusiones Parciales.....	26
CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR.....	27
2.1 Introducción.....	27
2.2 Metodología de Desarrollo de Software.....	27
2.2.1 Rational Unified Process (RUP).....	27
2.2.2 Extreme Programming (XP).....	28
2.2.3 Fundamentación de la metodología propuesta: RUP.....	29
2.3 Arquitectura de Software.....	29
2.3.1 Arquitectura en capas.....	29
2.3.2 Fundamentación de la Arquitectura propuesta: Arquitectura 3 Capas.....	31
2.4 Lenguaje de Modelado: UML.....	32

2.5 Herramientas CASE.....	33
2.5.1 Visual Paradigm.....	33
2.5.2 Rational Rose.....	33
2.5.3 Fundamentación de la herramienta propuesta: Visual Paradigm.....	34
2.6 Lenguaje de Programación.....	34
2.6.1 C++.....	34
2.6.2 Java.....	35
2.6.3 C#.....	35
2.6.4 Fundamentación del lenguaje a utilizar: C++.....	36
2.7 IDE de Desarrollo.....	36
2.7.1 KDevelop.....	36
2.7.2 Eclipse.....	37
2.7.3 MonoDevelop.....	38
2.7.4 Fundamentación del IDE propuesto: KDevelop.....	38
2.8 Sistema Gestor de Base de Datos.....	38
2.8.1 Oracle.....	39
2.8.2 MySQL.....	39
2.8.3 PostgreSQL.....	40
2.8.4 Fundamentación del Sistema Gestor de Base de Datos propuesto: PostgreSQL.....	41
2.9 Conclusiones Parciales.....	42
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	43
3.1 Introducción.....	43
3.2 Modelo de Dominio.....	43
3.2.1 ¿Cuándo se aplica un modelo de dominio?.....	43
3.2.2 Formas Típicas de las clases del dominio.....	43
3.3 Conceptos principales del entorno.....	43
3.4 REQUERIMIENTOS.....	45
3.4.1 Requerimientos Funcionales.....	45
3.4.2 Requerimientos No Funcionales.....	46
3.5 Modelo del Sistema.....	48
3.5.1 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	48
3.5.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	48
3.5.3 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.....	49
3.6 Conclusiones Parciales.....	52

CAPÍTULO 4: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA. 53

- 4.1 Introducción..... 53
- 4.2 Análisis..... 53
 - 4.2.1 Diagramas de Clases del análisis..... 53
 - 4.2.2 Diagramas de Interacción..... 55
- 4.3 Diseño..... 57
- 4.4 Diseño de la base de datos..... 60
 - 4.4.1 Diagrama de Clases Persistentes..... 61
 - 4.4.2 Modelo Entidad Relación..... 62
- 4.5 Diagrama de Clases por subsistemas..... 63
- 4.6 Conclusiones Parciales..... 63

CONCLUSIONES GENERALES..... 64

RECOMENDACIONES..... 65

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 66

HERRAMIENTAS BIBLIOGRÁFICAS DE APOYO..... 70

GLOSARIO..... 71

ANEXOS..... 72

Tablas y Figuras**Índice de Tablas.**

Tabla 1: Actores del Sistema	48
Tabla 2: Descripción Caso de Uso: Autenticar Usuario	49
Tabla 3: Descripción Caso de Uso: Gestionar Planificación Captura	50
Tabla 4: Descripción Caso de Uso: Ejecutar Grabación	51
Tabla 5: Descripción Caso de Uso: Buscar Patrones	76
Tabla 6: Descripción Caso de Uso: Generar Reporte	77
Tabla 7: Descripción Caso de Uso: Gestionar Media	78
Tabla 8: Descripción Caso de Uso: Gestionar Usuario	79
Tabla 9: Descripción Caso de Uso: Gestionar Patrones	80
Tabla 10: Descripción Caso de Uso: Limpiar Archivo	81
Tabla 11: Descripción Caso de Uso: Gestionar Archivo	82

Índice de Figuras.

Figura 1: Modelo de Boehm	20
Figura 2: Fases de la Metodología XP	29
Figura 3: Arquitectura de 2 capas	30
Figura 4: Arquitectura de 3 Capas	31
Figura 5: Diagrama de clases del dominio	44
Figura 6: Diagrama de casos de uso del sistema	49
Figura 7: Diagrama de Clases de Análisis CU: Autenticar usuario	54
Figura 8: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar planificación captura	54
Figura 9: Diagrama de Clases de Análisis CU: Ejecutar grabación	54
Figura 10: Diagrama de Secuencia: Autenticar usuario	55
Figura 11: Diagrama de Secuencia: Eliminar Planificación Captura	56
Figura 12: Diagrama de secuencia: Modificar Planificación Captura	56
Figura 13: Diagrama de secuencia: Ejecutar grabación	57
Figura 14: Diagrama de Clase del Diseño: Autenticar Usuario	58
Figura 15: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Planificación Captura	59
Figura 16: Diagrama de Clases del Diseño: Ejecutar Grabación	60

Figura 17: Diagrama de clases persistentes.	61
Figura 18: Modelo entidad relación.	62
Figura 19: Diagrama de Subsistemas.	63
Figura 20: Elementos principales de un sistema MPEG-7.....	76
Figura 21: Esquema general de MPEG-21.....	76
Figura 22: Diagrama de Clases de Análisis: Buscar patrones.	82
Figura 23: Diagrama de Clases de Análisis CU: Generar reporte.	83
Figura 24: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar media.....	83
Figura 25: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar usuario.....	83
Figura 26: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar patrones.....	84
Figura 27: Diagrama de Clases de Análisis CU: Limpiar archivo.....	84
Figura 28: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar Archivo.....	84
Figura 29: Diagrama de Secuencia: Buscar Patrones.....	85
Figura 30: Diagrama de secuencia: Generar Reporte	85
Figura 31: Diagrama de Secuencia: Eliminar Media.....	86
Figura 32: Diagrama de Secuencia: Descargar Media	86
Figura 33: Diagrama de Secuencia: Crear Usuario	87
Figura 34: Diagrama de Secuencia: Eliminar Usuario	87
Figura 35: Diagrama de Secuencia: Modificar Datos Usuario	88
Figura 36: Diagrama de Secuencia: Definir Patrón	88
Figura 37: Diagrama de Secuencia: Eliminar Patrón.....	89
Figura 38: Diagrama de Secuencia: Limpiar Archivo.....	89
Figura 39: Diagrama de Secuencia: Programar Planificación.....	90
Figura 40: Diagrama de Secuencia: Modificar Archivo	90
Figura 41: Diagrama de Clases del Diseño: Buscar Patrones	91
Figura 42: Diagrama de Clases del Diseño: Generar Reporte.....	92
Figura 43: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Media.	93
Figura 44: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Usuario.....	94
Figura 45: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Patrones.....	95
Figura 46: Diagrama de Clases del Diseño: Limpiar Archivo.....	96
Figura 47: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Archivo.....	97

Introducción.

La comunicación es la base para el funcionamiento de la sociedad. El intercambio de información entre individuos distantes siempre ha sido un reto para la humanidad.

La televisión (TV) es uno de los medios de comunicación más utilizado para divulgar información. La prehistoria de la televisión abarca un amplio periodo que se extiende aproximadamente desde finales del siglo XIX hasta 1935. Con su surgimiento se creó uno de los avances tecnológicos más importantes de ese siglo, poco a poco fue alcanzando su desarrollo y lo que al principio fue una mezcla de audio y un conjunto de imágenes en movimiento con ausencia de otros colores que no fueran el blanco y el negro, con el paso del tiempo y cumplida la etapa de nacimiento y consolidación, llegó la época del color y tras ella, la internacionalización del medio y de sus contenidos.

Fue Unión Radio Televisión, quien lanzó al aire la primera señal de televisión comercial en Cuba, el 24 de octubre de 1950 por el Canal 4, una de las primeras en América. En 1957 cuando alrededor de 50 países tenían televisión, en Cuba ya este medio contaba con 7 años de edad. (1)

La TV Cuba no es perfecta, tiene sus lagunas pero con la convicción martiana de "Ser culto es el único modo de ser libre", la televisión se convirtió desde los primeros años de la década del 60 hasta la fecha, en un medio que contribuye a eliminar los contrastes culturales existentes, entre los diferentes sectores de la población cubana y por consiguiente elevar la calidad de vida de sus habitantes.

El campo de la informática y las telecomunicaciones tienden a converger en un elevado desarrollo tecnológico el cual constituye la base fundamental de las comunicaciones en la actualidad. Se pueden establecer contactos de un extremo a otro del planeta de manera prácticamente instantánea. Tal ha sido el desarrollo de estos perfiles que es común la utilización de la frase "Esta es la era de la Informática y las Telecomunicaciones".

Con el transcurso del tiempo lo que surgió como un descubrimiento impactante para la tecnología existente en aquella era, se ha convertido en uno de los medios de transmisión de información más importantes que se han inventado en la historia de las telecomunicaciones. Son múltiples sus posibles usos. Existen modernos sistemas que se implementan y que aprovechan al máximo las facilidades que el medio oferta. Cada segundo es importante y representa tiempo fundamental para el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC); el mundo ha alcanzado un desarrollo tal en cuanto a tecnología, que antes lo que podía causar un gran impacto en la sociedad, ahora se toma literalmente como un moderno invento, que ofrece diferentes oportunidades y precios para los consumidores; por lo que aquello que podía representar un mito en otra época, como es el caso de la televisión digital, la recepción de la misma a través de Internet y el surgimiento de tantos canales, en la

actualidad son hechos consumados y tan utilizados que si no ofrecen opciones ventajosas para los consumidores dejan de ser un reto para la sociedad.

A pesar de todas las ventajas que trae aparejado existen personas e instituciones que hacen uso incorrecto de los sistemas de transmisión, violando principios éticos, leyes de seguridad, transmitiendo información falsa o poco confiable. En la sociedad capitalista la televisión, ha tomado otros objetivos además de ser el medio que se fundó con el propósito de mantener informada a la sociedad y de ser una opción de recreación. Nadie podía imaginar a mediados del siglo veinte que este maravilloso descubrimiento se volvería contra los precursores de forma agresiva con efectos enajenantes hacia el pensamiento racional. La TV hoy día en el mundo capitalista es un reflejo del entorno consumista, donde predomina el anuncio comercial. Su principal objetivo es vender mientras entretiene al espectador.

Es importante conocer qué información se transmite a través de los medios, específicamente de la televisión. Para poder hacer cumplir las legislaciones establecidas, o sencillamente realizar búsquedas de contenido. Por lo antes mencionado un software que permita mantener el control de todo lo que se transmite por las emisoras de televisión es muy importante; es por ello que el reto de este trabajo es: proponer el diseño del mismo.

Para ello se presenta la siguiente **situación problémica**: *En otros países existen software capaces de automatizar el monitoreo, la grabación y análisis de los contenidos emitidos por prestadores de servicios de televisión, sin embargo en Cuba no existe ningún software que sea capaz de cumplir dichas funciones y debido a que son productos muy costosos el país no los puede adquirir. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), que es la principal industria del software en Cuba, podría desarrollar un producto con estas funcionalidades, con el propósito de ser utilizado o comercializado.* Por este motivo se propone realizar el diseño del mismo.

La situación problémica anteriormente descrita genera el siguiente **problema científico**: *la necesidad de crear el diseño de una aplicación que permita la automatización del monitoreo, análisis y almacenaje de contenidos de emisiones televisivas.*

Con vista a la solución del problema planteado, se definen *las señales de televisión digitalizadas y las técnicas de detección de patrones* como el **Objeto de estudio** de la investigación.

Se concibe como **Objetivo General**, *Proponer el diseño de un software que automatice el monitoreo, grabación y análisis de contenidos emitidos por los prestadores de servicios de televisión* y se definen los siguientes **Objetivos Específicos**.

- ✓ Caracterizar los diferentes sistemas existentes que cumplen estos requerimientos, así como los estándares más utilizados de transmisión de señales de televisión digitalizadas.
- ✓ Proponer la plataforma de desarrollo de implementación a utilizar.

De la relación entre el problema científico, el objeto de estudio y los objetivos de la investigación, se precisa, *el monitoreo, la grabación y análisis de contenidos emitidos por los prestadores de servicios de televisión, como **Campo de Acción.***

Después de obtener toda la información posible relacionada con las señales de televisión, a partir de conocimientos precedentes, se define la siguiente **Idea a Defender**:

Si se realiza el estudio de los estándares de señales de televisión digitalizadas, las diferentes técnicas de detección de patrones; y las distintas aplicaciones existentes en el mundo que automatizan el monitoreo de las señales de televisión, entonces se desarrollará el diseño de una aplicación para el monitoreo de señales de televisión.

Como parte del diseño metodológico fue seguida una *Estrategia Exploratoria* pues los conocimientos precedentes acerca del problema han sido insuficientes para plantear una representación clara del mismo.

Se utilizaron diferentes Métodos de investigación, de los que se pueden citar entre los métodos teóricos:

- ✓ Análisis Histórico-Lógico: Se realizó un análisis histórico del empleo de aplicaciones para el monitoreo de señales de televisión.
- ✓ Analítico-Sintético: Para el estudio de la bibliografía y demás información obtenida relacionada con el objeto de estudio.
- ✓ Modelación: Se utiliza este método para la modelación de los diagramas necesarios para llevar a cabo el diseño del sistema.

El documento presenta la siguiente estructura:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica. Este capítulo constituye la base teórica del trabajo. En él se puede encontrar la descripción de los principales conceptos asociados y los diferentes lineamientos, como resultado de la investigación realizada para el diseño de una herramienta para el monitoreo y análisis de las señales de televisión digitalizadas. Se brinda información de diferentes empresas existentes en el mundo que en la actualidad desarrollan software que realizan estas funciones. Se abordan puntos fundamentales relacionados con el análisis de la información, y las técnicas de detección de patrones. Toda esta información aporta conocimientos que son utilizados en la solución que se plantea.

Capítulo 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar. Se describen las tecnologías, las tendencias actuales y los lenguajes a utilizar para el desarrollo del sistema, ofreciendo la justificación de cada herramienta propuesta.

Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta. Se propone la solución al problema planteado, teniendo en cuenta la descripción de los procesos del dominio, se definen los requerimientos funcionales y no funcionales, y la identificación de los casos de uso del sistema a desarrollar.

Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta. En este capítulo se encuentra el Flujo de Trabajo de Análisis y Diseño. Contiene los diferentes tipos de diagramas de clases que se agrupan por subsistemas y en una arquitectura en tres capas.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica.

1.1 Introducción.

En este capítulo se abordan los aspectos investigados para la realización del trabajo. Se caracterizan algunos de los sistemas existentes a nivel internacional para el monitoreo, grabación y análisis de los contenidos emitidos por los prestadores de servicio de televisión. Se define el concepto metadato, las señales y los estándares de televisión analógica y digital. Se realiza una descripción ampliada del objeto de estudio. Se exponen las características deseables en aplicaciones de este tipo. Se proponen los criterios de búsqueda a emplear en el sistema.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.

Monitoreo: Proceso de verificación periódica de variables. El monitoreo es una función que busca conocer cómo se están realizando las actividades y tareas definidas en el plan operativo y presupuesto. Busca identificar si se está cumpliendo con las metas diseñadas en los plazos previstos y con los recursos asignados. (2)

Estándar: Es una especificación que regula la realización de ciertos procesos o la fabricación de componentes para garantizar la interoperabilidad. (3)

Streaming: Técnica utilizada para poder visualizar el video a medida que va llegando al ETD (Equipo Terminal de Datos), donde se reproducirá, sin necesidad de esperar a que descargue el fichero completo. (4)

1.2.1 Herramientas de monitoreo.

En el mundo existen infinidad de empresas que desarrollan herramientas de monitoreo de diversos tipos, cada una de ellas cumple una función determinada dentro del marco, empresa o entorno en el que está establecida.

A continuación se hará referencia a algunas de estas entidades.

SMI (Soluciones para el Manejo de Información C. A.)

Es una empresa venezolana especializada en brindar soluciones para el manejo de información. Su principal estrategia está basada en utilizar un profundo conocimiento de la tecnología y aplicarlas al negocio para brindar soluciones integradas, con un valor agregado, que permita a sus clientes asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, a través de productos y servicios profesionales de alta calidad, consultoría y soporte. (5)

SIMTEL (Servicio, Ingeniería, Mantenimiento y Telecomunicaciones)

Empresa privada que fue creada en el año 1991 con capital venezolano, y especializada totalmente en el área de las telecomunicaciones. Cuenta con una experiencia de muchos años por la cual es reconocida en este sector, ofrecen servicios para toda Venezuela y Centro América desde su sede principal ubicada en Caracas y algunas sucursales ubicadas en Maracaibo y Costa Rica.

¿A qué se dedica esta empresa?

SIMTEL es proveedor y representante en Venezuela de productos de alta calidad y marcas reconocidas internacionalmente en el área de las telecomunicaciones. Adicionalmente esta entidad cuenta con un sistema integrado de gestión (SIG) para proporcionar a sus clientes un servicio confiable y eficiente, orientado principalmente a otorgar soluciones y valor agregado a sus requerimientos y necesidades.

Por consiguiente SIMTEL ofrece la integración de sistemas de telecomunicaciones, desde la ingeniería de detalle hasta el suministro, instalación y mantenimiento de dichos sistemas, además de ofrecer un respaldo técnico y orientación sobre la aplicación de los productos.

Principales servicios que oferta SIMTEL:

- ✓ Instalación de sistemas de antenas, filtros, duplexores y amplificadores para mejora de cobertura.
- ✓ Estudios de cobertura, corrección de interferencias, recomendaciones, mejoras, ajustes y optimización de sistemas de comunicaciones.
- ✓ Diseño, configuración e instalación de centrales Inalámbricas, sistemas híbridos, WLL (Bucle Local Inalámbrico) y otros.
- ✓ Diseño, configuración e instalación de equipos para transmisión de datos.
- ✓ Diseño, implementación e instalación de consolas de control de comunicaciones con tecnología digital. (6)

QUANTUM

Empresa de nacionalidad mexicana fundada en el año 1980, es considerada como líder mundial en almacenamiento y ofrece soluciones para copiado de seguridad, recuperación y archivado altamente confiables que cumplen los exigentes requisitos de integridad y disponibilidad de datos con una relación superior de precio-rendimiento, con servicio y asistencia técnica integrales.

QUANTUM ofrece al resto de las empresas de todos tamaños una gama de soluciones sin paralelo, desde unidades de cinta y tecnologías líderes de medios, cargadores automáticos y bibliotecas hasta sistemas de copiado de seguridad basados en disco. Además, los servicios globales de QUANTUM

ayudan a los distribuidores de valor agregado (VAR), a los expertos y a los clientes a evaluar, diseñar, implementar, mantener y optimizar las soluciones de almacenamiento de datos.

Durante los últimos años la empresa tuvo un crecimiento considerable en sus sistemas de almacenamiento de datos.

Quantum asegura nuevas arquitecturas de almacenamiento, protocolos de transporte y sistemas operativos que administran, almacenan y protegen valiosos activos digitales de una manera eficiente y redituable. (7)

EPROTEL

EPROTEL, C.A, empresa de nacionalidad venezolana fundada en el año 1978, se dedica a la comercialización de soluciones integrales de sistemas llave en mano para proyectos multidisciplinarios de envergadura en el campo de la electrónica aplicada.

Actualmente es parte de la Corporación Internacional EGC, LC.

Su función es ofrecer soluciones integrales en áreas de Electrónica, Informática, y Electricidad para satisfacer los requerimientos de Organizaciones públicas y privadas y generar utilidades líquidas. (8)

AVCOM

Es una empresa mexicana con más de 25 años en el mercado, dedicada principalmente a brindar servicios para audio profesional, cuenta con instrumental de alta tecnología y cobertura en todo el país. Pone a disposición de los clientes su experiencia en áreas de:

- ✓ Servicio de Reparación y Soporte Técnico.
- ✓ Venta, Instalación e Integración. (9)

TEDIAL (Tecnologías Digitales Audiovisuales)

Empresa de nacionalidad española, integrada por un grupo de investigadores-doctores con un conocimiento preciso de los últimos avances tecnológicos relacionados con los sistemas de información audiovisual, y con una amplia preparación en consultoría y desarrollo de productos y proyectos nacionales y europeos, ofrece diferentes servicios a los clientes vinculados al área de las Telecomunicaciones. Se centra en el desarrollo de productos a la medida de los clientes. Cuentan con sistemas y herramientas para el monitoreo de señales, la búsqueda y almacenamiento de información. (10)

1.2.2 Señales de TV analógicas.

Primero es necesario definir qué es un sistema analógico y qué es un sistema de televisión analógico. En un sistema analógico de telecomunicaciones la información se transmite mediante la variación continua de un parámetro en el tiempo. En el caso de un sistema de televisión analógico, mediante

procesos fotoeléctricos se transforman las radiaciones luminosas en corriente eléctrica (señal de video), a su vez el modulador y la antena transmisora convierten esta señal en una señal electromagnética que transporta la información a larga distancia a través de una portadora. (11)

Las señales de televisión analógicas tienen como desventaja errores de transmisión que se producen debido a que el aire no es un medio óptimo para la radiodifusión, puesto que es fácil que surjan interferencias. Además, si se encuentra a una gran distancia de un repetidor de televisión, las señales mostrarán una pobre calidad de imagen al llegar seriamente atenuadas, con efecto nieve o molestas rayas.

No sólo en regiones aisladas hay problemas de recepción. También en grandes ciudades puede haber dificultades si se presentan cerca, edificios altos que afectan la transmisión de la señal. Esto puede producir el molesto efecto de doble imagen o que haya canales que se observen en condiciones mínimas de calidad.

Todas las situaciones expuestas anteriormente hacen que la señal que llega hasta el televisor sea diferente de la que en un primer momento emitió el centro emisor. Estas modificaciones de la señal siempre tienen un efecto negativo sobre la calidad de imagen y sonido que finalmente se reciben.

Gráficas de modificación de imagen y sonido de las señales que se reciben. Ver anexo 2.

En óptimas condiciones las señales analógicas ofrecen una calidad de imagen y sonido totalmente fiel a la emisión original. Sin embargo, alcanzar estas condiciones ideales es relativamente complicado en muchos casos, debido a cuestiones orográficas y a la saturación del espectro radioeléctrico.

Las señales analógicas no cuentan con ningún mecanismo para protegerse de cualquier tipo de fenómeno que pueda modificarlas y deteriorarlas. Por tanto, una vez que las señales analógicas se ven afectadas por algún factor indeseado, se pueden notar serias deficiencias en el servicio de televisión. (12)

1.2.3 Señales de TV digitales.

La TV digital es más eficiente y más flexible que la tecnología tradicional de la señal, conocida como analógica. Por ejemplo, la televisión digital codifica sus señales de forma binaria, habilitando así la posibilidad de crear vías de retorno entre consumidor y productor de contenidos, abriendo así la posibilidad de crear aplicaciones interactivas, también hace posible que las estaciones transmitan varios programas simultáneamente (llamado multitransmisión), en vez de transmitir solamente un canal a la vez. (12)

Actualmente las señales de televisión en Cuba son transmitidas de manera analógica en donde los parámetros de imagen y sonido se representan por las magnitudes analógicas de una señal eléctrica. En la tecnología digital esos parámetros se representan usando únicamente los dígitos "1" y "0".

Para la transmisión de la televisión digital terrenal se han creado tres estándares: ATSC (Comité de Sistemas de TV Avanzada), DVB-T (Difusión Digital de Video Terrestre) e ISDB-T (Transmisión Digital

de Servicios Integrados), desarrollados en EEUU, Europa y Japón respectivamente. Actualmente, en los países desarrollados ya se han iniciado transmisiones de televisión digital y ya han establecido su cronograma de desarrollo hasta el *switch off (apagado) analógico*, mientras tanto, los países consumidores de tecnología, están discutiendo cual sería el estándar que mejor se adapte a su realidad tecnológica y económica.

Existen tres formas de transmitir Televisión Digital (TVD):

- ✓ TVD por Satélite.
- ✓ TVD por Cable.
- ✓ TVD Terrestre.

Entre las principales ventajas de la televisión digital, se encuentran las siguientes:

1. *Posibilidad de transmitir más programas en un canal de televisión o transmitir uno de alta definición.*

Hay dos posibilidades de transmitir televisión digital: la Televisión Digital de Alta Definición (HDTV), y la Televisión Digital Estándar (SDTV).

Para poder transmitir estas señales en el espectro que utiliza la televisión analógica actual de 6, 7 ó 8 MHz, es necesario que se cumplan dos requisitos: reducir la velocidad de datos, o sea comprimir la señal, a fin de poder alojarla en el ancho de banda que ocupa actualmente un programa de televisión analógico; y además, transportar en el mismo ancho de banda que ocupa el canal actual varios programas de SDTV o transportar un programa de HDTV.

2. *Mejor calidad de imagen y sonido.*

Una de las ventajas más importantes en las transmisiones digitales es la mayor robustez que tienen esos sistemas frente a las interferencias.

Resulta posible, por ejemplo, emitir en formatos de vídeo de mejor calidad. En concreto, algunos canales se podrán preparar para transmitir en formato 16:9 en lugar del formato 4:3, aproximándose al formato empleado en las proyecciones cinematográficas. Por su parte el sonido que acompaña a la señal de vídeo en la transmisión también se puede ver mejorado tanto por la robustez de la transmisión digital como por el aumento de información de sonido que se puede introducir dentro de la señal emitida. Es así que la TVD abre la puerta a la posibilidad de que los programas de televisión se reciban en estéreo, con sonido envolvente o en múltiples idiomas, y todo ello con unos requisitos de ancho de banda muy inferiores a los de la televisión analógica, y permitiendo al usuario elegir la banda de audio que desee.

3. Mejor aprovechamiento del espectro radioeléctrico en la transmisión de la Televisión Digital Terrestre.

Las técnicas de transmisión digital hacen un uso más eficiente del espectro radioeléctrico. Con esta tecnología no existe la necesidad de disponer de canales de guarda entre canales adyacentes para evitar interferencias, como ocurren en el caso de la televisión analógica. (11)

1.2.4 Estándares de Transmisión.

Hasta hace unos pocos años la televisión era la misma que la de los años 40, salvo que se desarrolló la televisión a color. Este fue un hito trascendental en el desarrollo de la televisión, pues se dio un impulso a los sistemas de televisión como fuente de entretenimiento, pero a la vez se produjo un cisma entre los fabricantes de tecnología, pues aparecieron diferentes estándares analógicos de transmisión de televisión a color.

1. *NTSC* (Comité Nacional de Sistemas de Televisión). Desarrollado por empresas americanas.
2. *PAL* (Línea de Fase Alterna). Desarrollado por empresas europeas.
3. *SECAM* (Color Secuencial con Memoria). Desarrollado por empresas francesas.

Cada uno de estos estándares tiene diferentes características, por ejemplo: en ancho de banda, en la frecuencia de imágenes por segundo, en el número de líneas horizontales y verticales que forman una imagen. (11)

Como consecuencia del desarrollo de diferentes sistemas de transmisión de televisión analógica a color, se han creado varios estándares para la transmisión de televisión digital terrestre:

1. *ATSC*. Desarrollado en Estados Unidos.
2. *DVB-T*. Desarrollado por Europa.
3. *ISDB-T*. Desarrollado por Japón.

1.2.5 Estándares de señales de TV analógicas.

Sistema NTSC (National Television System Committee).

Es el primer sistema de TV color que surge en 1953. NTSC se utiliza en EE.UU. Japón, Canadá y Centro América.

Las principales características de este sistema son: Número de líneas $N = 525$, frecuencia vertical = 60 campos/seg, frecuencia horizontal = 15759 Hz, frecuencia de portadora de sonido = portadora de video + 4,5 MHz (frente a los 5,5 MHz de PAL), frecuencia de imagen $f_i = 30$ imágenes/seg.

El principal problema son los errores de fase que se traducen en errores de tono (debido a QAM (Quadrature amplitude modulation, modulación en cuadratura) en C). El ojo humano es muy sensible a los errores de tono. Debido a esto surgió PAL utilizando una QAM + codificación. (13)

Sistema SECAM (Sequential Couleur Avec Memoire, Color Secuencial con Memoria).

Se desarrolla en Francia en 1959. La transmisión televisiva en SECAM, se forma escaneando la pantalla del televisor a 625 líneas y a una frecuencia de 25 tramas por segundo.

Este sistema es compatible con el sistema PAL, ya que utilizan los mismos formatos de escaneo y velocidades en las tramas, la diferencia es la forma de cómo se codifica el color. Con esto se pretende decir que se puede reproducir filmaciones en aparatos de sistema SECAM o a la inversa.

Tolera grandes errores de fase y es fácil de grabar. Tiene como desventaja escasa compatibilidad con los receptores monocromos. El SECAM codificado no puede mezclar imágenes o fundidos utilizando técnicas convencionales porque la información a todo color no está disponible en un momento determinado. O bien el estudio debe diseñarse como RGB con un único codificador después del mezclador, o bien la señal codificada debe decodificarse parcialmente en luminancia y crominancia, mezclarse y después recodificarse. (13)

Sistema PAL (Phase Alternation Line, Línea de Fase Alterna).

En 1963 se le ocurrió este sistema a Walter Bruch en la compañía Telefunken. El sistema PAL es el estándar utilizado en Europa, Australia, China y Suramérica.

El sistema PAL emite 625 líneas a través de una serie de ráfagas producidas por electrones sobre la pantalla del televisor a una velocidad o frecuencia de 25 fotogramas o imágenes por segundo. (13)

Como resumen se plantean las características fundamentales del Sistema PAL:

- ✓ PAL resuelve los problemas de NTSC.
- ✓ En PAL la compatibilidad con el receptor monocromo es buena, aunque no tan buena como en el NTSC porque el patrón interferente es más visible.
- ✓ Tanto PAL como NTSC tienen facilidad de mezcla, fundidos.
- ✓ PAL es más complejo en producción que el NTSC.
- ✓ Modulación QAM. (13).

1.2.6 Estándares de señales de TV digitalizadas.

Estándares de televisión digital terrestre (TDT).

ATSC (Advanced Television Systems Committee, Comité de Sistemas de TV Avanzada).

Desarrollado en Estados Unidos en 1993 por la Gran Alianza, consorcio integrado por AT&T (American Telephone and Telegraph, Telégrafos y Teléfonos Americanos), Zenith, MIT, entre otros.

Sus características están basadas en el sistema NTSC.

DVB - T (Digital Video Broadcasting – Terrestrial, Difusión Digital de Video Terrestre).

Sus características están basadas en el sistema PAL, y ha sido desarrollado por el grupo europeo DVB (Digital Video Broadcasting, Difusión Digital de Video) que agrupa a varios fabricantes de equipos de televisión europeos.

El estándar DVB-T forma parte de una familia de estándares de la industria para la transmisión de emisiones de televisión digital según diversas tecnologías:

Emisión de señales de distribución terrestre usada en la televisión analógica tradicional (DVB-T), emisiones desde satélites geoestacionarios (DVB-S), por redes de cable (DVB-C), e incluso para emisiones destinadas a dispositivos móviles (DVB-H).

ISDB - T (Terrestrial - Integrated Services Digital Broadcasting, Transmisión Digital de Servicios Integrados).

Surge como consecuencia del desarrollo de la HDTV (Televisión de alta definición). Este sistema de transmisión digital fue desarrollado en Japón en los años 80's pero ocupaba un ancho de banda de 12 MHz, por lo que no podía alojarse en los canales convencionales de 6, 7 ó 8 MHz. Los ingenieros concluyeron que para tener una televisión de alta definición (parecida a la del cine), la nueva televisión debería ser digital.

Existen marcadas diferencias entre algunos de estos estándares. **(11)**

Ver Anexo 3.

Características propias de cada estándar:Estándar ATSC:

- ✓ El estándar ATSC fue desarrollado considerando las características del estándar NTSC para TV analógica (Ancho de banda 6MHz).
- ✓ No diseñado para recepción móvil.
- ✓ Diseñado para transmitir HDTV (Televisión Digital de Alta Definición).
- ✓ Modulación 8VSB (8 Vestigial Side Band, Banda vestigial de lado)
- ✓ Compresión de video MPEG2 (Moving Picture Experts Group 2, Grupo de expertos de imágenes en movimiento).
- ✓ En un primer momento se empezó transmitiendo por el canal digital el mismo contenido que el canal analógico.

Ventajas:

- ✓ Asignación de canales.
- ✓ Costo de los equipos de recepción.

Desventajas:

- ✓ No diseñado para transmitir en SDTV. **(14)**

Estándar DVB-T:

- ✓ Fue diseñado para trabajar a 8MHz igual que el sistema de televisión analógico PAL.
- ✓ Posibilidad de trabajar con 2k ó 8k portadoras.
- ✓ Posibilidad de recepción móvil con 2k.
- ✓ Diseñado para transmitir varios canales de SDTV.
- ✓ Modulación COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing, Codificación por multiplexación por división de frecuencias ortogonales).
- ✓ Compresión de video MPEG2 (Moving Picture Experts Group 2, Codificación por mutiplexación ortogonal de frecuencias).

Ventajas:

- ✓ Costo de los equipos receptores análogos-digitales.
- ✓ Posibilidad de recepción móvil.

Desventajas:

- ✓ Implementar el estándar DVB-T para 6MHz. (14)

Estándar ISDB-T:

- ✓ El estándar ISDB-T puede trabajar en 6Mhz u 8MHz.
- ✓ Posibilidad de trabajar con 2k, 4k ó 8k portadoras.
- ✓ Diseñado para la recepción en movimiento.
- ✓ Modulación COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing, Codificación por mutiplexación ortogonal de frecuencias).
- ✓ Compresión de video MPEG2 (Moving Picture Experts Group 2).

Ventajas:

- ✓ Recepción móvil eficiente.
- ✓ No tiene interferencias con canales adyacentes.
- ✓ Segmentación de canales. Esto significa que un canal digital es subdividido en varios sub-canales que permiten la transmisión paralela de varios servicios.
- ✓ Actualmente es una tecnología de transmisión abierta. (14)

1.3 Objeto de Estudio.

1.3.1 Descripción General del objeto de estudio.

El nivel de desarrollo que en estos momentos existe en el mundo ha hecho posible que las tecnologías avancen de manera constante, sobre todo, aquellos temas que de un modo u otro están estrechamente vinculados a la informática. Una de las formas de comunicación más utilizadas en estos tiempos es mediante el uso de la computadora, con muchas finalidades.

En la naturaleza y la percepción humana las señales son analógicas, en la actualidad se digitalizan para tratarlas en sistemas informáticos, lo que ha hecho posible la creación de nuevas formas de transmisión y la mejora de la calidad de la información que se transmite. La disminución del ruido, la mejora de la calidad del video, la eliminación de posibles interferencias en las señales de transmisión son una prueba fehaciente de ello. En algunos países desarrollados se utilizan sistemas para la transmisión de señales digitales en la televisión, lo cual representa un objetivo que muchos países quieren alcanzar.

Dentro de la Inteligencia Artificial y Telemática, se encuentran sublíneas tan importantes como el reconocimiento de patrones, redes, control automático y algoritmos genéticos. Las técnicas de detección de patrones es uno de los temas que tiene un gran auge en estos momentos y que es muy utilizado para la identificación o el control de información a través de determinados esquemas o parámetros. Existen diferentes tipos de patrones, los cuales se utilizan en determinados campos y para funciones específicas; entre ellos se encuentran los patrones de voz, los de video, los de sonido y los de imagen, todos ellos se pueden utilizar en aplicaciones para el monitoreo de señales de televisión.

1.4 Situación Problemática.

El panorama actual de los archivos audiovisuales es muy complejo. Existen numerosas instituciones que trabajan en ello, teniendo como objetivo fundamental facilitar el acceso a documentos audiovisuales mediante tareas tan importantes como son la gestión de actividades de almacenamiento, la conservación, el registro o catalogación, promoción y acceso. En cuanto a tecnología los archivos evolucionan de manera constante a medida que se multiplican los soportes virtuales de registro digital y de sus canales de distribución. Cabe mencionar que en la última década son muchas las soluciones digitales que han resuelto problemas de conservación y catalogación de archivos audiovisuales en diversas áreas. Sin duda los más beneficiados con estas soluciones han sido los medios de difusión, tales como la radio y la televisión. Dichas soluciones han sido configuradas para realizar diversas funciones útiles para sus distintos procesos de producción y de transmisión ligados a los de conservación y almacenamiento de archivos audiovisuales.

En la gran mayoría de los países desarrollados y de otros que están en vías de desarrollo se aplican también procesos digitales tales como la grabación, catalogación, archivo y consulta de audio y video, principalmente en los sistemas judiciales una rama donde son de gran importancia.

En los principales senados del mundo, independientemente de la región, tengan o no sus canales parlamentarios, existen ya sistemas digitales para la gestión del material audiovisual procedente de las sesiones de plenos, comisiones y de cualquier otro acto que se celebre en los espacios parlamentarios. Con ello, se permite la captura, catalogación, indexación y edición de diferentes señales simultáneas, además de archivar con capacidad de búsqueda avanzada, la totalidad del material audiovisual que se genera en todo un período legislativo. El sistema facilita a los cargos electos y grupos políticos el acceso a material audiovisual con tiempos de respuesta muy rápidos. Por

otra parte, también facilita a los medios de comunicación, con alta calidad y en el soporte que prefieran, los vídeos o imágenes de los actos parlamentarios que puedan requerir (8).

Con estos sistemas, y por Internet utilizando tecnologías de atención a los servicios de visualización. Se pueden poner a disposición de los ciudadanos, todos aquellos contenidos audiovisuales o multimedia que deban estar accesibles a través de este medio.

Con algunas de estas soluciones digitales de catalogación y digitalización de archivos audiovisuales ha sido posible para muchos organismos públicos y privados que dan seguimiento a la programación transmitida por televisoras poder capturar múltiples señales procedentes de sus emisiones; en todo momento del día, todos los días del año. La captura, la catalogación especial, el archivo, entre otros permiten velar a sus usuarios por el cumplimiento de las leyes con referencia a publicidad, protección de menores, tiempos de emisiones de carácter político. (15).

Estas soluciones además de que permiten llevar un control diario de lo que se transmite ofrecen otras funcionalidades.

Crear un software que cumpla estos requisitos tiene un costo muy elevado debido al nivel de desarrollo que se necesita para realizarlo, a la tecnología y al cambio constante que sufre la misma en la actualidad. Sistemas que se encarguen del monitoreo y de todas las funciones asociadas a él, necesitan tener actualizaciones constantes y todo el apoyo tecnológico necesario para su buen funcionamiento. Producto de la cantidad de facilidades que ofrecen, principalmente los países desarrollados han sido los que han hecho posible la existencia de este tipo de producto software, que tiene asociados precios muy elevados como para que países del tercer mundo puedan adquirirlos. Por este motivo se propone realizar en Cuba el diseño de un software, que permita el monitoreo, análisis y grabación de los contenidos emitidos por un medio de difusión tan importante como lo es la televisión, para uso propio de la isla o con fines comerciales.

1.5 Análisis de otras soluciones existentes.

TEDIAL

Es el resultado de la unión de experiencias profesionales en torno a un grupo de investigadores-doctores, con un conocimiento preciso de los últimos avances tecnológicos relacionados con los sistemas de información audiovisual, y con una amplia preparación en consultoría y desarrollo de productos y proyectos nacionales y europeos.

Las líneas de trabajo de Tedral se centran en la obtención de productos en el sector de las tecnologías audiovisuales, en el desarrollo y puesta en el mercado de productos tecnológicamente avanzados, que sirvan de referencia en la convergencia de tecnologías digitales.

Tedral ha desarrollado un software para la gestión completa de información audiovisual: digitalización, catalogación y archivo. Este software representa un avance substancial en el desarrollo y la

implantación de las tecnologías digitales audiovisuales. Reduce los costes de transformación de la información, incluye herramientas de indexación y catalogación automáticas que facilitan el acceso al material audiovisual, de publicación remota y de edición rápida y ordenada de la información multimedia en todos los sectores económicos.

En concreto, Tedral cuenta con una amplia experiencia internacional en la instalación y aplicación de soluciones de software para la gestión de la información audiovisual en aplicaciones para sanidad, instituciones parlamentarias, juzgados y broadcast (difusión). **(16)**

Algunas soluciones que ofrece TEDIAL:

Desarrollo orientado al sector.

Los productos desarrollados por Tedral constituyen una solución completa para la gestión y administración de información multimedia digital. Tedral proporciona soluciones a los problemas de archivo digital en multitud de sectores.

Las distintas herramientas de software que desarrolla Tedral se pueden configurar para realizar diversas funciones útiles para los operadores de broadcast, tales como, archivo, gestión de contenidos, integración de los distintos componentes que conforman el centro de producción de programas e informativos, edición de noticias en baja y su conformación en alta, y gestión del control de emisiones.

La tecnología de Tedral permite la implantación del modelo "sin cintas" en la producción y emisión audiovisual digital. Además, automatiza los flujos de media en la red de datos entre las diferentes secciones de la producción audiovisual (noticias, programas, web, archivo, ingesta y emisión).

Tedral ha desarrollado un sistema para la gestión del material audiovisual procedente de las sesiones de plenos, comisiones, y de cualquier otro acto que se celebre en el seno institucional (parlamentos, senado, congreso, ayuntamientos, diputaciones...). El sistema permite la captura y catalogación, la indexación y la edición de diferentes señales simultáneas de vídeo y audio. La solución de Tedral integra el orden del día, el diario de sesiones y el sistema documental de la institución.

Por otro lado, Tedral ofrece un sistema completo capaz de capturar múltiples señales de antena procedentes de emisiones de radio y televisión, durante las 24 horas del día y todos los días del año. Este sistema permite velar a sus usuarios por el cumplimiento de las leyes con referencia a publicidad, protección de menores, tiempos de emisiones de carácter político.

Tedral ha desarrollado un sistema digital de grabación, catalogación, archivo y consulta del audio y vídeo procedentes de las salas de vistas de los juzgados. El sistema se integra con las aplicaciones de gestión de expedientes judiciales. La catalogación del vídeo y del audio se hace en la fase de captura y el interfaz de usuario puede personalizarse en función del juzgado. El sistema, además, proporciona restricción de acceso al archivo de vídeo.

Los avances de la radiología digital y las tecnologías audiovisuales aplicadas a la medicina están revolucionando el diagnóstico clínico. El sistema desarrollado por Tedral, M-Tarsys, unifica el visionado de las distintas modalidades de imagen médica creando una copia comprimida sin pérdidas, que es

transformada para su transmisión progresiva. M-Tarsys resuelve de manera eficiente el visionado de las imágenes médicas mediante un visor universal que libera al especialista de la utilización de visores dependientes del fabricante del equipo radiológico o del dominio de especialización en la clínica. (16)

La empresa Tedial propone una solución muy semejante a la propuesta de solución que se plantea en el presente trabajo, pero resulta muy costosa para que Cuba pueda adquirir el software que ellos desarrollaron.

Existen otras empresas que realizan monitoreo de señales de televisión, pero no brindan una salida al problema de forma basta y concisa.

Se establece una comparación entre algunas de estas empresas y las herramientas de monitoreo que utilizan. Ver Anexo 1

1.6 Propuesta de criterios de búsqueda.

Con la propuesta de diseño de una aplicación que permita la automatización del monitoreo, análisis y almacenaje de contenidos emitidos por la televisión; será posible para muchos organismos públicos y privados darle seguimiento, control y evaluación a la programación transmitida. De esta manera lograr que se cumplan las leyes en diferentes aspectos, en cuanto a la publicidad, a la protección de menores, a los tiempos de transmisión de carácter político.

Luego de captada la señal, y de una buena catalogación y almacenaje de la información digital de los contenidos audiovisuales se procede a la consulta de los mismos para así analizarlos y realizar cualquier tipo de procedimiento con ellos, ya sea de conversión de formato, compresión, grabación, o algún otro tratamiento.

Para realizar estas consultas se requiere definir los posibles criterios de búsqueda.

Los criterios de búsqueda son los parámetros que se establecen para realizar el análisis dentro de los datos, en ellos se define lo que pretende encontrar el usuario de la aplicación en la información contenida dentro de los videos digitalizados.

Para ello se establecen los siguientes criterios de búsqueda:

- ✓ Por determinada palabra o frase.
- ✓ Por determinado logotipo.
- ✓ Por determinada voz.
- ✓ Por determinadas características faciales.
- ✓ Por una determinada fotografía.
- ✓ Por algún determinado sonido.
- ✓ Por la frecuencia de transmisión.
- ✓ Por campos cronológicos.
- ✓ Búsqueda de pornografía por procesamiento de imágenes.

Se quiere que esta aplicación cuente con determinadas herramientas para ser utilizadas con los criterios expuestos anteriormente.

Por ejemplo: una herramienta de transcripción de voz, que convierta en texto todo el audio asociado a un canal; para luego hacer búsquedas rápidas por palabras o frases que hagan referencia a determinado contenido.

Por otra parte, realizar la búsqueda por un logotipo, se realizaría con la intención de saber si a una determinada hora y en determinado canal se transmitió el programa que tocaba.

Puede realizarse la búsqueda por determinada voz, con el objetivo de saber si una personalidad específica intervino en algún programa televisivo, el sistema debe poseer una muestra, para poder establecer una comparación, y determinar con certeza, si dicha persona estuvo o no en el programa.

Otra opción para realizar una búsqueda, es a través de las características faciales o fotografía; una persona pudo participar en determinado programa, de manera pasiva, pero como las características faciales de una persona no cambian, esta herramienta, teniendo en el sistema una referencia con que comparar, buscaría en el video si dicha persona estuvo presente.

Un ejemplo de la búsqueda por sonido, es la música que da comienzo o fin a un determinado programa, con el objetivo de conocer si cumplió con el horario establecido; si es un programa político y han ocurrido cambios en la música de presentación, esto sería considerado como una violación, ya que un cambio de este tipo debe ser informado a la entidad superior que le corresponde, para que le sea otorgada o no la correspondiente aprobación.

Otro criterio que es necesario tener en cuenta, es la frecuencia de transmisión, con el fin de conocer si una cadena televisiva cumple con el tiempo establecido de transmisión de comerciales. Luego de la captura de determinada señal, el sistema cataloga y almacena ese video con determinada fecha y hora de transmisión, y a partir de ello, realizar una búsqueda por campos cronológicos es de gran rapidez, ya que solo habría que pasar por parámetro al sistema la fecha y la hora de transmisión.

En la actualidad algunas de las cadenas televisivas transmiten imágenes pornográficas, lo cual representa una violación a las leyes de protección a menores; luego de un procesamiento de imágenes a determinado programa emitido por un canal, si es posible probar que ha violado dichas restricciones pueden ser demandados de inmediato.

Todo este procesamiento se realizaría con el firme propósito de lograr una mejor transmisión por los canales de televisión, contribuyendo de este modo al mejoramiento de la educación y a la protección de los usuarios.

1.7 Características de un buen software.

Para desarrollar un buen software es necesario tener en cuenta algunas características que van a permitir que el producto posea un nivel de calidad adecuado.

La calidad de un sistema, componente o proceso de desarrollo de software, se obtiene en función del cumplimiento de los requerimientos iniciales especificados por el cliente o usuario final. (17)

La calidad del producto se ha venido tratando desde hace varios años, siendo los primeros modelos desarrollados por McCall y Boehm. Lamentablemente, para cada proyecto se adoptaban modelos de calidad diferentes, haciendo difícil la comparación. Con la publicación de la primera edición del estándar internacional ISO/IEC 9126 en 1991 se puede aspirar a tener un modelo base que puede ser utilizado como referencia para todos los trabajos que se realicen.

Norma ISO/IEC 9126:

La norma ISO/IEC 9126 busca poder medir la calidad de un programa informático. Entendiendo por calidad "la propiedad o conjunto de propiedades inherentes al software que permiten determinar su valor". Para ello propone la descomposición del atributo calidad en otros más sencillos y fáciles de medir. (18)

La norma ISO/IEC 9126, en su apéndice C, llamado *Historia del Trabajo*, reconoce la dificultad existente para comparar y entender la calidad del software por parte de los usuarios/clientes, aún a pesar de los significativos intentos por definir este concepto y conseguir valorarlo.

Modelo de McCall:

Este modelo establece tres áreas principales que intervienen en la calidad del software:

1. Calidad en la operación del producto.

Requiere que el software pueda ser entendido fácilmente, que opere eficientemente y que los resultados obtenidos sean los requeridos inicialmente por el usuario.

2. Revisión de la calidad del producto de software.

Tiene como objetivo realizar revisiones durante el proceso de desarrollo para detectar los errores que afecten a la operación del producto.

3. Calidad en el proceso.

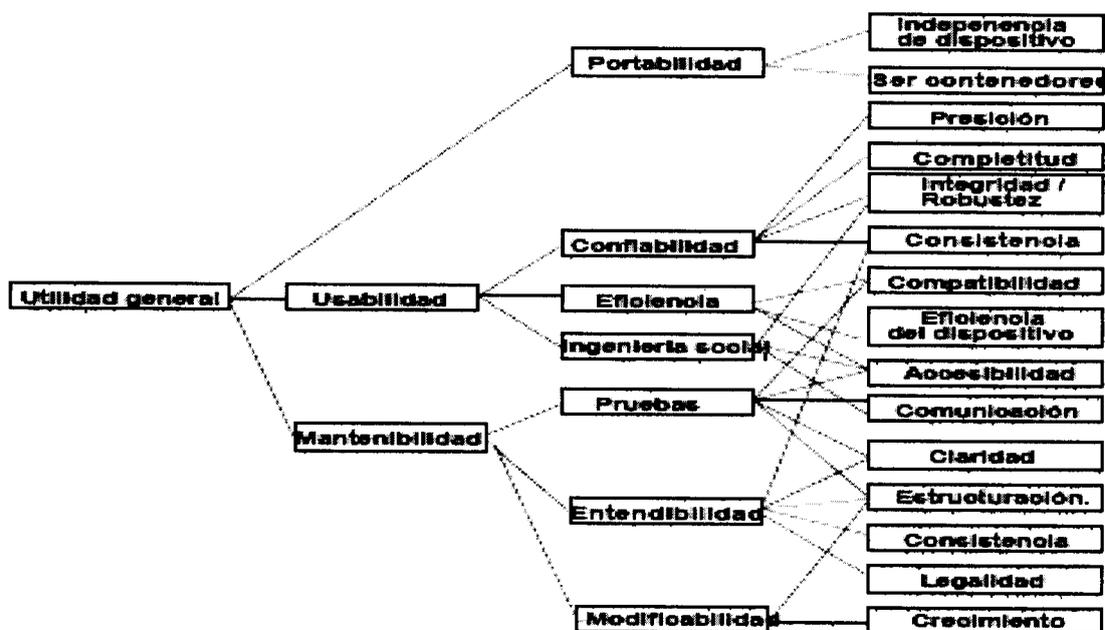
Requiere de la definición de estándares y procedimientos que sirvan como base para el desarrollo del software.

Modelo de Boehm

Para clasificar los criterios de calidad:

La primera división es hecha acorde a los servicios que el sistema ofrece (Portabilidad). La segunda se hace de acuerdo a la operación del producto (Usabilidad) y la tercera división se hace de acuerdo a la (Mantenibilidad) del producto de software. (17)

Figura 1: Modelo de Boehm



Características de un software.

Confiabilidad: La confiabilidad de un sistema de cómputo es una propiedad que implica el grado de confianza esperado por parte del usuario en la operación adecuada del sistema al utilizarlo. La confiabilidad se ve afectada por cuatro aspectos fundamentales.

- ✓ **Disponibilidad:** Define la probabilidad de que el sistema este funcionando en un tiempo determinado.
- ✓ **Fiabilidad:** Es la probabilidad de que el sistema funcione correctamente durante un intervalo de tiempo.
- ✓ **Seguridad:** Representa la capacidad de que el sistema no afecte su entorno y el de quien lo utiliza.
- ✓ **Protección:** Representa la capacidad del sistema para protegerse a si mismo de intrusiones accidentales o programadas.

Sin embargo la Disponibilidad, Seguridad y Protección se ven afectadas por la Fiabilidad.

Fiabilidad: La fiabilidad de un sistema se complica a medida que este crece. Es posible caracterizar el comportamiento de la Fiabilidad estudiando el comportamiento de las fallas. Para lo cual se puede considerar por ejemplo el tiempo de arribo de fallos, el número de fallos ocurrido en un tiempo determinado, la media del tiempo de ocurrencia de fallas, entre otros.

Para el desarrollo del sistema se propone hacer uso de algunas características que además de medir la calidad del software facilitan el uso del mismo.

Características que el sistema debe poseer:

- ✓ **Flexibilidad:** no es más que la facilidad que va a tener el producto de adaptarse a los cambios.
- ✓ **Facilidad de prueba:** es la facilidad con que se le pueden realizar pruebas al producto que se desarrolla.
- ✓ **Interoperabilidad:** va a estar medida por la capacidad de comunicación que va a tener el software para interactuar con diferentes programas y máquinas de diferentes fabricantes.
- ✓ **Facilidad de uso:** permite evaluar el nivel de complejidad del software.
- ✓ **Fiabilidad:** permite comprobar el nivel de respuesta del sistema antes las fallas o errores que puedan producirse.
- ✓ **Eficiencia:** va a estar medido por el nivel con que el sistema va a desarrollar las funciones que se requieran.
- ✓ **Facilidad de mantenimiento:** permite que sea fácil darle el mantenimiento requerido al producto.

1.8 Metadatos.**1.8.1 ¿Cómo realizar el análisis de la información?**

La actual época se caracteriza por una serie de cambios experimentados en la forma de generar, distribuir y acceder a la información. Actualmente la humanidad es testigo de una transformación de la comunicación impresa hacia una comunicación basada en medios electrónicos y el uso de Internet como alternativa para producir, difundir y obtener información. Ciertamente, los formatos electrónicos representan un nuevo medio para generar, distribuir y obtener información; sin embargo, al igual que en el mundo de la información impresa, para que los recursos de información electrónica sean conocidos, y por lo tanto utilizados, es necesario organizarlos adecuadamente.

Antes un archivo era solo identificado por un nombre y una extensión de tres letras. Debido a la gran diversidad y volumen de las fuentes y recursos que van a estar guardándose diariamente por el sistema que se está proponiendo en este trabajo, se hace necesario establecer un mecanismo para etiquetar, catalogar, describir y clasificar ese gran volumen de archivos digitales, con el fin de facilitar la posterior búsqueda y recuperación de la información. Este mecanismo lo constituyen los llamados meta datos.

Un metadato es un dato estructurado sobre la información, o sea, información sobre información, o de forma más simple, datos sobre datos.

El concepto de, datos sobre datos, se puede entender en un sentido amplio o en un sentido más estricto. Por ejemplo, en un sentido amplio, si se entiende que metadatos es un término que se utiliza para describir datos que ofrecen el tipo y la clase de la información, o sea, son datos acerca de datos, se puede considerar que el catálogo de una biblioteca o un repertorio bibliográfico son tipos de metadatos.

Ahora, si se acota la definición de metadatos dándole un sentido más estricto, los metadatos solo serían posibles en un contexto digital y en red, ya que solo dentro de este contexto se pueden utilizar los metadatos con la función que les caracteriza, que es la de la localización, identificación, y descripción de recursos, legibles e interpretables por máquina.

Existen distintos tipos de metadatos, cada uno de ellos con distintos esquemas de descripción. En los distintos modelos, cada objeto se describe por medio de una serie de atributos que le puede servir para recuperar posteriormente la información. Dependiendo de las clases de metadatos puede existir: información sobre elementos de datos y atributos, información sobre la estructura de los datos, información sobre un aspecto en concreto. De forma general, se puede encontrar metadatos referidos a:

- ✓ El contenido (concepto).
- ✓ Aspectos formales (tipo, tamaño, fecha, idioma).
- ✓ Información del copyright.
- ✓ Información de la autenticación del documento o recurso.
- ✓ Información sobre el contexto (calidad, condiciones o características de acceso, uso).

De acuerdo a la función que prestan los metadatos, se podrían clasificar de la siguiente forma:

- ✓ **Administrativos.** Registra características técnicas como: fecha de recibimiento, acción de preservación (conversión, refrescamiento), tipo de archivo, derechos de acceso (confidencialidad, propiedad intelectual).
- ✓ **Estructurales:** Describen las relaciones entre documentos y la estructura interna de documentos complejos.
- ✓ **Descriptivos:** Registra características técnicas como: autor, destinatario, fecha de creación, institución productora, clasificación, asunto.

Los metadatos pueden ser almacenados en una base de datos, con una referencia al documento completo o ser incluidos en un encabezado dentro del propio texto. Las grandes ventajas del uso de metadatos radican en que se usa el mismo contenido del documento como un recurso de datos y que los metadatos son válidos también para recursos que no tienen únicamente la morfología de texto, sino para cualquier tipo de morfología tales como video, audio o imágenes.

Las aplicaciones del uso de metadatos son amplias y van desde la recuperación de información, pasando por la descripción y catalogación de documentos. Su uso por parte de robots y agentes de software, comercio electrónico, firmas digitales, derechos de propiedad intelectual; valoración, evaluación y clasificación de contenidos. **(19)**

Metadatos para Multimedia

MPEG es un grupo de trabajo de ISO/IEC que está a cargo del desarrollo de estándares para la codificación de información audiovisual. Los primeros en aparecer fueron MPEG-1 (1992) y MPEG-2 (1994), donde se definieron mecanismos para la representación, almacenaje y transmisión de información multimedia y constituye la base de estándares tan ampliamente usados hoy en día como el Video CD, el Audio MP3, o el DAB (Digital Audio Broadcasting).

El siguiente paso fue el MPEG-4, y la conexión con el mundo de los metadatos se produce en el estándar MPEG-7 en el 2001, formalmente llamado Interfaz de descripción de contenidos multimedia, define las herramientas necesarias para calificar el contenido MPEG ya sea 1, 2 o 4. Está pensado para la gestión integral de los materiales multimedia, desde el descubrimiento (búsqueda, filtrado, catalogado) hasta la obtención del material o su reproducción y la eventual gestión de los derechos de la propiedad intelectual que pueda llevar asociado dicho material.

MPEG-7: Multimedia Framework (20)

Metadatos para contenido audiovisual, para describir contenido multimedia.

En MPEG-7, los metadatos son descriptores. Pueden incluir información acerca del proceso de creación o producción del contenido, acerca de su uso, de cómo se tiene que almacenar, de cómo está estructurado, en un plano temporal y en un plano espacial o también información descriptiva de lo que aparece en el contenido.

El contenido audiovisual al que se pueden asociar descriptores MPEG-7 pueden ser: imágenes fijas, gráficos, modelos 3D, audio, video y también la combinación de varios de estos elementos para producir escenarios multimedia completos. Está definido de manera que no depende de cómo los datos descritos están codificados o almacenados.

MPEG-7 permite granularidades en sus descripciones y ofrece la posibilidad de especificar diferentes niveles de discriminación. Aunque no dependa de la codificación del material representado, MPEG-7 puede sacar partido de las ventajas que proporciona MPEG-4 con su sistema de codificación. Un mismo material puede tener asociado varios descriptores. MPEG-7 emplea XML como herramienta para definir partes del estándar. Las herramientas principales en MPEG-7 son el Lenguaje de Definición de Descriptores (DDL) donde se especifican los atributos que definen cada descriptor y los Esquemas de Descriptores (DS). Especifican los tipos de descriptores que se pueden usar en una instancia correcta, los valores posibles y la relación entre estos descriptores, y las posibles relaciones con otros esquemas. **(20)** Ver anexo 5.

A partir del contenido multimedia original, se obtiene una descripción vía extracción manual o semiautomática. Estos descriptores pueden ser almacenados o transmitidos directamente junto con el material.

MPEG-21: Multimedia Framework.

Metadatos para colecciones de videos y álbumes de música. Define un marco general normativo para crear, transmitir y utilizar recursos multimedia, usando los estándares establecidos: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, para los datos multimedia y MPEG-7 para los meta datos.

MPEG-21 emplea XML como herramienta para definir partes del estándar. De las partes de MPEG-21 las más relevantes son DID (Digital Item Declaration, declaración digital de detalles) y DIA (Digital Item Adaptation, Adaptación digital de detalles). DID describe un conjunto de términos y conceptos abstractos para formar un modelo útil para definir elementos digitales. DIA proporciona las herramientas de meta datos necesarios para llevar a cabo la adaptación del elemento digital. Ver Anexo 6.

1.9 Técnicas de Detección de Patrones.

El procesamiento de imágenes y visión por computadora son áreas de investigación que han contribuido con una gran variedad de técnicas y algoritmos.

En los últimos años, y básicamente como consecuencia de los avances en hardware y en software, ha sido posible la implementación de dichos algoritmos en problemas concretos de la vida real en diversas áreas, tales como medicina, control de calidad, visión en robótica, monitoreo y seguridad, control automático de vehículos o monitoreo de producciones agrarias, entre muchas otras.

En particular, en sistemas de monitoreo y seguridad, numerosos trabajos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías han sido llevados a cabo. Dichos factores, junto a la necesidad de incrementar la seguridad de las personas y el cumplimiento de las leyes en cuanto a la transmisión de televisoras, han abierto un campo promisorio para el desarrollo de nuevos algoritmos y sistemas.

Son muchas las razones que explican el actual interés en el procesamiento por computadora de imágenes de rostros humanos. Primero, son fuertes razones económicas: procesamiento fiable de rostros y algoritmos de reconocimiento se encuentran un sinnúmero de aplicaciones comerciales. Entre ellas están:

- ✓ **Seguridad:** permitir a personas autorizadas a las zonas restringidas. La detección de determinadas personas en las zonas donde está limitado el acceso al mismo.
- ✓ **Servicios (acceso a la información o a los servicios):** Cajeros automáticos. Tarjetas de crédito titular de identificación. Acceso a computadoras y las redes. La verificación de la identidad del usuario para acceder a servicios médicos.
- ✓ **Puesta en vigor de la ley:** Control de pasaportes. Identificación de una persona frente a la base de datos. Retrato esbozado de testimonios descriptivos.

Hay otros casos relacionados con esto como la medicina forense (se enfrentan a la reconstrucción o la identificación de personas en restos esqueléticos), videoconferencias (compresión de rostros en secuencias de video), entre otros.

Existen otras razones que impulsan el interés en el análisis de imágenes faciales: sin restricciones, el sólido reconocimiento de un rostro es una tarea muy exigente que ha atraído la atención de investigadores de diferentes disciplinas como psicología cognitiva, la medicina forense, la visión por ordenador. La dificultad del problema se deriva tanto de la complejidad de los patrones faciales, así como de la variabilidad encontrada en imágenes de rostros: un rostro es intrínsecamente un período de tres dimensiones de la entidad y, por lo tanto, las imágenes en dos dimensiones son, en gran medida afectadas por la iluminación y presentan variaciones. **(21)**

El proceso de reconocimiento de patrones o formas, a partir de la digitalización de la imagen, debe seguir algunos pasos. Ver anexo 4. **(22)**

- ✓ Las señales pertenecientes al mundo real son continuas. Sin embargo, una computadora digital no puede trabajar con señales continuas. Necesariamente las señales deben ser muestreadas y digitalizadas. **(23)**
- ✓ El procesamiento de la imagen consiste en un conjunto de técnicas que permiten modificar una imagen digital con el objetivo de mejorarla o extraer de ella información. **(24)**
- ✓ La etapa posterior al pre-procesamiento es la segmentación, que es un proceso por el cual una imagen digital se subdivide en partes, zonas u objetos disyuntos que la constituyen; es decir, se agrupan los píxeles en función del nivel de intensidad luminosa, el nivel al que se lleva a cabo la subdivisión depende del problema a resolver **(25)**.
- ✓ Posterior a la segmentación la que continúa es la descripción y representación. La descripción y representación de patrones u objetos que han sido previamente segmentados son los primeros pasos que se realizan en la mayoría de los sistemas de análisis automático de imágenes o de visión por computadora. El objetivo es elegir formas de representación que capturen las diferencias esenciales entre objetos, o clases de objetos, mientras estas se mantienen los más independientemente posible ante cambios como escala, traslación y orientación. **(25)**
- ✓ La última etapa la constituye el reconocimiento y la interpretación de imágenes. El reconocimiento es el procedimiento que asigna una determinada etiqueta a un objeto a partir de la información que proporciona sus descriptores. La interpretación es la que determina el significado a un conjunto de objetos previamente reconocidos y dados los patrones existentes en la base de datos o de conocimiento; esta analiza las relaciones entre los objetos para finalmente arribar a una descripción semántica de toda la imagen o de una parte de ella. Es importante que en la interpretación la representación del conocimiento sea lo más independiente posible de la aplicación. El conocimiento en una determinada aplicación debe estar contenido en la base de datos, y ser lo más independiente posible de los algoritmos. Aquí los algoritmos son complejos y casi siempre están muy ligados a la inteligencia artificial. **(25)**

Entre esos algoritmos cabe mencionar los siguientes:

- ✓ Algoritmos basados en redes neuronales para el reconocimiento de rostros. En particular se han probado dos algoritmos: Aprendizaje de cuantificación de vectores (LVQ) y Perceptrón multicapa (MLP). Se han adoptado dos enfoques diferentes para cada caso, utilizando como entrada cualquier dato de preprocesado de imágenes (Nivel gris o segmentado), o características geométricas derivadas de una serie de hitos introducidos manualmente. (26)
- ✓ Matching Jerárquico de Chanfer (HCMA), este algoritmo se basa en la búsqueda del (o los) mínimo (s) factor distancia entre cada posición de la imagen y el patrón. A este algoritmo se le puede asociar el método de Resolución Piramidal. (27)
- ✓ Segmentación de imágenes por algoritmos difusos. En el proceso de digitalización de imágenes la técnica de “umbral o umbralización” es bien conocida para segmentar imágenes por su gran aplicabilidad en áreas como: imágenes médicas, visión artificial, biología, inteligencia militar, procesamiento de documentos, fotografía y efectos especiales en películas. La teoría de conjuntos difusos se aplica en los campos de reconocimiento de patrones y procesamiento de imágenes. (22)

1.10 Conclusiones Parciales.

Es un capítulo que presenta carácter teórico con el objetivo de garantizar el basamento conceptual necesario para el desarrollo del trabajo. Se abordaron temas como el estudio de las señales y los principales estándares de televisión existentes en el mundo. Se proponen los criterios de búsqueda a utilizar, se hace referencia a las principales herramientas de monitoreo y algunas empresas que hacen uso de ellas. Se definen y caracterizan los metadatos de forma general y en particular para contenidos multimedia. Se describen las características deseables para un software de esta naturaleza. Se describen los pasos al realizar el procesamiento digital de imágenes, y se enuncian algoritmos para la detección de patrones.

CAPÍTULO 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar.

2.1 Introducción.

En el presente capítulo, se abordan temas vinculados a las tecnologías adecuadas para llevar a cabo el sistema que se pretende diseñar. Las técnicas de detección de patrones, los metadatos, las metodologías del proceso de desarrollo, el sistema gestor de base de datos; son algunos de los temas a tratar. En algunos casos se establecen comparaciones que fundamentarán la propuesta final. Teniendo en cuenta las necesidades evidenciadas en la situación problemática y las características que presenta el entorno en el que se pondrá en práctica la solución propuesta, se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías actuales posibles a emplear, lo cual se describe a continuación.

2.2 Metodología de Desarrollo de Software.

¿Qué es una metodología?

En un proyecto de desarrollo de software la metodología define Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo. Una metodología es un proceso. (28)

Conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software. (29)

Conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para el desarrollo de software. (29)

Después de haber realizado una ardua investigación referente al concepto de Metodología, se llega a la conclusión de que no es más que un proceso donde se realizan un grupo de pasos, que sirven de guía, para la organización y modelación de procedimientos en el desarrollo de un software.

2.2.1 Rational Unified Process (RUP).

El Proceso Unificado Racional (Rational Unified Process) 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. (30)

Lo que sustenta el proceso de desarrollo de software son: el proyecto, las personas, el producto y el proceso, existe una estrecha relación entre ellas. Es conocido como las cuatro P en el desarrollo del software.

RUP define para cada etapa: el flujo de trabajo, los trabajadores que intervienen, las actividades que realizan y los artefactos que se necesitan o producen. Su meta es asegurar la producción de software con la más alta calidad, que cumpla con las necesidades de los usuarios dentro del cronograma planeado y la inversión prevista.

El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien

definidas. Además, el Proceso Unificado utiliza el UML para expresar gráficamente todos los esquemas de un sistema software.

Los aspectos más importantes que definen este Proceso Unificado son tres: es iterativo e incremental, dirigido por casos de uso y centrado en la arquitectura. **(30)**

RUP se divide en 4 fases:

- ✓ **Inicio:** El objetivo de esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- ✓ **Elaboración:** El objetivo es determinar la estructura óptima.
- ✓ **Construcción:** El objetivo es obtener la capacidad operacional inicial.
- ✓ **Transición:** El objetivo es obtener la primera versión del proyecto (release).

2.2.2 Extreme Programming (XP).

¿En qué consiste XP?

La Programación Extrema es una metodología ligera de desarrollo de software que se basa en la simplicidad, la comunicación y la retroalimentación o reutilización del código desarrollado.

Origen de la metodología XP

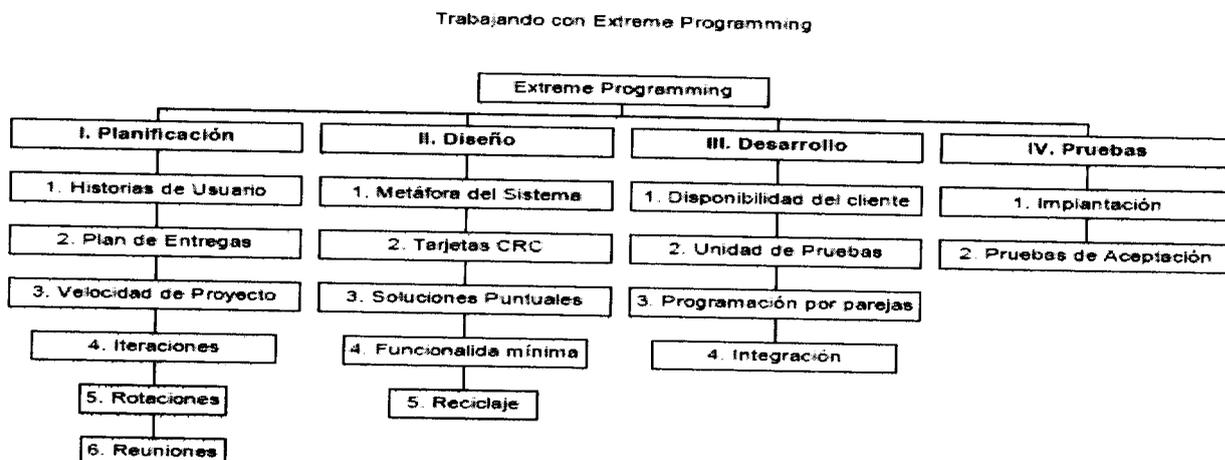
Esta metodología fue desarrollada por Kent Beck.

«Todo en el software cambia. Los requisitos cambian. El diseño cambia. El negocio cambia. La tecnología cambia. El equipo cambia. Los miembros del equipo cambian. El problema no es el cambio en sí mismo, puesto que sabemos que el cambio va a suceder; el problema es la incapacidad de adaptarnos a dicho cambio cuando éste tiene lugar.» Kent Beck. **(31)**

Uso de la metodología XP

La metodología XP surgió como respuesta y posible solución a los problemas derivados del cambio en los requerimientos; se plantea como una metodología a emplear en proyectos de riesgos y permite el aumento de la productividad. Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad, utilizada para proyectos de corto plazo, corto equipo y con plazos de entrega muy ajustados. Consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener dentro del equipo de desarrollo al usuario final, ese es uno de los requisitos para alcanzar el éxito del proyecto. **(31)**

Figura 2: Fases de la Metodología XP



2.2.3 Fundamentación de la metodología propuesta: RUP.

Se decide utilizar como metodología el Proceso Unificado de Modelado (RUP), por todas las ventajas de organización que brinda y debido a que las características que posee y las facilidades que aporta, hacen más dinámico el desarrollo del trabajo.

Es necesario señalar que es una de las metodologías más generales y más usadas de las que existen en la actualidad, pues permite adaptarse a cualquier proyecto.

RUP unifica los mejores elementos de otras metodologías, lo que garantiza que sea una metodología de primer nivel; una de las razones fundamentales es que está preparada para desarrollar proyectos grandes y complejos.

2.3 Arquitectura de Software.

En un sentido amplio se puede decir que la Arquitectura de Software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema, programa o aplicación. Desde los pequeños programas hasta los sistemas más grandes poseen una estructura y un comportamiento que los hace clasificables según su arquitectura.

Su objetivo principal es aportar elementos que ayuden a la toma de decisiones y, al mismo tiempo, proporcionar conceptos y un lenguaje común que permita la comunicación y un buen entendimiento entre los equipos que participen en un proyecto.

2.3.1 Arquitectura en capas.

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.

Descripción de los sistemas basados en Capas

Estos sistemas están organizados jerárquicamente en capas, donde cada capa provee servicios a la capa superior y es servido por la capa inferior. Los componentes son cada una de las capas. Los conectores son los protocolos de interacción entre las capas. (32)

Ventajas:

- ✓ Facilita la descomposición del problema en varios niveles de abstracción.
- ✓ Soporta fácilmente la evolución del sistema; los cambios sólo afectan a las capas vecinas.
- ✓ Se pueden cambiar las implementaciones respetando las interfaces con las capas adyacentes.

Arquitectura de Dos Capas.

Figura 3: Arquitectura de 2 capas



La arquitectura de dos capas en la actualidad es muy utilizada, aunque con muchas fallas, todavía no se ha podido dejar de usar. Esta arquitectura fue la primera en aprovecharse de la estructura cliente-servidor. (32)

Las capas que esta arquitectura presenta son las siguientes:

El nivel de Aplicación.

En este nivel se encuentra toda la interfaz del sistema, el usuario puede disponer para realizar su actividad con el mismo.

Nivel de la Base de Datos.

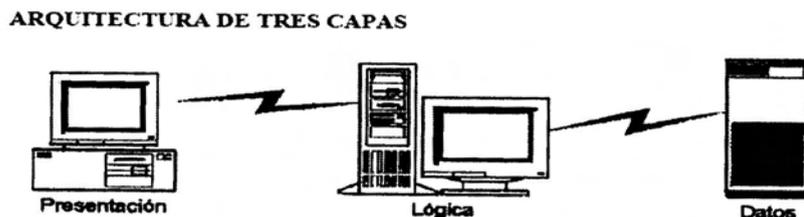
Este nivel es también conocido como el Repositorio de Datos, es la capa en donde se almacena toda la información ingresada en el sistema.

Desventajas.

- ✓ 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 de la base de datos.
- ✓ El nivel de aplicación puede ser demasiado pesado para el cliente. (32)

Arquitectura de Tres Capas

Figura 4: Arquitectura de 3 Capas.



Aunque la arquitectura de Dos Capas ayudó en un período, posteriormente se vio la necesidad de crear una nueva arquitectura ya que la de Dos Capas presentaba algunos problemas con la capa de aplicación.

Por esta y otras razones existe una gran tendencia a utilizar una arquitectura de 3 capas, la cual está distribuida de la siguiente forma:

Nivel de Aplicación

La diferencia que existe en este nivel aplicado en una arquitectura de tres capas es que solo tiene que trabajar con la semántica propia de aplicación, sin tener que preocuparse de cómo está implementada esta, ni de su estructura física.

Nivel de Dominio de Aplicación

Se encarga de toda la estructura física y el dominio de aplicación. La mayor ventaja de esta arquitectura es que únicamente se cambia la regla en el servidor de aplicación y esta actuará en todos los clientes, cosa que no ocurría con la arquitectura en dos capas, donde si alguna regla sufría cambios, era necesario ir a cada cliente a realizar los cambios correspondientes.

Nivel de Repositorio.

Este nivel no sufre ningún cambio, sigue siendo la capa en donde se almacenan los datos y toda la información. (32)

2.3.2 Fundamentación de la Arquitectura propuesta: Arquitectura 3 Capas.

El modelo de 3 capas propone un ambiente para la construcción y ejecución de aplicaciones. Entre sus ventajas está que los sistemas se independizan en cierta forma de la capacidad tecnológica y el tamaño del negocio, por lo que pueden acompañar de manera eficiente al crecimiento de las empresas que hacen uso de este tipo de arquitectura para el desarrollo de sistemas informáticos. Dadas las características del modelo, es posible implementar y dejar operativa una solución de negocios en tiempos extremadamente cortos, permitiendo conseguir ventajas competitivas respecto a otros

negocios. Es posible realizar modificaciones considerables al proyecto en periodos de tiempo reducidos. (33)

El desarrollo del software se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio solo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado. Permite distribuir el trabajo de creación de una aplicación por niveles, de este modo, cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto de los niveles. Admite la reutilización del código, el uso eficiente del hardware, mínima inversión inicial, ahorra tiempo y costos, y brinda una mejor calidad en las aplicaciones.

2.4 Lenguaje de Modelado: UML.

El lenguaje de modelado de objetos es un conjunto estandarizado de símbolos y de modos de disponerlos para modelar (parte de) un diseño de software orientado a objetos que definen con gran calidad un mejor entendimiento del software.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, Unified Modeling Language) es un lenguaje que se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de sistemas intensivos de software. UML es gratuito, accesible a todos, y conforma la colección de las mejores técnicas de ingeniería que han probado ser un éxito en el modelado de sistemas grandes y complejos.

UML provee una expresividad e integridad mejorada, respecto a otros lenguajes de modelado visual. Es fácil de aprender y usar, ya sea respecto a las técnicas más avanzadas, es decir, estereotipos y propiedades, así como algunos cambios en la notación y semántica. (34)

Con el lenguaje UML, los diseñadores sólo tienen que aprender una única notación que vale para los diferentes aspectos del diseño y construcción de un hipertexto. Se puede emplear también para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware y organizaciones del mundo real.

UML no es, por tanto, un método, sino varios. Se trata de una estandarización o consolidación de muchas notaciones y modelos usados anteriormente. Se debe a los trabajos de Grade Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson. (35)

Un modelo UML está compuesto por tres clases de bloques de construcción:

1. Elementos: Los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones)
2. Relaciones: Relacionan los elementos entre sí.
3. Diagramas: Son colecciones de elementos con sus relaciones. (30)

Metas de UML.

Entre las principales metas de UML se encuentran: proporcionar a los usuarios un lenguaje de modelado visual expresivo a fin de que puedan desarrollar e intercambiar modelos significativos,

proporcionar mecanismos de extensibilidad, ser independiente de lenguajes de programación particulares y procesos de desarrollo, proveer una base formal para la comprensión del lenguaje de modelado y fomentar el crecimiento del mercado de herramientas OO (orientadas a objetos). (34)

2.5 Herramientas CASE.

El objetivo de las técnicas y las metodologías de desarrollo es acelerar el proceso para el que han sido diseñadas, en el caso de las herramientas Case (Computer-Aided Software Engineering, herramienta auxiliar para el desarrollo de la ingeniería de software) sirven para automatizar o apoyar una o más fases del ciclo de vida de desarrollo de sistemas.

El uso de las herramientas Case puede mejorar la productividad en el desarrollo de las aplicaciones de bases de datos.

Las herramientas Case son un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo del sistema de información, completamente o en algunas fases. (36)

2.5.1 Visual Paradigm.

Esta herramienta CASE ha sorprendido gratamente por el trabajo que se puede llegar a desarrollar básicamente.

Esta herramienta soporta UML 2.1 completo, permite realizar ingeniería tanto directa como inversa pues a partir de un modelo relacional en SQL Server, MySQL y otros servidores de Bases de Datos es capaz de desplegar todas las clases asociadas a las tablas (siguiendo el patrón de diseño Una Clase-Una Tabla). Para gestionar la persistencia y el mapeo de estas clases con la base de datos utiliza Hibernate para Java y NHibernate en el caso de un proyecto .Net.

Esta herramienta es colaborativa, es decir, soporta múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto; genera la documentación del proyecto automáticamente en varios formatos como Web o .Pdf, y permite el control de versiones.

- ✓ Cabe destacar igualmente su robustez, usabilidad y portabilidad.

Visual Paradigm posee licencias gratuitas y comerciales. Entre sus principales características están: es un producto de calidad, soporta aplicaciones Web, posibilita el uso de varios idiomas, es fácil de instalar y actualizar y posee gran compatibilidad entre ediciones. Visual Paradigm es una herramienta a tener en cuenta a la hora de desarrollar un proyecto importante. (37)

2.5.2 Rational Rose.

Es una herramienta de modelación visual para el proceso de modelación del negocio, análisis de requerimientos y diseño de arquitectura de componentes. Rational Rose es una herramienta poderosa basada en Eclipse, se integra con aplicaciones desarrolladas con tecnología J2EE y .NET.

Existen varias clasificaciones como el Rational Rose Developer para el desarrollo en Java, Rational Rose Developer para Visual Studio, Rational Rose Modeler para diseño de plataformas independientes y el Data Modeler para diseño de bases de datos, a diferencia de otros productos Rose sirve para plataforma Unix, Linux y Windows. Se integra con todos los productos de e-business, inteligencia de negocios, y todos los productos de IBM (International Business Machines Corporation).

Brinda soporte para UML 2.0 y modelado de datos, incluido el modelo de entidad-relación, se puede consultar IBM Rational Software Architect, IBM Rational Software Modeler o IBM Rational Data y Application Modeling Bundle.

IBM Rational Rose Enterprise es uno de los productos más completos de la familia Rational Rose. Todos los productos de Rational Rose dan soporte a Unified Modeling Language (UML), pero no son compatibles con las mismas tecnologías de implementación.

Rational Rose Enterprise es un entorno de modelado que permite generar código a partir de modelos Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java/J2EE, Visual C++ y Visual Basic. Al igual que todos los productos de Rational Rose, ofrece un lenguaje de modelado común que agiliza la creación del software. (38)

2.5.3 Fundamentación de la herramienta propuesta: Visual Paradigm.

Se escoge esta herramienta para la modelación del sistema porque soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad, permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases. Además de generar ingeniería inversa, código desde diagramas y documentación. La herramienta CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas y proyectos.

2.6 Lenguaje de Programación.

Un lenguaje de programación es un lenguaje que puede ser utilizado para controlar el comportamiento de una computadora. Consiste en un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Un lenguaje de programación permite a los programadores especificar de un modo preciso sobre que información debe trabajar, como debe estar almacenada la misma, el modo de transmitir los datos y que acciones debe ejecutar para algunas condiciones específicas.

2.6.1 C++.

El C++ (pronunciado "ce más más" o "ce plus plus") es un lenguaje de programación, diseñado a mediados de los años 1980, por Bjarne Stroustrup, como extensión del lenguaje de programación C. Se puede decir que C++ es un lenguaje que abarca tres paradigmas de la programación: la programación estructurada, la programación genérica y la programación orientada a objetos.

Actualmente existe un estándar, denominado ISO C++, al que se han adherido la mayoría de los fabricantes de compiladores más modernos. Existen también algunos intérpretes como ROOT (enlace externo). Las principales características del C++ son las facilidades que proporcionan para la programación orientada a objetos y para el uso de plantillas o programación genérica.

Posee una serie de propiedades difíciles de encontrar en otros lenguajes de alto nivel:

- ✓ Posibilidad de redefinir los operadores (sobrecarga de operadores).
- ✓ Identificación de tipos en tiempo de ejecución (RTTI).

C++ está considerado por muchos como el lenguaje más potente, debido a que permite trabajar tanto a alto como a bajo nivel, sin embargo es a su vez uno de los que menos automatismos trae (obliga a hacerlo casi todo manualmente, al igual que C) lo que "dificulta" mucho su aprendizaje. (39)

2.6.2 Java.

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.

Las aplicaciones Java están típicamente compiladas en un bytecode (es un código intermedio más abstracto que el código máquina), aunque la compilación en código máquina nativo también es posible. En el tiempo de ejecución, el bytecode es normalmente interpretado o compilado a código nativo para la ejecución, aunque la ejecución directa por hardware del bytecode por un procesador Java también es posible.

La implementación original y de referencia del compilador, la máquina virtual y las librerías de clases de Java fueron desarrolladas por Sun Microsystems en 1995. Desde entonces, Sun ha controlado las especificaciones, el desarrollo y evolución del lenguaje a través del Proceso de la Comunidad Java (Java Community Process), si bien otros han desarrollado también implementaciones alternativas de estas tecnologías de Sun, algunas incluso bajo licencias de software libre.

Entre noviembre de 2006 y mayo de 2007, Sun Microsystems liberó la mayor parte de sus tecnologías Java bajo la licencia GNU GPL, de acuerdo con las especificaciones del Java Community Process, de tal forma que prácticamente todo el Java de Sun es ahora software libre (aunque la biblioteca de clases de Sun que se requiere para ejecutar los programas Java todavía no es software libre). (40)

2.6.3 C#.

C# es el lenguaje, diseñado por Microsoft que aprovecha al máximo las características de la plataforma .NET. Es un lenguaje orientado a objetos con una sintaxis muy similar a Java, así se facilita el cambio de plataforma a los programadores. A diferencia de Java, en C# todo es un objeto, así se gana en consistencia y además los tipos básicos (int, float,...) están optimizados para que su uso no repercuta en la eficiencia del programa.

C# es un lenguaje que facilita la detección de errores e impide por defecto la creación de software altamente inseguro, pero también ofrece ciertas facilidades para la creación de segmentos de código, por ejemplo utilizando punteros. De esta forma se consigue un equilibrio entre seguridad y flexibilidad. También dispone de un Garbage Collector (recogedor de basura) que facilita y optimiza la gestión de la memoria, así es posible evitar el consumo en exceso de memoria por errores de programación y facilita la vida al desarrollar que ya no es necesario que controle esos aspectos.

Como en la mayoría de lenguajes orientados a objetos dispone de mecanismos de herencia (simple), implementación de interfaces (simples o múltiples) y polimorfismo. Además se ofrece la posibilidad de utilizar delegados, que son punteros a funciones, y eventos muy útiles para realizar notificaciones entre clases o componentes. (41)

2.6.4 Fundamentación del lenguaje a utilizar: C++.

Se escoge este lenguaje de programación porque posee una increíble versatilidad. Con él pueden programarse desde los programas más simples a los programas más complicados, incluyendo sistemas operativos. Es considerado como un lenguaje portable, lo que quiere decir que un programa escrito en C++ se podrá compilar en cualquier sistema operativo o sistema informático sin necesidad de realizar muchos cambios en el código fuente. Otra de las grandes ventajas de C++, es que es un lenguaje multinivel, puede ser usado tanto para programar directamente el hardware como para crear aplicaciones tipo Windows, definidas todas por poseer una misma interfaz .

2.7 IDE de Desarrollo.

Un IDE (Integrated Development Environment, entorno de desarrollo integrado) es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación; consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.

Los IDEs pueden ser aplicaciones por si solas o pueden ser parte de aplicaciones existentes; proveen un marco de trabajo amigable para la mayoría de los lenguajes de programación tales como C++, Java, C#, Delphi, Visual Basic, Object Pascal. Es posible que un mismo IDE pueda funcionar con varios lenguajes de programación. (42)

2.7.1 KDevelop.

KDevelop es un entorno de desarrollo integrado que se utiliza para una gran variedad de tareas de programación. Integra una gran cantidad de herramientas, scripts (archivo de órdenes o archivo de procesamiento por lotes), y las plantillas en una interfaz de usuario común. Básicamente consiste en varios modos de interfaz de usuario desde la que se puede seleccionar la imagen y el aspecto del trabajo. Aplicación asistente con ayuda para la creación de un nuevo proyecto, varios sistemas de

gestión de proyectos, que ayudan en la construcción y gestión de su proyecto. Contiene algunas herramientas de edición, distintos navegadores que ayudan al mantenimiento de las clases y sus relaciones con la programación orientado a objetos. Un depurador de interfaz para encontrar y eliminar los errores de programas en KDevelop, y varias herramientas plugins. Extensibles módulos que pueden ser cargados en tiempo de ejecución y sobre la demanda. Esto le permite a su vez realizar un diagnóstico sólo a aquello que realmente lo necesita, así como la documentación y optimización de herramientas de ayuda.

A modo de resumen, KDevelop tiene asistentes y potentes API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) para un desarrollo rápido. Esta plataforma fue realizada principalmente para realizar aplicaciones sobre el lenguaje de programación C++, aunque permite otros como Java, Perl, Python, entre otros. Utiliza como librería QT/KDE (Biblioteca multiplataforma para desarrollar interfaces graficas de usuario/Entorno de escritorio K), es multiplataforma y tiene como principal ventaja la posibilidad de brindar múltiples funcionalidades reduciendo a su vez el número de líneas de código. **(43)**

2.7.2 Eclipse.

Eclipse es una comunidad de código abierto cuyos proyectos están centrados en la construcción de una plataforma de desarrollo extensible, módulos de ejecución y la aplicación de marcos para la construcción, el despliegue y la gestión de software en todo su ciclo de vida.

Eclipse es una poderosa herramienta que permite integrar diferentes aplicaciones para construir un entorno integrado de desarrollo. Es un proyecto de desarrollo de software open source (código abierto), que está dividido en tres partes: el proyecto Eclipse Project (Proyecto de Eclipse), Eclipse Tools (Instrumentos de Eclipse), y Eclipse Technology Project (Proyecto de Tecnología de Eclipse).

El Eclipse Project está subdividido a su vez en tres subproyectos que forman la propia plataforma, JDT (Java Development Tool, Herramienta de Desarrollo en Java) y PDE (Plugin Development Environment, Entorno de Desarrollo de Funciones). Mediante Eclipse se puede crear diversas aplicaciones como sitios Web, programas Java, C++ y EJB (Enterprise Java Beans, Grupo de funcionalidades para formar parte de una aplicación). Su principal aplicación es JDT, herramienta para crear aplicaciones en Java.

Eclipse es una plataforma que ha sido diseñada desde el principio para facilitar el desarrollo. En términos meramente de diseño, la plataforma no ofrece gran funcionalidad por sí sola, sino que su valor real yace en el modelo de plugins (funciones) que pone a disposición del usuario. Ha sido diseñada para ser ejecutada bajo múltiples sistemas operativos, brindando una robusta integración con los mismos. **(44)**

Entre las principales ventajas de Eclipse se encuentran: es una herramienta de código abierto, soporta la construcción de una variedad de herramientas para el desarrollo de aplicaciones, soporta

herramientas que manipulan diferentes tipos de archivos (Java, C, C++, EJB, HTML (HyperText Markup Language, Lenguaje de Marcado de Hipertexto), GIF (Graphics Interchange Format, Formatos de intercambios gráficos)), corre en varios sistemas operativos incluyendo Windows y Linux, mediante JDT facilita la creación de aplicaciones programadas en Java.

2.7.3 MonoDevelop

MonoDevelop es un IDE pensado para el escritorio gráfico Gnome bajo Linux y creado para trabajar con los lenguajes de la plataforma .NET de Microsoft, clonados por la plataforma Mono. MonoDevelop se integra en el paquete de Mono. Además de para Linux, también se encuentra disponible para la plataforma Mac OS X.

MonoDevelop es un entorno extensible, que puede trabajar con múltiples lenguajes de programación disponiendo de herramientas específicas para las diferentes plataformas sobre las que trabaja. También se puede combinar con las herramientas de programación de Microsoft y permite la creación de completos paquetes Unix listos para la instalación en el sistema operativo de destino (normalmente GNU/Linux).

El hecho de que incluya soporte para Visual Basic .NET permite a los programadores de éste lenguaje de programación portar sus aplicaciones a Unix. Éste lenguaje de programación es muy flexible y facilita además del desarrollo profesional, y amateur por lo que es muy apreciado. Gracias a la plataforma Mono y a MonoDevelop, se extiende además a Linux y Mac OS. (45)

2.7.4 Fundamentación del IDE propuesto: KDevelop.

Se escoge KDevelop porque es un IDE de desarrollo que funciona con distintos lenguajes de programación como C, C++, Java, Python, Perl, Pascal, entre otros. Posee un editor de código fuente con destacado de sintaxis. Entre sus principales ventajas y funcionalidades se encuentra que permite el completamiento de código, ofrece un fácil acceso a documentación y soporte para corrección de errores.

KDevelop usa por defecto el editor de texto Kate. Entre sus características se encuentran: posee un editor de código fuente con destacado de sintaxis (Kate), gestión de diferentes tipos de proyectos, navegador entre clases de la aplicación, completado automático del código en C y C++ y permite control de versiones. (46)

2.8 Sistema Gestor de Base de Datos.

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DBMA (Database Management System) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Está compuesto por lenguajes de: definición, manipulación y consulta de datos. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos.

Algunos ejemplos de SGBD son Oracle, PostgreSQL, MySQL y MS SQL Server.

Un SGBD debe permitir:

- ✓ Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- ✓ Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- ✓ Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Un SGBD tiene los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Independencia de los datos y los programas de aplicación.
- ✓ Facilidad de manipulación de la información.
- ✓ Seguridad y protección de los datos.
- ✓ Minimización de la redundancia.
- ✓ Integridad de los datos.
- ✓ Integración y sincronización de las bases de datos. (47)

2.8.1 Oracle.

Oracle es un sistema de administración de base de datos (RDBMS, Relational Data Base Management System), fabricado por la Corporación Oracle, básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hacen que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales.

Para desarrollar en Oracle se utiliza PL/SQL un lenguaje de 5^a generación, bastante potente para tratar y gestionar la base de datos, también por norma general se suele utilizar SQL.

Oracle es sin duda una de las mejores bases de datos que existen en el mercado, es un sistema gestor de base de datos robusto, tiene muchas características que garantizan la seguridad e integridad de los datos; que las transacciones se ejecuten de forma correcta, sin causar inconsistencias; ayuda a administrar y almacenar grandes volúmenes de datos. Proporciona estabilidad, escalabilidad y es multiplataforma.

Aunque su dominio en el mercado de servidores empresariales ha sido casi total hasta hace poco, recientemente sufre la competencia de gestores de bases de datos comerciales y de la oferta de otros con licencia Software Libre como PostgreSQL, MySQL o FireBird. Las últimas versiones de Oracle han sido certificadas para poder trabajar bajo Linux. (48)

2.8.2 MySQL.

MySQL es un sistema para la administración de bases de datos relacional (RDBMS) rápido y sólido. El servidor de MySQL controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios, para proporcionar acceso a dichos datos y para asegurarse de que solo obtienen acceso a ellos los usuarios con autorización. Por lo tanto, MySQL es un servidor multiusuario y de subprocesamiento

múltiple. Utiliza SQL (Structured Query Language, Lenguaje estructurado de consulta), el lenguaje estándar para la consulta de bases de datos utilizado en todo el mundo. MySQL está disponible desde 1996 pero su nacimiento se remonta a 1979.

MySQL se distribuye bajo una licencia de código abierto en la actualidad, pero también existen licencias comerciales. Entre los competidores principales de MySQL, se puede citar a PostgreSQL, Microsoft SQL Server y Oracle. (49)

MySQL cuenta con muchas ventajas, entre las que se encuentran: alto rendimiento, bajo coste, facilidad de configuración y aprendizaje, portabilidad y accesibilidad a código fuente.

2.8.3 PostgreSQL.

¿Qué es PostgreSQL?

Los sistemas de mantenimiento de Bases de Datos relacionales tradicionales soportan un modelo de datos que consisten en unas colecciones de relaciones con nombres, que contienen atributos de un tipo específico. En los sistemas comerciales actuales, los tipos posibles incluyen numéricos de punto flotante, enteros, cadenas de caracteres, cantidades monetarias y fechas. Está generalmente reconocido que este modelo es inadecuado para las aplicaciones futuras de procesado de datos. El modelo relacional sustituye los previos, en parte por su simplicidad. Sin embargo, como se ha mencionado, esta simplicidad también hace muy difícil la implementación de ciertas aplicaciones. Postgre ofrece una potencia adicional sustancial al incorporar los conceptos de clases, herencia, tipos, y funciones (50)

Otras características aportan potencia y flexibilidad adicional:

- ✓ Restricciones (constraints).
- ✓ Disparadores (triggers).
- ✓ Reglas (rules).
- ✓ Integridad transaccional.

Estas características colocan a Postgre en la categoría de las Bases de Datos identificadas como *objeto-relacionales*. Ellas son diferentes de las referidas como *orientadas a objetos*, que en general no son bien aprovechables para soportar lenguajes de Bases de Datos relacionales tradicionales. Posee algunas características que son propias del mundo de las bases de datos orientadas a objetos. (50)

Sus principales mejoras incluyen:

- ✓ Los bloqueos de tabla han sido sustituidos por el control de concurrencia multi-versión el cual permite a los accesos de solo lectura continuar leyendo datos consistentes durante la actualización de registros, y permite copias de seguridad en caliente desde pg_dump (Herramienta para hacer copias de seguridad de una base de datos PostgreSQL) mientras la base de datos permanece disponible para consultas.

- ✓ Se han implementado importantes características del motor de datos, incluyendo subconsultas, valores por defecto, restricciones a valores en los campos (constraints) y disparadores (triggers).
- ✓ Los tipos internos han sido mejorados, incluyendo nuevos tipos de fecha/hora de rango amplio y soporte para tipos geométricos adicionales.
- ✓ La velocidad del motor de datos ha sido incrementada aproximadamente en un 20-40%, y su tiempo de arranque ha bajado el 80%. (50)

2.8.4 Fundamentación del Sistema Gestor de Base de Datos propuesto: PostgreSQL.

Se propone el uso de PostgreSQL como base de datos porque está considerado como uno de los gestores de base de datos de código abierto más avanzada del mundo. PostgreSQL proporciona un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales tales como DB2 (Base de datos universal) u Oracle. La siguiente es una breve lista de algunas de esas características, a partir de PostgreSQL 7.1.x.

DBMS Objeto-Relacional

De concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, optimización de consultas y herencia. PostgreSQL aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Ejemplos de su avanzada funcionalidad son consultas SQL declarativas, control. (51)

Altamente Extensible

PostgreSQL soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.

Soporte SQL Comprensivo

PostgreSQL soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (joins) SQL92.

Integridad Referencial

PostgreSQL soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos.

API Flexible

La flexibilidad del API de PostgreSQL ha permitido a los vendedores proporcionar soporte al desarrollo fácilmente para el RDBMS PostgreSQL. Estas interfaces incluyen Object Pascal, Python, Perl, PHP, ODBC, Java/JDBC, Ruby, TCL, C/C++, y Pike.

Lenguajes Procedurales

PostgreSQL tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL. Este lenguaje es comparable al lenguaje procedural de Oracle, PL/SQL. Otra ventaja es su habilidad para usar Perl, Python, o TCL como lenguaje procedural embebido.

Cliente/Servidor

Utiliza una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor. Esta es similar al método del Apache 1.3.x para manejar procesos. Hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectar a PostgreSQL. (51)

2.9 Conclusiones Parciales.

En este capítulo se realizó un análisis de las tecnologías que serán utilizadas a lo largo del desarrollo del sistema propuesto, se fundamentaron las elecciones de la metodología, el sistema gestor de base de datos, y el lenguaje a utilizar. Una vez expuestas las herramientas óptimas se puede empezar a desarrollar la propuesta del sistema.

CAPÍTULO 3: Presentación de la solución propuesta.

3.1 Introducción.

En el presente capítulo se realiza una presentación de la solución propuesta. Al no ser posible la identificación de un negocio se exponen los conceptos del entorno mediante un modelo de dominio, en el cual se representan los conceptos y sus relaciones. Se identifican los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, que darán solución a los problemas existentes. Se presenta además el diagrama de casos de uso del sistema, se describen los actores y se detallan los casos de uso.

3.2 Modelo de Dominio.

El Modelo de Dominio o Modelo Conceptual es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real, significativos para un problema o área de interés. Representa clases conceptuales del dominio del problema y conceptos del mundo real, no de los componentes de software.

3.2.1 ¿Cuándo se aplica un modelo de dominio?

Cuando no se hace posible encontrar una estructura de los procesos de negocios, y no se puede determinar con claridad las fronteras del mismo, se realiza un modelo de dominio. Su objetivo fundamental es comprender y describir las clases dentro de un contexto del sistema.

3.2.2 Formas Típicas de las clases del dominio.

Las clases del dominio aparecen en tres formas típicas:

- ✓ Objetos del negocio que representan cosas que se manipulan en el negocio.
- ✓ Objetos del mundo real y conceptos de los que el sistema deberá hacer seguimiento.
- ✓ Sucesos que ocurrirán. (52)

3.3 Conceptos principales del entorno.

Sistema _ Seguridad: Aplicación que realiza el control de acceso de los usuarios al sistema y facilita la gestión de los mismos: crear usuario, eliminarlo o modificar sus datos. Posibilita la gestión de las medias almacenadas: eliminándolas o descargándolas.

Sistema _ Captura: Aplicación que se encarga de la gestión de la planificación de captura. Brindando la opción de programarla, modificarla o eliminarla. Se ejecuta la grabación de las planificaciones. Se

realiza la gestión del archivo, ofertando la posibilidad de determinar en que momento se eliminarán de los dispositivos de almacenamiento las medias que han quedado obsoletas.

Sistema _ Análisis _ Indexación: Aplicación que se encarga del procesamiento de imágenes a los archivos digitalizados en busca de coincidencias, indexándole metadatos de interés para generar reportes sustanciales. También se realiza la gestión de patrones, estos pueden ser definidos o eliminados.

Sistema _ Consulta: Aplicación en la cual se realizan las diferentes consultas de los archivos analizados con el objetivo de generar reportes.

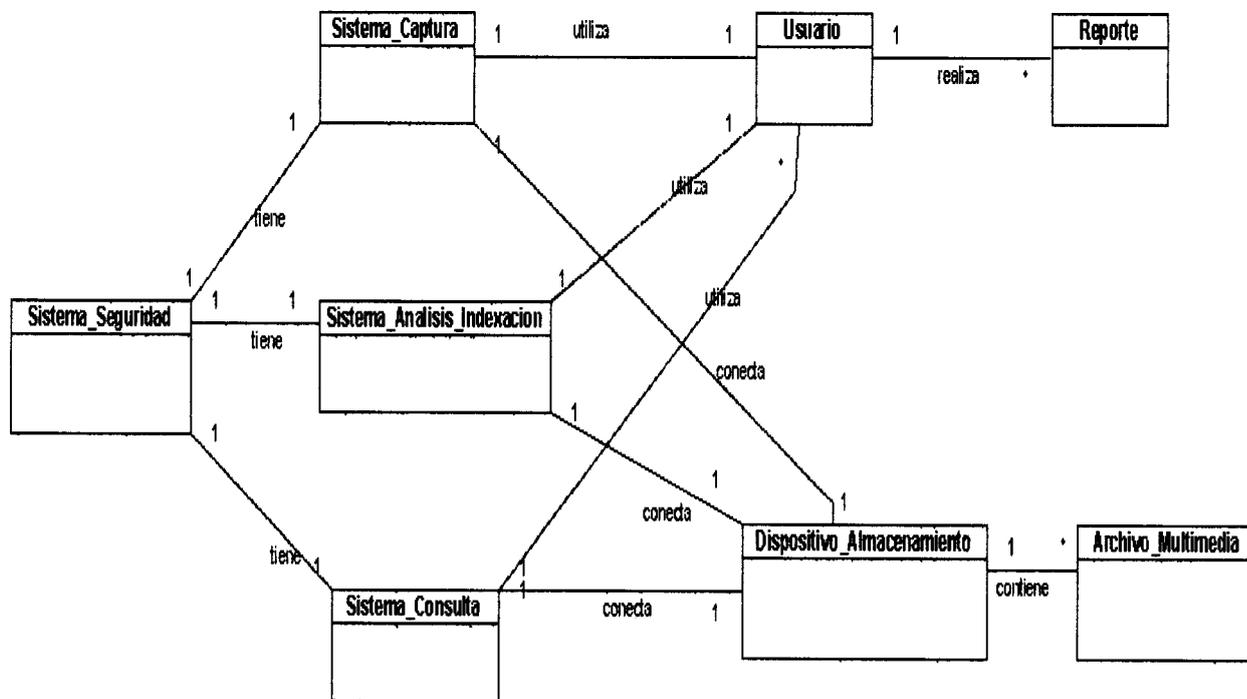
Usuario: Personal que utilizan cada uno de estos sistemas en dependencia del tipo de usuario que sea y de las operaciones que desean realizar.

Dispositivo _ Almacenamiento: Contenedor de todos los archivos multimedia capturados, analizados e indexados.

Archivo _ Multimedia: Contienen tanto datos de audio como de vídeo, y una referencia que permite la sincronización del audio y el vídeo. Cada uno de estos tres flujos de datos puede ser manejado con programas, procesos, o hardware diferentes; pero para que estos flujos sean útiles para almacenarlos o transmitirlos, deben ser encapsulados juntos.

Reporte: Contiene los resultados de las consultas que se realizan a la base de datos.

Figura 5: Diagrama de clases del dominio.



3.4 Requerimientos.

Lo primero que se realiza para llevar a cabo el desarrollo de un sistema es la identificación de los requisitos que debe cumplir, para lograr un mejor diseño, y un resultado exitoso. Los requerimientos son una descripción de las necesidades o deseos de un producto. La meta primaria de la fase de requerimientos es identificar y documentar lo que en realidad se necesita. (53)

3.4.1 Requerimientos Funcionales.

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

El sistema debe permitir:

RF1. Autenticar usuario.

RF2. Gestionar la planificación de captura.

2.1 Programar Captura.

2.2 Eliminar planificación de captura.

2.3 Modificar planificación de captura.

RF3. Grabar la señal digitalizada indexándole datos de interés.

3.1 Guardar el archivo multimedia indexado.

RF4. Ejecutar búsquedas por patrones.

RF5. Indexar metadatos al archivo multimedia.

5.1 Indexar el tiempo en que se detecto el patrón y otros datos de interés.

5.2 Guardar el archivo multimedia con los metadatos indexados.

RF6. Generar reportes.

RF7. Gestionar media.

7.1 Eliminar archivos multimedia.

7.2 Descargar archivos multimedia.

RF8. Gestionar usuario.

8.1 Crear usuario.

8.2 Eliminar usuario.

8.3 Modificar datos de los usuarios.

RF9. Gestionar patrones.

9.1 Definir patrones.

9.2 Eliminar patrones.

RF10. Limpiar el archivo de multimedia obsoleta.

RF11. Gestionar archivo.

11.1 Programar la planificación de eliminación.

11.1 Modificar la planificación de eliminación.

3.4.2 Requerimientos No Funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido y confiable. En muchos casos los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto.

Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales:

Requerimientos de Usabilidad.

- ✓ La aplicación debe ser creada para personas que tengan conocimientos básicos en el manejo de computadoras y en el trabajo con archivos de audio y video.
- ✓ Garantizará una conexión rápida y segura con la base de datos que tendrá almacenada la información, lo que otorgará facilidades para la gestión de los datos.

Requerimientos de Seguridad:

- ✓ La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes. Deberán existir mecanismos para el chequeo de integridad. Será necesario hacer copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de pérdida de información.
- ✓ Solo tendrá acceso a la aplicación el personal autorizado según el rol que desempeñe.
- ✓ Los datos deben estar disponibles en todo momento para los usuarios autorizados, evitando que los mecanismos de seguridad les impida el acceso a los mismos.

Requerimientos de Soporte:

- ✓ El sistema permitirá su extensibilidad, pudiéndosele agregar nuevos módulos o modificar los existentes para lograr mejores prestaciones en el momento que se requiera realizar cambios.
- ✓ El sistema deberá ser adaptable a nuevos entornos y permitirá hacer configuraciones.

Requerimientos de Software:

- ✓ El sistema debe correr en sistemas operativo Windows 98 o superior, Unix y Linux. Debe tener instalada la plataforma KDevelop. El sistema gestor de base de datos que se debe usar es PostgreSQL.

Requerimientos de Hardware:

Requerimientos para el sistema de captura:

- ✓ Procesador: Dual Core 3.0 GHz
- ✓ Memoria RAM: 2 GB
- ✓ Tarjeta de Red: Ethernet a 100 Mbps

- ✓ Capacidad de almacenamiento en disco duro: 210 GB
- ✓ Tarjeta Capturadora: Pinnacle PCTV Dual Hibrid pro (Sintonizadora Interna Analógica y de Televisión Digital Terrestre)

Requerimiento para PC servidor de media:

- ✓ Procesador: Pentium IV 3.0 GHz
- ✓ Memoria RAM: 1GB
- ✓ Tarjeta de Red: Ethernet a 100 Mbps
- ✓ Capacidad de almacenamiento en disco duro: 4TB

Requerimiento para PC relacionada con el análisis de patrones y conversiones:

- ✓ Procesador: Dual Core 3.0 GHz
- ✓ Memoria RAM: 2 GB
- ✓ Tarjeta de Red: Ethernet a 100Mbps
- ✓ Capacidad de almacenamiento en disco duro: 80GB

Requerimiento para la PC de consulta:

- ✓ Procesador: Pentium IV 3.0 GHz
- ✓ Memoria RAM: 512MB o más
- ✓ Tarjeta de Red: Ethernet a 100 Mbps
- ✓ Capacidad de almacenamiento en disco duro: 80 GB
- ✓ Impresora Láser.

Requerimientos de Apariencia o Interfaz Externa:

- ✓ El sistema debe tener una apariencia profesional, sin mucha carga de imágenes o sobrecarga de información. Debe ser fácil de usar, rápida, flexible y adaptable al entorno en que se esté ejecutando.
- ✓ El diseño permitirá al usuario navegar fácilmente dentro de la aplicación.

Restricciones en el diseño y la implementación:

- ✓ El sistema deberá estar implementado sobre una aplicación de escritorio.
- ✓ Se debe desarrollar usando tecnología libre.

3.5 Modelo del Sistema.

3.5.1 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El modelo de casos de uso del sistema representa un esquema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones. Los casos de uso representan las funcionalidades del negocio a automatizar, y los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. (54)

Los actores suelen corresponderse con trabajadores o actores del negocio. Los actores definidos en el sistema son:

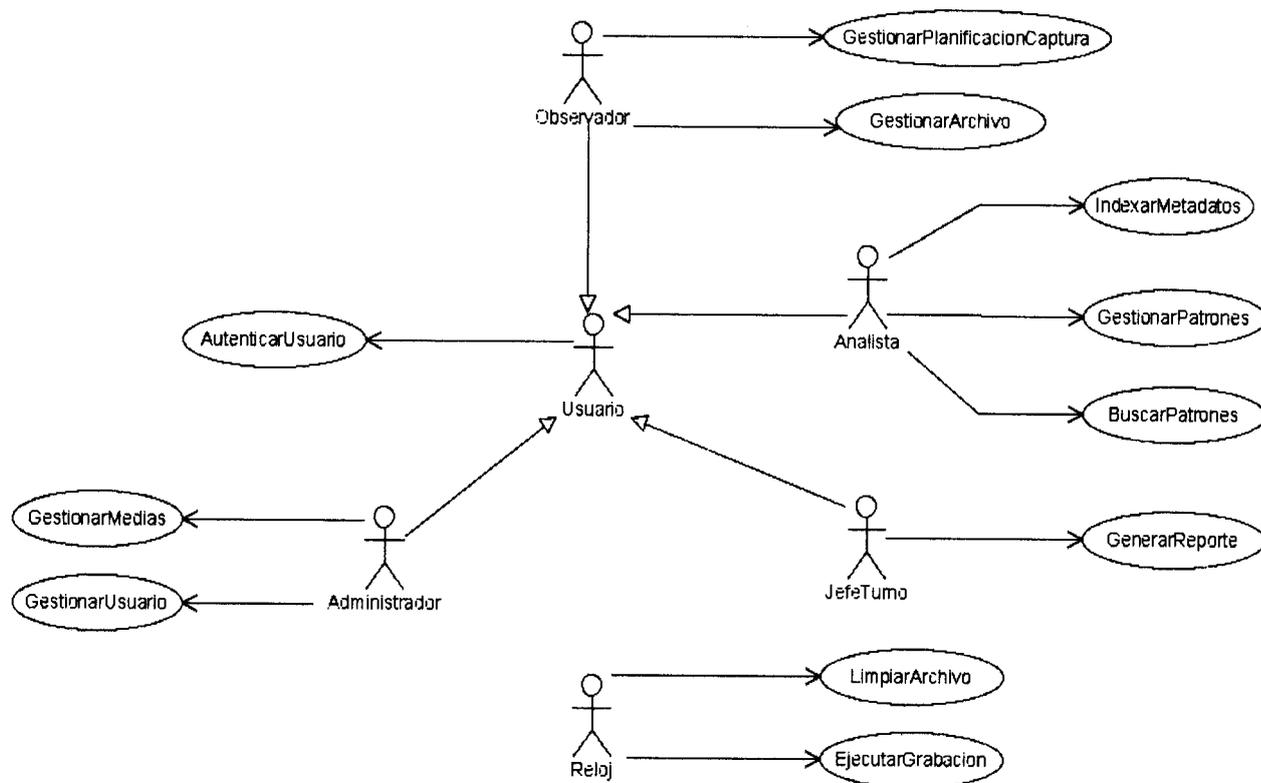
Tabla 1: Actores del Sistema.

ACTORES	JUSTIFICACION
Observador	Representa a la persona que se encarga de la vigilancia del sistema de captura para que esté funcionando en perfecto estado. También es el encargado de gestionar la planificación de captura (programarla, modificarla o eliminarla); además de la gestión del archivo (programar la planificación de la eliminación automática de las medias obsoletas y modificar dicha planificación).
Analista	Es aquella persona responsable del análisis (buscar patrones en los contenidos multimedia, indexar metadatos a dichos archivos y gestiona los patrones) de los archivos multimedia en el sistema de análisis e indexación.
Jefe de Turno	Representa a la persona encargada de generar los reportes de la información almacenada en la base de datos sobre las medias.
Administrador	Representa la persona encargada de la gestión de los usuarios y las medias.
Reloj	Responsable de ejecutar la grabación de los programas de TV, de acuerdo con la planificación de captura. También ejecuta la limpieza del archivo.

3.5.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos del sistema y su interacción con los actores.

Figura 6: Diagrama de casos de uso del sistema.



3.5.3 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

A continuación se listan algunos de los casos de uso destinados a satisfacer los requerimientos funcionales del sistema.

Tabla 2: Descripción Caso de Uso: Autenticar Usuario.

Caso de Uso	Autenticar Usuario	
Actores	Usuario	
Propósito	Permitir autenticarse	
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el usuario desea acceder a la aplicación, los datos introducidos por el mismo se verifican y si es personal autorizado se habilita la entrada a un determinado módulo.	
Referencia	RF1	
Precondiciones	El usuario debe de estar registrado en la BD y la contraseña debe ser la correspondiente al mismo.	
Poscondiciones	Se habilitan las funcionalidades según los privilegios.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	

1. El usuario introduce su nombre de usuario y su contraseña.	2. El sistema encripta la contraseña.
	3. Busca el usuario y compara la contraseña.
	4. En caso de ser correcto se le asignan los permisos.
Flujo alternativo	
	1. En caso de que el nombre de usuario o contraseña sean incorrectos se envía un mensaje de aviso " Su nombre de usuario o contraseña son incorrectos. Por favor intente de nuevo".

Tabla 3: Descripción Caso de Uso: Gestionar Planificación Captura.

Caso de Uso	Gestionar Planificación Captura
Actores	Observador
Propósito	Gestionar la planificación de la captura de la señal.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el observador programa, elimina o modifica los datos de la planificación de la captura de la señal.
Referencia	RF 2
Precondiciones	El Observador debe estar autenticado.
Poscondiciones	Se crea un archivo con la programación.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Gestionar Planificación Captura.	2. Muestra un menú con las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Programar Captura. • Eliminar Planificación Captura. • Modificar Planificación Captura.
3. Selecciona la opción que desea realizar.	4. Ejecuta la opción que el Observador selecciona. <ul style="list-style-type: none"> • Si el Observador selecciona la opción de Programar Captura ir a la sección "Programar Captura". • Si el Observador selecciona la opción de Eliminar Planificación Captura ir a la sección "Eliminar Planificación Captura". • Si el Observador selecciona la opción de Modificar Planificación Captura ir a la sección "Modificar Planificación Captura".
Sección "Programar Captura"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1. Introduce en el sistema el canal de transmisión, la hora en que debe comenzar la captura de la señal y el lugar donde va a almacenarse el archivo.	2. Guarda la planificación.
Sección "Eliminar Planificación Captura"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Eliminar Planificación Captura.	2. Muestra la opción de introducir la fecha de la planificación que desea eliminar.
3. Introduce la fecha de la planificación que desea eliminar.	4. Busca la planificación que tenga esa fecha y la muestra, dando la opción de eliminarla.
5. Ejecuta la opción de eliminar.	6. Elimina la planificación.
Sección "Modificar Planificación Captura"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Modificar Planificación Captura.	2. Muestra la opción de introducir la fecha de la planificación que desea modificar.
3. Introduce la fecha de la planificación que desea modificar.	4. Busca la planificación que tenga esa fecha y muestra sus datos con la opción de modificarlos.
5. Modifica los datos deseados.	6. Actualiza los datos de la planificación.

Tabla 4: Descripción Caso de Uso: Ejecutar Grabación.

Caso de Uso	Ejecutar Grabación
Actores	Reloj
Propósito	Ejecutar la grabación de una transmisión determinada
Resumen	El caso de uso inicia cuando el sistema detecta el tiempo que emite el reloj en el cual se debe comenzar a grabar una determinada transmisión, se le indexa automáticamente datos de interés.
Referencia	RF 3
Poscondiciones	Eliminar la planificación de captura.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Emite el tiempo constantemente.	2. Verifica el tiempo de la planificación de la captura.
	3. Si el tiempo es igual al definido en la programación de la captura, ejecuta la grabación hasta que el tiempo emitido por el reloj sea igual a la hora fin de la planificación.
	4. Indexa datos al archivo multimedia: titulo, canal, fecha, hora, código de identificación.

	5. Almacena la señal digitalizada en el dispositivo de almacenamiento determinado en la programación de la captura.
Flujo Alternativo	
	Si el tiempo es distinto al definido en la programación de la captura, se pasa a la acción # 2.

Estas son algunas de las descripciones de casos de uso del sistema; corresponden a los casos de uso Autenticar Usuario, Gestionar Planificación de Captura y Ejecutar Grabación respectivamente. Para consultar el resto de las descripciones ver Anexo 7.

3.6 Conclusiones Parciales.

En el capítulo se ha descrito la propuesta de solución al problema planteado. Con el modelo de dominio se han definido los principales conceptos del entorno, así como sus relaciones, contribuyendo a la comprensión del sistema. Se han determinado los requisitos que se deberán cumplir, obteniendo once requisitos funcionales y diferentes requerimientos no funcionales clasificados en usabilidad, seguridad, hardware, entre otros. Se realizó el diagrama de casos de uso del sistema en el cual se representaron los actores, los diferentes casos de uso que inicializan y sus relaciones.

CAPÍTULO 4: Construcción de la solución propuesta.

4.1 Introducción.

El siguiente capítulo se centra en la construcción de la solución propuesta, representada en el desarrollo del flujo de trabajo de análisis y diseño. El objetivo principal de este flujo de trabajo es transformar los requerimientos a una especificación que describa cómo implementar el sistema. El análisis consiste en obtener una visión que se preocupa de ver qué hace el sistema de software a desarrollar; por tal motivo este se interesa por los requerimientos funcionales. Se realizan diagramas de clases del análisis para cada caso de uso. Cada diagrama está representado por clases del análisis, las cuales se centran en los requerimientos funcionales; tienen atributos y entre ellas se establece relaciones de asociación, agregación/composición, generalización/especialización. El diseño es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requerimientos no funcionales. Se realizan diagramas de clases del diseño para cada caso de uso. Están representados por clases del diseño y sus relaciones. Se tiene en cuenta el lenguaje de programación a utilizar para la representación de los atributos y métodos de cada clase. Se realiza también en este capítulo el diseño de la base de datos, y una representación de las funcionalidades del sistema en subsistemas.

4.2 Análisis.

Las clases del análisis se clasifican en:

- ✓ Clases de Interfaz: se utilizan para modelar la interacción entre el sistema y sus actores.
- ✓ Clases de Entidad: se utilizan para modelar información que posee una larga vida y que es a menudo persistente.
- ✓ Clases Control: representan coordinación, secuencia, transacción y control de otros objetos. Se usa con frecuencia para encapsular el control de un caso de uso en concreto. (53)

4.2.1 Diagramas de Clases del análisis.

A continuación se modelan algunos de los diagramas de clases del análisis.

Figura 7: Diagrama de Clases de Análisis CU: Autenticar usuario.

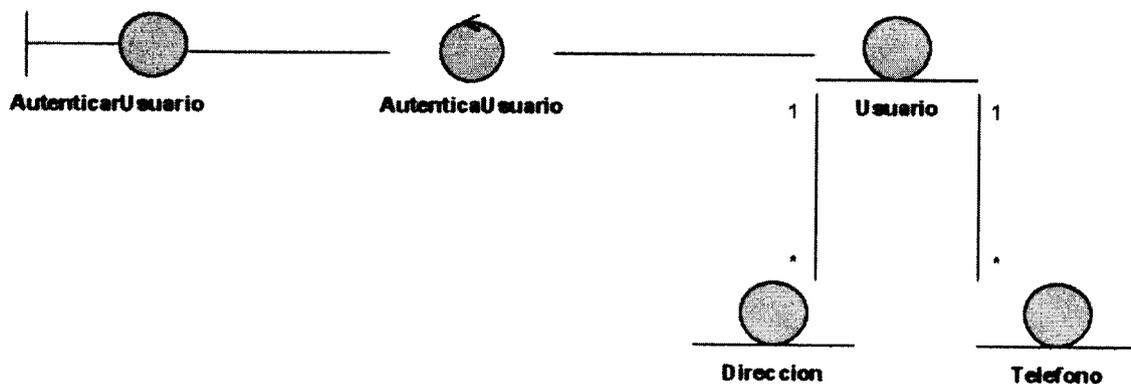


Figura 8: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar planificación captura.

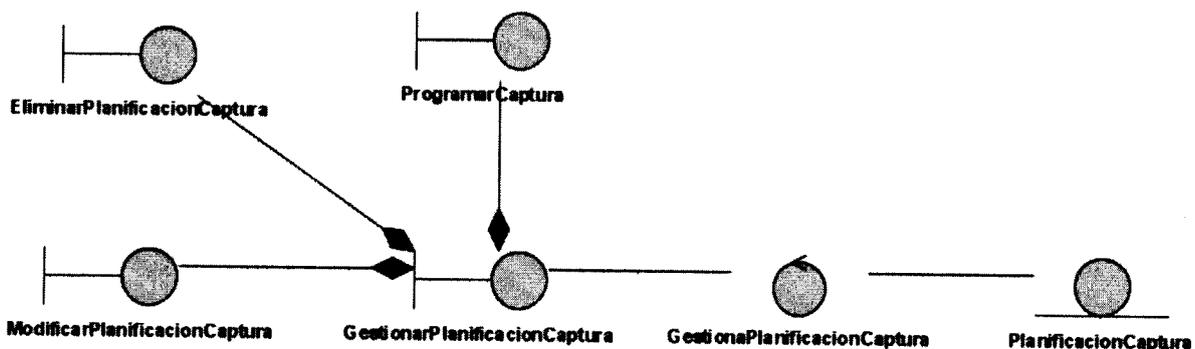
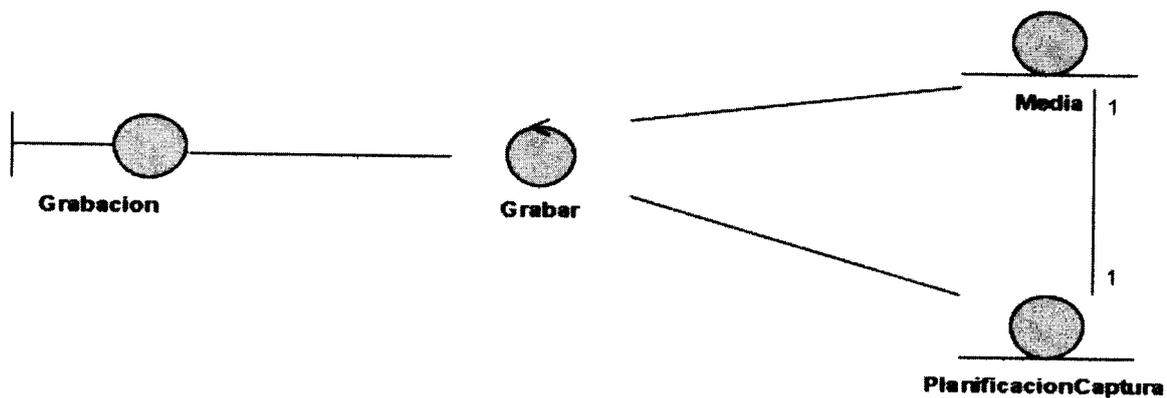


Figura 9: Diagrama de Clases de Análisis CU: Ejecutar grabación.



Estos son algunos de los diagramas de clases del análisis. Para consultar el resto de los diagramas ver Anexo 8.

4.2.2 Diagramas de Interacción.

Los diagramas de interacción representan el flujo normal de eventos de un caso de uso, donde la acción del actor y la respuesta del sistema se representan mediante mensajes.

Figura 10: Diagrama de Secuencia: Autenticar usuario.

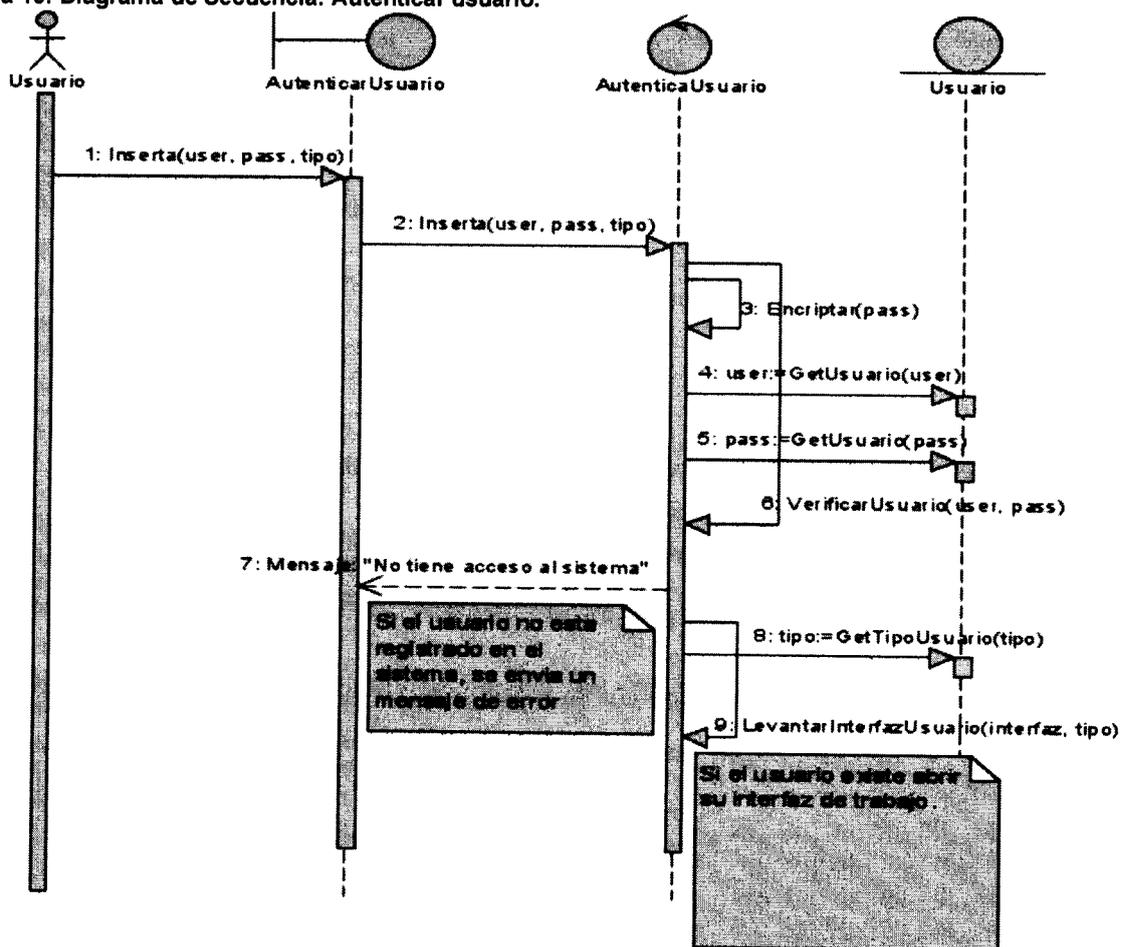


Figura 11: Diagrama de Secuencia: Eliminar Planificación Captura.

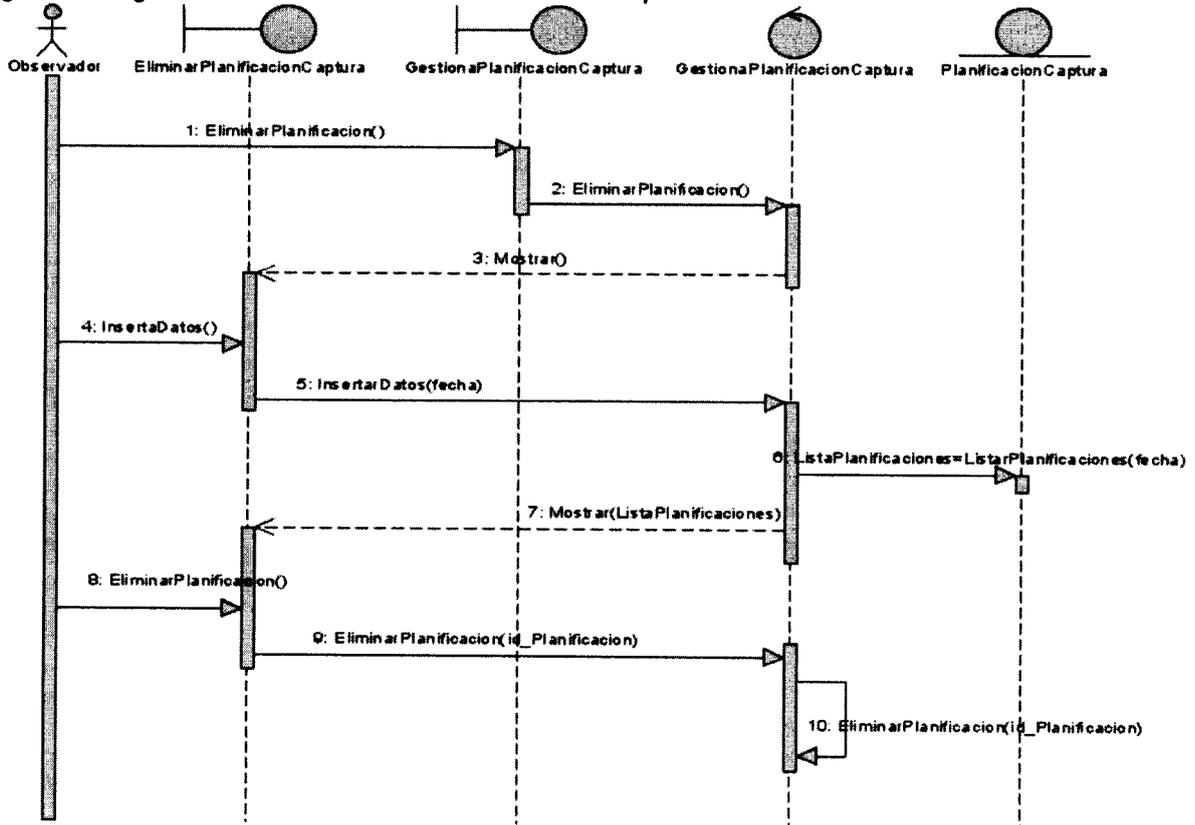


Figura 12: Diagrama de secuencia: Modificar Planificación Captura.

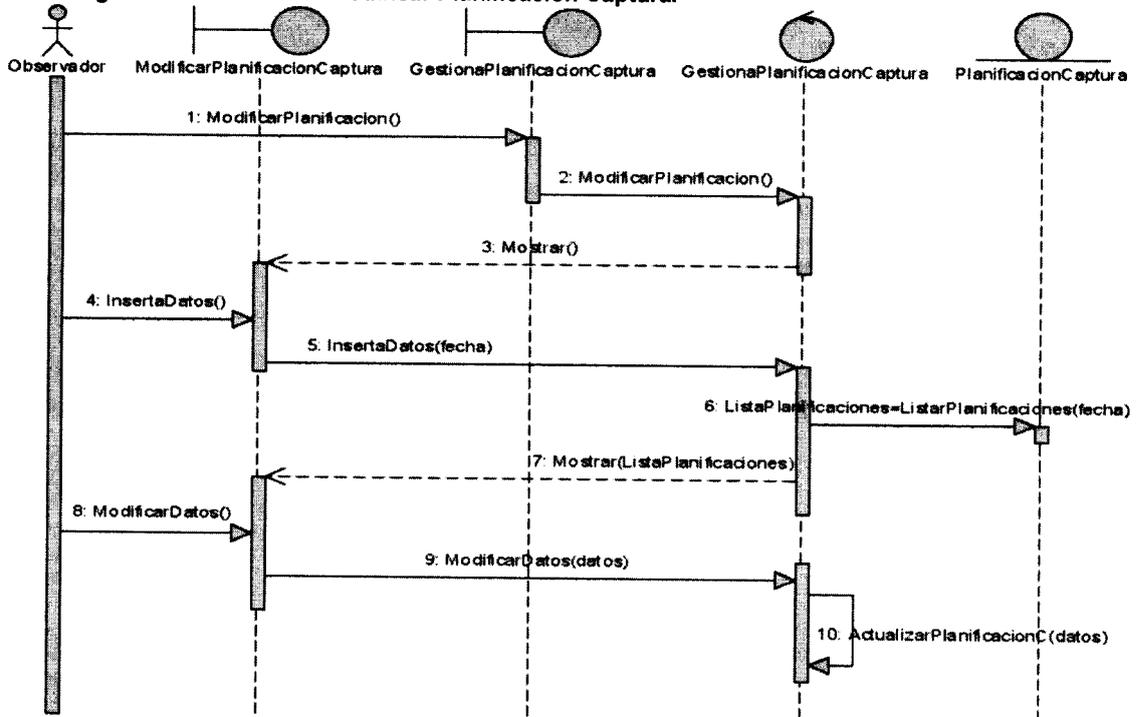
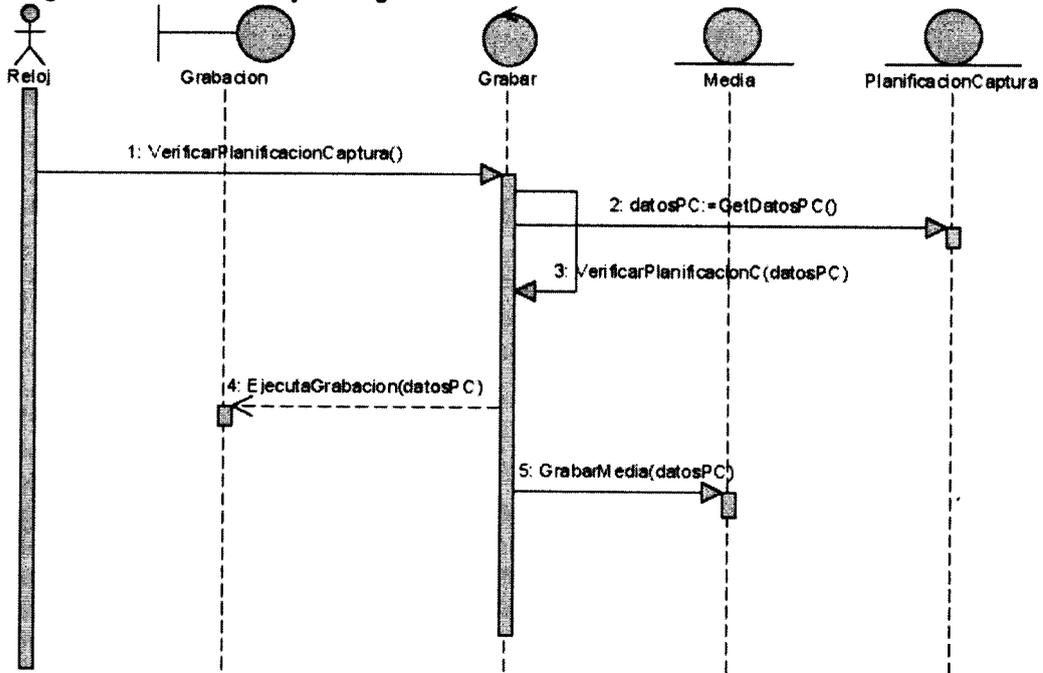


Figura 13: Diagrama de secuencia: Ejecutar grabación.



Estos son algunos de los diagramas de secuencia. Para consultar el resto de los diagramas ver Anexo 9.

4.3 Diseño.

A continuación se modelan algunos de los diagramas de clases del diseño.

Se utilizaron los siguientes patrones de diseño:

- ✓ Patrón experto: el cual asigna una responsabilidad al experto en la información. Se conserva el encapsulamiento, ya que los objetos se valen de su propia información para hacer lo que se les pida. Esto provee un bajo nivel de acoplamiento.
- ✓ Patrón bajo acoplamiento: una clase con bajo acoplamiento no depende de muchas otras clases. Las clases con alto acoplamiento recurren a muchas clases y esto no es conveniente. Son más difíciles de mantener, entender y reutilizar. (53)

Figura 14: Diagrama de Clase del Diseño: Autenticar Usuario.

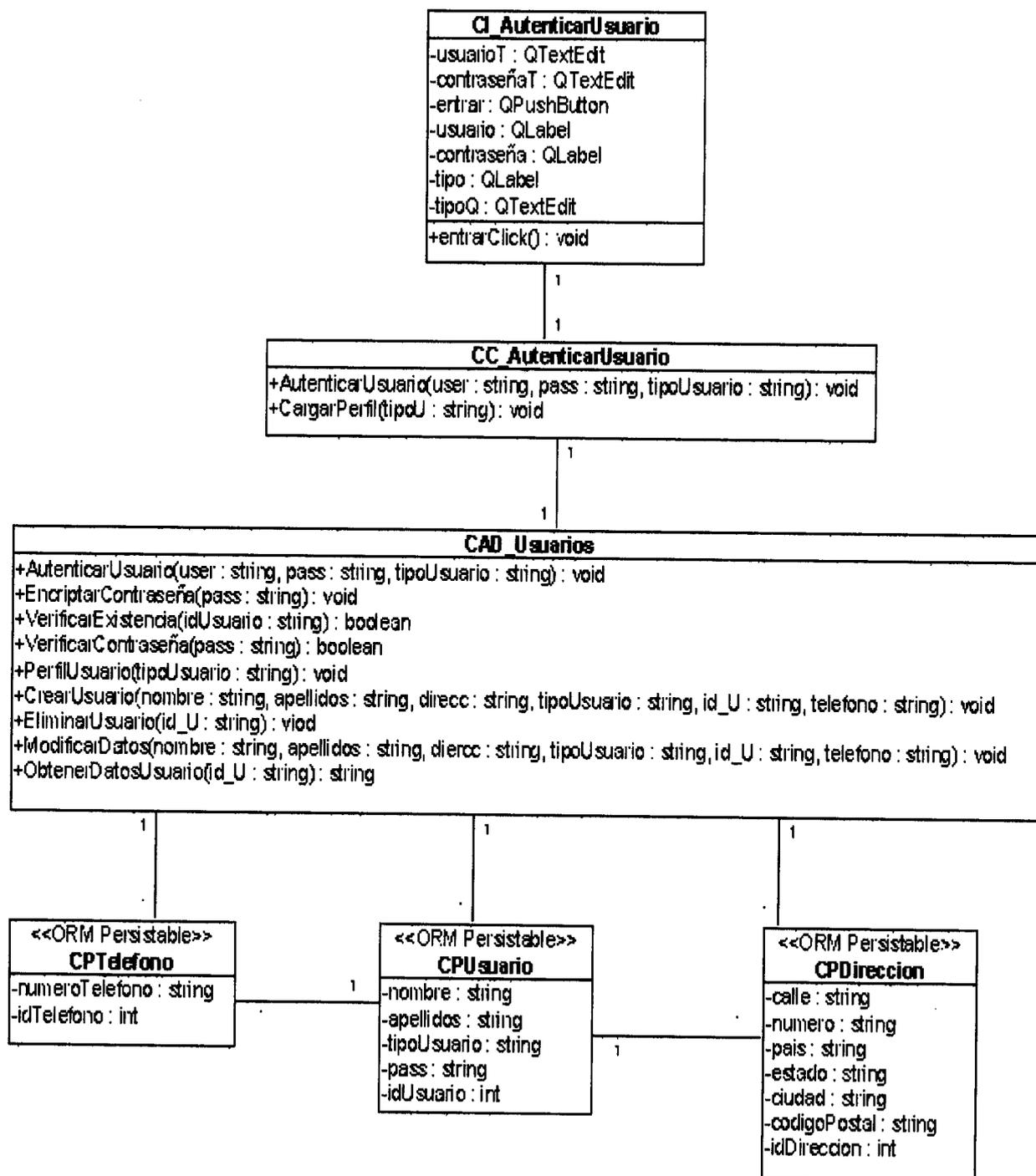


Figura 15: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Planificación Captura.

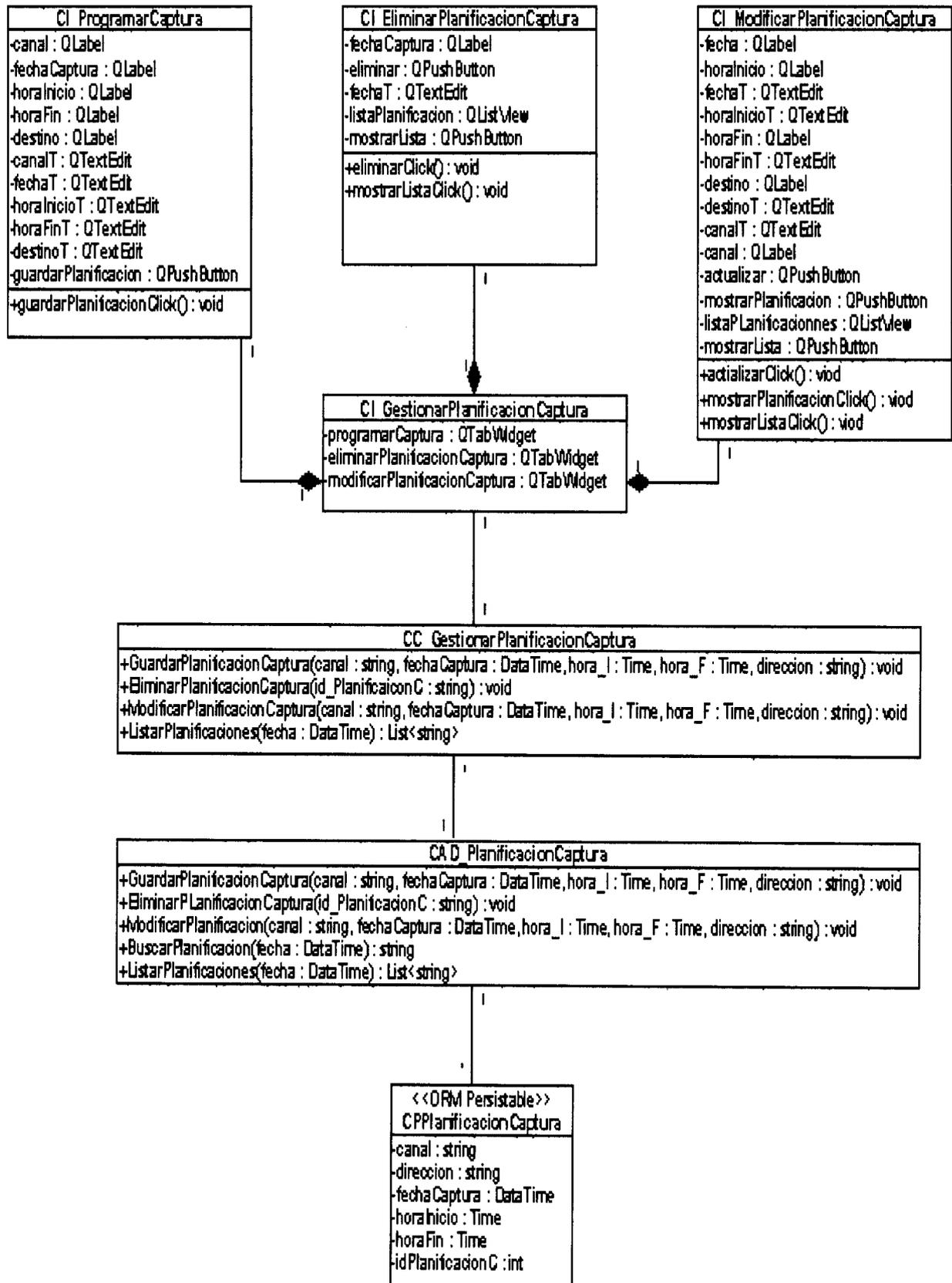
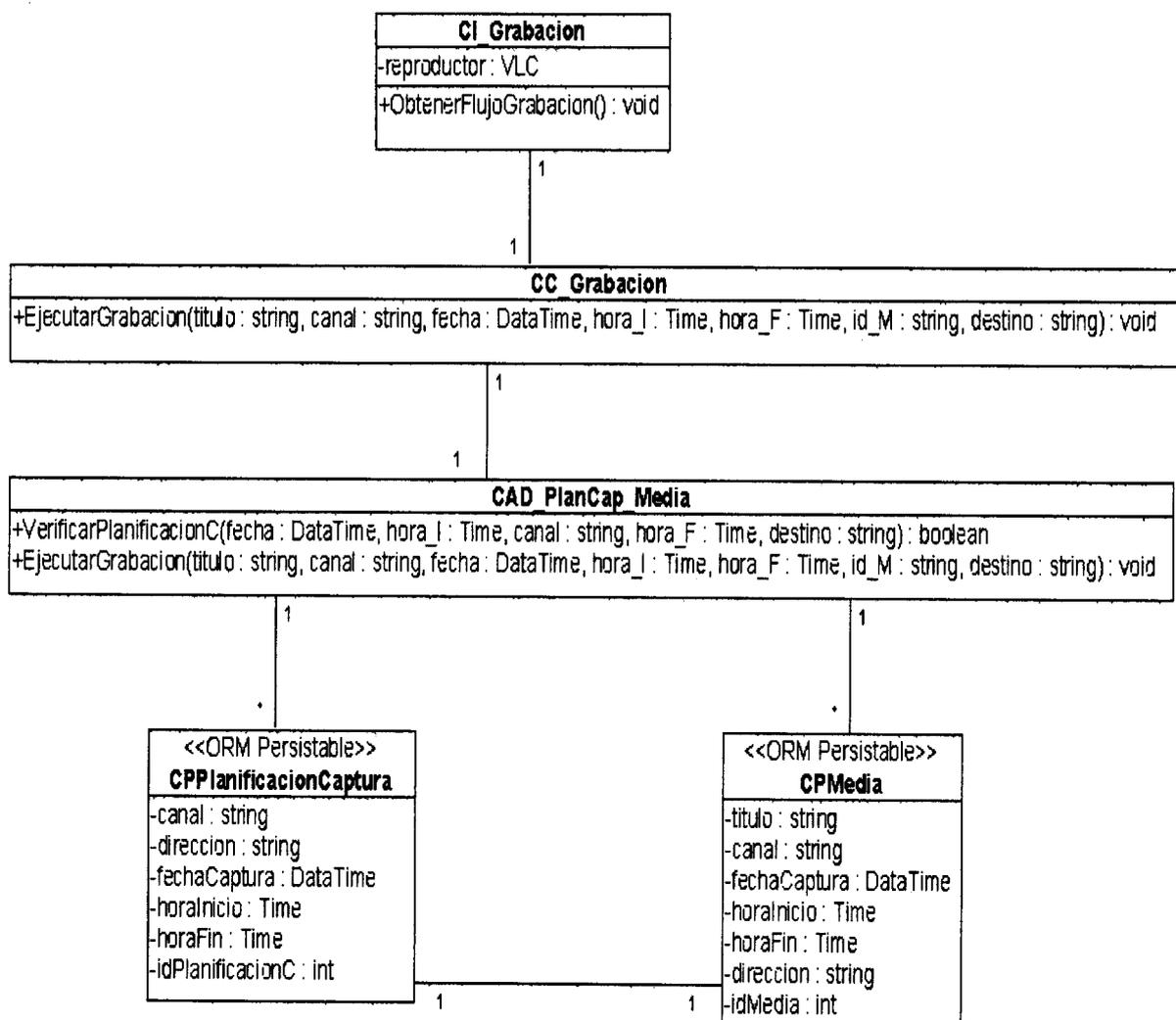


Figura 16: Diagrama de Clases del Diseño: Ejecutar Grabación.



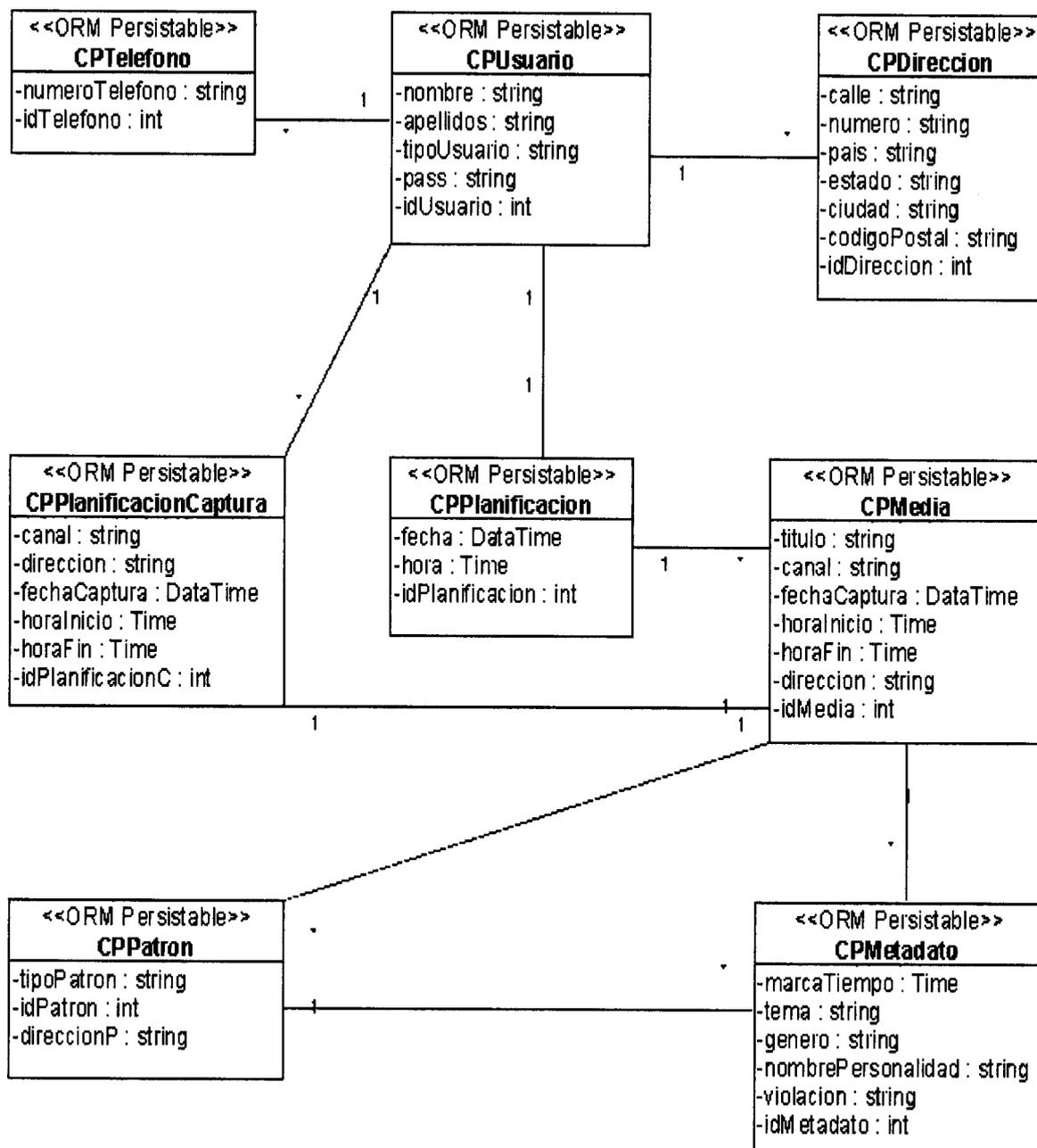
Estos son algunos de los diagramas de clases del diseño .Para consultar el resto de los diagramas ver anexo 10.

4.4 Diseño de la base de datos.

Para realiza el diseño de la base de datos se diseñó un diagrama de clases persistentes, dichas clases coincidieron con las entidades del análisis. Las mismas serán almacenadas en una base de datos relacional, luego de generar el diagrama entidad relación, que contiene las clases persistentes transformadas en entidades con atributos, llave primaria y sus relaciones.

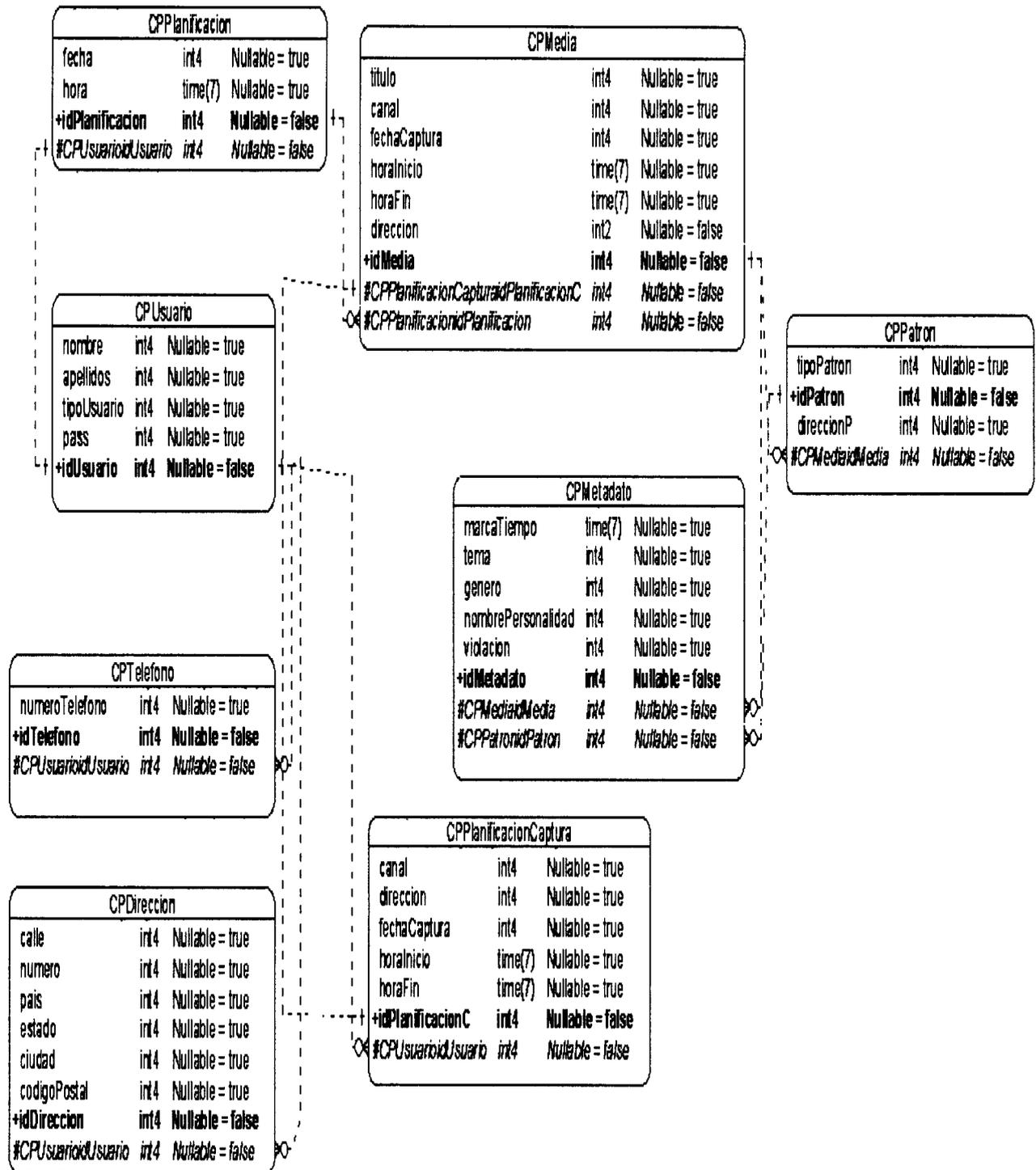
4.4.1 Diagrama de Clases Persistentes.

Figura 17: Diagrama de clases persistentes.



4.4.2 Modelo Entidad Relación.

Figura 18: Modelo entidad relación.

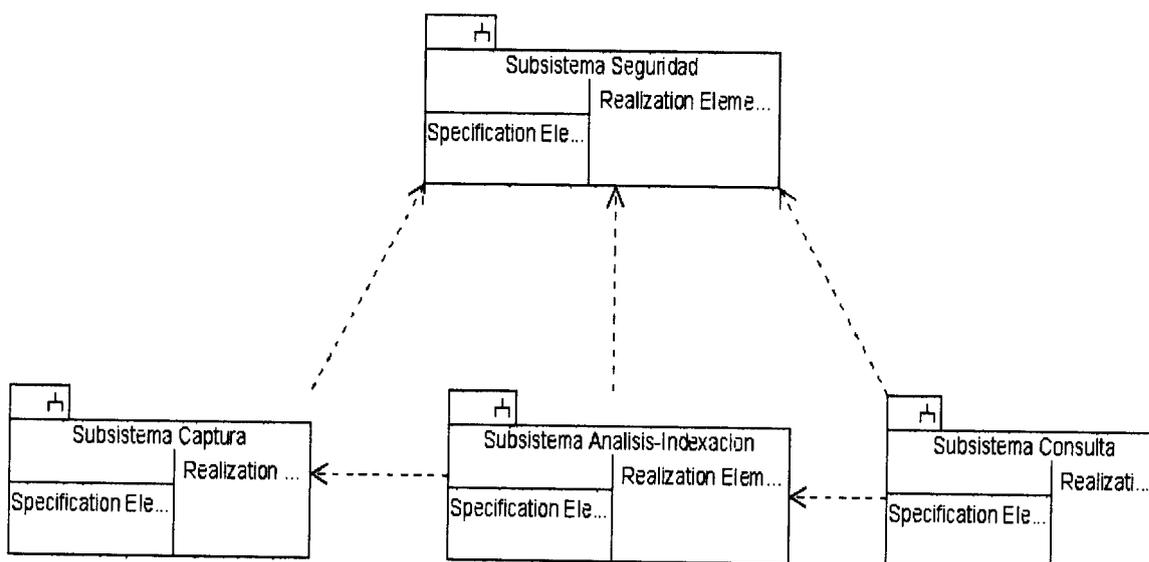


4.5 Diagrama de Clases por subsistemas.

Se agruparon en subsistemas las funcionalidades que debe cumplir la aplicación. Se requiere de varios módulos, en los que trabajará un determinado actor del sistema en dependencia del tipo de usuario que sea.

- ✓ El Subsistema Seguridad: Agrupa las funcionalidades de: autenticar usuario, gestionar las medias y gestionar los usuarios.
- ✓ El Subsistema Captura: Congrega las funcionalidades de: gestionar la planificación de captura, gestionar el archivo, ejecutar la grabación y limpiar el archivo.
- ✓ El Subsistema Análisis-Indexación: Reúne las funcionalidades de: realizar búsquedas por patrones, indexar metadatos a la información analizada y gestionar los patrones.
- ✓ El Subsistema Consulta: Contiene solo la funcionalidad de generar los reportes de las medias analizadas e indexadas.

Figura 19: Diagrama de Subsistemas.



4.6 Conclusiones Parciales.

En este capítulo fueron expuestos diferentes elementos que ilustran como está construido el sistema en términos de clases del diseño, lo que brindó la posibilidad de comprender la lógica del sistema en general.

La fase análisis y diseño es una de las más importantes pues proporciona una idea completa del software en el que se tienen en cuenta tanto los requerimientos funcionales como los no funcionales.

Conclusiones Generales.

Una vez finalizada la investigación realizada se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se realizó un estudio de los principales estándares de señales de televisión y de algunas de las empresas existentes en el mundo que se dedican al monitoreo de estas señales.
- ✓ Se efectuó una valoración de las tecnologías y herramientas a utilizar, así como de las principales técnicas de detección de patrones.
- ✓ El sistema modelado brinda una solución al problema planteado.
- ✓ El resultado de este trabajo proporciona una visión más ampliada y detallada de los requerimientos del sistema para el monitoreo de las señales de televisión.

Este trabajo representa un gran aporte, ya que el desarrollo de un software con estas características generaría grandes beneficios económicos para Cuba, además de servir de guía para los futuros desarrolladores del sistema y aportar conocimientos para las personas que tengan interés en temas que vinculen la Informática y las Telecomunicaciones.

Por lo anterior se concluye que se le ha dado cumplimiento a los objetivos planteados a través del diseño de una aplicación para el monitoreo de señales de televisión. Posteriormente se incluyen algunas recomendaciones que deben tenerse en cuenta para el seguimiento de este trabajo.

Recomendaciones.

- ✓ Continuar el estudio del trabajo con el objetivo de añadir nuevas funcionalidades al sistema.
- ✓ Realizar el flujo de trabajo Implementación de la aplicación propuesta para el monitoreo de las señales de TV digitalizadas.
- ✓ Realizar la implementación del mismo en Software libre para una mejor distribución y comercialización del sistema resultante.
- ✓ Llevar la presente propuesta a una aplicación Web para un mejor funcionamiento a distancia, y lograr mayor rapidez y limpieza en la red.

Referencias Bibliográficas.

1. MUÑOZ, M. Lanzamiento de la primera señal de tv en Cuba. [En línea] 2008. [Citado el: 6 de noviembre de 2007.] <http://www.tvcubana.co.cu>.
2. Gestión Electoral. Programa de Formación Flexible. [En línea] [Citado el: 15 de Marzo de 2008.] http://www.onpe.gob.pe/pff/pff_lectura/modulo7/htm/m7u3s1p01.htm.
3. Wikimedia Foundation, Inc. Wikipedia. [En línea] [Citado el: 15 de marzo de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Est%C3%A1ndar>.
4. Wikipedia. [En línea] [Citado el: 15 de marzo de 2007.] http://es.wikipedia.org/wiki/Streaming_media.
5. [En línea] [Citado el: 30 de noviembre de 2007.] <http://www.smi.com.ve/sobresmi.htm>.
6. Simtel. Simtel. [En línea] [Citado el: 6 de noviembre de 2007.] <http://www.simtel.biz/maracaibo.htm>.
7. Quantum. [En línea] [Citado el: 6 de noviembre de 2007.] www.quantum.com.
8. [En línea] <http://www.eprotel.com.ve>.
9. [En línea] <http://www.avcom.com.ar>.
10. [En línea] [Citado el: 30 de noviembre de 2007.] <http://www.tedial.com>.
11. MONTOYA, I. C. M. M. "Televisión digital". [En línea] [Citado el: 6 de noviembre de 2007.] <http://www.electronicaciplima.org>.
12. Dtvanswers. [En línea] [Citado el: 6 de noviembre de 2007.] <http://www.dtvanswers.com>.
13. Upv. [En línea] [Citado el: 8 de noviembre de 2007.] http://www.upv.es/satelite/trabajos/sat_tv/102.htm.
14. Televisión digital . CONCORDTV. [En línea] 19 de abril de 2007. [Citado el: 8 de noviembre de 2007.] http://64.233.169.104/search?q=cache:ungtB_GIRWQJ:www.concortv.net/concortv/documentos/eventos/tv-digital-concortv-2007.ppt+caracteristicas%2Bestandar%2BDVB-T&hl=es&ct=clnk&cd=6&gl=cu&client=firefox-a.
15. S. L. (TEDIAL). Sistema de Información Audiovisual. Tecnologías Digitales Audiovisuales. [En línea] [Citado el: 8 de noviembre de 2007.] www.tedial.com.
16. Tedral. [En línea] [Citado el: 9 de noviembre de 2007.] www.tedial.com.
17. LETICIA D´ AVILA NICANOR, P. M. i. A. Evaluación de la Calidad de Software en Sistemas de Información en Internet. [En línea] [Citado el: 10 de noviembre de 2007.] <http://delta.cs.cinvestav.mx/~pmejia/davila-mejia.pdf>.

18. Hernanz Albertos, Luis Ezequiel y Minguet Melián, Jesús María. La medida de la subcaracterística capacidad de recuperación en la norma ISO/IEC 9126 y automatización de la misma. [En línea] [Citado el: 21 de Marzo de 2008.] www.issi.uned.es/CalidadSoftware/Noticias/PonenciaCuba2005.doc.
19. metadatos. [En línea] [Citado el: 10 de marzo de 2008.]
[\\10.8.104.104\Usuarios\Yideyra\Tesis\Metadatos\metadatos.htm](http://10.8.104.104/Usuarios/Yideyra/Tesis/Metadatos/metadatos.htm).
20. (<http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>. [En línea] [Citado el: 14 de marzo de 2008.] <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>.
21. Raquel Montes Diez, Cristina Conde, and Enrique Cabello. Automatic Detection of the Optimal Acceptance Threshold in a Face Verification System. [En línea] [Citado el: 19 de marzo de 2008.]
<http://frav.escet.urjc.es>.
22. Rojas-Camacho, Oswaldo. Segmentación de Imágenes usando Algoritmos Difusos. [En línea] [Citado el: 15 de marzo de 2008.]
<http://www.unbosque.edu.co/universidad/investigaciones/revistaecm/v6n1y2/7.pdf>.
23. Russo, Claudia, y otros. Tratamiento de imágenes digitales y video. Visión 3D. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] http://ficte.unimoron.edu.ar/wicc/Trabajos/IV%20-%20cgvi/725-ADP_P3_imagenes.pdf.
24. kioskea. [En línea] [Citado el: 02 de febrero de 2008.] <http://es.kioskea.net>.
25. G. Gonzalez, Rafael y E. Woods, Richard. digital image processing.
26. Cabello, Enrique, Sánchez, Araceli y Pastor, Luis. Some Experiments On Face Recognition With Neural Networks. [En línea] [Citado el: 12 de marzo de 2008.]
http://www.it.hiof.no/prosjekter/hoit/html/nr2_96/eye_id.html.
27. Arriagada García, Cristián y Aracena-Pizarro2, Diego. DETECCIÓN Y RECONOCIMIENTO DE SEÑALES. DETECCIÓN Y RECONOCIMIENTO DE SEÑALES. [En línea] 2007.
[Citado el: 12 de febrero de 2008.] <http://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v15n2/art08.pdf>.
28. Conferencia 1: Introducción a la Ingeniería de Software. [En línea]
[Citado el: 12 de diciembre de 2007.] http://teleformacion.uci.cu/file.php/42/Clases_Curso_2007-2008/conferencias/Conferencia_1/Profesores/Conferencia_1.pdf.
29. RUBIO, F. Ó. G. Y. S. Metodologías de Desarrollo de Software. [En línea]
[Citado el: 12 de diciembre de 2007.]
http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fgarcia/isoftware/doc/tema3_1xh.pdf.
30. ORALLO, E. H. [En línea]
[Citado el: 15 de diciembre de 2007.] http://www.acta.es/articulos_mf/26067.pdf.
31. ESCRIBANO, G. F. Introducción a Extreme Programming. [En línea] [Citado el: 25 de diciembre de 2007.] <http://www.dsi.uclm.es/asignaturas/42551/trabajosAnteriores/Presentacion-XP.pdf>.
32. Arquitectura en Capas. [En línea]
[Citado el: 12 de diciembre de 2007.] www.google.com/caracteristicasgeneralesdencapas.

33. MAGAZINE, E. T. Presente y futuro de los Sistemas Informáticos. [En línea] 2007. [Citado el: 5 de enero de 2008.] <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/estrategia/presente-y-futuro-de-los-sistemas-de-informacion.htm>.
34. MALIAÑOS, L. [En línea]
[Citado el: 15 de enero de 2008.] https://magma.com.ni/~jorge/upoli_uml/refs/Resumen_de_UML.doc.
35. LAPUENTE., M. J. L. [En línea]
[Citado el: 16 de enero de 2008.] <http://www.hipertexto.info/documentos/uml.htm>.
36. Herramientas Case. [En línea] [Citado el: 22 de enero de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/CASE>.
37. Visual paradigm. [En línea] 2008.
[Citado el: 26 de enero de 2008.]
[http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_\(Iglesia_Anglicana\)_%5BMac_OS_X_cuenta_14717_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(Iglesia_Anglicana)_%5BMac_OS_X_cuenta_14717_p/).
38. Rational Rose. [En línea]
[Citado el: 10 de febrero de 2008.] <http://www-306.ibm.com/software/awdtools/developer/rose/>.
39. C++. [En línea] [Citado el: 25 de febrero de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B>.
40. Lenguaje de programación Java. [En línea] 2008.
[Citado el: 10 de marzo de 2008.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n_Java.
41. CUARESMA, S. B. Mono: La plataforma .Net libre. [En línea] 2003.
[Citado el: 25 de febrero de 2008.] <http://www.marblestation.com>.
42. Entorno de desarrollo integrado. [En línea] 2008.
[Citado el: 21 de marzo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiente_integrado_de_desarrollo.
43. Asian Linux. [En línea] 2007. [Citado el: 12 de marzo de 2008.] <http://www.asianlinux.net/>.
44. Plataforma Eclipse. Desarrollo de Plug-ins. [En línea] 12 de julio de 2004.
45. NoticiasDot. MonoDevelop. [En línea]
[Citado el: 8 de mayo de 2008.] <http://www.noticiasdot.com/wp2/2008/03/19/ya-se-encuentra-disponible-la-version-10-de-monodevelop/>.
46. KDevelop. [En línea] 2008. [Citado el: 30 de marzo de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/KDevelop>.
47. sistema gestor de base de datos. [En línea]
[Citado el: 16 de marzo de 2008.] <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>.
48. PROAÑO, D. J. B. ANALISIS COMPARATIVO DE BASES DE DATOS DE CODIGO ABIERTO. [En línea] [Citado el: 24 de marzo de 2008.]
<http://www.mysql-hispano.org/articulos/num43/analisis-comparativo.pdf>.
49. WELLING, L. Y. T. L. Desarrollo Web con PHP y MySQL. [En línea]
[Citado el: 15 de marzo de 2008.] <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg02819.pdf>.
50. Postgresql. [En línea] [Citado el: 2 de marzo de 2008.]

<http://es.tldp.org/Postgresql-es/web/navegable/user/intro.htm#AEN34> .

51. GONZÁLEZ, C. D. Base de Datos PostgreSQL, SQL avanzado y PHP. [En línea] [Citado el: 13 de marzo de 2008.] <http://www.usabilidadweb.com.ar/postgre.php>..

52. Larman, Craig. UML y PATRONES Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Mexico : Dawn Speth White, 1999. ISBN 0-13-748880-7.

53. UML y PATRONES. Mexico : Dawn Speth White, 1999. ISBN 0-13-748880-7.

54. Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. Biblioteca UCI. El proceso unificado de desarrollo de software. [En línea]

[Citado el: 9 de mayo de 2008.] <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg00060.pdf>.

55. [En línea] <http://www.smi.com.ve/sobresmi.htm>.

Herramientas bibliográficas de apoyo.

- 📖 Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. El Lenguaje Unificado de Modelado. Madrid : Addison Wesley, 1999.
- 📖 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Ciudad Habana : Felix Varela, 2004.
- 📖 Universidad de las Ciencias Informáticas. Biblioteca. [En línea] <http://biblioteca.uci.cu/>.
- 📖 Larman, Craig. UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. La Habana : Félix Varela, 2004.
- 📖 Pressman, Robert. Ingeniería de Software. 1998.

Glosario.

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 un conjunto coherente de casos de uso para llevar a cabo un propósito global.

API: Es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

C/C++: Lenguajes de programación (orientado a objetos en el caso de C++) utilizados en el World Wide Web a través de un CGI, principalmente para realizar consultas a bases de datos como Oracle, SQL-Server, SyBase o a herramientas locales como WAIS. Generalmente el servidor donde se encuentra el programa funciona en ambiente UNIX.

Casos de Uso: Los Casos de Uso son qué hace el sistema desde el punto de vista del usuario. Es decir, describen un uso del sistema y cómo este interactúa con el usuario.

Interfaz: Una colección de operaciones que se usan para especificar el servicio de una clase o de un componente. Un juego nombrado de operaciones que caracterizan la conducta de un elemento. La Interfaz hombre-máquina es un canal comunicativo entre el usuario y el ordenador.

Iteración: Repetición de una secuencia de instrucciones o eventos.

SGBD: Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

Plugin: Es una aplicación informática que interactúa con otra aplicación para aportarle una función o utilidad específica.

Multimedia: es un término que se aplica a cualquier objeto que usa simultáneamente diferentes formas de contenido informativo como texto, sonido, imágenes, animación y video para informar o entretener al usuario.

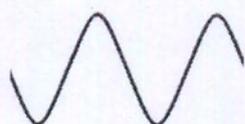
Anexo 1

EMPRESAS				
FASE	ITEM	SMI	QUANTUM	TEDIAL
C A P T U R A	Equipos de Captura que utilizan.	Sintonizador incorporado En servidor HP, IBM. Video Encoders TV (4) Tarjetas OSPREY-230 de 1 Entrada c/u <u>Total Canales</u> 16 Canales TV, 16 Tarjetas <u>Total Equipos</u> 4 Encoders TV	Sintonizador externo Equipo Propietario: Video OBSERVER de la Empresa VOLICOM 2 o 4 Entradas TV <u>Total Canales</u> 16 canales TV <u>Total Equipos</u> 16 sintonizadores video 96 sintonizadores audio 8 OBSERVER 2 AUDIO LOGGER	Sintonizador Externo Equipo HP, Dell, IBM, ...c/u con (2) Tarjeta Video: Marca Pinnacle Modelo TVPCI – 1 Entrada (1) Tarjeta Audio: Marca Digigram Modelo Mixar – 8 Entradas <u>Total Canales</u> 13 canales TV, (26 Tarjetas). 144 canales audio, 18 Tarjetas. <u>Total Equipos</u> 13 PC Captura HP 2 Server Transcoder 12 Detectores Logos, cortes, ... 12 Generador StoryBoard 2 Servidor Indexación Multimedia
	Formatos de compresión.	Múltiples formatos de compresión, MPEG4, MPEG2 ...	Múltiples formatos de compresión ,MPEG4, MPEG2 ...	Múltiples formatos de compresión, MPEG4, MPEG2... alta y baja simultáneamente.
	SO	Windows 2000, XP Linux (TV)	Linux (TV)	Windows XP
	Función	Codificación y Compresión	Codificación, Compresión, Indexación.	Compresión, Indexa, coloca código tiempo, genera StoryBoard, Cataloga cuando consigue un fotograma, cierra el archivo según el tiempo programado y envía a servidor almacenamiento (metadato) y a la base datos. Administración manual o automática. Incluye mecanismos de alarmas.

ALMACENAMIENTO	Primario	5 Servidores Windows Media y 1 Arreglo de Discos Externos (NEXSAN). Para 3 meses de almacenamiento.	Arreglo interno de disco RAID 5, 90 días por canal.	No contempla, solo en caso de contingencia en PC de Captura
	SO Primario	Linux	Windows 2000 Server (TV).	Windows XP.
	Secundario	1 Arreglo de Discos tipo SATA. Actualizado cada 3 meses. SAN	No contempla	SAN, 17 TB, 3 Meses
	SO Secundario	Windows; Linux	No contempla	Compatible UNIX (Linux o Solaris). Suse Linux Enterprise Server 9.0
	MSDB Transacciones	Compatible con ORACLE, MySQL.	SQL Server	Arquitectura CLUSTER, ORACLE Real Application Clúster (RAC), versión 10 arquitecturas de alta disponibilidad y escalabilidad con balanceo de carga y tolerancia de fallas. Con librería de cintas LTO-2
ANÁLISIS CONTEN	Software	Propietario	Volicon	Storyboard; TEDIAL; Software MPM (media process manager); Detección de Logos; Thesaurus.
	Equipos	8 Virage SmartEncoder (4 audio y 4 video). Utilizado para la indexación	8 OBSERVER 2 AUDIO LOGGER	1 Thesaurus 12 Detección de Logos 12 Storyboard

I D O S	Funcionalidades	Virage SmartEncode (Reconocimiento imágenes, texto (close caption), tiempo codificación cada componente, Keyframes, transcripción audio a texto).	Close caption	Indexación; Storyboard; conversión audio a texto; detección de patrones; detecta movimiento, detecta música; Indexa documentos.
------------------	-----------------	---	---------------	---

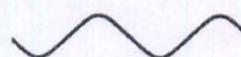
Anexo 2



Señal original



Señal con interferencias ("ruido")



Señal atenuada

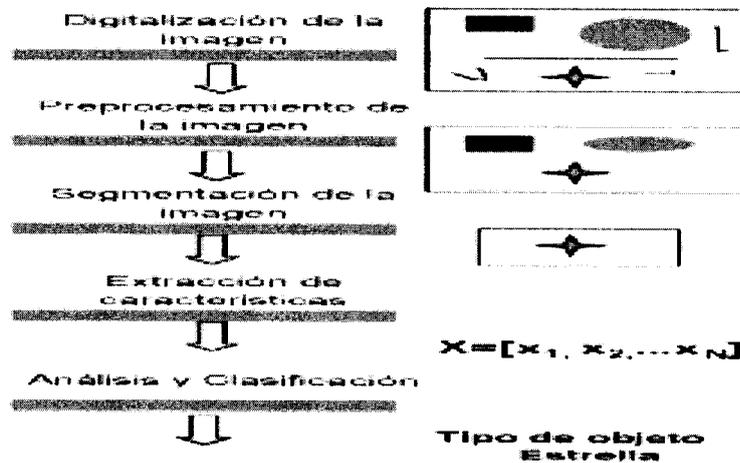


Anexo 3

ATSC	DVB-T
<i>Ancho de banda</i>	
6 MHz. Igual al estándar de televisión analógica NTSC.	8 MHz. Igual al estándar de televisión analógica PAL
<i>Estándar de compresión</i>	
MPEG-2 (video) DOLBY AC-3 (Audio)	MPEG-2 (video) Musicam (Audio)
<i>Máxima resolución</i>	
Vertical: 1152 líneas Horizontal: 1920 líneas	Vertical: 1152 líneas Horizontal: 1920 líneas
<i>Tipo de modulación</i>	
8-VSB: Terrenal	COFDM : Modo 2k (1705 subportadoras) : Modo 8k (6817 subportadoras)
<i>Recepción móvil</i>	
No diseñada para recepción móvil	Modo 2k es recomendado para la

	recepción móvil.
<i>Eficiencia del espectro</i>	
Es más eficiente debido al uso de Redes multifrecuencia.	Es menos eficiente debido a la implementación del intervalo de guarda.
<i>Capacidad de transmitir en HDTV</i>	
Diseñado para transmitir HDTV	No fue diseñado para transmitir HDVT pero se puede adaptar.
<i>Sistema de corrección de errores</i>	
Sistema de corrección más fuerte con RS (207, 187, t=10) y 52 bloques en el intercambiador.	Sistema de corrección menos fuerte que el ATSC, RS(204,188,t=10) y 12 bloques en el intercambiador
<i>Interferencia del sistema analógico con la TDT</i>	
Menos potencia de transmisión, por lo que provoca menos interferencia.	Utiliza más potencia por lo que ocasiona más interferencia.
<i>Efecto multitrayectoria</i>	
Sufre del efecto multitrayectoria	Menos efecto multitrayectoria debido al uso de miles portadoras
<i>Protección contra el ruido</i>	
El sistema 8-VSB tiene buena protección contra el ruido, pero no tanto como el DVB-T	La modulación OFMD tiene más protección contra el ruido.

Anexo 4



Referencia	RF 4
CU Asociados	Indexar Patrones (extend), Indexar Metadatos.
Precondiciones	El analista debe estar autenticado
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la multimedia que será analizada. Selecciona el patrón que va a buscar. Selecciona los diferentes procesos por el cual debe pasar una media para detectar patrones: Procesamiento de imágenes, Segmentación, Extracción de Características y finalmente el proceso de análisis.	2. Ejecuta los diferentes procesos.
	3. Si se encuentra el patrón buscado, se realiza la indexación al archivo del tiempo en donde se encontró dicho patrón.
4. Ejecuta la opción de Indexar Metadatos (sección "Indexar Metadatos").	
Flujo Alternativo	
	1. Si no encuentra el patrón buscado se guarda la media en algún dispositivo de almacenamiento.
Sección "Indexar Metadatos "	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de indexar metadatos.	2. Muestra una ventana para que el usuario introduzca los diferente metadatos.
3. Introduce los metadatos.	
4. Presiona el botón guardar.	5. Indexa los metadatos a la media anteriormente seleccionada.

Tabla 6: Descripción Caso de Uso: Generar Reporte.

Caso de Uso	Generar Reporte
Actores	Jefe de Turno
Propósito	Generar reportes
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Turno desea generar algún

	reporte de los datos de las medias almacenadas, para lo que introduce en el sistema un determinado criterio de búsqueda: fecha, título, canal.
Referencia	RF6
Precondiciones	El Jefe de Turno debe estar autenticado.
Poscondiciones	Mostrar el reporte solicitado.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona los parámetros por los que desea realizar la búsqueda: tema, género, nombre de la personalidad que se detectó en la media, tipo de violación cometida, fecha de transmisión, y el canal.	2. Busca en los dispositivos de almacenamiento los datos de las medias que cumplan con dichos criterios.
	3. Muestra el reporte deseado.

Tabla 7: Descripción Caso de Uso: Gestionar Media.

Caso de Uso	Gestionar Media
Actores	Administrador
Propósito	Gestionar las multimedias almacenadas.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador desea realizar algunas operaciones como: eliminar, modificar, crear copias o descargar archivos multimedia almacenados en los dispositivos de almacenamiento.
Referencia	RF7
Precondiciones	El Administrador debe estar autenticado.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de gestionar media.	2. Muestra un menú con las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar media. • Descargar media.
3. Selecciona la operación que desea realizar.	4. Ejecuta la opción seleccionada por el usuario. <ul style="list-style-type: none"> • Si el usuario selecciona Eliminar Media, ir a la sección "Eliminar Media". • Si el usuario selecciona Descargar Media, ir a la sección "Descargar Media".
Sección "Eliminar Media"	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Introduce la fecha de transmisión de la media que desea eliminar.	2. Busca en la lista de medias las que tengan la fecha seleccionada.
	3. Muestra la lista de medias que se transmitieron en esa fecha.
4. Selecciona la media que desea eliminar.	5. Elimina la media seleccionada.
Sección "Descargar Media"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Introduce la fecha de transmisión de la media que desea eliminar.	2. Busca en la lista de medias las que tengan la fecha seleccionada.
	3. Muestra la lista de medias que se transmitieron en esa fecha.
4. Selecciona la media y el lugar donde desea descargar la media.	5. Realiza la descarga de la media seleccionada.

Tabla 8: Descripción Caso de Uso: Gestionar Usuario.

Caso de Uso	Gestionar Usuario
Actores	Administrador
Propósito	Gestionar todos los usuarios del sistema.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Administrador desea crear un usuario, eliminarlo, modificar sus datos y otorgarles permisos para su posterior acceso al sistema con determinado rol.
Referencia	RF8
Precondiciones	El administrador debe estar autenticado.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Gestionar Usuario.	2. Muestra un menú con las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Crear usuario. • Eliminar usuario. • Modificar datos del usuario.
3. Selecciona la operación que desea realizar.	4. Ejecuta la opción seleccionada por el Administrador: <ul style="list-style-type: none"> • Si el Administrador selecciona Crear Usuario, ir a la sección "Crear Usuario".

	<ul style="list-style-type: none"> • Si el Administrador selecciona Eliminar Usuario, ir a la sección "Eliminar Usuario". • Si el Administrador selecciona Modificar Datos del Usuario, ir a sección "Modificar Datos del Usuario".
Sección "Crear Usuario"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Introduce los datos del usuario: nombre, apellidos, dirección, el tipo de rol que va a desempeñar.	2. Verifica que el usuarios no este en el sistema.
	3. Agrega el usuario al sistema.
Flujo Alternativo	
	1. Si el usuario ya está registrado, el sistema emite un mensaje "El usuario ya está registrado".
Sección "Eliminar Usuario"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Inserta el identificador del usuario que desea eliminar.	2. Busca en el sistema el usuario.
	3. Muestra los datos del usuario.
4. Ejecuta la opción de eliminar.	5. Elimina el usuario del sistema.
Sección "Modificar Datos del Usuario"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Inserta el identificador del usuario al cual desea modificar sus datos.	2. Busca en el sistema el usuario.
	3. Muestra los datos del usuario.
4. Modifica los datos del usuario.	5. Guarda los cambios realizados.

Tabla 9: Descripción Caso de Uso: Gestionar Patrones.

Caso de Uso	Gestionar Patrones
Actores	Analista
Propósito	Definir y eliminar patrones.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el analista desea realizar alguna opción: definir y eliminar patrones.
Referencia	RF9
Precondiciones	El Analista debe estar autenticado.
Flujo Normal de Eventos	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de gestionar patrones.	2. Muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Definir patrones. • Eliminar patrones
3. Selecciona la opción que desea realizar.	4. Si el Analista selecciona la opción de "Definir Patrones", ir a la sección "Definir Patrones".
	5. Si el Analista selecciona la opción de "Eliminar Patrones", ir a la sección "Eliminar Patrones".
Sección "Definir Patrones"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Introduce los datos del patrón: identificador, tipo de patrón, adjunta dicho patrón.	2. Guarda el nuevo patrón en los dispositivos de almacenamiento.
Sección "Eliminar Patrones"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Introduce el identificador del patrón que desea eliminar.	2. Busca en el sistema el patrón.
	3. Elimina el patrón.

Tabla 10: Descripción Caso de Uso: Limpiar Archivo.

Caso de Uso	Limpiar Archivo
Actores	Reloj
Propósito	Eliminar de los dispositivos de almacenamiento los archivos media que llegaron a su límite de estancia en el sistema.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el sistema detecta el tiempo límite de algún archivo multimedia que el sistema debe eliminar de los dispositivos de almacenamiento.
Referencia	RF10
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Emite el tiempo constantemente.	2. Verifica el tiempo que emite el reloj con el de la planificación.
	3. Si existe algún archivo multimedia que cumple con el tiempo de estancia en los dispositivos de almacenamiento, es eliminado.

Flujo Alternativo	
	Si no existe ningún archivo que haya superado su tiempo de estancia en los dispositivos de almacenamiento se pasa a la acción 2.

Tabla 11: Descripción Caso de Uso: Gestionar Archivo.

Caso de uso	Gestionar Archivo
Actores	Observador
Propósito	Definir en el sistema la fecha y la hora, para cuando el sistema deba eliminar las medias que superaron su tiempo de estancia en la base de datos.
Referencia	RF11
Precondiciones	El Observador debe estar autenticado.
Poscondiciones	Guardar el archivo con la programación definida.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Introduce la fecha y la hora en que deben ser eliminadas las medias.	2. Guarda la programación definida.
Sección "Modificar Archivo"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Modificar Archivo.	2. Muestra los datos del archivo.
3. Modifica los datos deseados.	4. Actualiza los datos del archivo.

Anexo 8

Figura 22: Diagrama de Clases de Análisis: Buscar patrones.

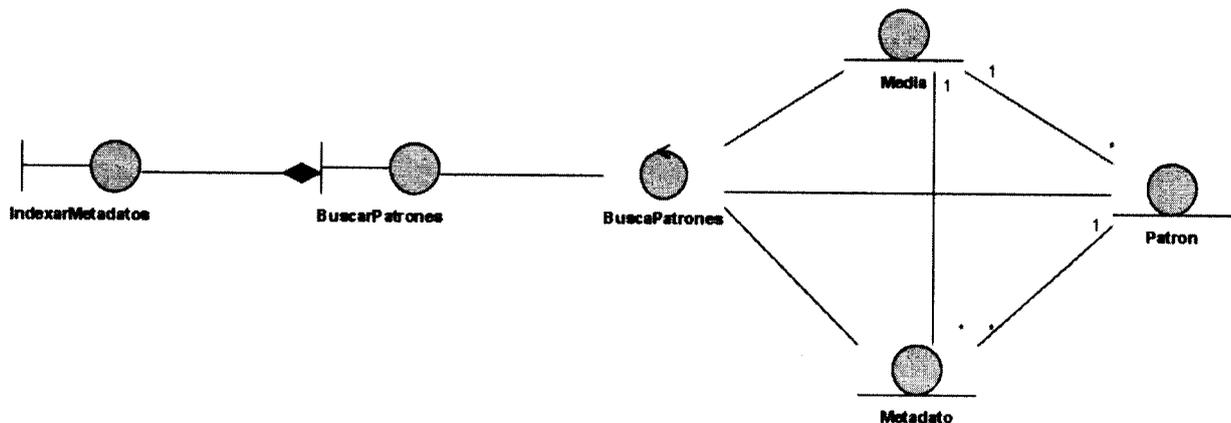


Figura 23: Diagrama de Clases de Análisis CU: Generar reporte.

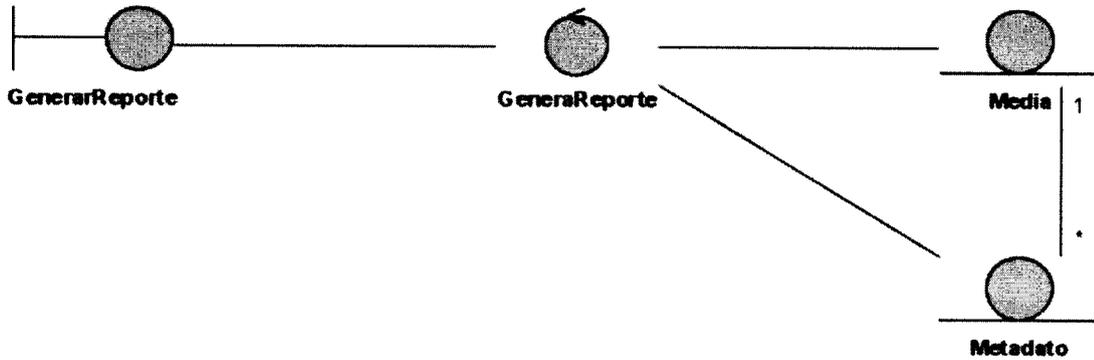


Figura 24: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar media.

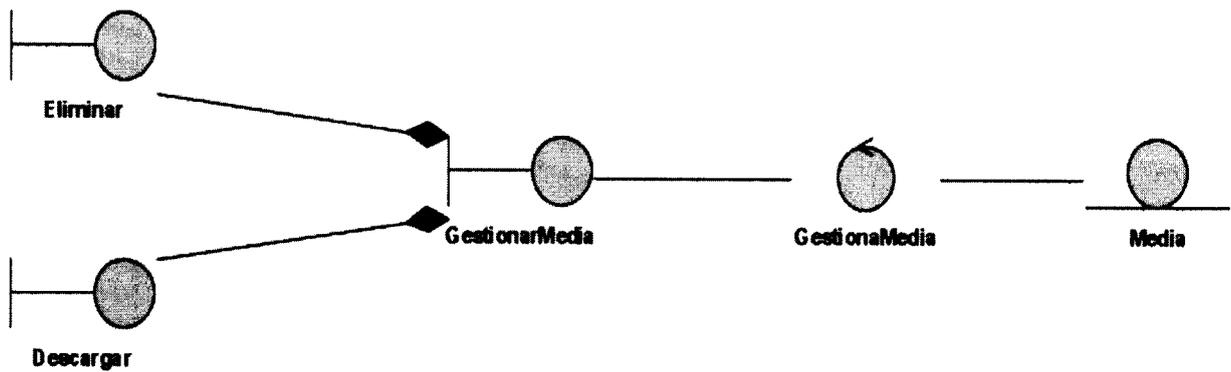


Figura 25: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar usuario.

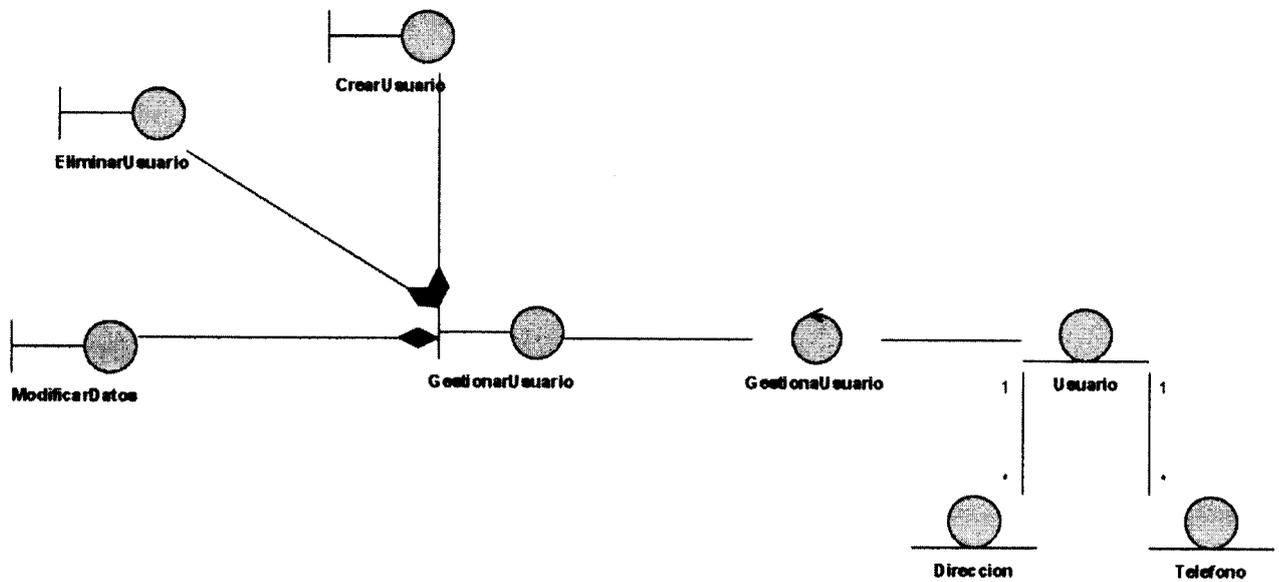


Figura 26: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar patrones.

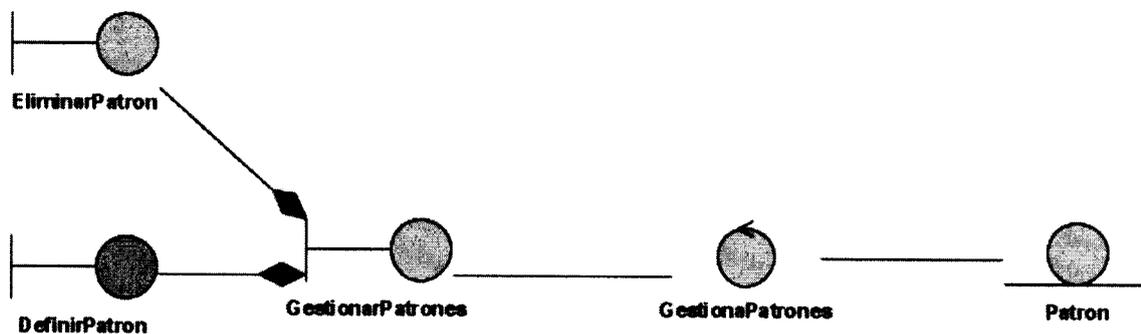


Figura 27: Diagrama de Clases de Análisis CU: Limpiar archivo.

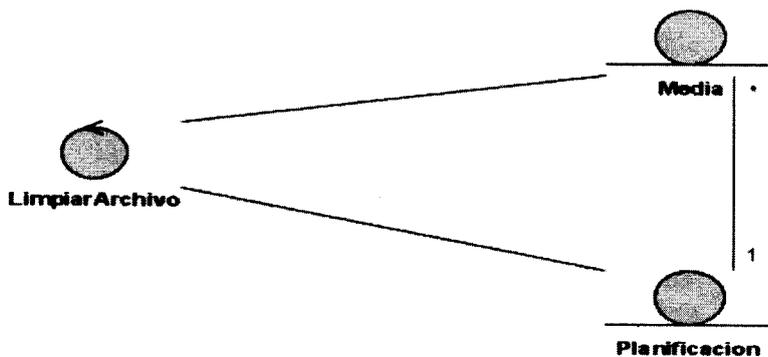
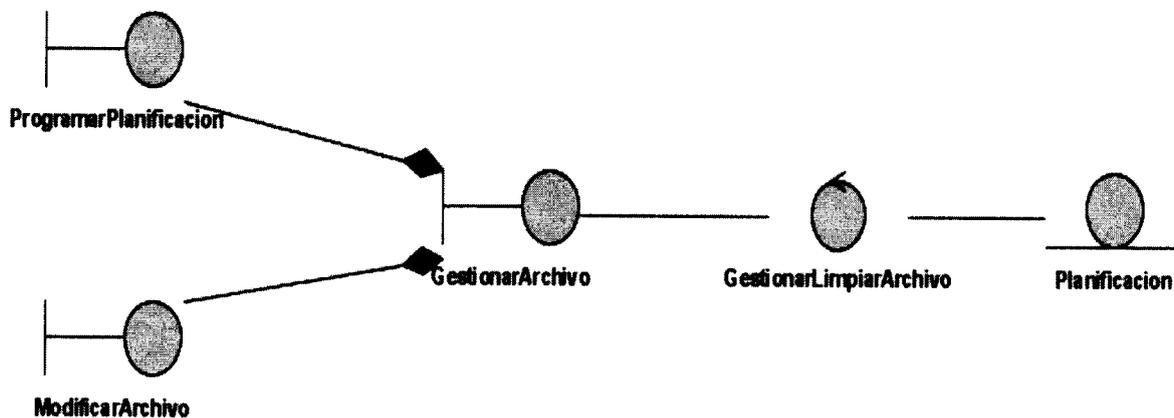


Figura 28: Diagrama de Clases de Análisis CU: Gestionar Archivo.



Anexo 9

Figura 29: Diagrama de Secuencia: Buscar Patrones.

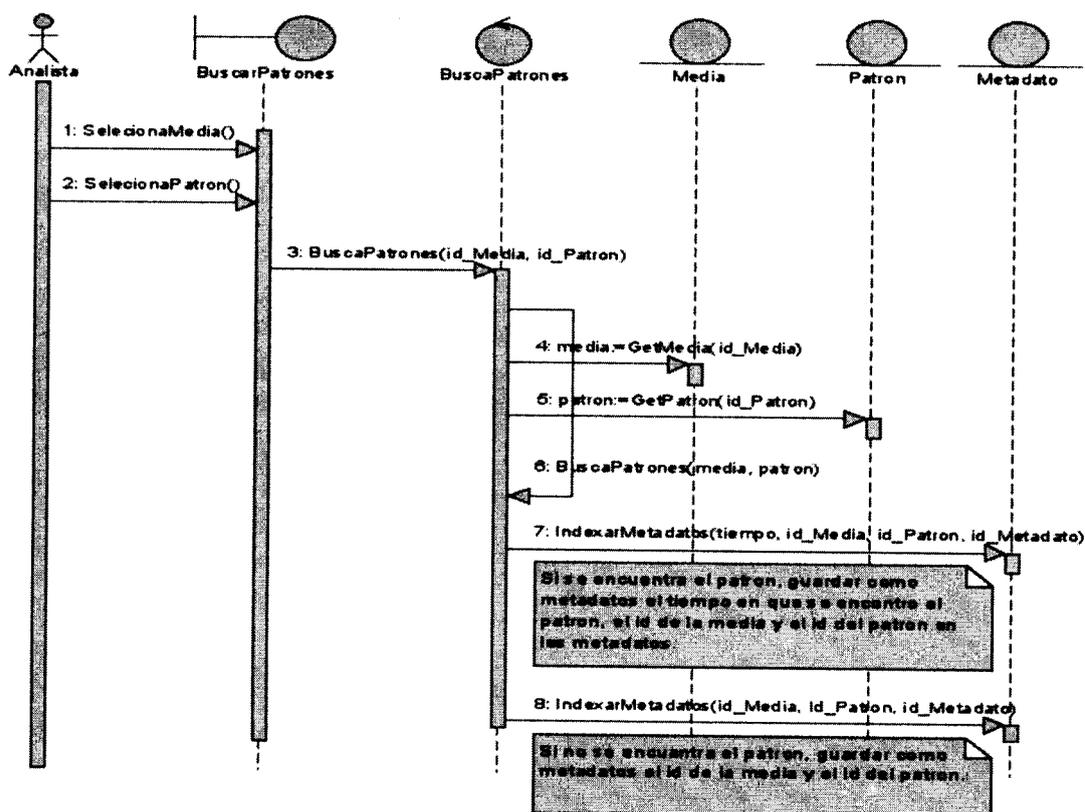


Figura 30: Diagrama de secuencia: Generar Reporte

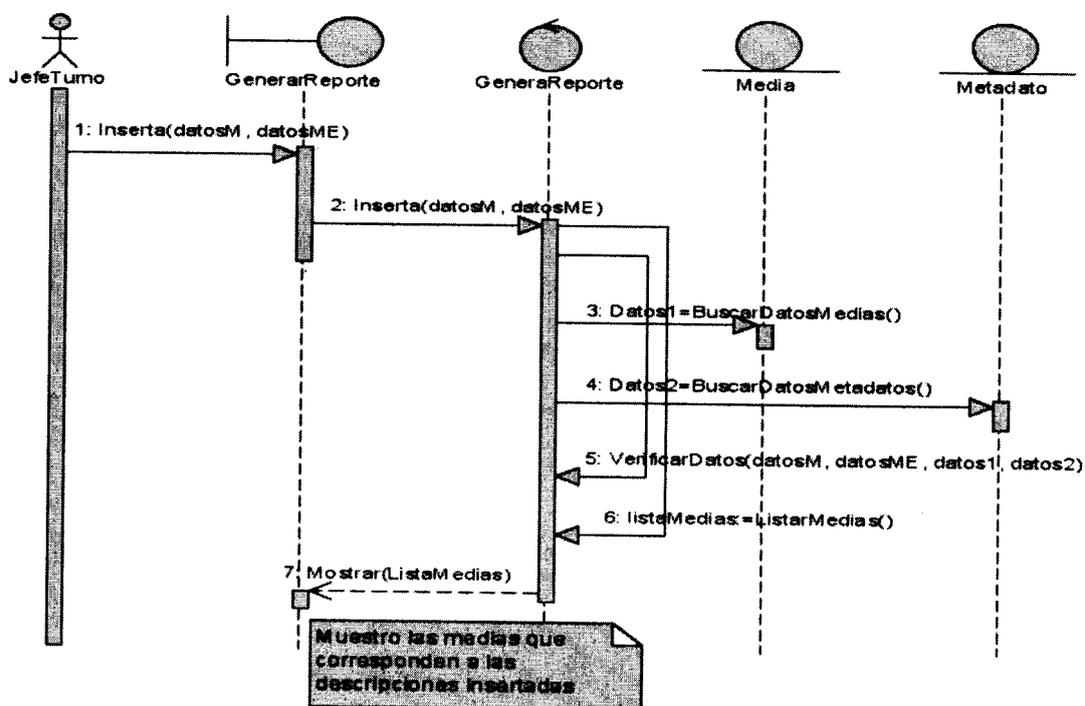


Figura 31: Diagrama de Secuencia: Eliminar Media

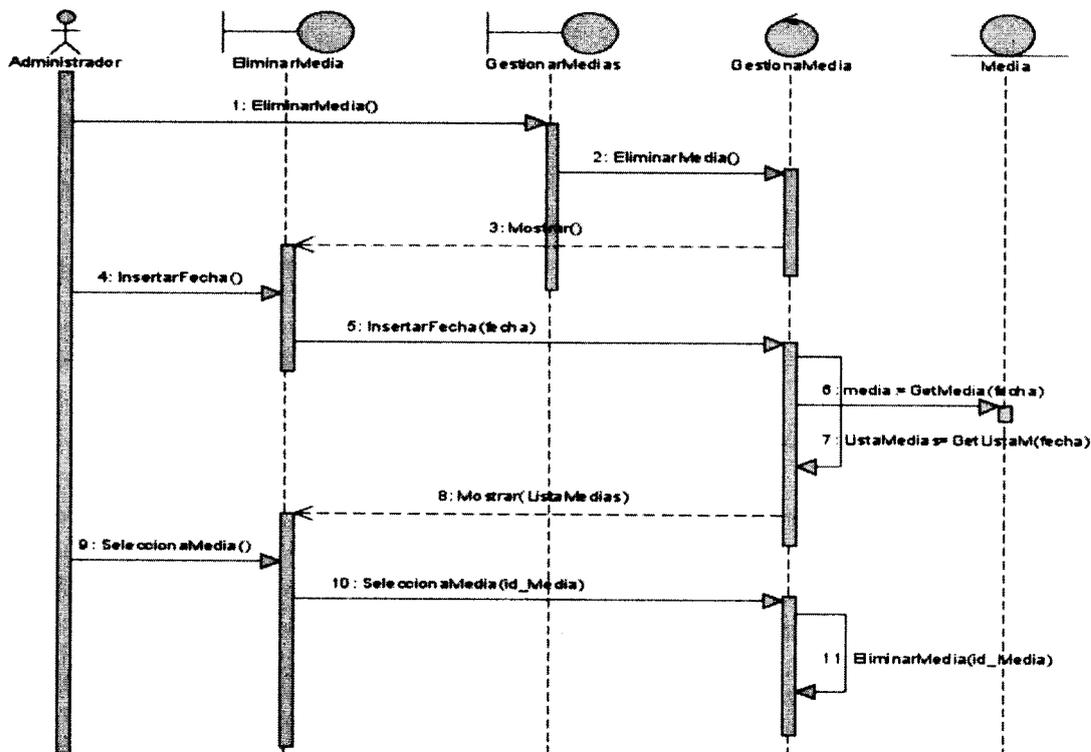


Figura 32: Diagrama de Secuencia: Descargar Media

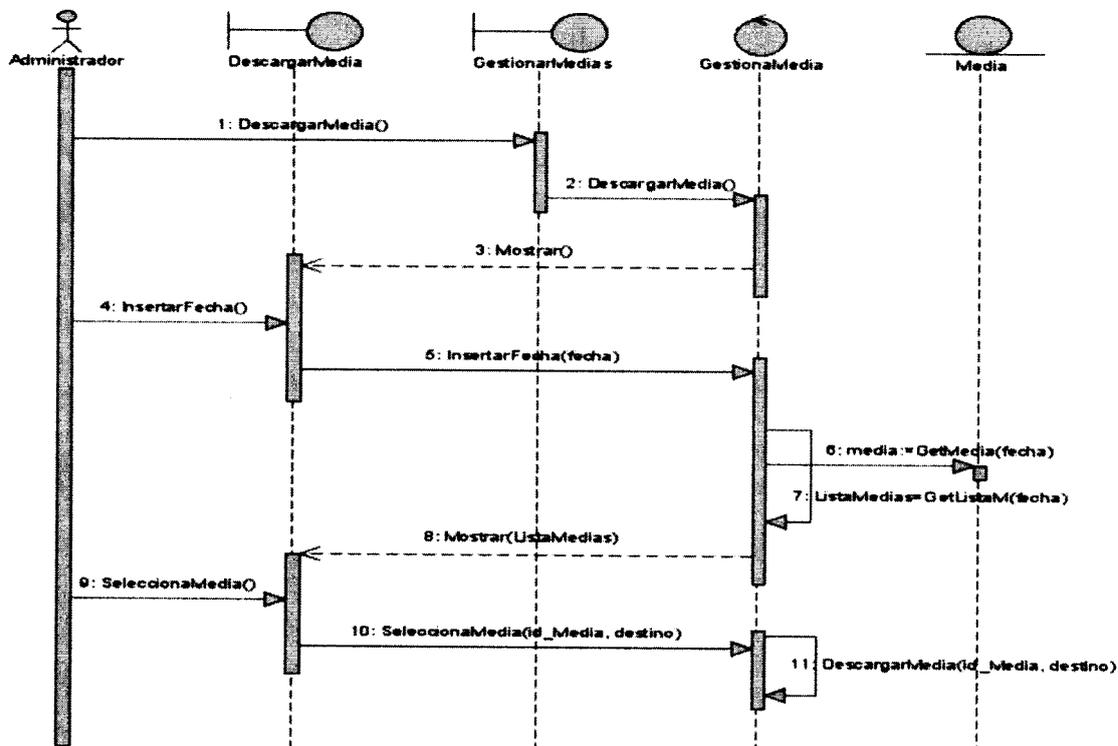


Figura 33: Diagrama de Secuencia: Crear Usuario

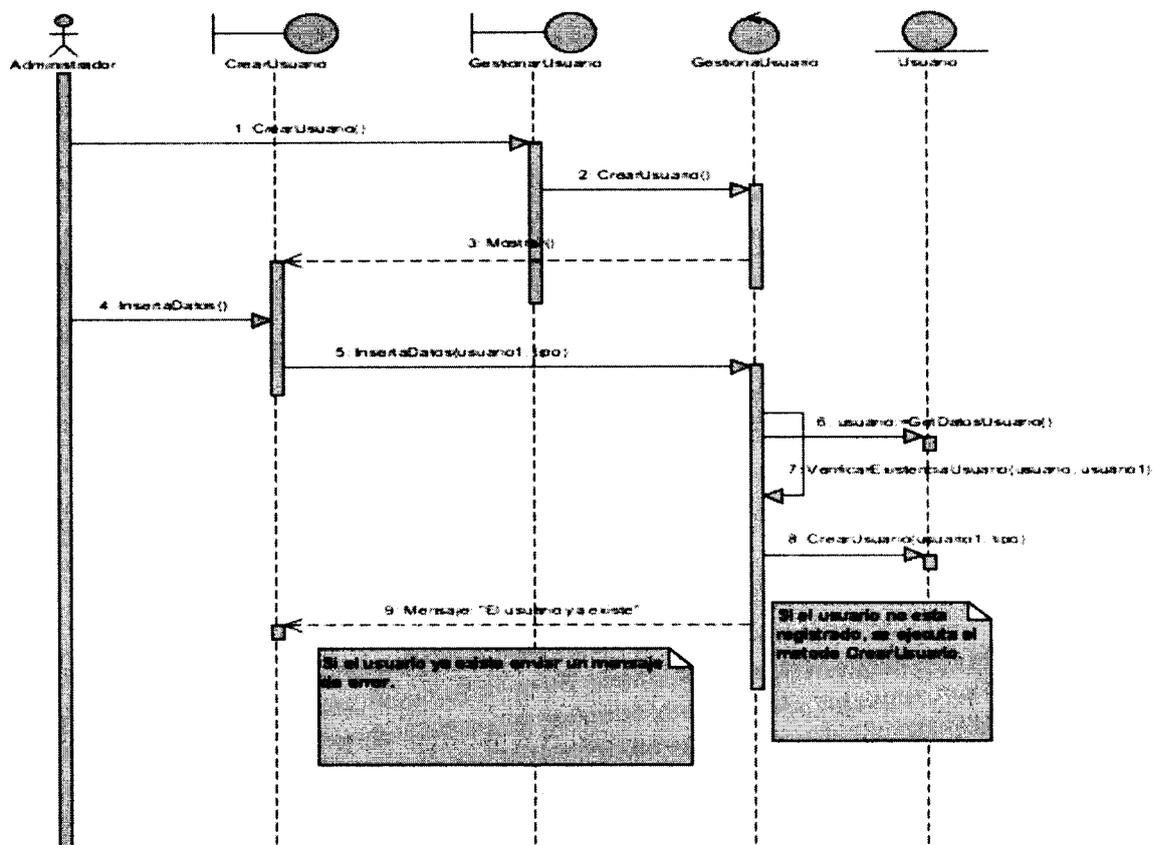


Figura 34: Diagrama de Secuencia: Eliminar Usuario

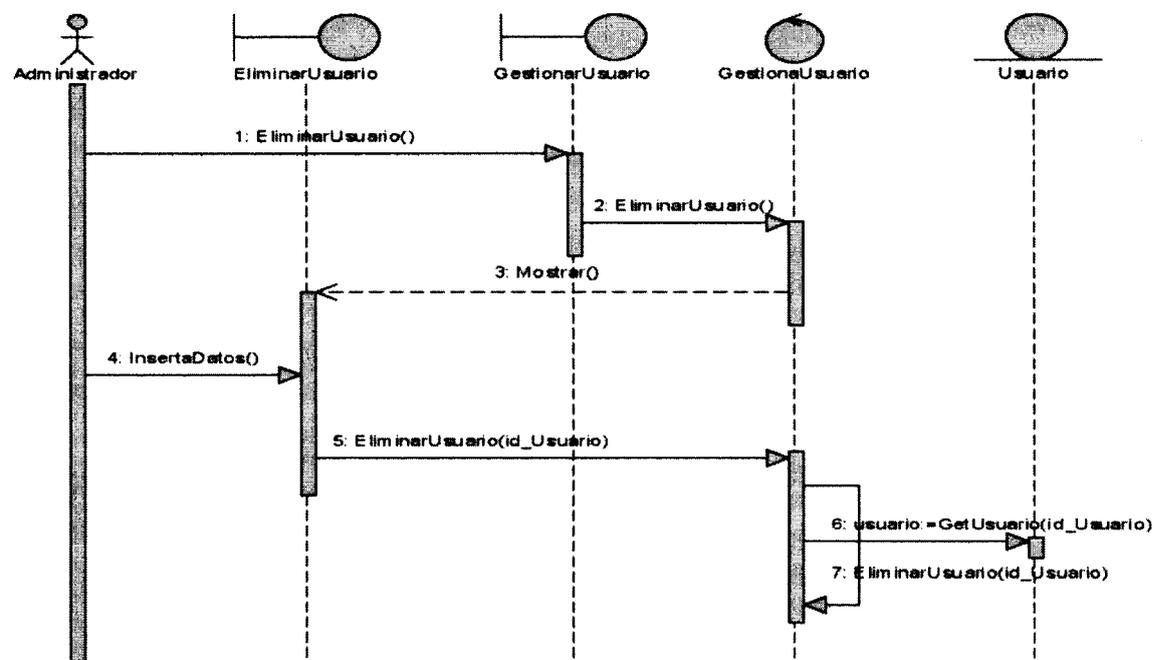


Figura 35: Diagrama de Secuencia: Modificar Datos Usuario

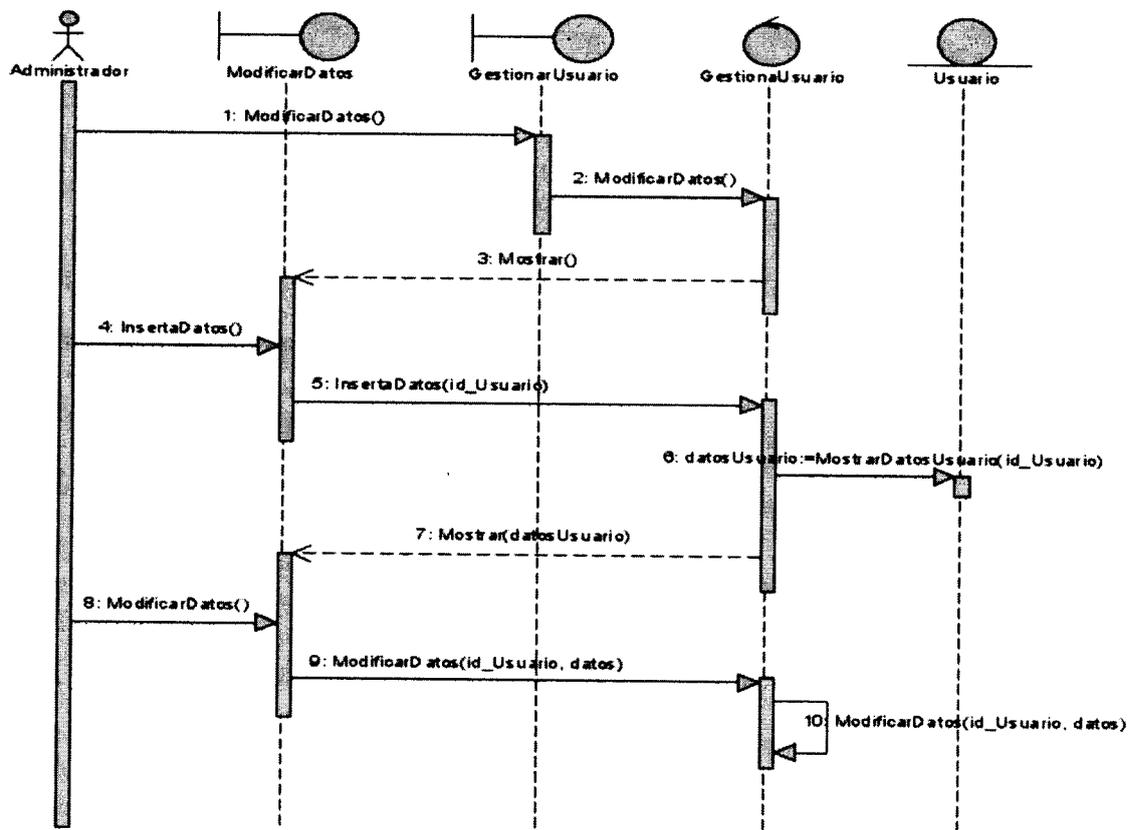


Figura 36: Diagrama de Secuencia: Definir Patrón

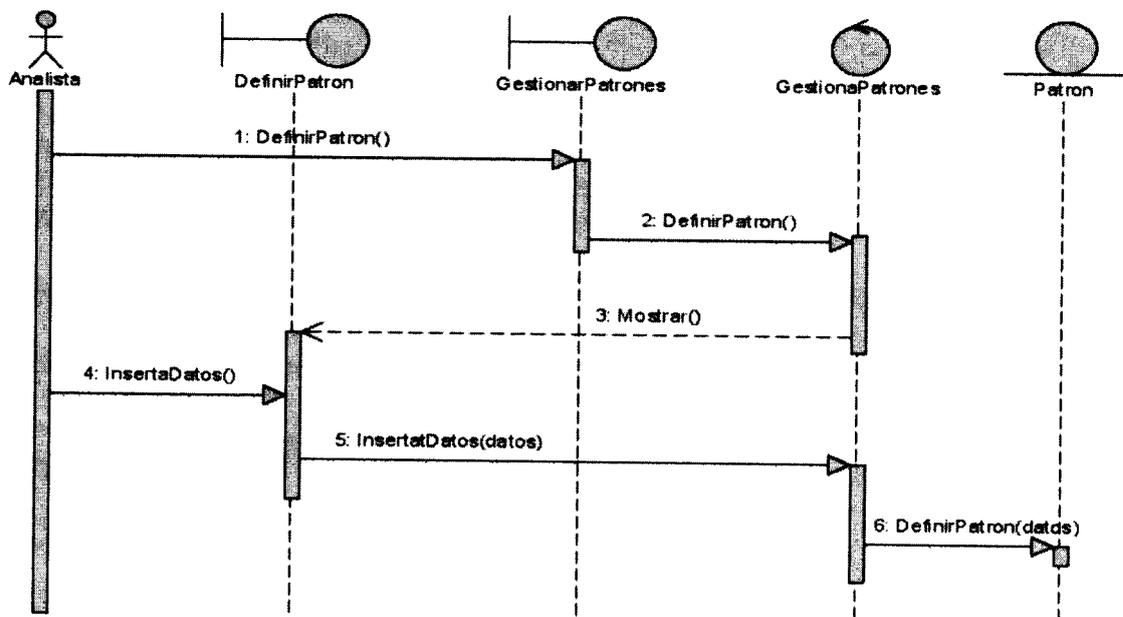


Figura 37: Diagrama de Secuencia: Eliminar Patrón

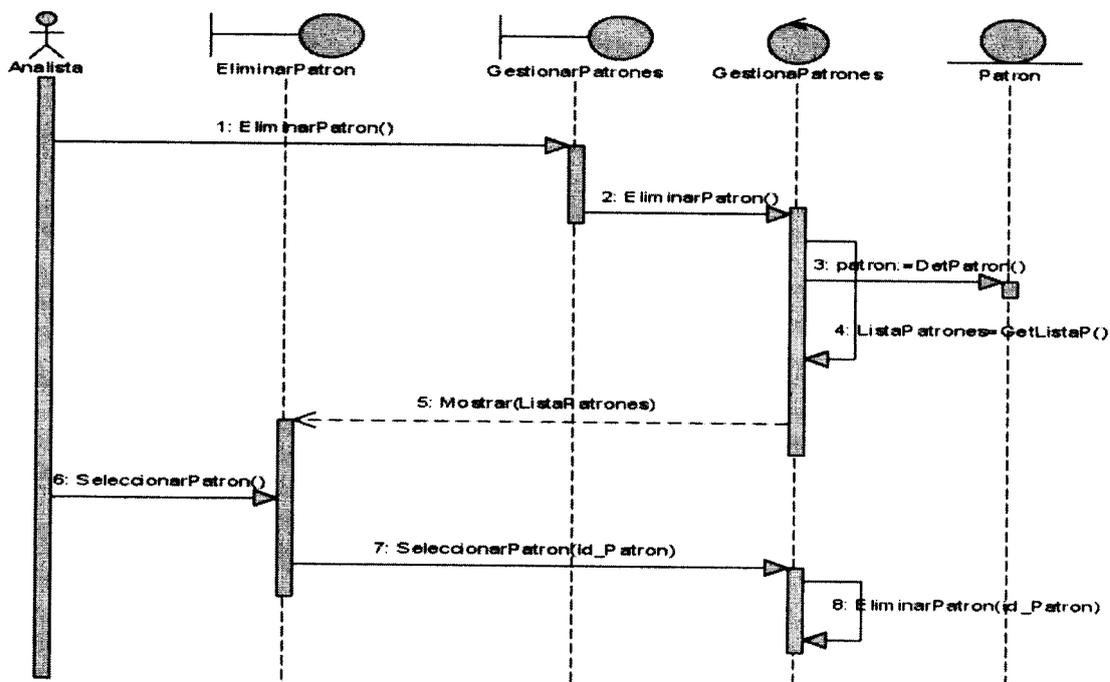


Figura 38: Diagrama de Secuencia: Limpiar Archivo

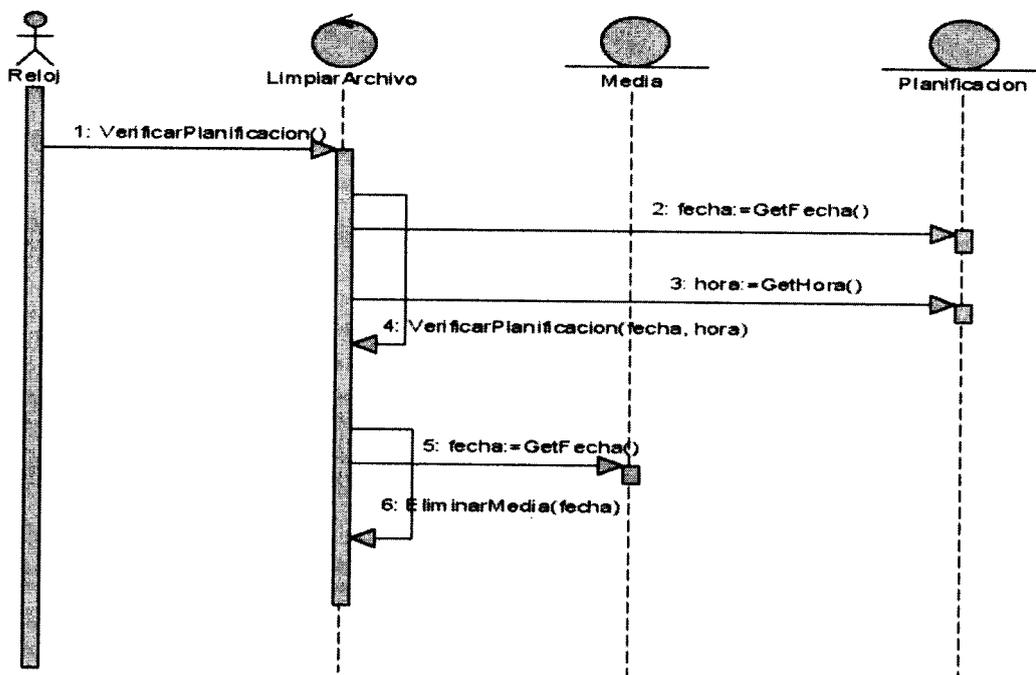


Figura 39: Diagrama de Secuencia: Programar Planificación.

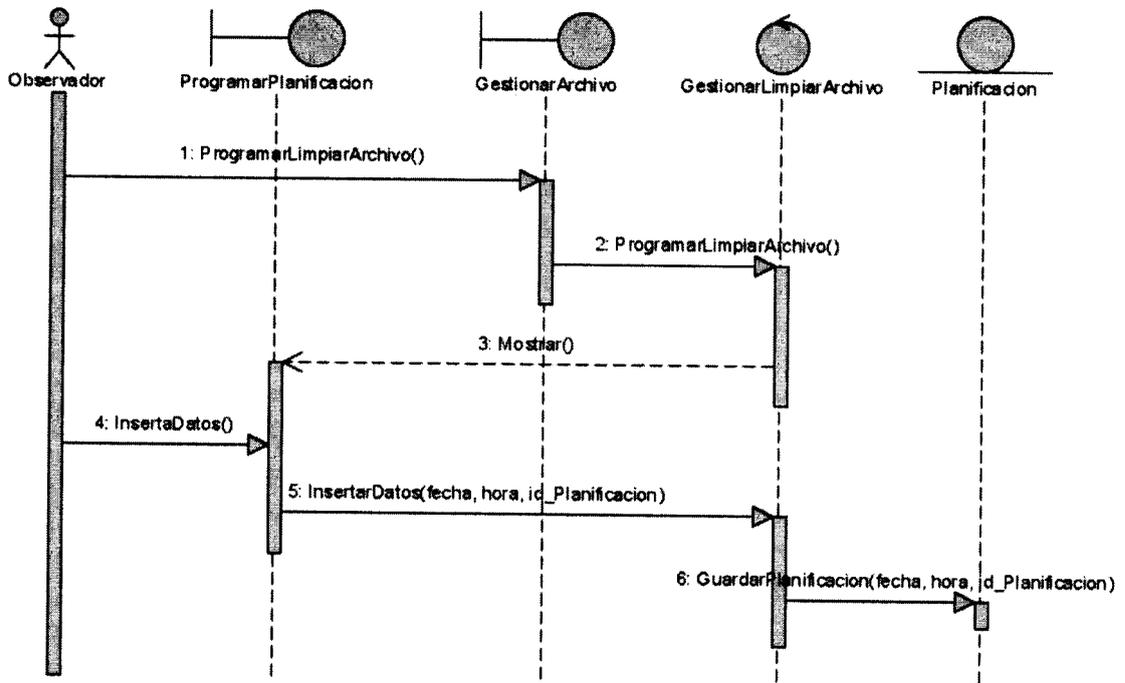
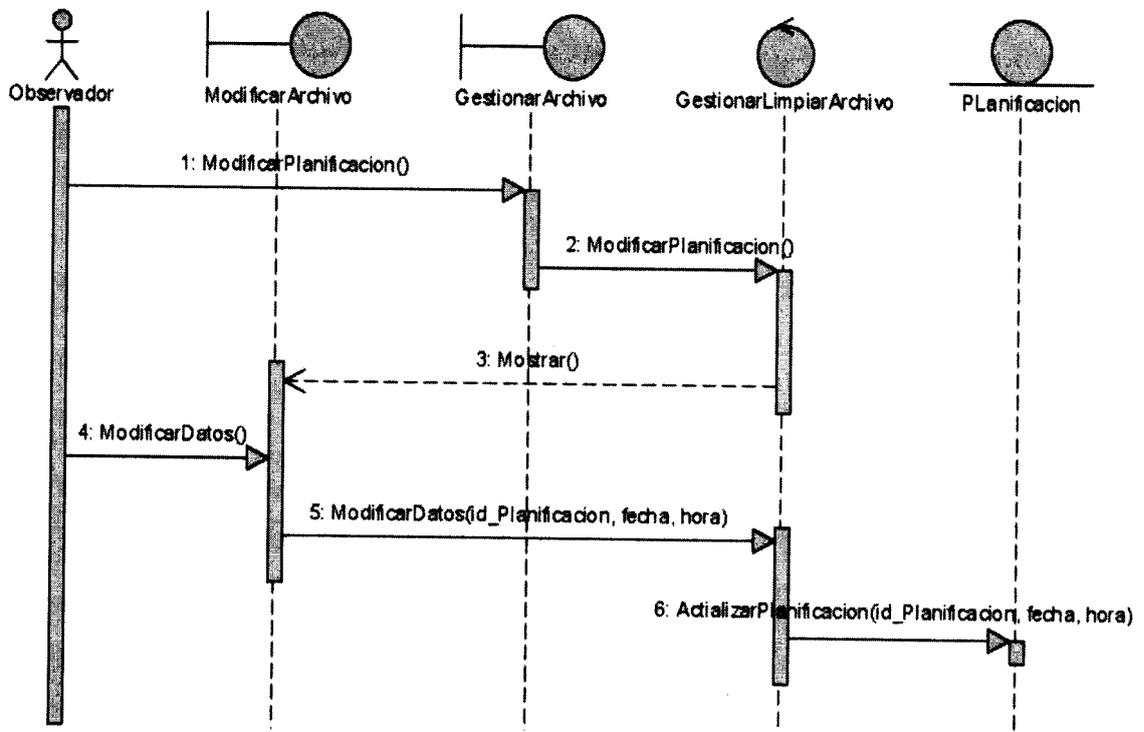


Figura 40: Diagrama de Secuencia: Modificar Archivo



Anexo 10.

Figura 41: Diagrama de Clases del Diseño: Buscar Patrones

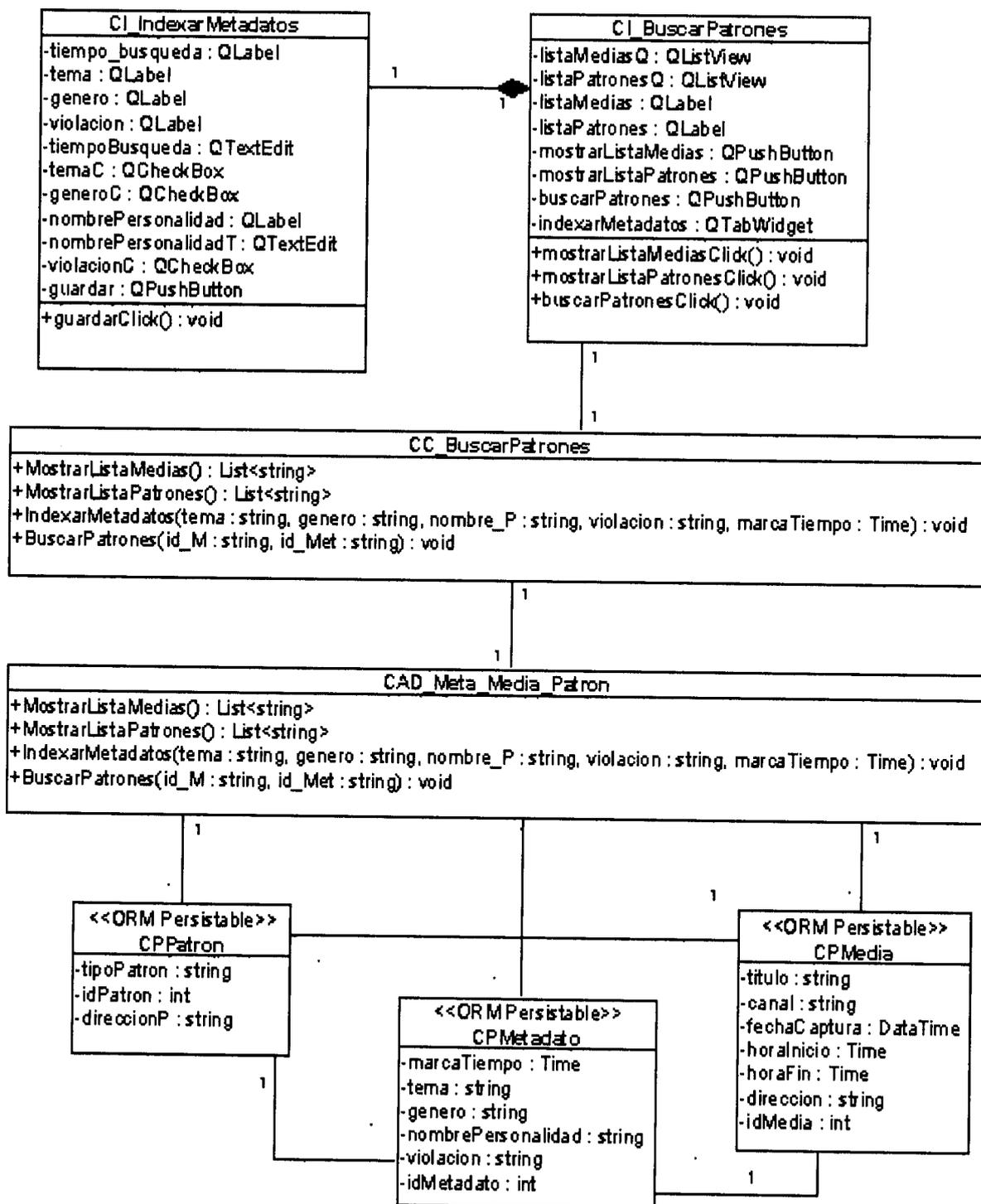


Figura 42: Diagrama de Clases del Diseño: Generar Reporte.

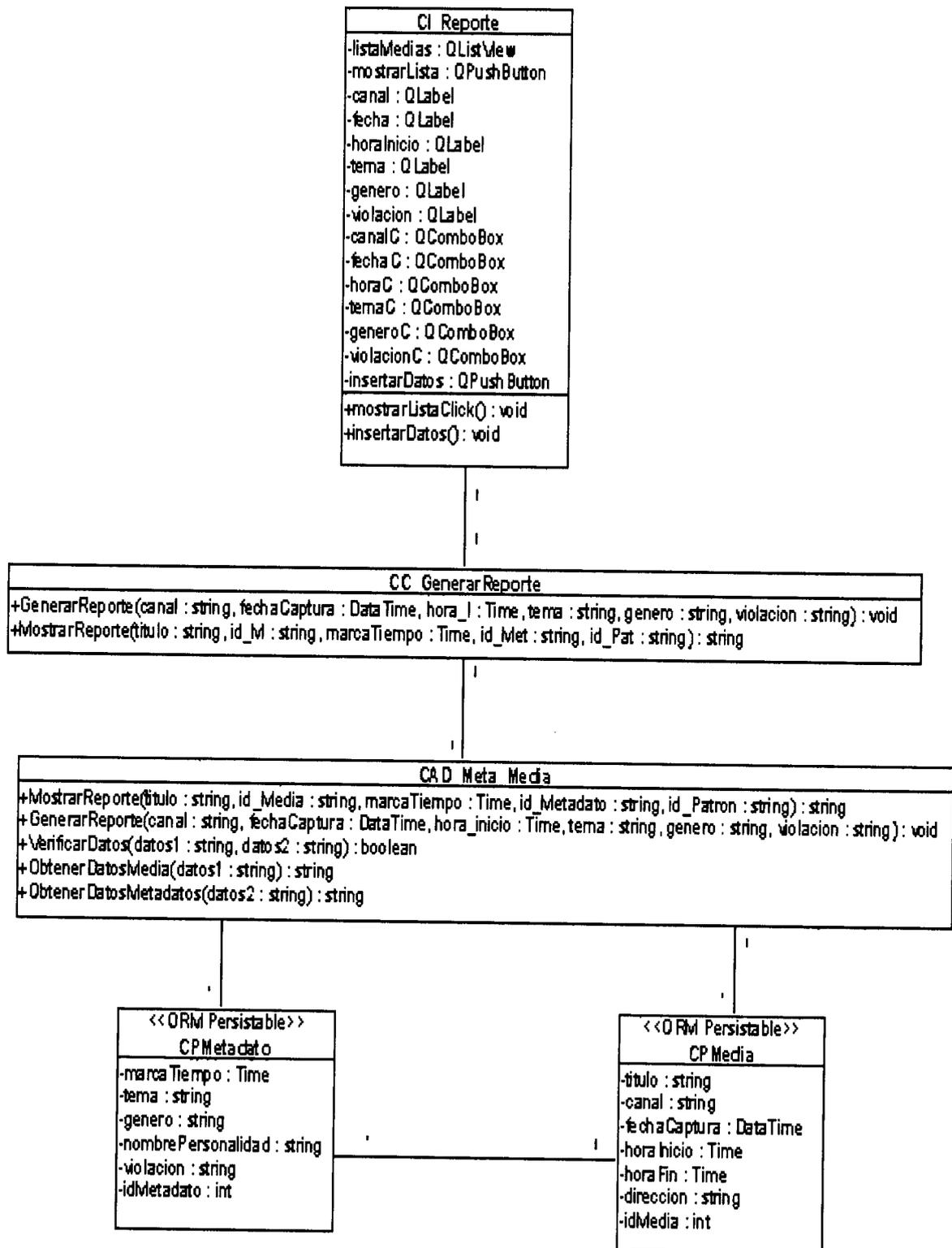


Figura 43: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Media.

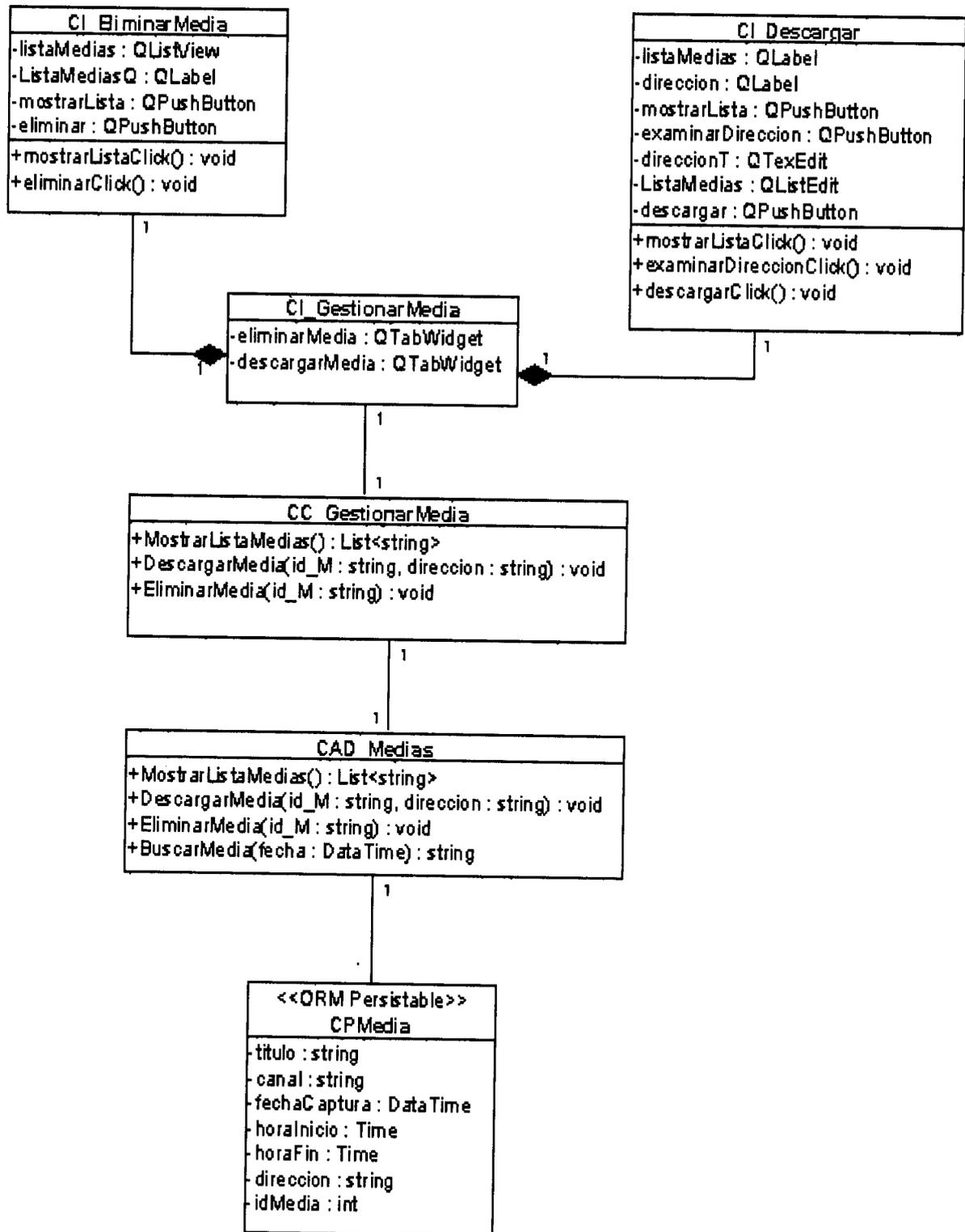


Figura 44: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Usuario.

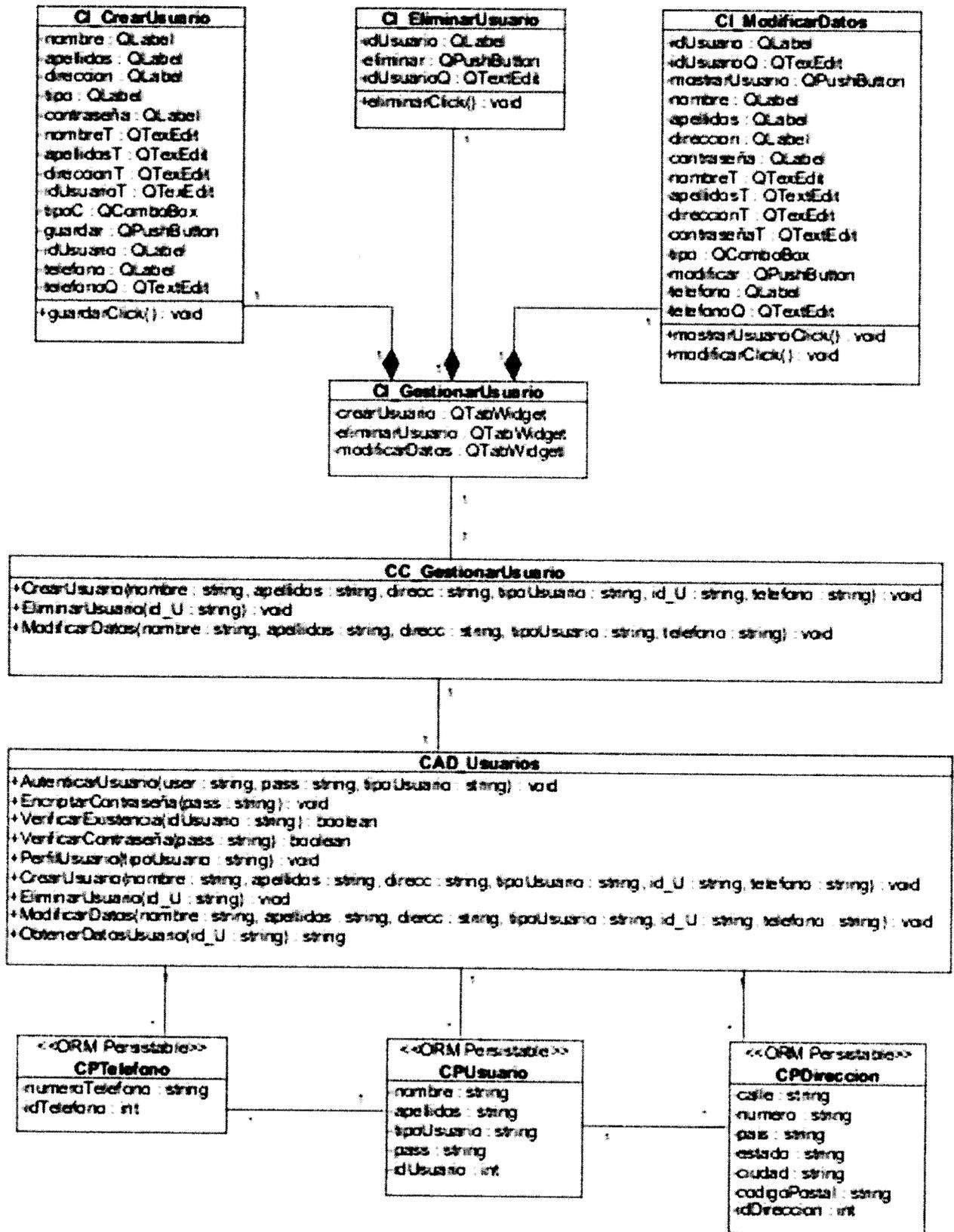


Figura 45: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Patrones.

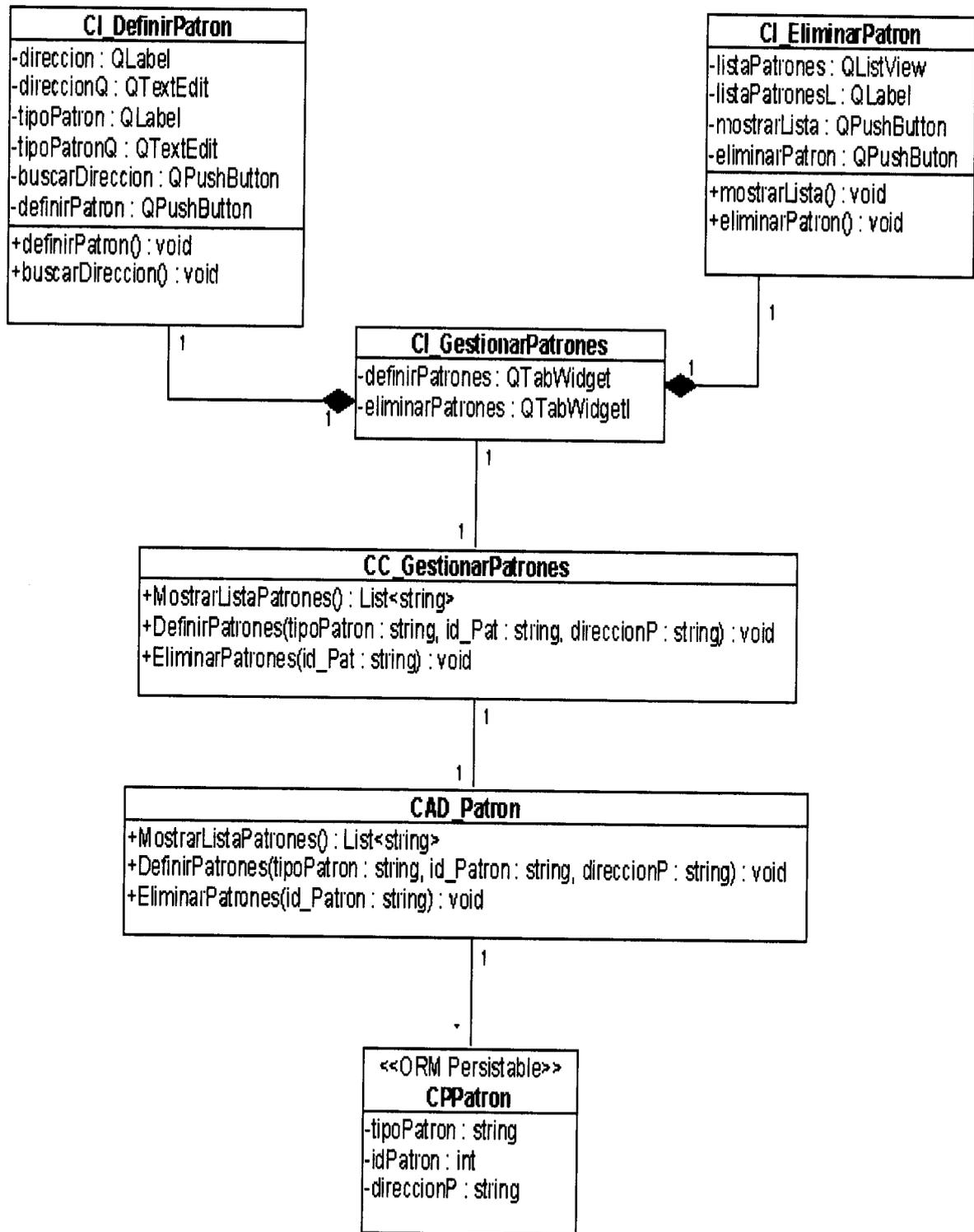


Figura 46: Diagrama de Clases del Diseño: Limpiar Archivo.

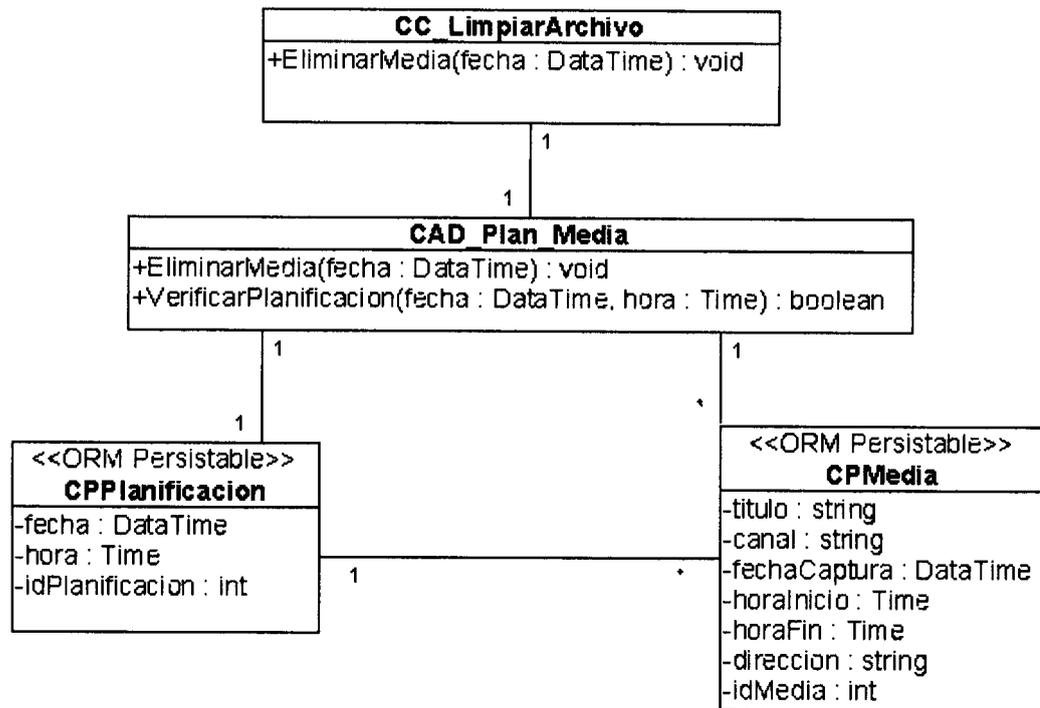


Figura 47: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Archivo.

