



Universidad de las Ciencias Informáticas

**Título: Módulo de Configuración y Gestión de Grabaciones
Integrado a Elastix.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autores: Raisa Zamora Estrada.

Nestor Díaz Cabrera.

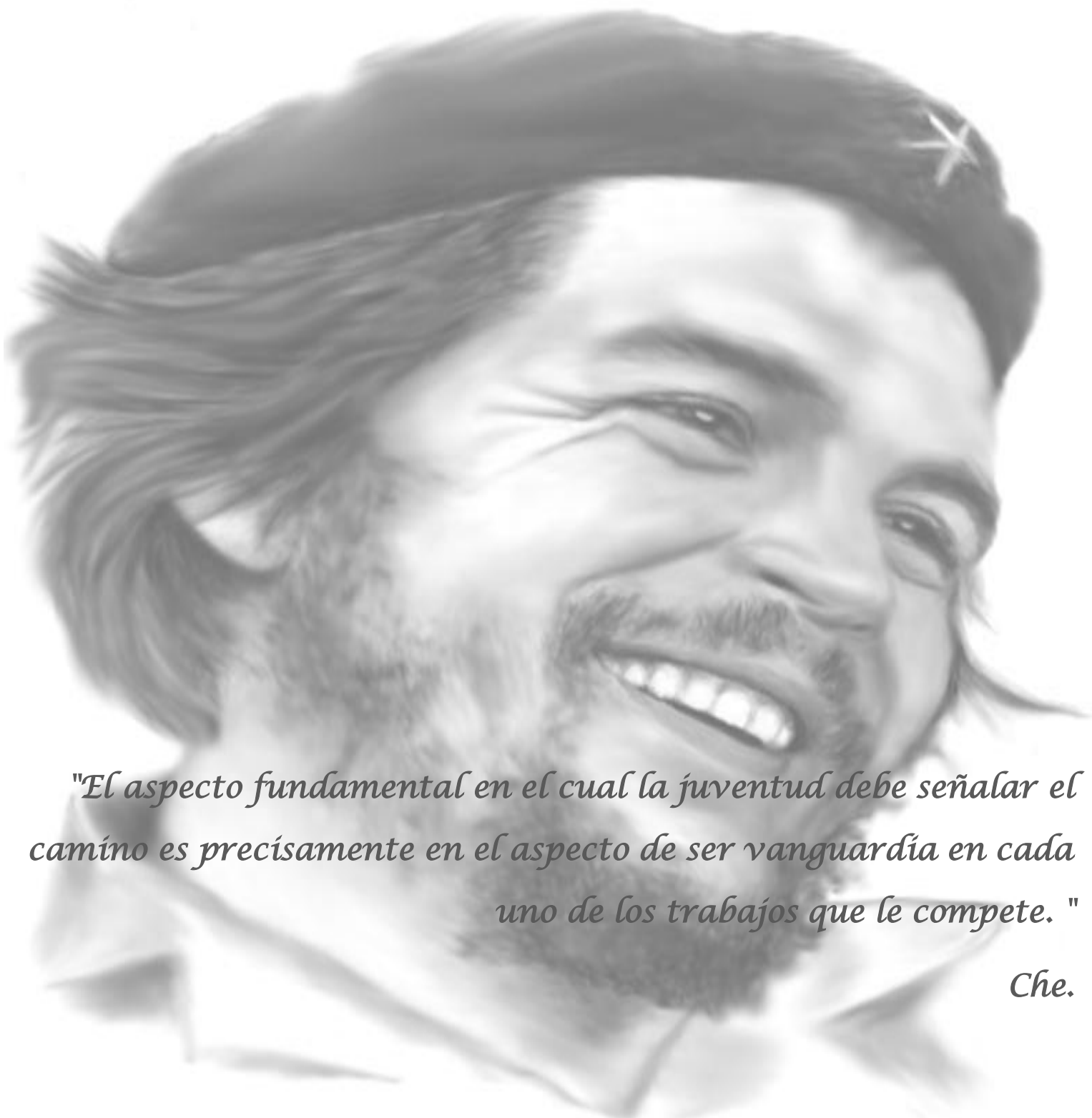
Tutor: Ing. Erick Pérez Castillo.

Co-tutores: Ing. Yanerys Gourrie Fernández.

Ing. Danae Pérez Arias.

“Año 54 de la Revolución”

Ciudad de La Habana, Junio del 2012.



"El aspecto fundamental en el cual la juventud debe señalar el camino es precisamente en el aspecto de ser vanguardia en cada uno de los trabajos que le compete. "

Che.



Módulo de Configuración y Gestión de Grabaciones Integrado a Elastix

Declaración de Autoría

Declaramos ser los autores de la presente tesis reconociendo a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de manera exclusiva.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Raisa Zamora Estrada.

Nestor Díaz Cabrera.

Ing. Erick Pérez Castillo.



Módulo de Configuración y Gestión de Grabaciones Integrado a Elastix

Dedicatoria

Tutor

Ing. Erick Pérez Castillo: epcastillo@uci.cu Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Co-Tutor:

Ing. Yanerys Gourrie Fernández: ygourrie@uci.cu Graduada de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Ing. Danae Pérez Arias: dparias@uci.cu Graduada de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Consultante:

Ing. Rainer Segura Peña: rsegura@uci.cu Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

RESUMEN

El constante desarrollo de las telecomunicaciones ha provocado que cada empresa busque soluciones informáticas para garantizar un mejor desempeño. La Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A (ETECSA), no se encuentra ajena a estas soluciones pues actualmente mantiene acuerdos muy importantes con la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), para lograr una mejora e incremento en los servicios que ofrece. Uno de los servicios que desea poner en práctica es la grabación de llamadas mediante un sistema que permita configurar el proceso de grabación teniendo en cuenta parámetros tales como (formato de grabación tipo de grabación y hora de inicio y fin como) así como gestionar las grabaciones existentes en el sistema. Elastix, como distribución libre de servidor de comunicaciones unificadas, integra una interfaz web sencilla y fácil de usar que gestiona gran parte de los servicios de Asterisk que es una aplicación de software libre que brinda las funcionalidades de una central telefónica, dígame distribución automática de grabaciones, buzón de voz, grabación de llamadas y otras, sin embargo no permite grabar varias colas y extensiones especificando el formato y la hora, no posibilita filtrar las grabaciones por rango de tiempo, agente y duración. Para hacer mucho más sencillo el proceso de configuración y gestión de las grabaciones se integró un módulo a la interfaz web de Elastix que permite configurar varias extensiones y colas para que sean grabadas.

PALABRAS CLAVE

Asterisk, colas, configurar, Elastix, extensiones, gestionar, grabaciones.



Módulo de Configuración y Gestión de Grabaciones Integrado a Elastix

Tabla de Contenidos

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
Introducción.....	6
1.1. Marco Conceptual.....	6
1.2. Estado del Arte.....	6
1.2.1. Sistemas de Grabación de Llamadas en el Mundo.....	6
1.3. Herramientas, Lenguajes y Tecnologías.....	8
1.3.1. Metodología de Desarrollo: XP.....	8
1.3.2. Lenguajes de Programación.....	8
1.3.3. Herramientas para la Implementación: NetBeans IDE v7.01.....	9
1.3.4. Herramienta CASE: Visual Paradigm v8.0.....	10
1.3.5. Servidor Web: Apache v2.0.....	10
1.3.6. Software Gestor de Base de Datos: MySQL v5.07.....	10
1.3.7. Marco de Trabajo: Neo.....	11
Conclusiones Parciales.....	11
CAPÍTULO 2: EXPLORACIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	12
Introducción.....	12
2.1. Propuesta del Sistema.....	12
2.1.1. Configuración de Grabaciones.....	13

Tabla de Contenidos

2.1.2.	Servicio de Configuración Programada de Grabaciones.....	14
2.1.3.	Gestión de Grabaciones.....	14
2.1.4.	Involucrados en el Sistema.....	16
2.2.	Fase Exploración.....	16
2.2.1.	Historias de Usuario.....	16
2.2.2.	Lista de Reservas del Producto.....	31
2.3.	Planificación.....	34
2.3.1.	Estimación por Historias de Usuario.....	34
2.3.2.	Plan de Iteraciones.....	35
2.3.3.	Plan de Duración de las Iteraciones.....	36
2.3.4.	Plan de Entregas.....	37
	Conclusiones Parciales.....	37
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.....		38
	Introducción.....	38
3.1.	Patrón Arquitectónico: MVC.....	38
3.1.1.	Representación de las Clases en las Capas de la Arquitectura MVC.....	40
3.2.	Patrones Generales para la Asignación de Responsabilidades (GRASP).....	42
3.3.	Tarjeta Cargo o Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC).....	43
3.4.	Diseño de la Base de Datos.....	46
	Conclusiones Parciales.....	46
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....		47
	Introducción.....	47

Tabla de Contenidos

4.1. Fase de Implementación.....	47
4.1.1. Iteración 1.....	47
4.1.2. Iteración 2.....	52
4.1.3. Iteración 3.....	56
4.2. Pruebas del Sistema.....	61
4.2.1. Pruebas Unitarias.	61
4.2.2. Pruebas Funcionales.	61
Conclusiones Parciales.....	62
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA.....	67

INTRODUCCIÓN

El hombre, siempre ha tenido la necesidad de comunicarse, para lo que ha empleado diferentes medios, que van desde las señales enviadas con fuego hasta el uso de las más avanzadas formas de comunicación. El desarrollo de los sistemas de comunicación, ha favorecido la evolución de la forma de comunicarse entre las personas desde disímiles sitios del mundo, por lo que se ha acuñado el vocablo, “telecomunicaciones”, en el mundo actual.

Las telecomunicaciones abarcan cada una de las formas de comunicación a distancia; consisten en la transmisión de un mensaje desde un punto hacia otro. (1)

La evolución de las telecomunicaciones en el mundo ha alcanzado niveles que el hombre nunca llegó a imaginar, los avances logrados en esta área y la demanda alcanzada ha incitado a crear Centros de Atención de Llamadas o Call Center como también se les conoce en inglés.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) juega un papel importante en el desarrollo de aplicaciones relacionadas con las telecomunicaciones y para los Call Centers, pues cuenta con el Centro de Telemática (TLM) con el cual la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA) tiene amplios acuerdos de colaboración.

El centro TLM, cuenta con una línea de desarrollo que ofrece el servicio de montaje de Call Center, en la República Bolivariana de Venezuela. Debido al éxito que se ha alcanzado, ETECSA desea la implantación de Call Centers utilizando la distribución libre de Servidor de Comunicaciones Unificadas¹, Elastix en su versión 2.2.0, que integra en un solo paquete: VoIP², PBX³, Fax, Mensajería Instantánea, Correo electrónico, e implementa gran parte de su funcionalidad sobre Asterisk que es una aplicación que brinda las funcionalidades de una central telefónica. Se puede conectar a un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de voz sobre IP. Incluye funcionalidades

¹Integración de los servicios de telefonía, mensajería unificada (la misma bandeja de entrada para correo electrónico, correo de voz y fax), mensajería instantánea corporativa, conferencias web y estado de disponibilidad del usuario en una sola e innovadora experiencia para los colaboradores y para el personal que administra y da mantenimiento a la infraestructura.

² Voice over Internet Protocol, en español Voz sobre Protocolo de Internet.

³ Private Branch Exchange, en español: Central Telefónica Privada.

Introducción

de los sistemas de comunicación más recientes (correo de voz, colas de llamadas, conferencias, audio respuesta, música en espera). (2)

En estos momentos se trabaja en la mejora e incremento de los servicios de la telefonía en Cuba. Uno de los servicios que se quiere implantar en ETECSA es la grabación de llamadas, utilizando sistemas de configuración y gestión de grabaciones.

Los sistemas de gestión de grabaciones permiten a los directivos de un Call Center medir el desempeño de sus agentes⁴ cuando interactúan con el cliente de una forma cómoda y eficaz, así como mantener un registro de todas las llamadas efectuadas en un período determinado de tiempo ya sea por razones de seguridad o por una política de la empresa.

Cuando los clientes llaman a un Call Center solicitando algún tipo de información u otro tipo de servicio, automáticamente el sistema de gestión de grabaciones verifica si en su base de datos está definido que se grabe esa llamada y de ser así comienza la grabación, al terminar la conversación se salva la misma en los servidores de datos de la empresa, para posteriores consultas a esta.

Elastix solamente permite configurar la grabación de extensiones⁵ y colas⁶ extensión a extensión y cola a cola, es decir no se puede asignar una misma configuración a un grupo de extensiones o colas de una vez. Además no brinda la posibilidad de:

Configurar varias colas o extensiones de una vez, especificando el formato y el rango de tiempo (planificación de grabaciones). Además no tiene integrado en un solo módulo la configuración y gestión de las grabaciones. Por otra parte no brinda información detallada de cada parámetro de las grabaciones (origen, destino, fecha, hora, duración, tipo y agente que atendió la llamada.) y no permite filtrar las grabaciones por rango de tiempo, agente y duración.

Atendiendo a la problemática antes mencionada, surge como **problema a resolver**: ¿Cómo gestionar el proceso de configuración y gestión de las grabaciones de llamadas en Elastix?

⁴ Persona que se encarga de atender y realizar llamadas telefónicas.

⁵ Línea de teléfono conectada a una central telefónica.

⁶ Número de llamadas que están esperando a ser respondidas por los agentes en una cola de ACD (*Distribución automática de llamadas*).

Introducción

Surge como **objeto de estudio**: Proceso de configuración y gestión de grabación de llamadas telefónicas.

Se enmarca como **campo de acción**: Los procesos para la configuración y gestión de la grabación de llamadas telefónicas en Elastix.

Con el fin de resolver el problema planteado se define como **objetivo general**: Desarrollar un módulo que permita la configuración y gestión de las grabaciones de llamadas telefónicas en Elastix.

Para complementar el objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- ❖ Desarrollar una aplicación web donde el usuario pueda especificar parámetros de configuración para las grabaciones de las llamadas y gestionarlas.
- ❖ Integrar en un solo módulo las nuevas funcionalidades con las ya existentes en Elastix.

Para cumplir el objetivo planteado se proponen las siguientes **tareas de investigación**:

- ❖ Analizar y estudiar aplicaciones similares existentes en el mundo actual para identificar procesos afines con el sistema a desarrollar.
- ❖ Estudiar herramientas y tecnologías adecuadas para el diseño y desarrollo del sistema.
- ❖ Estudiar los lenguajes y las metodologías existentes a emplear en el desarrollo de la aplicación.
- ❖ Estudiar el sistema para elaborar y aplicar pruebas que permitan comprobar que cumpla con los requisitos funcionales.

Teniendo en cuenta lo anterior se realiza un diagnóstico sobre la problemática a resolver detectando la necesidad de desarrollar una solución que garantice la gestión y configuración de las grabaciones de llamadas telefónicas de Elastix, de una forma simple y factible para los usuarios finales, por lo que se define como **idea a defender**: El proceso de grabación de llamadas telefónicas en Elastix puede gestionarse mediante el desarrollo de un módulo informático, que permita configurar el proceso de grabación a través de una interfaz web.

Se utilizaron **como métodos de investigación** en la elaboración de este trabajo, los siguientes:

Teóricos:

Introducción

- ❖ **Análítico–Sintético:** Este método se utilizó para el procesamiento de la información del negocio de la organización y arribar a las conclusiones de la investigación, así como para precisar las características del modelo arquitectónico propuesto.
- ❖ **Modelación:** Este método resultó muy útil, debido a que se crearon varios modelos que permitieron una reproducción ampliada de la realidad, además posibilitó descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio.

Empíricos:

- ❖ **Análisis Documental:** Este método permitió apreciar muchos aspectos importantes contenidos en los documentos que aparecen en internet sobre los sistemas de grabación, los que posibilitaron llegar a conclusiones certeras del tema objeto de estudio.
- ❖ **Observación:** Este método se utilizó para la percepción selectiva de las restricciones y propiedades del sistema y para la determinación de la problemática que da origen a la investigación.
- ❖ **Entrevista:** Este método se utiliza para la recopilación de información mediante una conversación formal con el cliente, con la que se logra un mejor entendimiento de las funcionalidades que desea el cliente.

El presente trabajo de diploma está conformado por 4 capítulos donde se describe todo el proceso de investigación.

Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”: Este capítulo recogen algunos conceptos asociados al entorno de los sistemas de grabación. Se realiza un estudio de las soluciones existentes en el mundo. Además de seleccionar la metodología que se utiliza para el desarrollo del modulo de configuración y gestión de grabaciones. Finalmente se proponen los lenguajes de desarrollo y las herramientas para la implementación del sistema.

Capítulo 2: “Características del Sistema, Exploración y Planificación”: Este capítulo contiene las características del sistema, se describen las Historias de Usuario, que son de sumo interés para la primera entrega del producto, así como una propuesta del prototipo no funcional de la aplicación.

Capítulo 3: “Diseño del Sistema”: Este capítulo contiene todo el diseño del sistema propuesto. Se define la arquitectura y los patrones de diseño así como las clases persistentes a través de las Tarjetas de Cargo o Clase, Responsabilidad y Colaboración y se presenta el diseño de la base de datos.

Capítulo 4: “Implementación y Pruebas”: En este capítulo se realizan las Tareas de la Ingeniería. Además cuenta con el diseño de casos de prueba planteado por la metodología XP, para validar el correcto funcionamiento de las funcionalidades del sistema.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción.

En este capítulo se describen los principales aspectos y conceptos de notabilidad que constituyen objeto de análisis para el desarrollo de la investigación. Se hace un estudio exhaustivo del desarrollo de los sistemas de grabación en el mundo y en Cuba. Se especifica la metodología, las herramientas y las tecnologías escogidas para el desarrollo de esta investigación.

1.1. Marco Conceptual.

Asterisk: aplicación que brinda las funcionalidades de una central telefónica. A este se pueden conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectarse a un proveedor de voz sobre IP. Incluye funcionalidades de los sistemas de comunicación más recientes (correo de voz, colas de llamadas, conferencias, audio respuesta, música en espera)(2)

Elastix: distribución libre de servidor de comunicaciones unificadas que integra herramientas para una PBX basada en Asterisk. Le permite añadir su propio conjunto de utilidades y crear sus propios módulos.

Comunicaciones Unificadas: las Comunicaciones Unificadas son soluciones que permiten reducir los inconvenientes y las demoras que surgen al pretender localizar o relacionarse con personas en cualquier punto del planeta. (3)

1.2. Estado del Arte.

1.2.1. Sistemas de Grabación de Llamadas en el Mundo.

En el mundo actual, cada día se hace más necesario estar informado, para esto existen centros que facilitan la información que solicite el cliente; debido a las políticas de seguridad de estos centros se han desarrollado software que facilitan que cada llamada que entra o sale sea grabada, para en caso necesario analizar estas grabaciones.

1.2.1.1. Virtual Resource Solution (VRS⁷).

⁷ Virtual Resource Solution, en español Solución de Recurso Virtual.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

VRS es una aplicación que permite la grabación profesional de audio digital para aquellos equipos que utilicen como sistema operativo Windows y Linux. Esta aplicación comprime automáticamente las grabaciones para ser archivadas y así pueden ser buscadas por parámetros tales como (fecha, hora, línea, entre otros).

Características de la grabación telefónica. (4)

- ❖ Graba de 1 a 64 líneas telefónicas.
- ❖ Registra el número marcado.
- ❖ Proporciona realizar registros y visualización de estimación de costos.
- ❖ Cada estación de trabajo puede iniciar y detener manualmente la grabación en sus extensiones.

1.2.1.2. dRecord.

El Sistema de Grabación dRecord permite configurar las llamadas que se quieren grabar, tanto entrantes como salientes de manera automática. (5)

Características Principales.

- ❖ Configura mediante reglas qué llamadas deben ser grabadas y archivadas.
- ❖ Dispone de un archivo con las grabaciones catalogadas automáticamente.
- ❖ Permite buscar, escuchar, descargar y enviar por email las llamadas.
- ❖ Crea usuarios y perfiles. Configura el acceso mediante la asignación de permisos.
- ❖ Accede en cualquier momento y desde cualquier lugar a tu sistema de grabación.

1.2.1.3. Telesoft.

El Sistema de Grabación Telesoft permite la grabación de llamadas entrantes y salientes, su duración, fecha, y hora de realización, además de controlar tiempos de llamadas y tarifas cobradas por las empresas de telecomunicaciones. El grabador digital de llamadas se adapta a cualquier computador, admite operaciones en red y convierte las grabaciones a formato .WAV para escucharlas en distintos reproductores multimedia. Este sistema cuenta con un promedio de almacenamiento de 80 GB por cada

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

5600 horas de grabación y con la función de grabación más avanzada de extensiones PBX a nivel mundial. (6)

Estos sistemas de grabación no pueden ser utilizados como solución a la problemática existente porque son sistemas propietarios y su adquisición incurre en numerosos gastos para el país.

1.3. Herramientas, Lenguajes y Tecnologías.

En este epígrafe se detallarán las herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo de la aplicación. Estas tecnologías y herramientas fueron seleccionadas de acuerdo a las ventajas que proporcionan para la implementación.

1.3.1. Metodología de Desarrollo: XP.

Para obtener un software con la calidad requerida debe ser utilizada una metodología de desarrollo que guíe el proceso de desarrollo de software para la realización de este trabajo de diploma se escogió Extreme Programming (XP).

Básicamente, XP, busca dos objetivos: hacer un software con calidad y de la forma más rápida posible. Se seleccionó esta metodología debido a que la línea de desarrollo de Comunicaciones Unificadas del centro TLM, donde surgió este proyecto, establece como política que se utilice dicha metodología. Además se cuenta con poco tiempo para desarrollar el sistema propuesto, el equipo de desarrollo está conformado por una pareja de programadores que trabajan en una sola PC, donde el menos experimentado se nutre de los conocimientos del más experimentado.

1.3.2. Lenguajes de Programación.

PHP⁸ 5.1

Es un lenguaje de código abierto, adecuado para el desarrollo web, puede ser embebido en HTML. Permite procesar información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos o mandar y recibir cookies, operar con base de datos. Puede ser utilizado en sistemas operativos tales como: Linux, Microsoft Windows, Mac OSX, RISC OS y otros. (7)

⁸ Hypertext Pre-processor, en español Pre- Procesador de Hipertexto.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Se utiliza del lado del servidor para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas acceso a información almacenada en una base de datos. El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable. Cuenta con capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad.(8)

Se eligió este lenguaje debido a que la interfaz web de Elastix está desarrollada íntegramente con PHP y para adicionar nuevos módulos, estos deben conformarse en dicho lenguaje.

Java Script.

Es un lenguaje compacto, y basado en objetos (el código usa objetos incorporados del sistema, pero no provee creación de clases o herencia.), diseñado para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor. En una aplicación cliente para un browser, las sentencias Java Script embebidas en un documento HTML pueden reconocer y responder a eventos generados por el usuario. Permite comprobar los datos que introduce el usuario en un formulario antes de enviarlos. (9)

Se eligió este lenguaje para darle dinamismo a las vistas del sistema.

HTML v4.0

HTML es el lenguaje que se utiliza para definir las páginas web, está conformado por un conjunto de etiquetas que se utilizan para definir texto, tablas, y otros elementos que forman parte del diseño de la página web. Describe hasta cierto punto la apariencia de un documento y puede incluir script (por ejemplo Java Script y PHP). (10)

Se utiliza este lenguaje para definir el contenido que se le mostrará al usuario.

1.3.3. Herramientas para la Implementación: NetBeans IDE v7.01.

NetBeans IDE v7. 01 es una aplicación diseñada íntegramente para desarrollar aplicaciones web con el lenguaje PHP que cuenta con un excelente editor de texto que facilita la creación del código fuente del sistema. Además dispone de soporte para crear interfaces gráficas de forma visual, razones por las cuales se utiliza esta herramienta.

1.3.4. Herramienta CASE: Visual Paradigm v8.0.

Visual Paradigm forma parte de las herramientas CASE⁹, proporciona al usuario una gran ayuda para el desarrollo de aplicaciones informáticas, desde la planificación, el análisis y diseño y la generación del código fuente de los programas.(11)

Se utiliza la herramienta Visual Paradigm, además de todas las características planteadas anteriormente, por ser multiplataforma, muy fácil de usar y con un ambiente gráfico agradable para el usuario, además permite transformar de diagramas de Entidad-Relación a tablas de base de datos, posibilitando la creación y diseño del modelo de datos y realizar el flujo de procesos del sistema.

1.3.5. Servidor Web: Apache v2.0.

Apache, es un servidor web http de código abierto para plataformas Unix, Windows y otras, que implementa el protocolo http. Corre en una multitud de Sistemas Operativos, lo que lo hace universal. Apache trabaja con un sin número de script, y cuenta con todo el soporte que se necesita para tener paginas dinámicas. Permite personalizar las respuestas ante los principales errores que se puedan dar en el servidor. Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona. Apache permite la creación de ficheros de log a medida del administrador, de este modo puedes tener un mayor control sobre lo que sucede en tu servidor. (12)

Se utiliza Apache debido a que Elastix lo trae incorporado como Servidor Web.

1.3.6. Software Gestor de Base de Datos: MySQL v5.07.

MySQL es un software de código abierto. Es un sistema multiusuario, que funciona en diferentes plataformas. Soporta grandes bases de datos. Es un sistema gratis para aplicaciones no comerciales. Es uno de los gestores con mejor rendimiento pues cuenta con gran velocidad al realizar las operaciones. Puede ser ejecutado en máquinas con escasos recursos, debido a su bajo consumo.(13)

La interfaz web de Elastix interactúa con las bases de datos de Asterisk que están desarrolladas en MySQL y como se desea adicionar un nuevo módulo a dicha interfaz que no necesita una nueva BD y si utilizar las existentes, se decide el uso de MySQL.

⁹ Ingeniería de Software Asistida por Computación.

1.3.7. Marco de Trabajo: Neo.

Neo, es un marco de trabajo pensado para sistemas que necesitan soportar un gran flujo de información con un alto rendimiento, fiabilidad y robustez. Se decide el uso del mismo ya que el módulo que se realizará será integrado a la interfaz web de Elastix, que está desarrollado bajo el marco de trabajo NEO.

Conclusiones Parciales.

En este capítulo se realizó un estudio del arte donde se abordaron las principales características de los sistemas de configuración y gestión de grabaciones de llamadas existentes actualmente. Se propusieron las principales herramientas, la metodología y los lenguajes que se utilizarán en el desarrollo de sistema, metodología XP, los lenguajes Java Script y HTML del lado del cliente y PHP en el lado del servidor, y como herramientas NetBeans y Visual Paradigm.

CAPÍTULO 2: EXPLORACIÓN Y PLANIFICACIÓN

Introducción.

En este capítulo se abordan temas relacionados con la fase de exploración y planificación de la metodología de desarrollo XP, se elabora una propuesta del sistema a desarrollar explicando sus principales características, se hace alusión a las fases de Exploración y Planificación propias de la metodología de desarrollo utilizada, donde se confeccionan las historias de usuario (HU) importantes para cada iteración definida por el equipo de desarrollo.

2.1. Propuesta del Sistema.

La plataforma web de Elastix actualmente no tiene integrado un módulo para la grabación de llamadas telefónicas, por lo que se propone la implementación de una aplicación web que permita la configuración y gestión de las grabaciones de todas las llamadas telefónicas de Elastix. El sistema que se va a desarrollar brinda muchas ventajas al cliente:

- ❖ Permitirá al administrador evaluar el desempeño de los agentes.
- ❖ Permitirá el análisis de las grabaciones en caso de algún incidente en una llamada.
- ❖ Garantizará un alto nivel de seguridad en los Call Center.



Ilustración 1: Propuesta del Sistema.

2.1.1. Configuración de Grabaciones.

El proceso de configuración es realizado por el administrador del sistema, que se encarga de acceder a la interfaz web de Elastix, donde selecciona el módulo Grabaciones y escoge el menú que desea configurar que puede ser Extensiones y Colas ,en el caso de las Extensiones debe configurar el formato (extensiones.WAV, extensiones.wav, extensiones.Ulaw, extensiones.Alaw, extensiones.Sln, extensiones.Gsm, extensiones.g729.) en el que desea se guarden las grabaciones, el tipo de grabación (Grabar por Demanda, Grabar Siempre, No Grabar) y la hora en que desea inicie y finalice la grabación, se debe tener en cuenta que la hora de inicio debe ser menor que la hora de fin, en caso contrario el sistema muestra un mensaje de error. En caso de la configuración de las Colas se configura el formato (colas.WAW, colas.GSM, colas.WAV49.) en el que desea se guarden las grabaciones y la hora de inicio y fin, al igual que en las extensiones se debe tener en cuenta que la hora de inicio sea menor que la hora de fin. Después de realizada la configuración se guarda para que posteriormente se realice la grabación.

A continuación se muestra el flujo del proceso Configuración de Grabaciones:

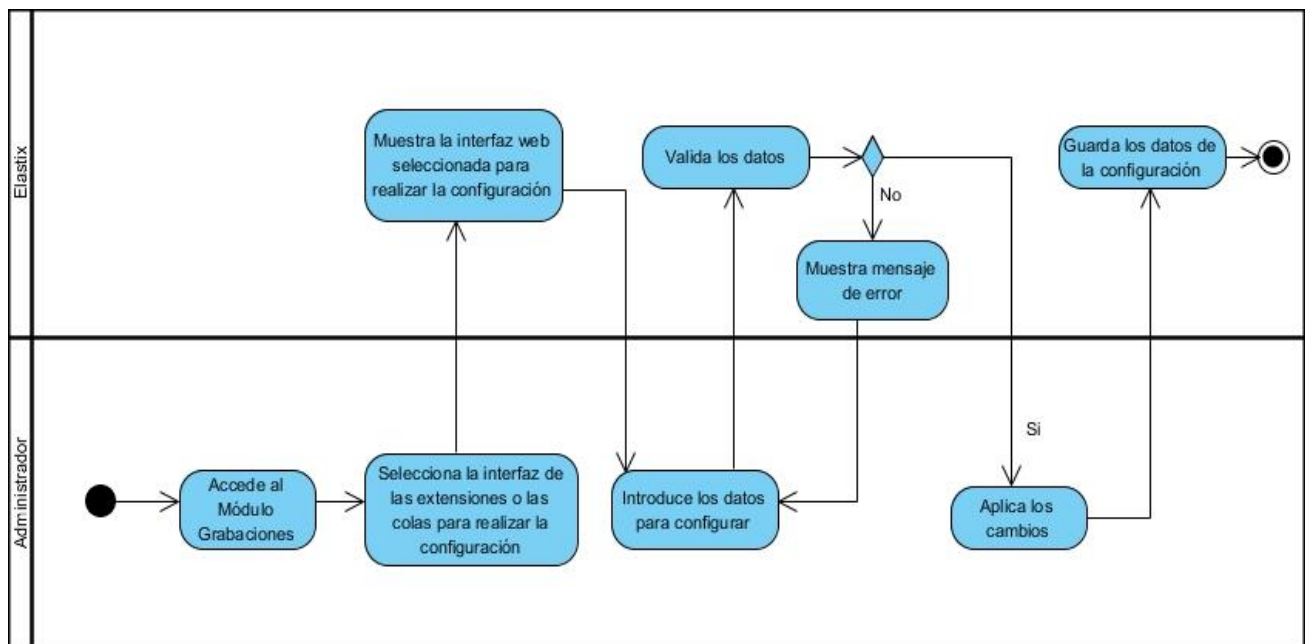


Ilustración 2: Proceso Configurar Parámetros de Grabación.

2.1.2. Servicio de Configuración Programada de Grabaciones.

El proceso se inicia cuando el servicio obtiene los datos de las configuraciones que pasan a estar vigentes y las que dejan de estar vigentes, en ambos caso actualiza el estado (este proceso se realiza cada 1 minuto) si el estado es vigente el Asterisk comienza la grabación de las llamadas asociadas a la configuración que se obtiene, en caso de que el estado pase a ser no vigente finaliza la grabación de las llamadas correspondientes a dichas configuraciones.

A continuación se muestra el flujo de procesos del Servicio de Configuración Programada:

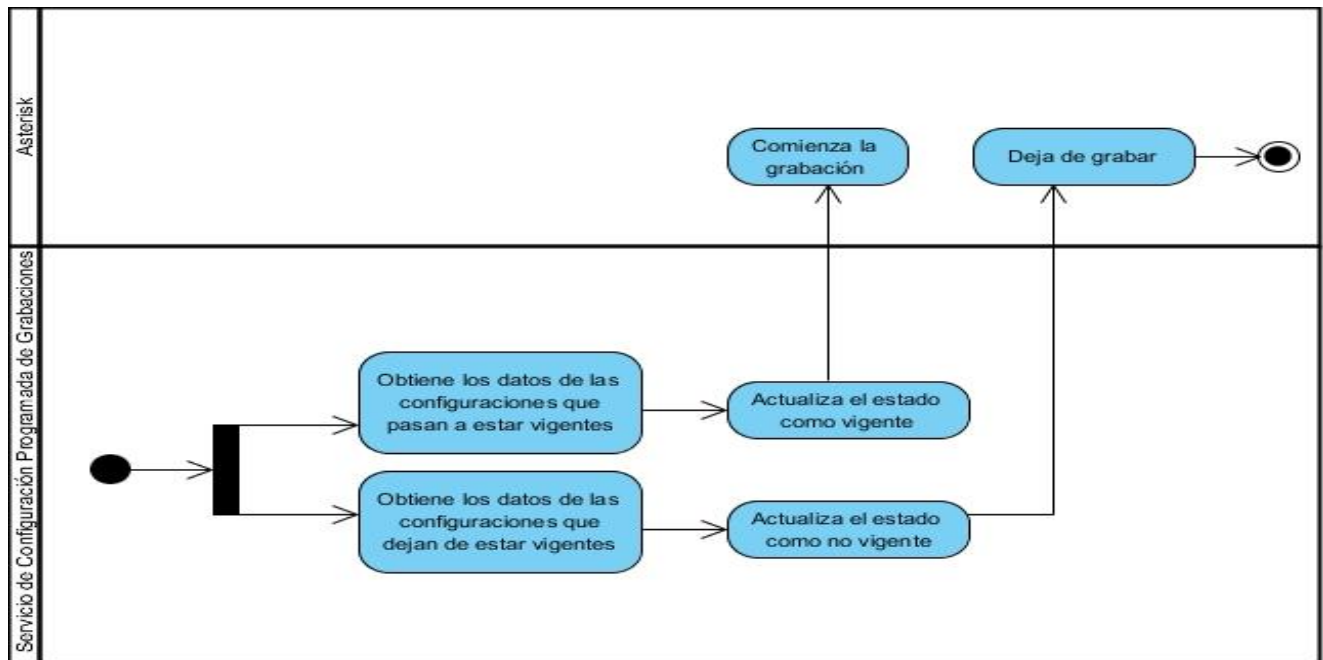


Ilustración 3: Proceso Configuración Programada de Grabaciones.

2.1.3. Gestión de Grabaciones.

La gestión de las grabaciones comienza después de realizarse la grabación, el administrador del sistema accede a la interfaz web de Elastix, donde selecciona el módulo Grabaciones y escoge el menú Gestión donde puede filtrar las grabaciones por diferentes parámetros (tipo de grabación, agente que realizó la grabación, hora, duración, origen y destino, en estas tres últimas el sistema debe verificar que los datos

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

introducidos sean correctos. El administrador podrá también eliminar o descargar cualquier grabación existente en el sistema.

A continuación se muestra el flujo del proceso Gestionar Grabación:

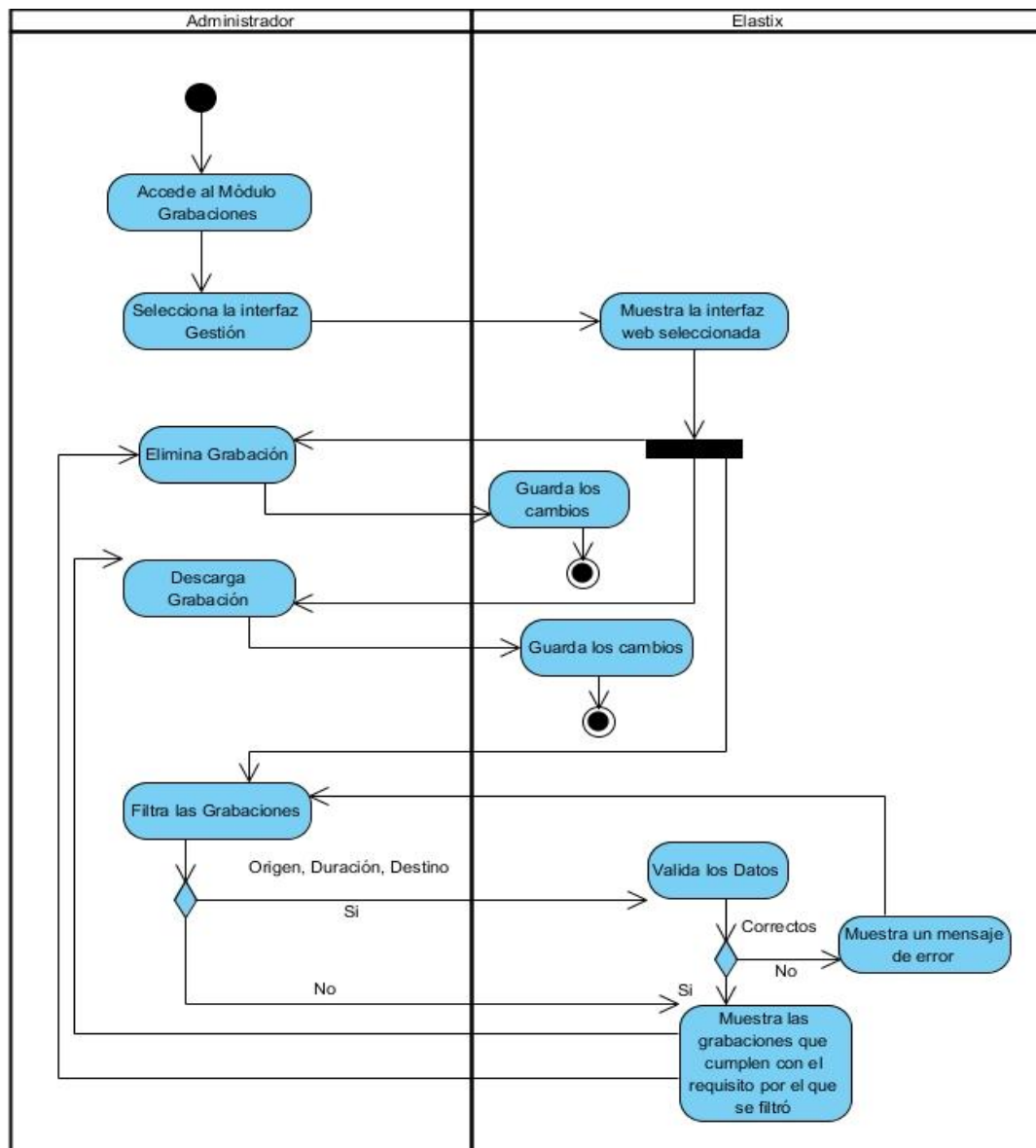


Ilustración 4: Proceso Gestionar Grabaciones.

2.1.4. Involucrados en el Sistema.

Se definen como involucrados en el sistema todos aquellos que realizan una función o interactúan con él de una forma u otra.

Tabla 1 Involucrados en el Sistema.

Personas Relacionadas con el Sistema	Justificación
Administrador	Es la persona que se encarga de gestionar y configurar el proceso de grabación de llamadas.
Supervisor	Accede a las grabaciones para escucharlas.

2.2. Fase Exploración.

La metodología de desarrollo XP comienza con la fase de exploración en esta fase el cliente define lo que necesita mediante las HU, mientras que el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas y tecnologías que han sido seleccionadas para el desarrollo de la aplicación además es en esta fase donde los programadores estiman el tiempo de desarrollo.

2.2.1. Historias de Usuario.

Las Historias de Usuario son la forma en que se especifican en XP los requisitos funcionales del sistema, realizándose una por cada característica principal del sistema tienen el mismo propósito que los casos de uso en las metodologías de desarrollo de software pesadas, aunque no son lo mismo ya que son escritas por los propios clientes desde su perspectiva del sistema, por lo que serán descripciones cortas y escritas en el lenguaje del usuario.

Clasificación de las Historias de Usuario.

La Prioridad en el Negocio.

Alta: Se le otorga a las historias de usuario que resultan funcionalidades fundamentales en el desarrollo del sistema, a las que el cliente define como principales para el control integral del sistema.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Media: Se le otorga a las historias de usuario que resultan para el cliente como funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación sobre el sistema que se esté desarrollando.

Baja: Se le otorga a las historias de usuario que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo, a la estructura y no tienen nada que ver con el sistema en desarrollo.

El Riesgo en su Desarrollo.

Alta: Cuando en la implementación de las historias de usuario se consideran la posible existencia de errores que lleven a la inoperatividad del código.

Media: Cuando pueden aparecer errores en la implementación de la historia de usuario que puedan retrasar la entrega de la versión.

Baja: Cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto. El cliente y el equipo de desarrollo trabajan en conjunto para definir como agrupar las historias de usuario para su lanzamiento.

Las HU serán representadas mediante tablas divididas por las siguientes secciones:

- **Número:** número de la historia de usuario incremental en el tiempo.
- **Usuario:** involucrados en el desarrollo de la HU.
- **Nombre de Historia de Usuario:** el nombre de la historia de usuario sería para identificarlas mejor entre los desarrolladores y el cliente.
- **Prioridad en negocio:** Alta, Media o Baja.
- **Riesgo en Desarrollo:** Alta, Media o Baja.
- **Puntos estimados:** Tiempo estimado que se demorará el desarrollo de la HU.
- **Iteración Asignada:** número de la iteración.
- **Programador Responsable:** Nombre y Apellidos del programador.
- **Descripción:** Breve descripción de la HU.
- **Observaciones:** Señalamiento o advertencia del sistema.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

- **Prototipo de interfaz:** Prototipo de interfaz si aplica.

Durante la fase de exploración se identificaron 17 HU para la realización de la aplicación, a continuación se describen las HU de prioridad alta:

Tabla 2 HU: Obtener configuración de las grabaciones.

Historia de Usuario	
Número: 1.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Obtener configuración de las grabaciones.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 5/7.	Iteración asignada: 1.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Se obtienen datos cada 59 segundos de la base de datos asterisk asociados a la configuración de las grabaciones.	
Observaciones: Para poder obtener las configuraciones tienen que haberse ejecutado las HU: 5, HU: 6, HU: 7, HU: 8, HU: 9, HU: 11, HU: 13.	
Interfaz: No aplica.	

Tabla 3 HU: Aplicar configuración de las grabaciones.

Historia de Usuario	
Número: 2.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Aplicar configuración de las grabaciones.	

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 5/7.	Iteración asignada: 1.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Se aplica la configuración obtenida, para comenzar la grabación.	
Observaciones: Para poder aplicar las configuraciones tiene que haberse ejecutado la HU: 1.	
Interfaz: No aplica.	

Tabla 4 HU: Listar información asociada a extensiones.

Historia de Usuario.	
Número: 3.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Listar información asociada a extensiones.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 2/7.	Iteración asignada: 1.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Se muestra toda la información relacionada a las extensiones existentes en el sistema, listadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de Extensión. ✓ Usuario. ✓ Estado Global de las Grabaciones. ✓ Estado Temporal de las Grabaciones. 	

Observaciones: El administrador del sistema debe estar autenticado.

Interfaz:


Todas		Aplicar		Extensión	Usuario	Formato	Estado Global	Planificación	Cancelar
<input type="checkbox"/>		101	Noel	WAV	Entrantes y Salientes por Demanda	---			
<input type="checkbox"/>		102	Ivette	WAV	Entrantes y Salientes por Demanda	---			
<input type="checkbox"/>		111	Nestor	WAV	Entrantes y Salientes por Demanda	---			
<input type="checkbox"/>		112	Reinol	WAV	Entrantes y Salientes por Demanda	---			
<input type="checkbox"/>		114	Yasiel	WAV	Entrantes y Salientes por Demanda	---			

First Previous (1 - 5 of 5) Next Last

Tabla 5 HU: Listar información asociada a colas.

Historia de Usuario	
Número: 4.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Listar información asociada a colas.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 2/7.	Iteración asignada: 1.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Se muestra toda la información relacionada a las colas existentes en el sistema, listadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de la Cola. ✓ Nombre de la Cola. ✓ Estado Global de las Grabaciones. ✓ Estado Temporal de las Grabaciones. 	
Observaciones: El administrador del sistema debe estar autenticado.	

Interfaz:



	Cola	Nombre	Estado Global	Planificación
<input type="checkbox"/>	113	Informacion	No Grabar	---
<input type="checkbox"/>	115	Policia	No Grabar	---
<input type="checkbox"/>	117	Emergencias	No Grabar	---
<input type="checkbox"/>	119	Bomberos	No Grabar	---

Tabla 6 HU: Configurar tipo de grabación.

Historia de Usuario	
Número: 5.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Configurar tipo de grabación.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 4/7.	Iteración asignada: 1.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: El cliente selecciona en el menú Extensiones la forma en que desea grabar las llamadas entrantes y salientes, que puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grabar por demanda. ✓ Grabar siempre. ✓ No grabar. 	
Observaciones: El administrador del sistema debe estar autenticado.	
Interfaz:	

Capítulo 2: Exploración Y Planificación




Tabla 7 HU: Configurar hora de grabación.


Historia de Usuario	
Número: 6.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Configurar hora de grabación.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 4/7.	Iteración asignada: 1.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: El cliente selecciona en el menú Extensiones un rango de horas para grabar.	
Observaciones: El administrador del sistema debe estar autenticado.	
Interfaz:	
	

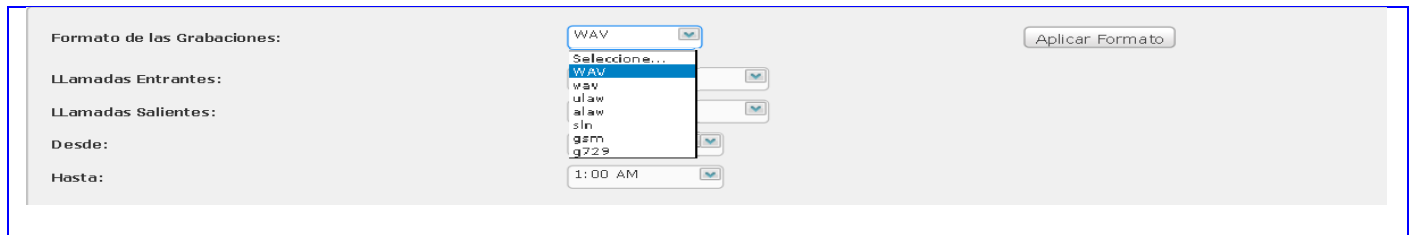
Tabla 8 HU: Configurar formato de grabación.

Historia de Usuario

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Número: 7.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Configurar formato de grabación.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 4/7.	Iteración asignada: 1.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: El cliente selecciona en el menú Extensiones o Colas el formato en el que desea que se guarden las grabaciones que pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Colas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ WAW. ✓ GSM. ✓ WAV49. ➤ Extensiones: <ul style="list-style-type: none"> ✓ WAV. ✓ wav. ✓ Ulaw. ✓ Alaw. ✓ Sln. ✓ Gsm. ✓ g729. 	
Observaciones: El administrador del sistema debe estar autenticado.	
Interfaz:	

Capítulo 2: Exploración Y Planificación



The screenshot shows a configuration panel for recording settings. On the left, there are labels for 'Formato de las Grabaciones:', 'Llamadas Entrantes:', 'Llamadas Salientes:', 'Desde:', and 'Hasta:'. The 'Formato de las Grabaciones:' dropdown menu is open, showing a list of audio formats: WAV, waw, ulaw, slw, gsm, and g729. To the right of the dropdown is a button labeled 'Aplicar Formato'.

Tabla 9 HU: Aplicar configuración del tipo de grabación.

Historia de Usuario	
Número: 8.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Aplicar configuración del tipo de grabación.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 4/7.	Iteración asignada: 2.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Aplica la configuración del tipo de grabación que selecciona el usuario en el campo del estado global de las grabaciones.	
Observaciones: Para poder aplicar debe haberse ejecutado la HU: 5.	
Interfaz: No aplica.	

Tabla 10 HU: Aplicar configuración de formato de grabación.

Historia de Usuario.	
Número: 9.	Usuario: Cliente.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Nombre historia: Aplicar configuración del formato de grabación.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 4/7.	Iteración asignada: 2.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Aplica la configuración del formato de grabación que selecciona el usuario en el campo del estado global de las grabaciones.	
Observaciones: Para poder aplicar debe haberse ejecutado la HU: 7.	
Interfaz: No aplica.	

Tabla 11 HU: Guardar hora, formato y tipo de grabación.

Historia de Usuario.	
Número: 10.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Guardar hora, formato y tipo de grabación.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 3/7.	Iteración asignada: 2.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Guarda la hora, el formato y el tipo de grabación seleccionada por el usuario en el campo del estado temporal de las grabaciones.	
Observaciones: Para poder guardar la configuración debe haberse ejecutado la HU: 6, HU: 8, HU: 9.	

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Interfaz: No aplica.

Tabla 12 HU: Cancelar hora, formato y tipo de grabación.

Historia de Usuario.	
Número: 11.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Cancelar hora, formato y tipo de grabación.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 2/7.	Iteración asignada: 2.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Cancela la hora, el formato y el tipo de grabación guardados en el estado temporal de las grabaciones.	
Observaciones: Para poder cancelar debe haberse ejecutado la HU: 10.	
Interfaz: No aplica.	

Tabla 13 HU: Guardar hora y formato de grabación.

Historia de Usuario.	
Número: 12.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Guardar hora y formato de grabación.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en desarrollo: Medio.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Puntos estimados: 3/7.	Iteración asignada: 2.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Guarda la hora y el formato de grabación seleccionada por el cliente en el campo del estado temporal de las grabaciones.	
Observaciones: Para poder guardar la configuración debe haberse ejecutado la HU: 6, HU: 9.	
Interfaz: No aplica.	

Tabla 14 HU: Cancelar hora y formato de grabación.

Historia de Usuario.	
Número: 13.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Cancelar hora y formato de grabación.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 2/7.	Iteración asignada: 2.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Se cancela la configuración temporal de las grabaciones.	
Observaciones: Para poder cancelar debe haberse ejecutado la HU: 12.	
Interfaz: No aplica.	

Tabla 15 HU: Listar información asociada a grabaciones.

Historia de Usuario.	
Número: 14.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Listar información asociada a grabaciones.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 3/7.	Iteración asignada: 3.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Se muestran todas las grabaciones existentes en el sistema con los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Duración. ✓ Hora. ✓ Número de agente. ✓ Número de extensión. ✓ Número de cola. 	
Observaciones: Para poder listar la información de las grabaciones debe existir alguna grabación almacenada en el sistema.	
<p>Interfaz:</p> 	

Tabla 16 HU: Filtrar grabaciones.

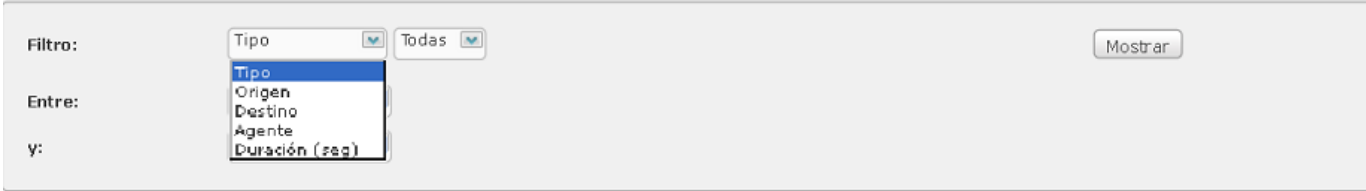
Historia de Usuario	
Número: 15.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Filtrar grabaciones.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 6/7.	Iteración asignada: 3.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Permite filtrar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Duración. ✓ Hora. ✓ Número de agente. ✓ Tipo de Llamada. ✓ Número de origen. ✓ Número de destino. 	
<p>Observaciones: Para filtrar debe existir alguna grabación almacenada en el sistema y haberse ejecutado la HU: 14.</p>	
<p>Interfaz:</p> 	

Tabla 17 HU: Descargar grabación.

Historia de Usuario.	
Número: 16.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Descargar grabación.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 3/7.	Iteración asignada: 3.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: El usuario debe dar clic en la grabación que desea descargar y escoger la dirección donde desea guardar la grabación que quiere descargar.	
Observaciones: Para descargar debe existir alguna grabación almacenada en el sistema.	
Interfaz:	

Tabla 18 HU: Eliminar grabación.

Historia de Usuario.	
Número: 17.	Usuario: Cliente.
Nombre historia: Eliminar grabación.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 3/7.	Iteración asignada: 3.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Sera eliminada la grabación seleccionada por el usuario.	
Observaciones: Para eliminar debe existir alguna grabación almacenada en el sistema.	
Interfaz: No aplica.	

2.2.2. Lista de Reservas del Producto.

La lista de reservas del producto¹⁰ recoge las características no funcionales que todo sistema debe poseer.

Usabilidad.

La aplicación propuesta será usada por personas que deben tener conocimientos de informática y telefonía. Para un mejor entendimiento del funcionamiento de la aplicación esta incluirá una ayuda detallada.

¹⁰ Artefacto definido por el proyecto para describir las características no funcionales de un sistema.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Seguridad.

- ❖ **Disponibilidad:** La aplicación deberá estar disponible en todo momento para aquellas personas con acceso, por lo cual las funciones y responsabilidades estarán distribuidas, haciéndose uso de un sistema distribuido con servidores independientes. Facilitando de esta forma el mantenimiento, actualización y traslado de los mismos sin incurrir en afectaciones a la disponibilidad de la aplicación.

Software.

Tabla 19 Requerimientos de Software (Servidor).

Servidores	Especificaciones
Servidor de Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor de Comunicaciones Unificadas Elastix v2. 0 con el módulo Call Center instalado correctamente. • Servidor Web: Apache 2. 0. • Librerías Adicionales: PHP 5.
Servidor de Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Gestor de Base de Datos: MySQL Server. • Servidor de Comunicaciones Unificadas Elastix v2. 0 con el módulo Call Center instalado correctamente.

Tabla 20 Requerimientos de Software (Cliente).

Clientes	Especificaciones
PC Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Operativo: Linux o Windows. • Navegador web: Mozilla Firefox v 3. 0 o superior, Internet Explorer 6 o superior o Google Chrome.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Hardware.

Tabla 21 Requerimientos de Hardware (Servidor).

Servidores	Especificaciones
<p>Servidor de Aplicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: 3. 00 GHZ. • RAM¹¹: 2GB¹². • Disco duro: 160 GB o mas • UPS: 1. • Tarjeta de Red: 1. • Lector de CD o DVD.
<p>Servidor de Base de Datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: 3. 00 GHZ. • RAM: 1GB. • Disco duro: 160 GB. • UPS: 1. • Tarjeta de Red: 1. • Lector de CD o DVD.

Tabla 22 Requerimientos de Hardware (Cliente).

Clientes	Especificaciones
<p>PC Cliente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: 1. 00 GHZ o mayor.

¹¹ RAM, acrónimo del inglés Random Access Memory, en español Memoria de Acceso Aleatorio.

¹² Gb, acrónimo del inglés Giga byte, Unidad de media.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

	<ul style="list-style-type: none"> • RAM: 512 MB o más. • Tarjeta de Red: 1.
--	--

2.3. Planificación.

La fase de planificación de la metodología ágil XP como su nombre lo indica se encarga de planificar el proceso de desarrollo de una aplicación de software en esta se realiza una estimación del esfuerzo por historia de usuario. Para la realización de la estimación en XP las métricas son libres, por lo que puede utilizarse cualquier criterio para medir el desempeño de un proyecto, aunque la métrica más utilizada en este tipo de metodología es la medida por puntos de estimación. Un punto de estimación es considerado como una semana de trabajo.

2.3.1. Estimación por Historias de Usuario.

Para el desarrollo de la aplicación propuesta se ha realizado una estimación de esfuerzo por cada una de las historias de usuario identificadas, resultados que se muestran a continuación:

Tabla 23 Estimación del Esfuerzo por HU.

Historia de Usuario	Puntos de Estimación
Obtener configuración de las grabaciones por tiempo.	5/7.
Aplicar configuración de las grabaciones por tiempo.	5/7.
Listar información asociada a extensiones.	2/7.
Listar información asociada a Colas.	2/7.
Configurar tipo de grabación.	4/7.
Configurar hora de grabación.	4/7.
Configurar formato de grabación.	4/7.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Aplicar configuración de tipo de grabación.	4/7.
Aplicar configuración de formato de grabación.	4/7.
Guardar hora, formato y tipo de grabación.	3/7.
Cancelar hora, formato y tipo de grabación.	2/7.
Guardar hora y formato de grabación.	3/7.
Cancelar hora y formato de grabación.	2/7.
Listar información asociada a grabaciones.	3/7.
Filtrar grabación.	6/7.
Descargar Grabación.	3/7.
Eliminar Grabación.	3/7.

2.3.2. Plan de Iteraciones.

Después de ser identificadas las historias de usuario y estimado el esfuerzo dedicado a la realización de cada una de estas historias de usuario se procede a la realización de la planificación de la etapa de implementación del Módulo de Grabaciones. Para un mejor desempeño del equipo de desarrollo se ha establecido una división de la implementación en 3 iteraciones:

Iteración 1.

En la iteración 1 se lleva a cabo la implementación de las HU del número 1 al número 7, que son las encargadas de la configuración de las llamadas y de la implementación de la tarea programada. Al finalizar la implementación de esta iteración se contará con la primera versión de prueba de la aplicación web.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

Iteración 2.

En la iteración 2 se lleva a cabo la implementación de las HU del número 8, al número 13 que serán las encargadas de aplicar, guardar y cancelar las configuraciones realizadas. Al finalizar esta iteración se contará con la versión 1. 0 de la aplicación final.

Iteración 3.

En la iteración 3 se lleva a cabo la implementación de las HU del número 14 al número 18, que serán las encargadas de la gestión de las grabaciones. Al finalizar esta iteración se contará con la versión 1. 0 de la aplicación, y como resultado el sistema se pondrá en funcionamiento para evaluar su desempeño.

2.3.3. Plan de Duración de las Iteraciones.

El plan de duración de las iteraciones es el encargado de mostrar las historias de usuario que serán implementadas en cada una de las iteraciones, así como la duración estimada y el orden de implementación de cada una de ellas.

Tabla 24 Plan de Duración de Iteraciones.

Iteración	Orden de la Historia de Usuario a Implementar	Duración Total
1	Obtener configuración de las grabaciones. Aplicar configuración de las grabaciones. Listar información asociada a extensiones. Listar información asociada a colas. Configurar tipo de grabación. Configurar hora de grabación. Configurar formato de grabación.	4 1/2 semanas.
2	Aplicar configuración de tipo de grabación. Aplicar configuración de formato de grabación.	3 semanas.

Capítulo 2: Exploración Y Planificación

	<p>Guardar hora, formato y tipo de grabación.</p> <p>Cancelar hora, formato y tipo de grabación.</p> <p>Guardar hora y formato de grabación.</p> <p>Cancelar hora y formato de grabación.</p>	
3	<p>Listar información asociada a grabaciones.</p> <p>Filtrar grabación.</p> <p>Descargar grabación.</p> <p>Eliminar grabación.</p>	2 1/2 semanas.

2.3.4. Plan de Entregas.

En este epígrafe se presenta el plan de entregas estimado para la fase de implementación, como producto del presente plan se realizarán versiones entregables del sistema al finalizar cada iteración.

Tabla 25 Plan de Entregas.

Módulo	Final de la Iteración 1 (21 de Marzo)	Final de la Iteración 2 (16 de Abril)	Final de la Iteración 3 (10 de Mayo)
Módulo de Configuración y Gestión de Grabaciones.	Web v0.1.	Web v0. 2.	Web v1.0.

Conclusiones Parciales.

En este capítulo se realizó la propuesta del sistema que se va a desarrollar, se identificaron las principales funcionalidades del sistema a desarrollar, las cuales quedaron especificadas en las historias de usuario, y para una mejor organización del software se realizó el plan de iteraciones por el cual se registró el proceso de desarrollo.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA

Introducción.

En este capítulo se describen las fases de diseño del sistema. Se propone la utilización del patrón arquitectónico y de los patrones para asignar responsabilidades que se utilizarán en el diseño del sistema. Se propone el diseño de la base de datos utilizada.

3.1. Patrón Arquitectónico: MVC.

Para la solución de la aplicación se propone la utilización del patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC) (ver Ilustración 5). El MVC es aplicable al desarrollo de cualquier aplicación independientemente del lenguaje de programación elegido y separa los datos, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos:

Modelo: La capa modelo representa la información que se maneja en el sistema, es la encargada de todo el acceso a los datos y las funciones. Esta encargada de mantener un registro de cada acceso a los datos, poniendo en una función individual para garantizar que en caso de cambiarse el gestor de BD solo se afecte este tipo de funciones y no el resto de la aplicación. (14)

Vista: La capa vista se encarga de la interacción con el usuario, mostrando la información de la capa modelo al cliente. Al tener la capa vista separada de la capa controladora se pueden realizar cambios en esta sin tener que tocar nada más que una parte delimitada de código. (14)

Controlador: La capa controlador es la encargada de recoger y entregar los datos a la capa vista. Responde a eventos, usualmente acciones del usuario. Para recoger los datos se usan los métodos GET y POST establecidos en los formularios HTML.(14)



Ilustración 5: Modelo Vista Controlador.

El marco de trabajo NEO (ver Ilustración 6) establece un estándar en su contenido o dentro de una carpeta. La carpeta **themes** define la capa vista, la carpeta **libs** define la capa modelo y el archivo **index.php** define la capa control.

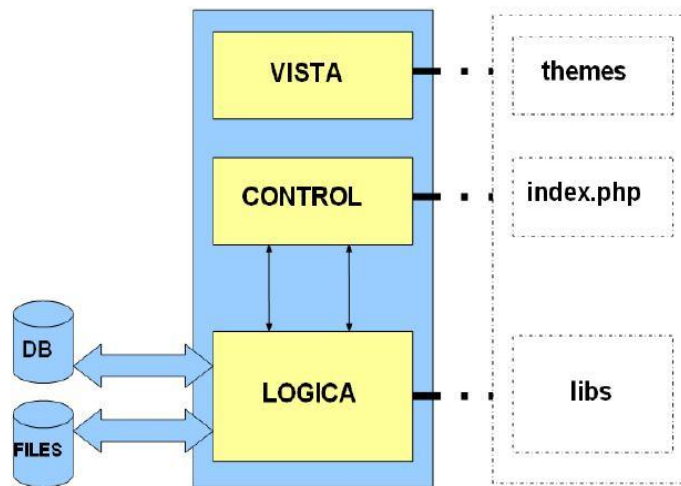


Ilustración 6: Framework Neo Basado en Arquitectura MVC.

3.1.1. Representación de las Clases en las Capas de la Arquitectura MVC.

En este epígrafe se presentan los diagramas de clases divididos por las capas de la arquitectura MVC, para un mejor entendimiento del funcionamiento del framework NEO basado en esta arquitectura para el sistema a desarrollar.

Capa Vista.

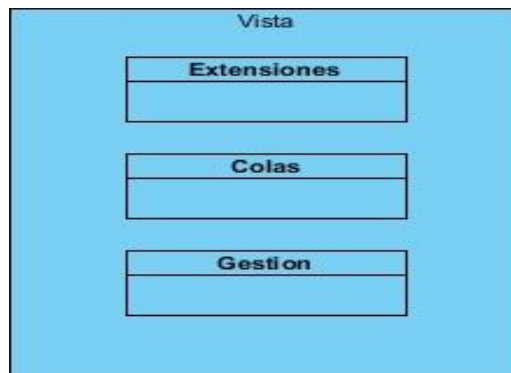


Ilustración 7: Capa Vista.

Extensiones, Colas, Gestión: estos archivos se encuentran dentro de la carpeta themes la cual define la capa vista de la arquitectura MVC. Los mismos definen las plantillas HTML, CSS, Java Script y su extensión es. tpl.

Capa Controlador.

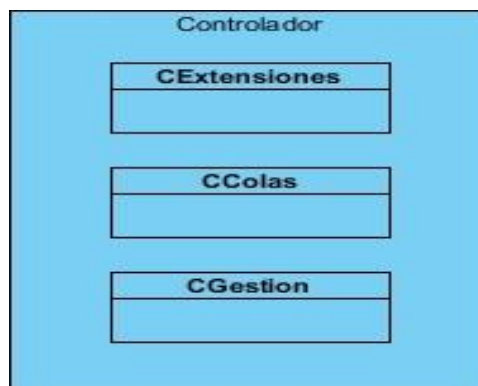


Ilustración 8: Capa Controlador.

Capítulo 3: Diseño del Sistema

CExtensiones, CCola, CGestion: estos archivos pertenecientes a cada módulo, son el punto de entrada al mismo. Es lo primero que el framework NEO tratará de ejecutar para invocar al módulo. Es quien decide qué pantalla mostrar dependiendo de los parámetros recibidos. Estas clases cuentan con un arreglo de componentes que son invocados por los archivos.tpl para la confección de los formularios, también poseen una instancia de la clase modelo correspondiente.

Capa Modelo.

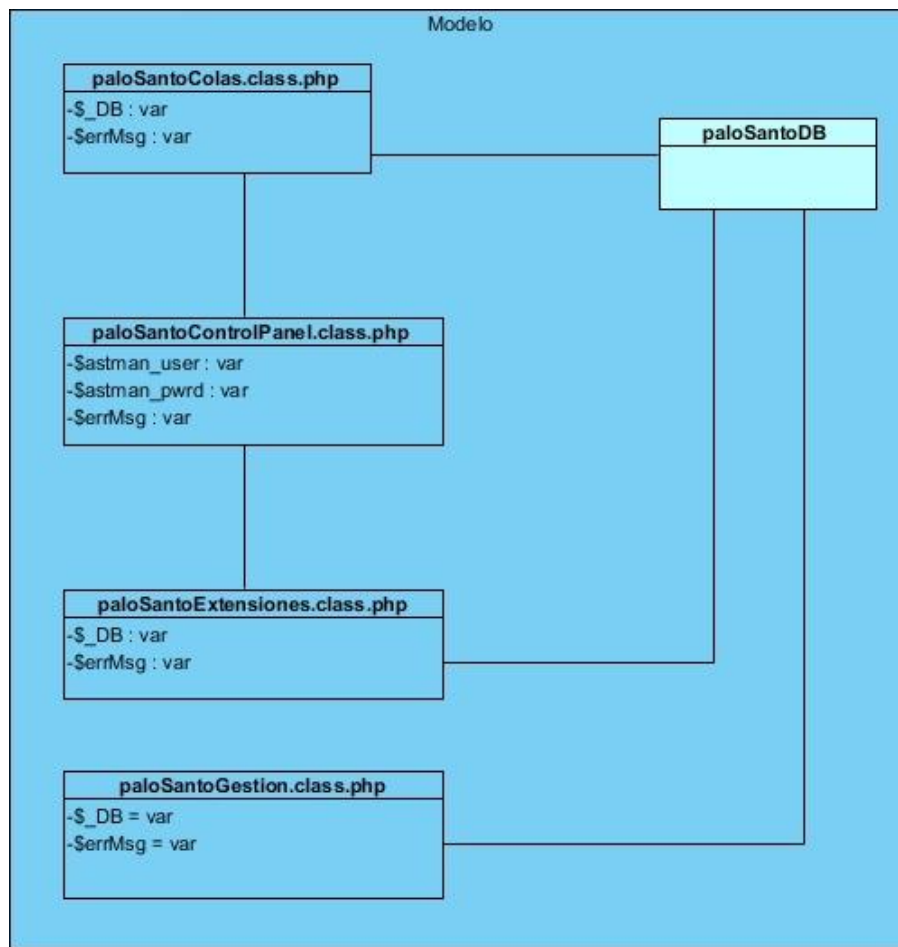


Ilustración 9: Clases de la Capa Modelo.

3.2. Patrones Generales para la Asignación de Responsabilidades (GRASP).

Los patrones GRASP son un conjunto de guías que determinan como se deben repartir las responsabilidades a la hora de implementar.

Experto.

Problema: ¿Cómo lograr que cada clase cumpla con la responsabilidad que le corresponde?

Solución: Asignar una responsabilidad a la clase que tiene la información necesaria para cumplirla.

Ejemplo: Este patrón puede verse implementado en la clase paloSantoControlPanel que tiene la responsabilidad de comunicarse con Asterisk (enviando comandos o instrucciones), contando con el usuario y la contraseña.

Creador.

Problema: ¿Cómo lograr relacionar una clase con la clase responsable de realizar la conexión a la base de datos?

Solución: Asignarle a una clase la responsabilidad de crear una instancia de otra clase.

Ejemplo: Este patrón puede verse implementado en las clases controladoras que tienen la responsabilidad de crear una instancia de la BD.

Controlador.

Problema: ¿Cómo lograr atender un evento del sistema?

Solución: Utilizar un Controlador (objeto de interfaz no destinada al usuario que se encarga de manejar los eventos del sistema).

Ejemplo: Este patrón puede verse implementado en las clases controladoras, estas se encargan de chequear si el usuario hizo alguna acción para responder a esta.

Alta Cohesión.

Problema: ¿Cómo lograr que las clases trabajen en su misma área de aplicación?

Capítulo 3: Diseño del Sistema

Solución: Este patrón es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme.

Ejemplo: Se evidencia en las clases de la capa modelo del sistema, las cuales cumplen con las responsabilidades para las que fueron creadas sin hacer un trabajo excesivo.

Bajo Acoplamiento.

Problema: ¿Cómo lograr que una clase no dependa de otras clases?

Solución: Este patrón es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases, las conoce y recurre a ellas. Acoplamiento bajo significa, que una clase no depende de muchas clases.

Ejemplo: A la clase paloSantoGestion se le asignarán responsabilidades de forma tal que solo se comunique con la clase que se encarga de acceder a la base de datos, para extraer la información asociada a las grabaciones.

3.3. Tarjeta Cargo o Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC).

Para el desarrollo de un módulo que utiliza como metodología XP no se necesita la realización del diagrama de clases, debido a que la metodología contiene una variante denominada tarjetas de Cargo o Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC).

Esta técnica se usa para guiar el sistema a través del análisis donde las clases se examinan, se filtran y se refinan en base a sus responsabilidades con respecto al sistema. El nombre de la clase se coloca a modo de título en la tarjeta, las responsabilidades se colocan a la izquierda, y las clases que se implican en cada responsabilidad a la derecha, en la misma línea que su requerimiento correspondiente. Las tarjetas determinan el comportamiento de cada actividad, durante el diseño de la aplicación a desarrollar fueron identificadas 4 tarjetas CRC las cuales son mostradas a continuación:

Tabla 26 Tarjeta CRC Clase: paloSantoExtensiones.

Clase: paloSantoExtensiones.class.php.

Responsabilidad.	Colaboración.
<p>Obtener acceso a la base de datos.</p> <p>Leer información de las extensiones del sistema.</p> <p>Obtener cantidad de extensiones en el sistema.</p> <p>Determinar estado de las extensiones.</p> <p>Cambiar estado de las extensiones.</p> <p>Aplicar configuración.</p> <p>Cancelar configuración.</p> <p>Aplicar formato.</p>	<p>paloSantoDB.</p>

Tabla 27 Tarjeta CRC Clase: paloSantoColas.

Clase: paloSantoColas.class.php.	
Responsabilidad.	Colaboración.
<p>Obtener acceso a la base de datos.</p> <p>Leer información de las colas del sistema.</p> <p>Obtener cantidad de colas en el sistema.</p> <p>Determinar estado de las colas.</p> <p>Cambiar estado de las colas.</p> <p>Aplicar configuración.</p> <p>Cancelar configuración.</p> <p>Aplicar formato.</p>	<p>paloSantoDB.</p>

Tabla 28 Tarjeta CRC Clase: paloSantoGestion.

Clase: paloSantoGestion.class.php.	
Responsabilidad.	Colaboración.
<p>Obtener acceso a la base de datos.</p> <p>Leer información de las grabaciones sistema.</p> <p>Obtener cantidad de grabaciones en el sistema.</p> <p>Dar formato a parámetros de tiempo.</p> <p>Determina si una grabación tiene asociado un agente.</p> <p>Determina la ubicación de las grabaciones en el sistema.</p> <p>Permite descargar y eliminar una grabación.</p> <p>Selecciona los agentes que existen en el sistema.</p>	<p>paloSantoDB.</p>

Tabla 29 Tarjeta CRC Clase: paloSantoControlPanel.

Clase: paloSantoControlPanel.class.php	
Responsabilidad	Colaboración
<p>Ejecuta peticiones.</p> <p>Actualiza la BD del Asterisk.</p> <p>Recarga la configuración de Asterisk.</p>	<p>paloSantoExtensiones.</p> <p>paloSantoColas.</p>

3.4. Diseño de la Base de Datos.

La construcción de la base de datos es una de las tareas más importantes en el diseño de las aplicaciones, pues en esta se reflejan todas las relaciones y datos necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación. Para el desarrollo de la aplicación se hizo necesario utilizar la base de datos asterisk para extraer la información asociada a las extensiones y a las colas, y además, modificar el formato de grabación de las mismas. Se agregaron las tablas extensiones_tiempo y colas_tiempo a esta base de datos, las cuales se encargan de almacenar los datos de la configuración programada de grabaciones para las extensiones y las colas respectivamente. Además se crearon dos funciones para mantener actualizadas estas nuevas tablas, la función Actualizar para la tabla extensiones_tiempo y Actualizar_Colas para la tabla colas_tiempo.

A continuación se muestra el diseño de las tablas que se agregaron a la base de datos asterisk:

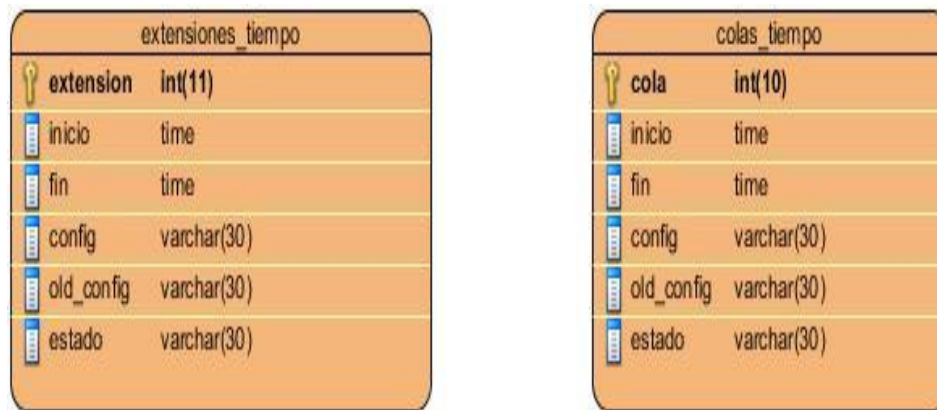


Ilustración 10: Diseño de la Base de Datos.

Conclusiones Parciales.

En este capítulo se realizó un análisis sobre el patrón arquitectónico utilizado por el framework sobre el que se desarrolla la aplicación. Se plantearon los problemas de implementación y diseño fundamentales para darle solución con los patrones de diseño. Se realizó el diseño de las tablas de la BD que serán agregadas a la BD asterisk.

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

Introducción.

En este capítulo se hace referencia a dos de las fases más importantes en el desarrollo de cualquier software: Implementación y Prueba, es esta fase se materializará el software mediante su codificación y se realizarán las pruebas necesarias para comprobar si fueron cumplidos los objetivos trazados.

4.1. Fase de Implementación.

Como parte de la metodología ágil escogida, durante el inicio de cada iteración se revisa el plan de iteraciones y se expresan las tareas de programación, donde a cada una de ellas le es asignada los programadores responsables estas tareas son descritas en un lenguaje técnico que no tienen por qué ser entendible para el cliente. Como parte de la planificación realizada en el capítulo anterior se detallan a continuación las iteraciones y las historias de usuario implementadas en cada iteración.

Las tareas de la ingeniería serán representadas mediante tablas divididas por las siguientes secciones:

- **Número Tarea:** Los números deben ser consecutivos.
- **Número Historia de Usuario:** Número de la historia de usuario a la que pertenece la tarea.
- **Nombre Tarea:** Nombre que identifica a la tarea.
- **Tipo de Tarea:** Las tareas pueden ser de: Desarrollo, Corrección, Mejora, Otra (Especificar)
- **Puntos Estimados:** Tiempo estimado en semanas que se le asignará a su desarrollo.
- **Programador Responsable:** Nombre y apellidos del programador.
- **Descripción:** Breve descripción de la tarea.

4.1.1. Iteración 1.

Tabla 30 HU Implementadas en la Iteración 1.

Historia de Usuario	Estimación
Obtener configuración de las grabaciones.	5/7.

Capítulo 4: Implementación y Pruebas

Aplicar configuración de las grabaciones.	5/7.
Listar información asociada a extensiones.	2/7.
Listar información a asociada colas.	2/7.
Configurar tipo de grabación.	4/7.
Configurar hora de grabación.	4/7.
Configurar formato de grabación.	4/7.

Tareas de Ingeniería de las HU a Implementar en la Iteración 1

Tabla 31 Tarea #1 de la HU: Obtener configuración de las grabaciones.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 1.	Número Historia de Usuario: 1.
Nombre de Tarea: Obtener configuración de las grabaciones.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 5/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Se obtienen datos cada 59 segundos de la base de datos asterisk asociados a la configuración de las grabaciones.	

Tabla 32 Tarea #2 de la HU: Aplicar configuración de las grabaciones.

Tarea de Ingeniería.

Número Tarea: 2.	Número Historia de Usuario: 2
Nombre de Tarea: Aplicar configuración de las grabaciones.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 5/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Se aplica la configuración obtenida, para comenzar la grabación.	

Tabla 33 Tarea # 3 de la HU: Listar información asociada extensiones.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 3.	Número Historia de Usuario: 3.
Nombre de Tarea: Listar información asociada a extensiones.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 2/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Se muestra toda la información relacionada a las extensiones existentes en el sistema, listadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de Extensión. ✓ Usuario. ✓ Estado Global de las Grabaciones. ✓ Estado Temporal de las Grabaciones. 	

Tabla 34 Tarea #4 de la HU: Listar información asociada a colas.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 4.	Número Historia de Usuario: 4.
Nombre de Tarea: Listar información asociada a colas.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 2/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Se muestra toda la información relacionada a las colas existentes en el sistema, listadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de la Cola. ✓ Nombre de la Cola. ✓ Estado Global de las Grabaciones. ✓ Estado Temporal de las Grabaciones. 	

Tabla 35 Tarea #5 de la HU: Configurar tipo de grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 5.	Número Historia de Usuario: 5.
Nombre de Tarea: Configurar tipo de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 4/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: El cliente selecciona en el menú Extensiones la forma en que desea grabar las llamadas</p>	

entrantes y salientes, que puede ser:

- ✓ Grabar por demanda.
- ✓ Grabar siempre.
- ✓ No grabar.

Tabla 36 Tarea #6 de la HU: Configurar hora de grabación.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 6.	Número Historia de Usuario: 6.
Nombre de Tarea: Configurar hora de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 4/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: El cliente selecciona en el menú Extensiones un rango de horas para grabar.	

Tabla 37 Tarea #7 de la HU: Configurar formato de grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 7.	Número Historia de Usuario: 7.
Nombre de Tarea: Configurar formato de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 4/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	

Descripción: El cliente selecciona en el menú Extensiones y Colas el formato en el que desea que se guarden las grabaciones que pueden ser:

- Colas:
 - ✓ WAW.
 - ✓ GSM.
 - ✓ WAV49.
- Extensiones:
 - ✓ WAV.
 - ✓ wav.
 - ✓ Ulaw.
 - ✓ Alaw.
 - ✓ Sln.
 - ✓ Gsm.
 - ✓ g729.

4.1.2. Iteración 2.

Tabla 38 HU Implementadas en la Iteración 2.

Historia de Usuario.	Estimación.
Aplicar configuración de tipo de grabación.	4/7.
Aplicar configuración de formato de grabación.	4/7.
Guardar hora, formato y tipo de grabación.	3/7.
Cancelar hora, formato y tipo de grabación.	2/7.
Guardar hora y formato de grabación.	3/7.

Cancelar hora y formato de grabación.	2/7.
---------------------------------------	------

Tareas de Ingeniería de las Historias de Usuario Implementadas en Iteración 2.

Tabla 39 Tarea #8 de la HU: Aplicar configuración del tipo de grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 8.	Número Historia de Usuario: 8.
Nombre de Tarea: Aplicar configuración del tipo de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 4/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Aplica la configuración del tipo de grabación que selecciona el usuario en el campo del estado global de las grabaciones.	

Tabla 40 Tarea #9 de la HU: Aplicar configuración de formato de grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 9.	Número Historia de Usuario: 9.
Nombre de Tarea: Aplicar configuración de formato de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 4/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Aplica la configuración del formato de grabación que selecciona el usuario en el campo	

del estado global de las grabaciones.

Tabla 41 Tarea #10 de la HU: Guardar hora y tipo de grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 10.	Número Historia de Usuario: 10.
Nombre de Tarea: Guardar hora, formato y tipo de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 3/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Guarda la hora y el tipo de grabación seleccionada por el usuario en el campo del estado temporal de las grabaciones.	

Tabla 42 Tarea #11 de la HU: Cancelar hora, formato y tipo de grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 11.	Número Historia de Usuario: 10.
Nombre de Tarea: Cancelar hora, formato y tipo de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 2/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Se cancela la configuración temporal de las grabaciones.	

Tabla 43 Tarea #12 de la HU: Guardar hora y formato de grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 12.	Número Historia de Usuario: 12.
Nombre de Tarea: Guardar hora y formato de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 3/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Guarda la hora y el formato de grabación seleccionada por el usuario en el campo del estado temporal de las grabaciones.	

Tabla 44 Tarea #13 de la HU: Cancelar hora y formato de grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 13.	Número Historia de Usuario: 13.
Nombre de Tarea: Cancelar hora y formato de grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 2/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Se cancela la configuración temporal de las grabaciones.	

4.1.3. Iteración 3.

Tabla 45 HU Implementadas en la Iteración 3.

Historia de Usuario.	Estimación.
Listar información asociada a grabaciones.	3/7.
Filtrar grabación.	6/7.
Descargar grabación.	3/7.
Eliminar grabación.	3/7.

Tareas de Ingeniería de las Historias de Usuario Implementadas en Iteración 3.

Tabla 46 Tarea #14 de la HU: Listar información de las grabaciones.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 14.	Número Historia de Usuario: 14.
Nombre de Tarea: Listar información de las grabaciones.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 3/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Se muestran todas los grabaciones existentes en el sistema con los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Duración. ✓ Hora. ✓ Número de agente. 	

- ✓ Número de origen.
- ✓ Número de destino.

Tabla 47 Tarea #15 de la HU: Filtrar grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 15.	Número Historia de Usuario: 15.
Nombre de Tarea: Filtrar por duración.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 1/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Muestra toda la información de las grabaciones con una duración determinada por el usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hora. ✓ Número de agente. ✓ Número de origen. ✓ Número de destino. 	

Tabla 48 Tarea #16 de la HU: Filtrar grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 16.	Número Historia de Usuario: 15.
Nombre de Tarea: Filtrar por hora.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 1/7.

Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.

Descripción: Muestra toda la información de las grabaciones con un rango de hora determinado por el usuario:

- ✓ Duración.
- ✓ Número de agente.
- ✓ Número de origen.
- ✓ Número de destino.

Tabla 49 Tarea #17 de la HU: Filtrar grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 17.	Número Historia de Usuario: 15.
Nombre de Tarea: Filtrar por número de agente.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 1/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: Muestra toda la información de las grabaciones realizadas con un número de agente determinado por el usuario.	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Duración. ✓ Hora. ✓ Número de origen. ✓ Número de destino. 	

Tabla 50 Tarea #18 de la HU: Filtrar grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 18.	Número Historia de Usuario: 15.
Nombre de Tarea: Filtrar por número origen.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 1/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Muestra toda la información de las grabaciones que se realizaron desde un número de origen seleccionado por el usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Duración. ✓ Hora. ✓ Número de agente. ✓ Número de destino. 	

Tabla 51 Tarea #19 de la HU: Filtrar grabación.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 19.	Número Historia de Usuario: 15.
Nombre de Tarea: Filtrar por número de destino.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 1/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
<p>Descripción: Muestra toda la información de las grabaciones que se realizaron hacia un número de</p>	

destino determinado por el usuario.

- ✓ Duración.
- ✓ Hora.
- ✓ Número de agente.
- ✓ Número de origen.

Tabla 52 Tarea #20 de la HU: Descargar grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 20.	Número Historia de Usuario: 16.
Nombre de Tarea: Descargar grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 3/7.
Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.	
Descripción: El usuario debe dar clic en la grabación que desea descargar y escoger la dirección donde desea guardarla.	

Tabla 53 Tarea #21 de la HU: Eliminar grabación.

Tarea de Ingeniería.	
Número Tarea: 21.	Número Historia de Usuario: 17.
Nombre de Tarea: Eliminar grabación.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos Estimados: 3/7.

Programador responsable: Nestor Díaz Cabrera y Raisa Zamora Estrada.

Descripción: Sera eliminada la grabación seleccionada por el usuario.

4.2. Pruebas del Sistema.

Mediante las pruebas se puede comprobar la eficiencia de un sistema de software, estas se encargan de verificar que los objetivos trazados hayan sido cumplidos en la etapa de implementación. Las pruebas garantizan que disminuya el número de errores no detectados durante la implementación; se encargan de aumentar la seguridad y de evitar efectos colaterales no deseados a la hora de realizar modificaciones y refactorizaciones en la aplicación.

La metodología de desarrollo de software XP permite dividir las pruebas en dos grupos: pruebas unitarias, las cuales se encargan de verificar el código y son diseñadas por los programadores y las pruebas funcionales que se encargan de evaluar si al final de cada iteración se consiguió la funcionalidad requerida.

4.2.1. Pruebas Unitarias.

Las pruebas unitarias son las encargadas de verificar el código y son realizadas por los programadores. Cada uno de los desarrolladores tiene que ir probando constantemente lo que va obteniendo en el transcurso de la implementación de un sistema, para garantizar que las funcionalidades exigidas por el cliente estén siendo implementadas correctamente.

Las pruebas unitarias fueron desarrolladas constantemente cada vez que se terminaba de implementar alguna funcionalidad probándola directamente en el entorno real.

4.2.2. Pruebas Funcionales.

Las pruebas funcionales son pruebas de caja negra que se crean a partir de las historias de usuario y son realizadas por el cliente y los usuarios finales de la aplicación. En ellas serán probadas las funcionalidades exigidas por el cliente. Una historia de usuario puede tener todas las pruebas de aceptación que necesite para asegurar su correcto funcionamiento. Luego de haber superado las pruebas funcionales podrá considerarse que la aplicación es apta para el uso y despliegue dentro del proyecto.

Capítulo 4: Implementación y Pruebas

Las pruebas funcionales se llevarán a cabo redactando los casos de prueba, teniendo en cuenta el orden de las HU y la prioridad que ha sido asignada a las funcionalidades. Luego se hará la planificación con el cliente de cuándo y cuáles pruebas serán llevadas a cabo, para así reunir los miembros del proyecto seleccionados para realizarlas. Finalmente, se completarán cada uno de los campos de las tablas de las pruebas de aceptación con el resultado de la prueba.

Las pruebas funcionales correspondientes a cada una de las HU serán representadas mediante tablas divididas por las siguientes secciones:

- **Clases Válidas:** en esta sección se formulará la descripción de cada uno de los pasos seguidos durante el desarrollo de la prueba, se tendrá en cuenta cada una de las entradas válidas que hace el usuario con el objetivo de ver si se obtiene el resultado esperado.
- **Clases Inválidas:** en esta sección se formulará la descripción de cada uno de los pasos seguidos durante el desarrollo de la prueba, se tendrá en cuenta cada una de las posibles entradas inválidas que hace el usuario con el objetivo de ver si se obtiene el resultado esperado y cómo responde el sistema.
- **Resultado Esperado:** en esta sección se concebirá una breve descripción del resultado esperado tanto para las entradas válidas como para las entradas inválidas.
- **Resultado de la Prueba:** en esta sección se hará una breve descripción del resultado que se obtiene.
- **Observaciones:** en este apartado se refleja algún señalamiento o advertencia que sea necesario hacerle a la sección que se está probando.

Los casos de pruebas funcionales pueden verse en el [Anexo I](#).

Conclusiones Parciales.

En el presente capítulo se trataron las tareas de ingeniería, las cuales favorecieron la descripción de las tareas realizadas para implementar las funcionalidades, durante la etapa de implementación se desarrollaron las pruebas unitarias con las que se verificó el correcto funcionamiento del código, luego de la etapa de implementación se dio paso a crear el diseño de los casos de pruebas funcionales, que permitirán evaluar el correcto funcionamiento de la aplicación.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo del presente trabajo de diploma se dio solución a la siguiente problemática: ¿Cómo gestionar el proceso de configuración y gestión de las grabaciones de llamadas de Elastix?

Se dio cumplimiento al objetivo trazado: Desarrollar un módulo que permita la configuración y gestión de las grabaciones de llamadas telefónicas de Elastix.

Esto se evidencia con la obtención de una aplicación web que fue integrada a la interfaz web de Elastix y que permite:

- ✓ Configurar parámetros de grabación para las extensiones y las colas, dígase formato, tipo de grabación, hora de inicio y fin.
- ✓ Filtrar las grabaciones existentes en el sistema por parámetros tales como tipo de grabación, duración, agente que atendió la grabación, origen y destino, así como filtrar por hora teniendo en cuenta los parámetros antes mencionados.

RECOMENDACIONES

Con el objetivo de realizar un seguimiento a este trabajo:

- ❖ Realizar un instalador que integre de manera transparente para el usuario el sistema obtenido a Elastix.

TRABAJOS CITADOS

1. Definicion.De. *Definicion de Telecomunicacion*. [En Línea] [Citado El: 18 de octubre de 2011.] <Http://Definicion.De/Telecomunicacion/>.
2. Solutec Peru. *Soluciones Tecnologicas y Servicios*. [En Línea] 23 de Marzo de 2012. [Citado El: 7 De marzo de 2012.] <Http://Www.Solutecperu.Com/Spsac/Que-Es-Asterisk>.
3. Técnicas Profesionales. [En Línea] 2010. [Citado El: 10 de Marzo de 2012.] <Http://Www.Comunicacionesunificadas.Es/>.
4. Nch Software. *Vrs, Sistema de Grabacion*. [En Línea] [Citado El: 12 de Marzo de 2012.] <Http://Www.Nch.Com.Au>.
5. Diaple. *Drecord*. [En Línea] <Http://Www.Diaple.Com/Productos/Sistema-De-Grabacion-De-Llamadas/>.
6. Soluciones It. *Sistema de Grabacion de Llamadas* . [En Línea] [Citado El: 9 de Abril de 2012.] Http://Www.Sit.Com.Uy/Store/Index.Php?Option=Com_Virtuemart&Page=Shop.Browse&Category_Id=20&Itemid=64&Vmchck=1&Itemid=64.
7. La Revista Informatica. com. *La Revista Informatica. com*. [En Línea] [Citado El: 17 de Noviembre de 2011.] <Http://Www.Larevistainformatica.Com/Centrales-Telefonica.Html>.
8. Lenguaje Php. *Lenguaje Php*. [En Línea] 2 de Mayo de 2011. [Citado El: 23 de Noviembre de 2011.] <Http://Lenguajephpjc.Blogspot.Com/2011/05/Caracteristicas-Del-Lenguaje-Php.Html>.
9. Que Es Javascript? [En Línea] [Citado El: 18 de Noviembre de 2012.] <Http://Www.Lcc.Uma.Es/~Eat/Services/Html-Js/Manual14.Html>.
10. Desarrolloweb.Com. [En Línea] 1 de Enero de 2001. [Citado El: 10 de Enero de 2012.] <Http://Www.Desarrolloweb.Com/Articulos/Que-Es-Html.Html>.
11. Ecured. [En Línea] 23 de Mayo de 2012. [Citado El: 15 de Marzo de 2012.] Http://Www.Ecured.Cu/Index.Php/Visual_Paradigm.
12. Una Introducción a Apache. *Una Introducción a Apache*. [En Línea] Ciberaula. [Citado El: 9 de Enero de 2012.] Http://Linux.Ciberaula.Com/Articulo/Linux_Apache_Intro/.
13. Qué Es Mysql. [En Línea] [Citado El: 13 de Enero de 2012.] <Www.Uaem.Mx/Posgrado/Mcruz/Cursos/Miic/Mysql.Pdf>.
14. **Carlos Reynoso, Nicolás Kiccillof**. *Estilos y Patrones En la Estrategia de Arquitectura De Microsoft*. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires : S.N., 2004.

Trabajos Citados

15. **Jaime Alejandro Díaz Rojas, Tamara Jazmín Ramírez Andrade.** *Desarrollo De Aplicaciones y Soluciones En La Central Asterisk De Telefonía Ip En El Departamento De Electrónica De La Uffsm.* Chile:Universidad Federico Santa María : S.N., 2006.
16. Uml y Patrones. *Una Introducción al Análisis y El Diseño Orientado a Objetos y al Proceso Unificado.* 2009.
17. Thefreedictionary. *Thefreedictionary.* [En Línea] [Citado El: 2 de Diciembre de 2011.] [Http://Es.Thefreedictionary.Com/Llamada.](http://es.thefreedictionary.com/llamada)
18. *Patrones para Asignar Responsabilidades.* Universidad del Valle . 2008.

BIBLIOGRAFÍA

1. Definicion.DE. *Definicion de TELECOMUNICACION*. [En línea] [Citado el: 18 de octubre de 2011.] <http://definicion.de/telecomunicacion/>.
2. SOLUTEC PERU. *Soluciones Tecnologicas y Servicios*. [En línea] 23 de marzo de 2012. [Citado el: 7 de marzo de 2012.] <http://www.solutecperu.com/spsac/que-es-asterisk>.
3. Técnicas Profesionales. [En línea] 2010. [Citado el: 10 de Marzo de 2012.] <http://www.comunicacionesunificadas.es/>.
4. NCH Software. *VRS, Sistema de grabacion*. [En línea] [Citado el: 12 de marzo de 2012.] <http://www.nch.com.au>.
5. diaple. *dRecord*. [En línea] <http://www.diaple.com/productos/sistema-de-grabacion-de-llamadas/>.
6. Soluciones IT. *Sistema de grabacion de llamadas*. [En línea] [Citado el: 9 de abril de 2012.] http://www.sit.com.uy/store/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.browse&category_id=20&Itemid=64&vmcchk=1&Itemid=64.
7. La Revista Informatica. com. *La Revista Informatica. com*. [En línea] [Citado el: 17 de noviembre de 2011.] <http://www.larevistainformatica.com/CENTRALES-TELEFONICA.html>.
8. Lenguaje PHP. *Lenguaje PHP*. [En línea] 2 de mayo de 2011. [Citado el: 23 de noviembre de 2011.] <http://lenguajephpjc.blogspot.com/2011/05/caracteristicas-del-lenguaje-php.html>.
9. Que es JavaScript? [En línea] [Citado el: 18 de noviembre de 2012.] <http://www.lcc.uma.es/~eat/services/html-js/manual14.html>.
10. desarrolloweb.com. [En línea] 1 de enero de 2001. [Citado el: 10 de enero de 2012.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>.
11. EcuRed. [En línea] 23 de mayo de 2012. [Citado el: 15 de marzo de 2012.] http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm.
12. Una Introducción a APACHE. *Una Introducción a APACHE*. [En línea] Ciberaula. [Citado el: 9 de enero de 2012.] http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/.
13. Qué es MySQL. [En línea] [Citado el: 13 de enero de 2012.] www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf.
14. **Carlos Reynoso, Nicolás Kiccillof**. *Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft*. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires : s.n., 2004.

Bibliografía

15. **Jaime Alejandro Díaz Rojas, Tamara Jazmín Ramírez Andrade.** *Desarrollo de Aplicaciones y Soluciones en la Central Asterisk de Telefonía IP en el Departamento de Electrónica de la UTFSM.* Chile:Universidad Federico Santa María : s.n., 2006.
16. UML y Patrones. *Una introducción al análisis y el diseño orientado a objetos y al proceso unificado.* 2009.
17. TheFreeDictionary. *TheFreeDictionary.* [En línea] [Citado el: 2 de diciembre de 2011.] <http://es.thefreedictionary.com/llamada>.
18. *PATRONES PARA ASIGNAR RESPONSABILIDADES.* UNIVERSIDAD DEL VALLE . 2008.
19. NetBeans. [En línea] [Citado el: 16 de enero de 2012.] http://netbeans.org/index_es.html.
20. neo framework. *neo framework.* [En línea] 16 de junio de 2010. [Citado el: 1 de diciembre de 2011.] <http://www.neoframework.org/>.
21. Metodologías de Desarrollo de Software. *Metodologías de Desarrollo de Software.* [En línea] [Citado el: 21 de noviembre de 2011.] <http://www.scribd.com/doc/2050925/metodologias-de-desarrollo-software>.
22. htmlpoint.com. *htmlpoint.com.* [En línea] http://www.htmlpoint.com/javascript/corso/js_02.htm.
23. hostper.com. *hostper.com.* [En línea] <http://www.hostper.com/hosting/las-ventajas-de-usar-el-lenguaje-php>.
24. El Mundo de las Telecomunicaciones. *El Mundo de las Telecomunicaciones.* [En línea] 21 de julio de 2007. [Citado el: 20 de 11 de 2011.] <http://www.datafull.com>.
25. **Enríquez Toledo Alma, Maldonado Ayala Jesús, Nakamura Ortega Yunko, Nogueron Toledo Goretty.** ueam. *MySQL.* [En línea] [Citado el: 12 de enero de 2012.] <http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf>.
26. Nuxiba Technologies. *CENTERWARE AVRS.* [En línea] [Citado el: 9 de abril de 2012.] http://www.nuxiba.com/es/grabacion_llamadas.html.
27. sourceforge.net. *NEO.* [En línea] [Citado el: 2 de mayo de 2012.] <http://neo.sourceforge.net/>.
28. **Villar, Malay Rodríguez.** Introducción de procedimientos Ágiles en la producción de software en la Facultad 7 de la Universidad de las Ciencias Informáticas. [En línea] junio de 2007. [Citado el: 7 de mayo de 2012.] http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD_0693_07.pdf.

Bibliografía

29. **Cortizo Pérez, José Carlos, Expósito Gil, Diego y Ruiz Leyva, Miguel.** Scribd. eXtreme Programming. [En línea] 2011. [Citado el: 22 de enero de 2012.] <http://es.scribd.com/doc/51712448/1/EXTREME-PROGRAMMING>.
30. CapaTres Soluciones Tecnológicas. [En línea] [Citado el: 15 de enero de 2012.] <http://www.certificacionelastix.es/2.html>.
31. Técnicas Profesionales. [En línea] [Citado el: 17 de febrero de 2012.] <http://www.laempresadelcallcenter.com/CallCenter.htm>.
32. El Lenguaje JavaScript. *El Lenguaje JavaScript*. [En línea] [Citado el: 15 de noviembre de 2012.] <http://www.infor.uva.es/~jmrr/tgp/tgprecurso/intro1.htm>.
33. **Landívar, Edgar.** *Comunicaciones Unificadas con Elastix*. Segunda Edición, versión Beta. pág. 256. Vol. Volumen 1.
34. —. *Comunicaciones Unificadas con Elastix*. Segunda Edición, versión Beta. pág. 220. Vol. Volumen 2.
35. **Sharif, Ben.** *Elastix without Tears*. 2008. pág. 269.
36. **Muñoz, Alfio.** *Elastix a Ritmo de Merengue*. pág. 310.
37. **Landívar, Edgar.** *Comunicaciones Unificadas con Elastix*. Primera Edición, versión Beta. pág. 256.
38. FayerWayer. [En línea] 27 de mayo de 2012. URL: <http://www.fayerwayer.com/2010/08/liberan-la-version-2-0-de-elastix/>.
39. **Penadés, Patricio Letelier y Maria Carmen.** *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. pág. 17.
40. DOW Networks. *Terminos de la Industria*. [En línea] <http://www.downetworks.com/content/terminos-de-la-industria>.