



Carrera de Ingeniería Informática

“Software para la facturación de la telefonía fija en la Refinería Camilo Cienfuegos

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería
en Informática.

Autor:

William Castex Sifontes

Tutores:

Dr. C. Jorge Luis León González
Lic. Amaury Rafael Sarmiento Rodríguez

Consultante:

Lic. Ariel García Reyes



“No existen cosas imposibles, sino hombres incapaces”

José martí



Declaración de Autoría

Yo, William Castex Sifontes con CI. 92072836087 declaro que el presente trabajo de diploma de título “Software para la facturación de la telefonía fija en la Refinería Camilo Cienfuegos” el cual presento como requisito para optar por el título de Ingeniero Informático en la Universidad de Cienfuegos, Cuba “Carlos Rafael Rodríguez”, se ha desarrollado de manera íntegra, respetando los derechos intelectuales de las personas que han desarrollado conceptos mediante las citas en las cuales se indica su autoría, y cuyos datos se detallan de manera más completa en la bibliografía y es el producto de mi labor investigativa y capacidades como un futuro ingeniero informático. Así mismo, doy fe de que este trabajo es original e inédito.

Cienfuegos, junio 2017

Firma del Autor: William Castex Sifontes

Firma del Tutor: Dr. C. Jorge Luis León González

Firma del Tutor: Lic. Amaury Rafael Sarmiento Rodríguez



Agradecimientos

A mis tutores Jorge Luis y Amaury por su apoyo, comprensión e interés en la culminación de mi tesis.

Al licenciado Ariel García Reyes, por responder a todas mis encuestas relacionadas o no con la tesis, ya que han sido de gran importancia para mi educación como futuro ingeniero.

Al equipo completo de la Gerencia de AIT en la Refinería “Camilo Cienfuegos”, al claustro de profesores de la Carrera de Informática en la Universidad de Cienfuegos por todo el apoyo incondicional recibido.

A mis Padres y Hermanos por su apoyo y preocupación constante.

A mis familiares más cercanos, por su apoyo incondicional, aunque la mayoría de ellos la distancia nos separa físicamente, ya sea interprovincial o internacional.

A mis amigos más cercanos por su apoyo y preocupación.



Dedicatoria

A mi madre Leisy Sifontes Fernández, por su entrega total a la vida de sus hijos, ya sea social, académica y en todas las demás aristas que se pudieran nombrar.

Gracias “mami”.



Resumen

El presente trabajo titulado “Software para la facturación de la telefonía fija en la Refinería Camilo Cienfuegos propone el desarrollo de un sistema informático para sustituir el software utilizado actualmente en la Refinería “Camilo Cienfuegos” sin “lastimar” los procesos contables realizados actualmente, por lo que el sistema deberá almacenar los datos de las llamadas telefónicas realizadas en la refinería, realizar los procesos pertinentes con los datos de las llamadas y generar reportes a partir de esos datos. Para ello se propone el uso de tecnologías webs y la arquitectura de tres capas, siendo el PHP el lenguaje de programación predominante, montado sobre un servidor apache y usando un gestor de bases de datos MySQL, para ello se utilizará el llamado Yii framework por su fácil manejo a la hora de desarrollar en él.

Palabras clave: Facturación de la Telefonía Fija, Generar Reportes.



Abstract

The present work titled “Software for the billing of the fixed telephony in the Refinery Camilo Cienfuegos” proposes the development of a computer system to substitute the software used at the moment in the Refinery Camilo Cienfuegos without hurting the countable processes carried out at the moment, for what the system will store the data of the phone calls carried out in the refinery, to carry out the pertinent processes with the data of the calls and to generate reports starting from those data. For that intends it the use of technologies webs and the architecture of three layers, being the PHP the language of predominant programming, mounted on an Apache service and using an agent of databases MySQL, for it will be used it the call Yii framework for their easy handling when developing in him.

Keywords: Billing of the Fixed Telephony, Generate Reports.



Índice

Introducción	1
Capítulo 1 Fundamentación Teórica	9
1.1 Los Sistemas de Facturación Telefónica	9
1.1.1 Facturación de ETECSA	10
1.2 Caracterización del estado actual de la facturación telefónica en la Refinería “Camilo Cienfuegos”	11
1.2.1 Objetivos estratégicos de la organización	12
1.2.2 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos	12
1.3 Descripción de sistemas existentes	14
1.3.1 3CX	14
1.3.2 Telecost.....	14
1.3.3 OriGn	14
1.3.4 Controlnet.....	15
1.4 Tendencias actuales.....	15
1.5 Herramientas utilizadas	16
1.5.1 RUP	16
1.5.1 UML	17
1.5.2 Lenguajes y tecnologías web utilizadas.....	18
1.5.3 Herramientas.....	21
1.6 Conclusiones	24
Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta.....	25



2.1	Modelamiento del dominio	25
2.1.1	Identificación de los procesos principales.....	25
2.1.2	Definición de entidades y conceptos principales	26
2.1.3	Representación del modelo del dominio	27
2.2	Requisitos.....	27
2.2.1	Requisitos funcionales.....	27
2.2.2	Requisitos no funcionales.....	33
2.3	Modelo de caso de uso del sistema.....	35
2.3.1	Concepción general del sistema.....	35
2.3.2	Roles del sistema	38
2.3.3	Diagrama de caso de uso del sistema	39
2.3.4	Descripción de caso de uso del sistema	40
2.4	Diseño	67
2.4.1	Diagrama de clases WEB del diseño.....	67
2.4.2	Diseño de la base de datos.....	91
2.4.3	Diagrama de implementación	94
2.5	Conclusiones	95
	Capítulo 3 Estudio de factibilidad y Pruebas funcionales	96
3.1	Estudio de factibilidad	96
3.1.1	Introducción al capítulo.....	96
3.1.2	Planificación basada en Casos de Uso	96
3.1.3	Beneficios tangibles e intangibles	106



3.1.4	Análisis de costos y beneficios	106
3.2	Pruebas Funcionales del Sistema.....	106
3.3	Conclusiones	125
	Conclusiones Generales	126
	Recomendaciones	127
	Definición de Siglas.....	128
	Referencias Bibliográficas.....	129
	Bibliografía.....	132
	Anexos	138



Índice de Tablas

TABLA 1: ROLES DEL SISTEMA.....	38
TABLA 2: CU AUTENTICARSE	40
TABLA 3: CU CERRAR SESIÓN.....	41
TABLA 4: CU GESTIONAR ROL.....	42
TABLA 5: CU GESTIONAR EXTENSIÓN	43
TABLA 6: CU GESTIONAR CENTRO DE COSTO	44
TABLA 7: CU GESTIONAR ORGANIZACIÓN	45
TABLA 8: CU GESTIONAR PBX.....	46
TABLA 9: CU GESTIONAR GRUPOS DE PBX	47
TABLA 10: CU GESTIONAR RUTA.....	48
TABLA 11: CU GESTIONAR GRUPO DE RUTA	49
TABLA 12: CU GESTIONAR PREFIJO.....	50
TABLA 13: CU GESTIONAR GRUPO DE PREFIJO.....	51
TABLA 14: CU GESTIONAR MATRIZ DE PBX, PREFIJO Y RUTA	52
TABLA 15: CU GESTIONAR RANGO NUMÉRICO	53
TABLA 16: CU GESTIONAR DÍA FESTIVO.....	54
TABLA 17: CU GESTIONAR CATEGORÍAS DE EXTENSIÓN	55
TABLA 18: CU LISTAR DIRECTORIO TELEFÓNICO.....	56



TABLA 19: CU MODIFICAR CONFIGURACIÓN.....	57
TABLA 20: CU PROCESOS DE FIN DE MES	58
TABLA 21: CU PROCESOS DE REGISTRO DE LLAMADA	59
TABLA 22: CU PROCESOS DE REGISTRO DE LLAMADA	60
TABLA 23: CU PROCESOS DE REGISTRO DE LLAMADA	61
TABLA 24: CU GESTIONAR REGISTRO ERRÓNEO	62
TABLA 25: CU PROCESOS DE REGISTROS ERRÓNEO DE COSTO.....	63
TABLA 26: CU GESTIONAR REGISTRO ERRÓNEO DE COSTO	64
TABLA 27: CU GESTIONAR EXTENSIÓN DIRECTA	65
TABLA 28: CU EMITIR REPORTE DE FACTURACIÓN POR PIZARRA	66
TABLA 29: FACTOR DE PESO DE LOS ACTORES SIN AJUSTAR	97
TABLA 30: FACTOR DE PESO DE LOS ACTORES SIN AJUSTAR	97
TABLA 31: CASOS DE USO DEL SISTEMA DE ACUERDO A SU COMPLEJIDAD	98
TABLA 32: CLASIFICACIÓN CASOS DE USO DEL SISTEMA DE ACUERDO A SU COMPLEJIDAD	100
TABLA 33: FACTOR DE COMPLEJIDAD TÉCNICA	102
TABLA 34: FACTOR DE AMBIENTE.....	103
TABLA 35: ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO.....	105
TABLA 36: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU AUTENTICARSE.....	107
TABLA 37: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR ROL.....	108



TABLA 38: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR EXTENSIÓN.....	109
TABLA 39: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR CENTRO DE COSTO	110
TABLA 40: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR ORGANIZACIÓN.....	111
TABLA 41: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR PBX.....	112
TABLA 42: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR PREFIJO.....	113
TABLA 43: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR RUTA.....	115
TABLA 44: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR MATRIZ DE PBX, PREFIJO Y RUTA.....	116
TABLA 45: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR RANGO NUMÉRICO	117
TABLA 46: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU MODIFICAR CONFIGURACIÓN.....	119
TABLA 47: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR DÍA FESTIVO.....	121
TABLA 48: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR TELÉFONOS DIRECTOS	122
TABLA 49: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU EMITIR REPORTE DE FACTURACIÓN	124



Índice de Figuras

FIGURA 1: MODELO DEL DOMINIO.....	27
FIGURA 2: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA1	38
FIGURA 3: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA2	39
FIGURA 4: DCW CU AUTENTICARSE	67
FIGURA 5: DCW CU CERRAR SESIÓN	68
FIGURA 6: DCW CU GESTIONAR ROL	69
FIGURA 7: DCW CU GESTIONAR EXTENSIÓN	70
FIGURA 8: DCW CU GESTIONAR CENTRO DE COSTO	71
FIGURA 9: DCW CU LISTAR ORGANIZACIÓN	72
FIGURA 10: DCW CU GESTIONAR PBX.....	73
FIGURA 11: DCW CU GESTIONAR GRUPO DE PBX.....	74
FIGURA 12: DCW CU GESTIONAR RUTA.....	75
FIGURA 13: DCW CU GESTIONAR GRUPO DE RUTA.....	76
FIGURA 14: DCW CU GESTIONAR PREFIJO	77
FIGURA 15: DCW CU GESTIONAR GRUPO DE PREFIJO	78
FIGURA 16: DCW CU GESTIONAR MATRIZ DE PBX, PREFIJO Y RUTA.....	79
FIGURA 17: DCW CU GESTIONAR RANGO NUMÉRICO.....	80



FIGURA 18: DCW CU GESTIONAR DÍA FESTIVO	81
FIGURA 19: DCW CU GESTIONAR CATEGORÍA DE EXTENSIÓN	82
FIGURA 20: DCW CU LISTAR DIRECTORIO TELEFÓNICO	83
FIGURA 21: DCW CU MODIFICAR CONFIGURACIÓN	84
FIGURA 22: DCW CU USO LISTAR REGISTRO DE LLAMADA.....	85
FIGURA 23: DCW CU LISTAR REGISTRO HISTRICO	86
FIGURA 24: DCW CU GESTIONAR REGISTRO ERRÓNEO.....	87
FIGURA 25: DCW CU GESTIONAR REGISTRO ERRÓNEO DE COSTO	88
FIGURA 26: DCW CU GESTIONAR TELÉFONOS DIRECTOS	89
FIGURA 27: DCW CU EMITIR REPORTE DE FACTURACIÓN	90
FIGURA 28: MODELO DE LA BASE DE DATOS	91
FIGURA 29: MODELO DE LA BASE DE DATOS CRUGE.....	93
FIGURA 30: DIAGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	94



Introducción

La telefonía en el mundo actual es básicamente imprescindible ya que la infraestructura de la sociedad actual depende enteramente de esta. En el mundo existen varios tipos de telefonía: celular o móvil, satelital, rural, fija, IP, entre otras, todas son utilizadas por medio de teléfonos.

Etimología de Telefonía: del griego antiguo, TELE (lejos) y FONIA (sonidos). Entonces Telefonía se puede definir como la ciencia que tiene por objeto la transmisión de sonidos a distancia, utilizando todos los medios y procedimientos para el envío, transporte y recepción de sonidos. Y donde el teléfono es un dispositivo de telecomunicación, diseñado para transmitir señales acústicas por medio de señales eléctricas a distancia. [1]

La PSTN llamada también Red Telefónica Pública o Red Telefónica Básica, es una red de comunicación diseñada primordialmente para la transmisión de voz, aunque puede transportar datos también, como por ejemplo el FAX, o conexión a la red Internet mediante un módem acústico. En esta red, los terminales de telefonía (los teléfonos) se comunican con una Central de Conmutación o Central Office (CO), a través de un solo canal compartido por la señal del micrófono y del auricular. Al teléfono conectado a la PSTN se le denomina abonado. La PSTN está regida por los estándares técnicos creados por el ITU-T, y usa las direcciones E.163/E.164 (conocidas comúnmente como los números de teléfono) para su direccionamiento. [1]

E.163/E.164 es el nombre del documento que especifica el formato, la estructura y la jerarquía administrativa de los números telefónicos. El ITU-T en español UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) concede códigos de país a las naciones con soberanía y la administración de los números de teléfono de cada país los efectúa el regulador del país correspondiente.

La telefonía sobre IP es un conjunto de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de la Internet empleando el protocolo TCP/IP. Esto significa que se envía la señal



de voz en forma digital, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables sólo por la telefonía convencional, como las redes PSTN.

Los protocolos de internet que se usan para enviar las señales de voz sobre la red IP se conocen como protocolos de voz sobre IP. El tráfico de voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo las LAN.

Es muy importante diferenciar entre voz sobre IP (VoIP) y telefonía sobre IP.

- VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva, la tecnología como tal, que permite transmitir voz sobre el protocolo IP.
- La telefonía sobre IP es el servicio telefónico disponible al público, por tanto, con numeración E.164, realizado con tecnología de VoIP.

Por el lado privado, a nivel empresarial, aparecen las PBX (Private Branch eXchange o Ramal Privado de Conmutación), o llamada comúnmente Central Telefónica, que, conectada a la PSTN, permite a los teléfonos internos, la comunicación con el mundo exterior, como también la gestión de llamadas entre ellos, llamadas internas, como función primordial. Los teléfonos conectados a la PBX se denominan Anexos, Extensiones o Internos. [1]

Una PBX, es cualquier Central telefónica conectada directamente a la Red Pública, por medio de enlaces o líneas troncales, para gestionar además de las llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica. Este dispositivo generalmente pertenece a la empresa que la tiene instalada, y no a la empresa de telecomunicaciones que brinda el servicio, de ahí el adjetivo de Privado a su denominación. También se suele denominar como PABX, aludiendo a Automatic la letra extra. [1]

Cómo Funciona una Central Telefónica IP:

Una Central Telefónica VoIP generalmente consiste de un servidor de PBX IP (servidor SIP), uno o más teléfonos IP basados en SIP y un Gateway VoIP/PSTN o un proveedor de servicio de Troncal SIP/VoIP. Los Teléfonos IP SIP, ya sean teléfonos basados en softphones



(teléfonos virtuales) o hardware (teléfonos físicos), se registran con el servidor de PBX IP. [4]

Cuando desean hacer una llamada, le piden a la PBX IP que establezca la conexión. La PBX IP tiene un directorio de todos los teléfonos/usuarios y sus correspondientes direcciones SIP, y conecta una llamada interna o rutea una llamada externa a través ya sea del gateway VoIP/PSTN o de un proveedor de servicio VoIP. [4]

La imagen del Anexo1 ilustra como una PBX IP se integra en la red y cómo utiliza la red PSTN y/o Internet para conectar las llamadas. [4]

Una central telefónica VoIP requiere el uso de Teléfonos SIP. Estos teléfonos están basados en el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP), un estándar en la industria, al cual se adhieren todas las centrales PBX modernas. El protocolo SIP define como las llamadas deben ser establecidas y está especificado en la norma RFC 3261. SIP posibilita combinar y hacer trabajar juntos software de PBX IP, teléfonos y gateways. Esto protege su inversión en hardware de teléfonos. Los Teléfonos SIP están disponibles en diferentes versiones / tipos: [4]

Teléfonos SIP basados en software:

Un teléfono SIP basado en software es un programa el cual utiliza el micrófono y los parlantes de su computadora, o un auricular conectado, para realizar o recibir llamadas. [4]
Ver Anexo 2

Teléfonos SIP basados en Hardware:

Los teléfonos SIP basados en hardware se parecen y se comportan como teléfonos normales. Son realmente una mini computadora que se conecta directamente a la red de datos. Tienen un mini concentrador integrado, con el que se puede compartir un punto de conexión de red con una computadora, eliminando la necesidad de un punto adicional de red para el teléfono. [4] Ver Anexo 3



Smartphones (iOS y Android):

Los clientes para iOS y Android hacen de un smartphone o tableta un teléfono de escritorio inalámbrico de oficina el cual puede ser utilizado para responder y recibir llamadas de la empresa desde cualquier lugar, ya sea en la oficina, en su casa o en la calle utilizando 3G o 4G. [4] Ver Anexo 4.

Marco contextual

Esta investigación se realizará en la Refinería de Cienfuegos perteneciente a la empresa CUVENPETROL S.A. La misión de esta Empresa Mixta consiste en “operar de forma segura y competitiva un sistema de refinación y suministro de derivados de petróleo y gas, para el mercado nacional e internacional...”

Dentro de esta empresa se trabajará directamente con la Dirección de AIT, que como sus siglas lo indican, gestiona la Automática, la Informática y las Telecomunicaciones de la empresa, y específicamente con los Administradores de Redes.

Dicha investigación tratará como tema principal la telefonía fija en esta empresa que se gestiona con la PBX de la empresa, la cual utiliza la tecnología de telefonía IP o VoIP. Esta tecnología disminuye los gastos telefónicos generados por la empresa ya que las llamadas realizadas desde y hacia teléfonos internos (llamadas internas) no generan gastos dado que la comunicación en si no sería gestionada por la empresa que brinda los servicios telefónicos, en este caso ETECSA, simplemente se gestionarían enteramente por la PBX de la empresa.

Situación problemática

En la Refinería “Camilo Cienfuegos” la telefonía fija es por medio de una pizarra telefónica Ericsson nombrada “MX-ONE” la cual posee un software que la gestiona, o PBX, nombrado de la misma manera. Esta pizarra telefónica brinda la posibilidad de que las llamadas realizadas desde y hasta extensiones o teléfonos de la misma pizarra no generen gastos telefónicos ya que la empresa que les brinda este servicio (en Cuba sería ETECSA) no



gestionaría este tipo de llamadas “internas”, la pizarra sería la responsable de la conexión de las extensiones. Y actualmente se limitan los gastos telefónicos generados por las llamadas “salientes” con un sistema para controlar el uso de las extensiones con planes por cada extensión, y generar reportes del gasto de cada extensión. Este sistema llamado “Ericall” es un sistema privativo el cual es pagado por medio de compra de licencias, y estas licencias son por límite de extensiones. Por lo que es de interés para la empresa sustituir este software facturador de llamadas por otro que genere menos gastos y cumpla con los requisitos para los cálculos de costos de llamadas del departamento de Contabilidad y Finanzas.

Problema a resolver

¿Cómo desarrollar un software capaz de facturar las llamadas telefónicas en la Refinería “Camilo Cienfuegos”?

Objeto de estudio

La facturación telefónica.

Campo de Acción

Software para la facturación telefónica en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.

Objetivo general

Desarrollar un software para la facturación de las llamadas telefónicas de la Refinería “Camilo Cienfuegos”.

Objetivos Específicos

1. Analizar el funcionamiento de la telefonía IP en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
2. Investigar los softwares de gestión telefónica y facturación telefónica, y la metodología para su implementación.

- 
3. Creación de una base de datos para el software sustituto gestor de llamadas en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
 4. Proponer una implementación del software sustituto gestor de llamadas en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
 5. Validar la propuesta del software sustituto gestor de llamadas en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
 6. Realizar pruebas funcionales al sistema.

Tareas a desarrollar

1. Entrevistas con los administradores de redes, el grupo de aplicaciones y bases de datos y con el gerente de la Dirección de AIT.
2. Análisis de aplicaciones existentes relacionadas con la facturación telefónica utilizando la tecnología VoIP.
3. Selección de las metodologías, lenguajes, herramientas y tecnologías para la implementación de la aplicación.
4. Realización del estudio de factibilidad de la solución propuesta.
5. Realización de las pruebas funcionales.
6. Elaboración de la documentación de la investigación para futuras actualizaciones o mantenimientos.

Idea a defender

La creación de un software capaz de limitar el uso de los teléfonos dado un plan de consumo disminuye los gastos telefónicos adquiridos mensualmente en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.

Aporte Práctico

El aporte consiste en un software capaz de disminuir los gastos mensuales de la telefonía fija y dará paso para más funcionalidades con el fin de mejorar la experiencia práctica de los trabajadores y la reducción de gastos en otras aristas de la telefonía.



Marco metodológico

Para realizar las tareas de la investigación se emplearán los siguientes métodos científicos:

Métodos teóricos

Histórico-Lógico: Para profundizar en los antecedentes de la tecnología de telefonía IP, mejorando así, su entendimiento y revelando las características y tendencias de la actualidad.

Analítico-Sintético: Para tomar de las entrevistas realizadas a los administradores de redes y la documentación relacionada con la investigación, la información de mayor relevancia para la presente investigación y posterior realización de la aplicación.

Método empírico

Entrevista: Para obtener claridad sobre la situación existente en la Refinería de Cienfuegos con respecto a la gestión de la pizarra de telefonía ip para la validación cualitativa del sistema informático.

Encuesta: Para validar la propuesta presentada por trabajadores del grupo de AIT de la empresa, profesores de la Universidad de Cienfuegos y los clientes finales la investigación.

Organización por Capítulos

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: En este capítulo se tratan los fundamentos de la tecnología de telefonía IP y su funcionamiento, junto con los aspectos relacionados a la conexión de esta con una interfaz amigable para el uso de usuarios.

Capítulo 2. Descripción de la Solución Propuesta: En este capítulo se puntualizan los aspectos del modelo a realizar, explicando su necesidad y especificando en conceptos relacionado con el mismo, así como su implementación.



Capítulo 3. Validación de la Propuesta: En este capítulo se efectúa la validación de la solución propuesta, se corrobora la aceptación de la idea a defender y se realizan pruebas funcionales para validar el desarrollo del software.



Capítulo 1 Fundamentación Teórica

En este capítulo se describen los aspectos teóricos y se definen los principales conceptos asociados a esta investigación, junto con la descripción del flujo actual del proceso realizado para la facturación la telefonía fija en la refinería “Camilo Cienfuegos”. Se mencionan, junto con una breve descripción, los sistemas existentes, en el ámbito mundial, relacionados con la problemática y las metodologías, herramientas y lenguajes a utilizar para el desarrollo de la solución.

1.1 Los Sistemas de Facturación Telefónica

En la actualidad son tres los sistemas de facturación más utilizados por la mayoría de las empresas y los comercios que se dedican enteramente a la actividad comercial, pero debemos considerar que cada uno de estos sistemas de facturación se adapta según las necesidades y requerimientos de dichas entidades. [25]

Por ejemplo, en aquellas empresas que cuentan con numerosos recursos, es más probable que se utilicen aquellos sistemas de facturación correspondientes a los programas informáticos. Esto se debe a que los mismos, disponen de diferentes funciones y utilidades que ayudan a mantener un cierto control acerca de los movimientos financieros correspondientes a la empresa. Además, el sistema de base de datos que utiliza resulta muy útil para plantificar diferentes aspectos para los cuales, se requiere de la necesidad de un sistema de facturación de este tipo, como pueden ser las auditorías tributarias, y los balances de fin de año. [25]

Ahora bien, si nos referimos a los comercios mucho más pequeños, ellos aun utilizan el sistema de facturación en papel. De todos modos, debemos destacar que el sistema de facturación más utilizado en las pequeñas y medianas empresas es la facturación electrónica. La misma hace referencia a una factura que se realiza mediante la computadora y que cumple con las mismas características y obligaciones que una factura común, como



así también, cumple con las habilitaciones legales correspondientes, al menos en la mayoría de los países europeos y algunos de América latina. [25]

Los sistemas de facturación electrónicos tienen por ventaja la simplificación de la emisión de facturas, por ejemplo, cuando se trata de una empresa que tiene algún cliente asiduo, el mismo realiza las compras correspondientes y las facturas le son enviadas por correo electrónico para que el mismo las almacene en su computadora personal y pueda así llevar un mejor control de los movimientos comerciales que hacer, al igual que sucede con las empresas en cuestión. Otro modo de hacer efectivo este sistema de facturación que resulta tan novedoso en nuestra época, es simplemente escaneando las facturas en papel y almacenarlas en la computadora correspondientes. De todos modos, debemos decir que, en este caso particular, para hacer validos estos sistemas de facturación, la factura a ser escaneada debe poseer una firma que avale su validez tributaria y legal, de lo contrario, la misma no tendrá la habilitación correspondiente para que la misma sea considerada una factura legal. Los sistemas de facturación con los que nos podremos encontrar en el mundo financiero, suelen ser muchos y de muchas clases, pero es preciso que se tomen ciertas medidas de prevención justamente para evitar algún fraude o estafa. [25]

1.1.1 Factura de ETECSA

ETECSA emite mensualmente a sus abonados de telefonía básica una factura con la cuenta correspondiente a los servicios recibidos. [27]

El importe total a pagar está compuesto por una cuota fija mensual y un cargo variable que depende del consumo. [27]

- Cuota fija mensual: Es un valor dependiente de la categoría del suscriptor, que se cobra por el derecho de estar en condiciones de generar y recibir llamadas durante el período de un mes. Esta cuota incluye una bonificación en minutos para el tráfico local. [27]
- Cargo variable: Se aplica cuando se establece la comunicación y su valor depende de la duración de la llamada y del horario tarifado en que se efectúa (llamadas realizadas por tele



selección y por operadoras). Se aplica, además, por el recibo de otros servicios adicionales. [27]

Cada tipología de usuario tiene una cuota básica y una bonificación diferentes. Los abonados en Moneda Nacional que disfrutan de los servicios de telefonía digital deben pagar cada minuto de tráfico local cursado que sobrepase la cuota de bonificación. [27]

1.2 Caracterización del estado actual de la facturación telefónica en la Refinería “Camilo Cienfuegos”

En la Refinería “Camilo Cienfuegos” la telefonía fija es por medio de una pizarra telefónica Ericsson nombrada “MX-ONE” la cual posee un software que la gestiona, o PBX, nombrado de la misma manera, y ambos utilizan para sus procesos internos la tecnología de VoIP o voz sobre IP. Esta pizarra telefónica brinda la posibilidad de que las llamadas realizadas desde y hasta extensiones o teléfonos de la misma pizarra no generen gastos telefónicos ya que la empresa que les brinda este servicio (en Cuba sería ETECSA) no gestionaría este tipo de llamadas “internas”, la pizarra sería la responsable de la conexión de las extensiones. Actualmente se generan reportes personalizados del gasto de cada extensión, estos “reportes de facturación” son necesarios para asignar gastos telefónicos a los centros de costo de la empresa, ya la facturación brindada por la empresa de servicios telefónicos solo muestra la totalidad de gastos por la PBX. El sistema utilizado, llamado “Ericall”, es privativo y es pagado por medio de compra de licencias. Por lo que es de interés para la empresa sustituir este software por otro que genere menos gastos y cumpla con los requisitos para los cálculos de gastos telefónicos del departamento de Contabilidad.

La aplicación Ericall posee varias funcionalidades que son necesarias, como el registro de la organización infraestructural de la empresa con respecto a la relación entre las extensiones con los centros de costos (divisiones para la contabilidad) y organizaciones (divisiones organizativas), también registra todas las llamadas realizadas con sus respectivos costos, calculados con las tarifas impuestas por la empresa que brinda el servicio telefónico (ETECSA), tarifas que se registran para este cálculo y con la posibilidad



de modificación ya que estas pudieran variar. Otras funcionalidades serían la capacidad de generar reportes personalizados, utilizados para la asignación de gastos a los centros de costo, y la posibilidad de asignar un plan a cada extensión con el fin de limitarle el gasto generado al realizar llamadas “salientes”, y como medida de control de gasto cuando la extensión consume con dicho plan limitarle las llamadas a “internas” solamente para así controlar los gastos generados por esta y a su vez los gastos telefónicos de la empresa.

Otra funcionalidad q se desea incorporar a la solución de la problemática sería la de incorporar un control de acceso por roles para la división de permisos a los usuarios de la empresa ya que se desea que todos los usuarios de la empresa tengan acceso a un directorio telefónico para su uso diario, porque la empresa cuenta con una gran cantidad de extensiones, y tengan el deber de auto gestionarse el uso de su extensión o extensiones asociadas, por medio de reportes especializados por extensión

1.2.1 Objetivos estratégicos de la organización

La Refinería “Camilo Cienfuegos”, perteneciente a la empresa CUVENPETROL S.A. posee la misión de “operar de forma segura y competitiva un sistema de refinación y suministro de derivados de petróleo y gas, para el mercado nacional e internacional...”

Dentro de esta empresa se trabajó directamente con la Dirección de AIT, que como sus siglas lo indican, gestiona la Automática, la Informática y las Telecomunicaciones de la empresa, y específicamente con el Departamento “Plataforma Centralizada”, que como se puede observar en el Anexo 6, atiende todo lo relacionado con las PBX.

1.2.2 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos

En la Refinería “Camilo Cienfuegos” la telefonía fija es por medio de una pizarra telefónica, la cual está conectada a un flujo de telefonía que brinda la empresa telefónica de cuba, ETECSA. Durante todo el mes se realizan llamadas telefónicas, las cuales generan gastos y estos son necesarios para los procesos internos del departamento de contabilidad. Pero, en la factura de gastos telefónicos que proporciona ETECSA al final del mes no divide estos



gastos por extensión ya que para ella estas extensiones son transparentes, por lo que envía los gastos del flujo telefónico.

Por esta razón se compró el software para la facturación telefónica llamado Ericall que, al configurarse con las tarifas telefónicas del servicio de telefonía, realiza los cálculos pertinentes asignando un costo a cada llamada y lo registrada en su BD. Esta contiene las relaciones de las llamadas con las extensiones y sus respectivos centros de costo y organizaciones.

Estos datos almacenados sirven para realizar reportes de gastos telefónicos durante el mes y al final de este para su comparación con la factura de gastos telefónicos de ETECSA, y posteriormente, después de los respectivos cálculos matemáticos, el departamento de contabilidad, asigna su gasto telefónico a cada centro de costo.

Al ser privativo el software de gestión telefónica, este posee licencias, las cuales deben pagarse generando así un gasto para la empresa. Estas licencias no son por tiempo sino por cantidad de extensiones y al aumentar la cantidad de extensiones se compra otra licencia. El objetivo de este trabajo de diploma es sustituir este software por uno no privativo, pero los softwares de gestión telefónica a nivel mundial son personalizados por PBXs por lo que hay que alquilar el servicio de un grupo de desarrollo que lo implemente o ajuste alguno a la PBX en cuestión y la facturación de llamadas es realizada por los softwares de gestión telefónica.

Existen varios frameworks que se pueden utilizar para la confección de PBXs virtuales con su software de gestión telefónica, algunos privativos y otros libres, pero por las características de la pizarra telefónica y la PBX que la gestiona se decidió el desarrollo de este trabajo de diploma el cual implementará un software de facturación telefónica capaz de utilizar la PBX actual para realizar los procesos necesarios y así resolver el problema eminente de sustituir el software que realiza la facturación telefónica sin afectar con los procesos de contabilidad de la empresa.



1.3 Descripción de sistemas existentes

Un programa para facturar puede caracterizarse por tener diferentes funcionalidades, como por ejemplo si se trata de un sistema de facturación electrónica, si se trabaja desde la nube o no, e incluso si es un software gratuito o tiene la posibilidad de tener un tiempo de prueba sin pagar. Además, muchos de estos softwares de facturación cuentan con sus propias aplicaciones para poder estar al día en las cuentas de tu negocio desde cualquier dispositivo móvil, como el teléfono móvil o la Tablet. [26]

1.3.1 3CX

3CX es una PBX basada en software que funciona con teléfonos IP basados en estándares SIP, Troncales SIP y Gateway VoIP para proporcionar una solución PBX completa, sin los costos excesivos y los problemas de administración de una PBX del 'viejo estilo'. [4]

1.3.2 Telecost

Telecost, un sistema de control de llamadas para empresas, le permite obtener reportes de las llamadas realizadas. Se trata de un programa que corre bajo DOS y opera como esclavo a través de una planta telefónica conectada al puerto serial de un PC. Con Telecost se puede hacer un seguimiento completo de todas las actividades de la empresa que involucren el uso del teléfono: cuántas llamadas entraron y cuántas salieron en un período de tiempo determinado por el usuario. [8]

1.3.3 OriGn

La utilización del softphone SIP que incorpora OriGn permite la grabación de las llamadas realizadas por los agentes. Esta grabación es totalmente configurable y todas estas grabaciones son recuperables a partir del histórico de contactos de cada cliente, buscando por fecha, etc. [7]



1.3.4 Controlnet

Controlnet está configurado para facturar de forma segura, rápida y sencilla tras cada operación a través de la factura electrónica, para no tener que seguir dependiendo del timbre en papel y dispone de una herramienta para Móvil y Tablet que facilita este proceso. [9]

1.4 Tendencias actuales

Existe una tendencia importante de crecimiento en el área de Internet fijo. En Estados Unidos, la empresa SBC Communications, la segunda compañía telefónica norteamericana, anunció que bajaría sus costos de Internet de banda ancha DSL a 15 dólares, lo cual causó una competencia por precios en ese país. [5]

De acuerdo con el sitio de noticias Cnet.com, los analistas estiman que la estrategia de bajar los costos podría conducir a una guerra de precios y a que competidores como Comcast, Time Warner y Cox Communications realizarán una acción similar. Voz IP Según un análisis de IDC, en México existe una fuerte tendencia hacia la adopción de la telefonía IP por parte de empresas. Se estima que el valor total del mercado de los productos basados en esta tecnología en el país, durante 2004, fue más de 65 mil millones de dólares. En este sector, Avaya continúa al frente con una participación de mercado de 45% en 2004, lo que la ubica a la delantera en ingresos derivados de, por ejemplo, puertos empresariales embarcados. [5]

La revolución que ha traído aparejada esta nueva tecnología, ha conducido a que muchos expertos en el tema aseguren que en un futuro cercano los teléfonos celulares utilizarán este tipo de servicios con el fin de que los usuarios puedan realizar sus llamadas frecuentes a un reducido costo y con importantes ventajas, esta plataforma permite que los usuarios de todo el mundo puedan entablar una comunicación en tiempo real a través de su conexión a Internet. [6]

Para ello sólo es necesario disponer de un teléfono del tipo VoIP, o utilizar alguna aplicación como Skype, Messenger, Whatsapp y el famoso Imo en Cuba, además de una conexión a



Internet, ya que la tecnología VoIP trabaja enviando paquetes digitales comprimidos de voz y datos a través de la red. [6] Ver Anexo 5.

Debido a los bajos costos de operación, incluso en algunos casos sin costos, cuando en ambos extremos se encuentran dialogando dos usuarios VoIP, se estima que en el futuro este tipo de comunicación será el más utilizado, incluyendo los actuales teléfonos móviles. [6]

1.5 Herramientas utilizadas

Las metodologías de desarrollo de software definen el cómo trabajar eficientemente evitando las problemáticas que conllevan al fracaso de muchos proyectos de software. El objetivo fundamental de una metodología es aumentar la calidad del software a producir en todas las fases de desarrollo del mismo, haciendo énfasis en la calidad y menor tiempo de construcción del software o lo que es lo mismo “producir lo esperado en el tiempo esperado y con el costo esperado”. [11]

Las metodologías de desarrollo de software se dividen en dos grupos, las llamadas “**pesadas**” y las que se conocen como “**ágiles**”, como sus nombres lo indican ambos grupos tienen marcadas diferencias y la razón del uso o no de alguna de ellas está dada en la medida que el equipo de desarrollo del software determina la grandeza del producto o la simplicidad del mismo. [11]

1.5.1 RUP

RUP (en español Proceso Unificado de Relación) es un proceso de software genérico que puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de competencia y diferentes tamaños de proyectos. [12]

RUP ofrece un enfoque disciplinado para la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su meta principal es asegurar la producción de software



de alta calidad que satisfagan las necesidades de los usuarios finales, enmarcándose en un calendario y presupuesto previsto. [12]

El Proceso Unificado tiene dos dimensiones, ver Anexo 7:

La primera dimensión representa el aspecto dinámico del proceso conforme se va desarrollando, se expresa en términos de fases, iteraciones e hitos. [12]

La segunda dimensión representa el aspecto estático del proceso: cómo es descrito en términos de componentes del proceso, disciplinas, actividades, flujos de trabajo, artefactos y roles. [12]

El Proceso Unificado se basa en componentes lo que significa que el sistema en construcción está hecho de componentes de software interconectados por medio de interfaces bien definidas. Usa el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) en la preparación de todos los planos del sistema. De hecho, UML es una parte integral del Proceso Unificado, fueron desarrollados a la par. [12]

1.5.1 UML

UML (Lenguaje de Modelado Unificado) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos, convirtiéndose en el estándar de facto de la industria. [11]

Este lenguaje tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue. UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. [11]

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran:

- 
- Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir. [11]
 - Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y el uso de componentes. [11]
 - Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general. [11]

1.5.2 Lenguajes y tecnologías web utilizadas.

1.5.2.1 HTML:

HTML: acrónimo inglés de Hypertext Markup Language (lenguaje de marcado de hipertexto), es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. [13]

Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Internet Explorer, Ópera o Firefox, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos. Este lenguaje nos permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a nuestro gusto. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML nos permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto. [13]

1.5.2.2 CSS

CSS: el concepto de hojas de estilo apareció por primera vez en 1996 cuando W3C publicó una recomendación nueva intitulada "Hojas de estilo en cascada" o CSS, según sus siglas en inglés. [14]

El principio de las hojas de estilo consiste en la utilización de un solo documento para almacenar las características de presentación de las páginas asociadas a grupos de elementos. Esto implica nombrar un conjunto de definiciones y características de



presentación de las páginas, y activar esos nombres para aplicarlos a una parte del texto. [14]

Las hojas de estilo pueden utilizarse para lograr una apariencia uniforme de todo el sitio al activar una sola definición de estilo en cada página, cambiar un aspecto en todo el sitio Web con tan sólo editar unas pocas líneas, hacer que los códigos HTML sean más fáciles de leer ya que los estilos se definen por separado, permitir que las páginas se carguen más rápido ya que hay menos cantidad de HTML en cada página y posicionar los elementos de la página de una manera más uniforme. [14]

1.5.2.3 PHP

PHP: es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. [15]

Lo que distingue a PHP de JavaScript es que el código se ejecuta en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabría el código subyacente que era. El servidor web puede ser incluso configurado para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga. Lo mejor de usar PHP es que es extremadamente simple para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. [13]

1.5.2.4 JAVASCRIPT

JAVASCRIPT: es un lenguaje interpretado, al igual que Visual Basic, Perl, TCL. (Lenguajes de script) sin embargo, posee una característica que lo hace especialmente idóneo para trabajar en Web, ya que son los navegadores que se utilizan para viajar por ella los que interpretan los programas escritos en JavaScript. De esta forma, se puede enviar documentos a través de la Web que llevan incorporados el código fuente de programas, convirtiéndose de esta forma en documentos dinámicos, y dejando de ser simples fuentes de información estáticas. [16]



Las dos principales características de JavaScript son que es un lenguaje basado el paradigma de programación orientada a objetos, aunque con menos restricciones, y es además un lenguaje orientado a eventos, debido por supuesto al tipo de entornos en los que se utiliza (Windows y sistemas X-Windows). Esto implica que gran parte de la programación en JavaScript se centra en describir objetos y escribir funciones que respondan a movimientos del Mouse, pulsación de teclas, apertura y cerrado de ventanas o carga de una página, entre otros eventos. [16]

1.5.2.5 Yii FRAMEWORK

Yii es un framework PHP basado en componentes de alta performance para desarrollar aplicaciones Web de gran escala. El mismo permite la máxima reutilización en la programación web y puede acelerar el proceso de desarrollo. [17]

Gracias a que es liviano y está equipado con soluciones de cacheo sofisticadas, es adecuado para desarrollar aplicaciones de gran tráfico como portales, foros, sistemas de administración de contenidos (CMS), Sistemas de comercio electrónico, etc. Como la mayoría de los frameworks PHP, Yii utiliza el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). [17]

Yii sobresale frente a frameworks PHP en su eficiencia, su gran cantidad de características y su clara documentación. Ha sido diseñado cuidadosamente desde el principio para el desarrollo de aplicaciones Web. No es ni un subproducto de un proyecto ni un conglomerado de trabajo de terceros. Es el resultado de la vasta experiencia de los autores en desarrollo de aplicaciones Web y de la investigación y la reflexión de los más populares los frameworks de programación Web y aplicaciones. [17] Ver Anexo 8.

Es escogido como marco de trabajo del lado del servidor en el sistema informático por la facilidad del ambiente de trabajo, por ser uno de los frameworks más actualizados y con más seguridad presentes hoy día y por ser el software de desarrollo web estandarizado en la Refinería de Cienfuegos.



1.5.2.6 MySQL

Es la base de datos de código abierto más popular y, posiblemente más usado en el mundo.

Principales características: [18]

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- Cada base de datos cuenta con 3 archivos: Uno de estructura, uno de datos y uno de índice y soporta hasta 32 índices por tabla.
- Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multi-hilo.
- Flexible sistema de contraseñas y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.

1.5.3 Herramientas.

1.5.3.1 Apache

Es uno de los servidores más utilizados en la actualidad según las estadísticas, la mayoría de los sitios que se encuentran en estado activo en Internet están soportados por Apache. [19]

Posee un gran número de funcionalidades como son: [19]

- Gran estabilidad, seguridad y facilidad de expansión, además que es un software libre por tanto no es necesario el pago por la obtención de su licencia.
- Es soportado por diversos sistemas operativos como Linux, Solaris, Rhapsody, BeOS, OD/2, Windows, entre otros.

- 
- Permite la personalización de variables de entorno además de soportar la reparación o depuración de errores, lo cual no es muy común en otros servidores.
 - Contiene un índice de directorios además de un directorio de alias.
 - Brinda un informe de errores HTTP que pueden ser configurables.
 - Permite la integración de imágenes del lado del servidor.
 - Gestiona recursos para procesos hijos.
 - Ejecuta la identificación de los usuarios de programas CGI.

1.5.3.2 Visual Paradigm

Es una herramienta para el desarrollo de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE), soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software y permite a varios usuarios trabajar sobre el mismo proyecto. Dentro de las características del Visual Paradigm se destacan su robustez, usabilidad y portabilidad. Permite realizar diferentes tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. [20]

Esta herramienta apoya las notaciones de Java y UML, y está diseñada para un amplio grupo de usuarios, incluyendo Ingenieros de software, Analistas de sistema, Analistas de negocio y Arquitectos de sistema, usuarios que están interesados en realizar software a grandes escalas y siguiendo el paradigma de la programación orientada a objeto. [20]

1.5.3.3 Zotero

Extensión libre para el navegador Firefox, que permite a los usuarios recolectar, administrar y citar investigaciones de todo tipo. Importa datos directamente desde las páginas web visualizadas en el momento. Detecta automáticamente cuándo estamos consultando una fuente de información: libros, artículos, revistas, bases de datos, catálogos de bibliotecas, e incluso otros recursos como Google Scholar, Amazon, Flickr o Youtube. [21]

Disponible inicialmente como complemento para el navegador Firefox, desde la versión 3.0 también funciona como programa independiente. Funciona como aplicación de



administración de referencias, usada para administrar bibliografías y referencias al escribir ensayos y artículos. [21]

1.5.3.4 ER/Studio

ER/Studio entrega a los profesionales de la gestión de datos una herramienta con un acercamiento hacia el modelado para el descubrimiento, rastreo y comunicación de los datos en las empresas desde su fuente hasta su destino objetivo con el nuevo ER/Studio 8.0. ER/Studio incluye Visual Data Lineage, una característica que ayuda a los arquitectos de datos y modeladores a resolver problemas de negocio en temas como la integración de datos, la consolidación y el cumplimiento de regulaciones. [22]

1.5.3.5 Logstash

Logstash es una herramienta para la administración de logs. Todo tipo de logs. Logs de sistema, de servidor, de errores, de aplicación... Básicamente es capaz de leer todo lo que le echas. Se encarga de recolectar, parsear y filtrar los logs para posteriormente darles alguna salida como, almacenarlos en MongoDB, enviarlos por correo electrónico... [23]

Estos logs le pueden llegar a Logstash desde el mismo servidor o desde un servidor externo, por lo que podríamos tener un servidor exclusivo para él. La aplicación se encuentra basada en jRuby y requiere de Java Virtual Machine para correr. [23]

1.5.3.6 Navicat

Navicat es un Administrador de Base de datos rápido, fiable y asequible. Especialmente diseñada para simplificar la gestión de bases de datos y reducir los costes de administración. Con una interfaz gráfica del usuario intuitiva, Navicat le proporciona una manera más fácil de gestionar, diseñar y manipular datos en MySQL, MariaDB, SQL Server, SQLite, Oracle y PostgreSQL.

Esta herramienta fue utilizada en servidores con SO Windows



1.5.3.7 Workbench

MySQL Workbench es un software creado por la empresa Sun Microsystems, esta herramienta permite modelar diagramas de Entidad-Relación para bases de datos MySQL. Con esta herramienta se puede elaborar una representación visual de las tablas, vistas, procedimientos almacenados y claves foráneas de la base de datos. Además, es capaz de sincronizar el modelo en desarrollo con la base de datos real. Se puede realizar una ingeniería directa e ingeniería inversa para exportare e importar el esquema de una base de datos ya existente el cual haya sido guardado o hecho copia de seguridad con MySQL Administrador. [24]

MySQL Workbench puede generar también el guion necesario para crear la base de datos que se ha dibujado en el esquema, es compatible con los modelos de base de datos de DBDesigner 4 y soporta las novedades incorporadas en MySQL 5.x [24]

1.6 Conclusiones

En este capítulo se definieron los conceptos básicos, la metodología RUP como rectora del desarrollo del proyecto y las herramientas a utilizar, en general, todo el marco teórico que sustenta este trabajo.



Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

En este capítulo, como su nombre señala, se describe y construye una solución a la problemática, a través de los artefactos obtenidos al utilizar la metodología RUP y el lenguaje de modelado UML. Se realiza la modelación del dominio y a partir de esta se identifican los requisitos funcionales y no funcionales, los actores del sistema, los casos de uso del sistema el modelo físico de la base de datos y el diagrama de implementación.

2.1 Modelamiento del dominio

El modelo del dominio contiene los objetos más importantes, representando los eventos que suceden en el entorno de trabajo del contexto del sistema. La gran mayoría de estos objetos y eventos se obtienen mediante entrevista con los expertos del dominio o en la especificación de requisitos del sistema. El objetivo del modelado del dominio es describir las clases más importantes dentro del contexto del sistema para una mayor o total comprensión de las funcionalidades que el sistema posee. Conociendo estos datos se pasa a modelar el sistema para su actualización o mejoramiento.

2.1.1 Identificación de los procesos principales

En la refinería de Cienfuegos se realizan las llamadas telefónicas por medio de un hardware especializado para ello o pizarra telefónica, y dicho hardware es gestionado por un software llamado PBX_MX-ONE TSE. Este software gestiona el flujo de llamadas y genera un registro de llamadas que se almacena en 2 BD llamadas BD_MD CALL y BD_MD REP, ambas contienen información necesaria para procesar los registros calculando sus costos, identificando el teléfono origen y muchos otros datos para que otro software llamado Ericall, genere reportes personalizados necesarios para la auto facturación telefónica y el control de gastos de la empresa.



2.1.2 Definición de entidades y conceptos principales

Pizarra Telefónica MX-ONE TSE: hardware con las conexiones físicas del flujo de llamadas.

PBX_MX-ONE TSE: software gestor de la pizarra telefónica, el cual emite los datos de dichas llamadas ya sean entrantes, salientes u internas.

BD_MD CALL: Base de datos capaz de almacenar los registros de llamadas para los procesos internos del software Ericall.

BD_MD REP: Base de datos capaz de almacenar la información suficiente para los procesos internos del software Ericall.

Ericall: Software para la facturación de las llamadas emitidas por la PBX. Posee las funcionalidades para el cálculo de costos de llamadas y la posibilidad de emitir reportes de gastos personalizados.

Reportes: Reportes emitidos por el software Ericall con los datos de costos de las llamadas realizadas.

2.1.3 Representación del modelo del dominio

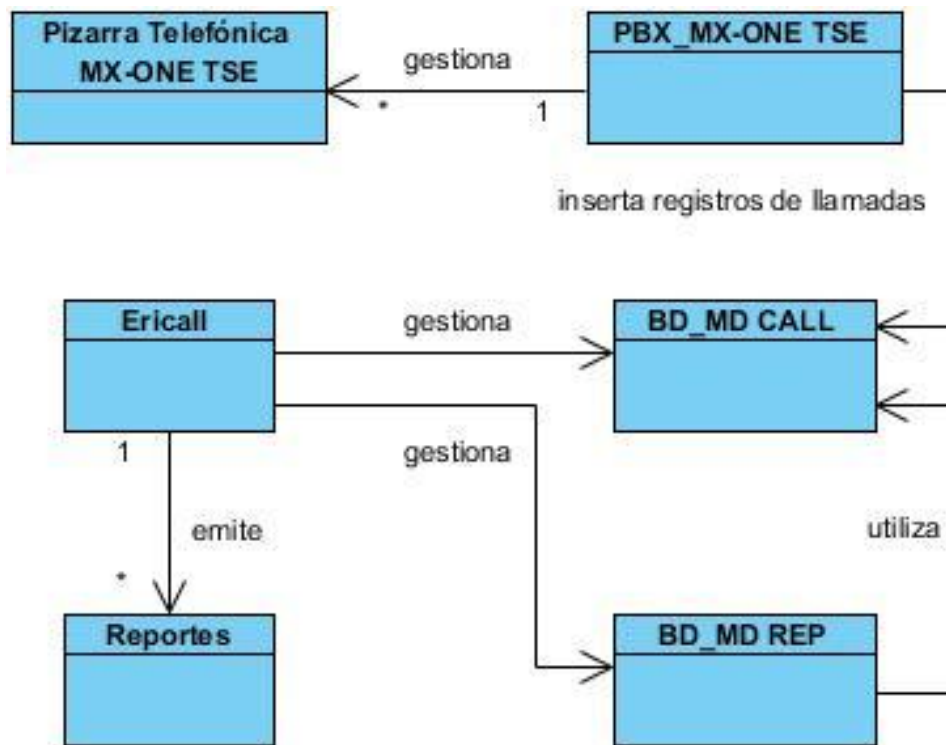


FIGURA 1: MODELO DEL DOMINIO

2.2 Requisitos

2.2.1 Requisitos funcionales

- R: 1 Autenticarse
- R: 2 Cerrar sesión

- R: 3 Listar usuario
- R: 4 Filtrar usuario
- R: 5 Modificar rol de usuario

- R: 6 Listar extensión
- R: 7 Listar extensión eliminadas

- 
- R: 8 Filtrar extensión
 - R: 9 Filtrar extensión eliminadas
 - R: 10 Insertar extensión
 - R: 11 Modificar extensión
 - R: 12 Eliminar extensión lógicamente
 - R: 13 Restaurar extensión lógicamente

 - R: 14 Listar centro de costo
 - R: 15 Listar centro de costo eliminados
 - R: 16 Filtrar centro de costo
 - R: 17 Filtrar centro de costo eliminados
 - R: 18 Insertar centro de costo
 - R: 19 Modificar centro de costo
 - R: 20 Eliminar centro de costo lógicamente
 - R: 21 Restaurar centro de costo lógicamente

 - R: 22 Listar organización
 - R: 23 Listar organización eliminadas
 - R: 24 Filtrar organización
 - R: 25 Filtrar organización eliminadas
 - R: 26 Insertar organización
 - R: 27 Modificar organización
 - R: 28 Eliminar organización lógicamente
 - R: 29 Restaurar organización lógicamente

 - R: 30 Listar pbx
 - R: 31 Listar pbx eliminadas
 - R: 32 Filtrar pbx
 - R: 33 Filtrar pbx eliminadas
 - R: 34 Insertar pbx

- 
- R: 35 Modificar pbx
 - R: 36 Eliminar pbx lógicamente
 - R: 37 Restaurar pbx lógicamente

 - R: 38 Listar grupo de pbx
 - R: 39 Listar grupo de pbx eliminados
 - R: 40 Filtrar grupo de pbx
 - R: 41 Filtrar grupo de pbx eliminados
 - R: 42 Insertar grupo de pbx
 - R: 43 Modificar grupo de pbx
 - R: 44 Eliminar grupo de pbx lógicamente
 - R: 45 Restaurar grupo de pbx lógicamente

 - R: 46 Listar ruta
 - R: 47 Listar ruta eliminadas
 - R: 48 Filtrar ruta
 - R: 49 Filtrar ruta eliminadas
 - R: 50 Insertar ruta
 - R: 51 Modificar ruta
 - R: 52 Eliminar rutas lógicamente
 - R: 53 Restaurar ruta lógicamente

 - R: 54 Listar grupo de ruta
 - R: 55 Listar grupo de ruta eliminados
 - R: 56 Filtrar grupo de ruta
 - R: 57 Filtrar grupo de ruta eliminados
 - R: 58 Insertar grupo de ruta
 - R: 59 Modificar grupo de ruta
 - R: 60 Eliminar grupo de ruta lógicamente
 - R: 61 Restaurar grupo de ruta lógicamente

- 
- R: 62 Listar prefijo
 - R: 63 Listar prefijo eliminados
 - R: 64 Filtrar prefijo
 - R: 65 Filtrar prefijo eliminados
 - R: 66 Insertar prefijo
 - R: 67 Modificar prefijo
 - R: 68 Eliminar prefijos lógicamente
 - R: 69 Restaurar prefijo lógicamente

 - R: 70 Listar grupo de prefijo
 - R: 71 Listar grupo de prefijo eliminados
 - R: 72 Filtrar grupo de prefijo
 - R: 73 Filtrar grupo de prefijo eliminados
 - R: 74 Insertar grupo de prefijo
 - R: 75 Modificar grupo de prefijo
 - R: 76 Eliminar grupo de prefijo lógicamente
 - R: 77 Restaurar grupo de prefijo lógicamente

 - R: 78 Listar matriz de pbx, prefijo y ruta
 - R: 79 Listar matriz de pbx, prefijo y ruta eliminadas
 - R: 80 Filtrar matriz de pbx, prefijo y ruta
 - R: 81 Filtrar matriz de pbx, prefijo y ruta eliminadas
 - R: 82 Insertar matriz de pbx, prefijo y ruta
 - R: 83 Modificar matriz de pbx, prefijo y ruta
 - R: 84 Eliminar matriz de pbx, prefijo y ruta lógicamente
 - R: 85 Restaurar matriz de pbx, prefijo y ruta lógicamente

 - R: 86 Listar rango numérico
 - R: 87 Listar rango numérico eliminados

- 
- R: 88 Filtrar rango numérico
 - R: 89 Filtrar rango numérico eliminados
 - R: 90 Insertar rango numérico
 - R: 91 Modificar rango numérico
 - R: 92 Eliminar rango numérico lógicamente
 - R: 93 Restaurar rango numérico lógicamente

 - R: 94 Listar día festivo
 - R: 95 Listar día festivo eliminados
 - R: 96 Filtrar día festivo
 - R: 97 Filtrar día festivo eliminados
 - R: 98 Insertar día festivo
 - R: 99 Modificar día festivo
 - R: 100 Eliminar día festivo lógicamente
 - R: 101 Restaurar día festivo lógicamente

 - R: 102 Listar categoría de extensión
 - R: 103 Listar categoría de extensión eliminadas
 - R: 104 Filtrar categoría de extensión
 - R: 105 Filtrar categoría de extensión eliminadas
 - R: 106 Insertar categoría de extensión
 - R: 107 Modificar categoría de extensión
 - R: 108 Eliminar categoría de extensión

 - R: 109 Listar directorio telefónico
 - R: 110 Filtrar directorio telefónico

 - R: 111 Listar configuraciones
 - R: 112 Modificar valor de primer_dia_facturacion
 - R: 113 Modificar valor de cant_meses_max

- 
- R: 114 Modificar valor de num_marc

 - R: 115 Reiniciar categoría
 - R: 116 Convertir a histórico
 - R: 117 Resetear acumulados

 - R: 118 Listar registro de llamadas

 - R: 119 Listar registro histórico

 - R: 120 Insertar registro de llamadas
 - R: 121 Identificar tipo de llamada
 - R: 122 Calcular costo de llamadas
 - R: 123 Calcular acumulado de extensión
 - R: 124 Calcular acumulado de centro de costo
 - R: 125 Calcular acumulado de organización
 - R: 126 Cambiar de categoría
 - R: 127 Insertar registro erróneo

 - R: 128 Listar registro erróneo
 - R: 129 Listar registro erróneo resueltos
 - R: 130 Filtrar registro erróneo
 - R: 131 Filtrar registro erróneo resueltos
 - R: 132 Extraer datos de registro erróneo
 - R: 133 Reintentar inserción de registro erróneo
 - R: 134 Cambiar estado de registro erróneo a resuelto

 - R: 135 Insertar registro erróneo de costo
 - R: 136 Listar registro erróneo de costo
 - R: 137 Listar registro erróneo de costo resueltos

- 
- R: 138 Filtrar registro erróneo de costo
 - R: 139 Filtrar registro erróneo de costo resueltos
 - R: 140 Reparar registro erróneo de costo
 - R: 141 Cambiar estado de registro erróneo de costo a resuelto
 - R: 142 Recalcular acumulado

 - R: 143 Listar teléfonos directos
 - R: 144 Listar teléfonos directos eliminados
 - R: 145 Filtrar teléfonos directos
 - R: 146 Filtrar teléfonos directos eliminados
 - R: 147 Insertar teléfonos directos
 - R: 148 Modificar teléfonos directos
 - R: 149 Eliminar teléfonos directos lógicamente
 - R: 150 Restaurar teléfonos directos lógicamente

 - R: 151 Emitir reporte de facturación por pizarra
 - R: 152 Emitir reporte de facturación por organización
 - R: 153 Emitir reporte de facturación por centro de costo
 - R: 154 Emitir reporte de facturación por extensión

2.2.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, extensibilidad y fiabilidad. Los requisitos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

Apariencia o interfaz externa:



La interfaz del sistema se realizará a través de una página Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda, logrando así que los usuarios se sientan confiados, siguiendo un orden lógico de los eventos permitiendo una navegación eficiente.

Rendimiento:

El sistema deberá responder en el mínimo de tiempo posible ante las solicitudes de información por parte de los usuarios y en el procesamiento de la información.

Soporte:

Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema serán responsabilidad del administrador de la red de la empresa, al cual se le dará junto con el software una documentación sobre su instalación.

Portabilidad:

El sistema WEB y su BD es multiplataforma ya que se podrá instalar en los sistemas operativos Windows y Linux a través de un servidor Web y servidor de BD, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente. Pero la aplicación logstash no es multiplataforma, solo se podrá instalar en Linux.

Legales:

El sistema propuesto debe cumplir con las regulaciones y normas indicadas oficialmente en la empresa.

Seguridad:

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. No se deben permitir accesos sin autorización al sistema. Además, se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.



Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos. Esta deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

Software:

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache Web Server como Servidor Web, MySQL como sistema gestor de base de datos y la aplicación logstash de Linux configurada con la BD y el archivo .log que generaría la PBX. En las computadoras que serán usadas tanto por el administrador como por los usuarios sólo se requiere de un navegador Web.

Hardware:

El servidor de BD y la aplicación logstash deberían estar en la juntos física y virtualmente por su nivel de interacción y se necesita al menos 1GB de RAM y 100 GB de capacidad del disco duro, debido a su potencial crecimiento de registros históricos. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red para acceder al servidor WEB.

2.3 Modelo de caso de uso del sistema

2.3.1 Concepción general del sistema

El sistema informático tiene como objetivo sustituir el software utilizado actualmente en la empresa sin “lastimar” los procesos contables realizados actualmente, por lo que el sistema deberá almacenar los datos de las llamadas telefónicas realizadas en la refinería de Cienfuegos, realizar los procesos pertinentes con los datos de las llamadas y generar reportes a partir de esos datos.

La arquitectura del sistema fue concebida en un servidor web con la aplicación, un servidor de base de datos con la BD del sistema y la aplicación logstash para la lectura e inserción



en la BD del sistema, del archivo .log con los registros de llamadas generados por la PBX. El flujo de los procesos principales del sistema concebido comenzaría al realizarse una llamada telefónica, donde la PBX que la gestiona insertaría un registro de esta llamada en un archivo .log, por especificaciones del cliente, ya que un acceso directo a la PBX sería demasiado invasivo para ella.

La aplicación Logstash, se encargaría de leer directamente este archivo y al insertarse un nuevo registro automáticamente lo almacenaría en la BD del sistema. Ya en la BD, por medio de trigger, funciones, procedimientos almacenados y eventos, se realizarían los procesos automáticos del sistema. Por otra parte, en la interfaz gráfica, los usuarios tendrán acceso, en dependencia del rol asignado, a los datos almacenados por la aplicación, a modificar y a realizar reportes personalizados a partir de estos datos, de disímiles maneras descritas en los casos de uso más adelante.

2.3.1.1 Módulo de autenticación “Cruge”

Para la autenticación del sistema, se utilizó este módulo de Yii Framework llamado Cruge, el cual es suficientemente poderoso para el cumplimiento de los requisitos del sistema. Este extiende de la aplicación oficial de Yii Auth (la autenticación estándar que Yii trae de fábrica), que unifica varias cosas de este. Cruge le agrega nuevas funciones a esta funcionalidad básica, respetándola al 100%, además le agrega pantallas "listas para usar" (el UI de Cruge). Durante el proceso de acoplamiento al sistema se le realizaron algunos ajustes, para una mejor experiencia por parte de los usuarios finales del sistema, y para el cumplimiento de los requisitos funcionales capturados anteriormente.

2.3.1.2 Extensión “Bootstrap”

Se utilizó esta extensión con el fin de darle una interfaz gráfica más amigable al sistema.

Bootstrap es el HTML, CSS y JS framework más popular para desarrollo sensible. Bootstrap hace el desarrollo web de frente-extremo más rápido y más fácil. Es hecho para las personas de todos los niveles de habilidad, los dispositivos de todas las formas, y proyectos de todos los tamaños. Bootstrap funciona con vanilla CSS, pero su código fuente utiliza los dos pre



procesadores de CSS más populares, Less y Sass. Bootstrap escala, fácil y eficazmente, el sitio web y aplicaciones con solo un código base. Con Bootstrap, se consigue la documentación extensa y bonita para los elementos de HTML comunes, docenas de componentes HTML y CSS personalizados, e imponentes plugins jQuery. [10]

Por lo que el sistema cuenta con un diseño único en el cual se muestran las siglas de la aplicación con una descripción de estas, y seguido, el menú principal en una barra de navegación. A continuación de la barra, una página dinámica con el contenido de la interfaz que desee el usuario al utilizar el menú principal. En la página dinámica aparecerá un submenú con algunos links para una mayor fluidez dentro de la aplicación. Y al final de la interfaz estaría el llamado “footer” (en español pie de página) que tendría la declaración de derechos reservados del sistema.

2.3.2 Roles del sistema

Rol	Descripción
Administrador	Contemplará todos los permisos del sistema.
Reportador	Solo tendrá permisos para realizar reportes, ver el directorio telefónico, y los registros de llamadas realizadas por las extensiones que le están asignadas.
Usuario Básico	Solo tendrá permisos ver el directorio telefónico y los registros de llamadas realizadas por las extensiones que le están asignadas.

TABLA 1: ROLES DEL SISTEMA

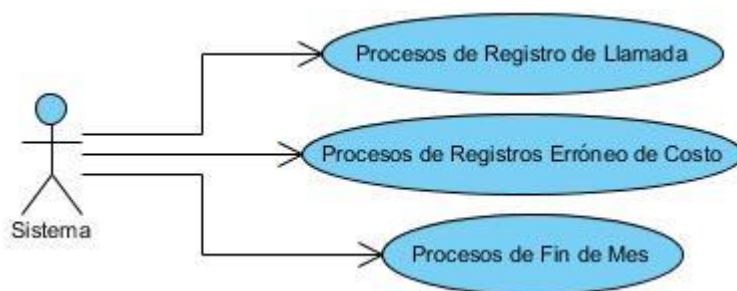


FIGURA 2: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA1

2.3.3 Diagrama de caso de uso del sistema

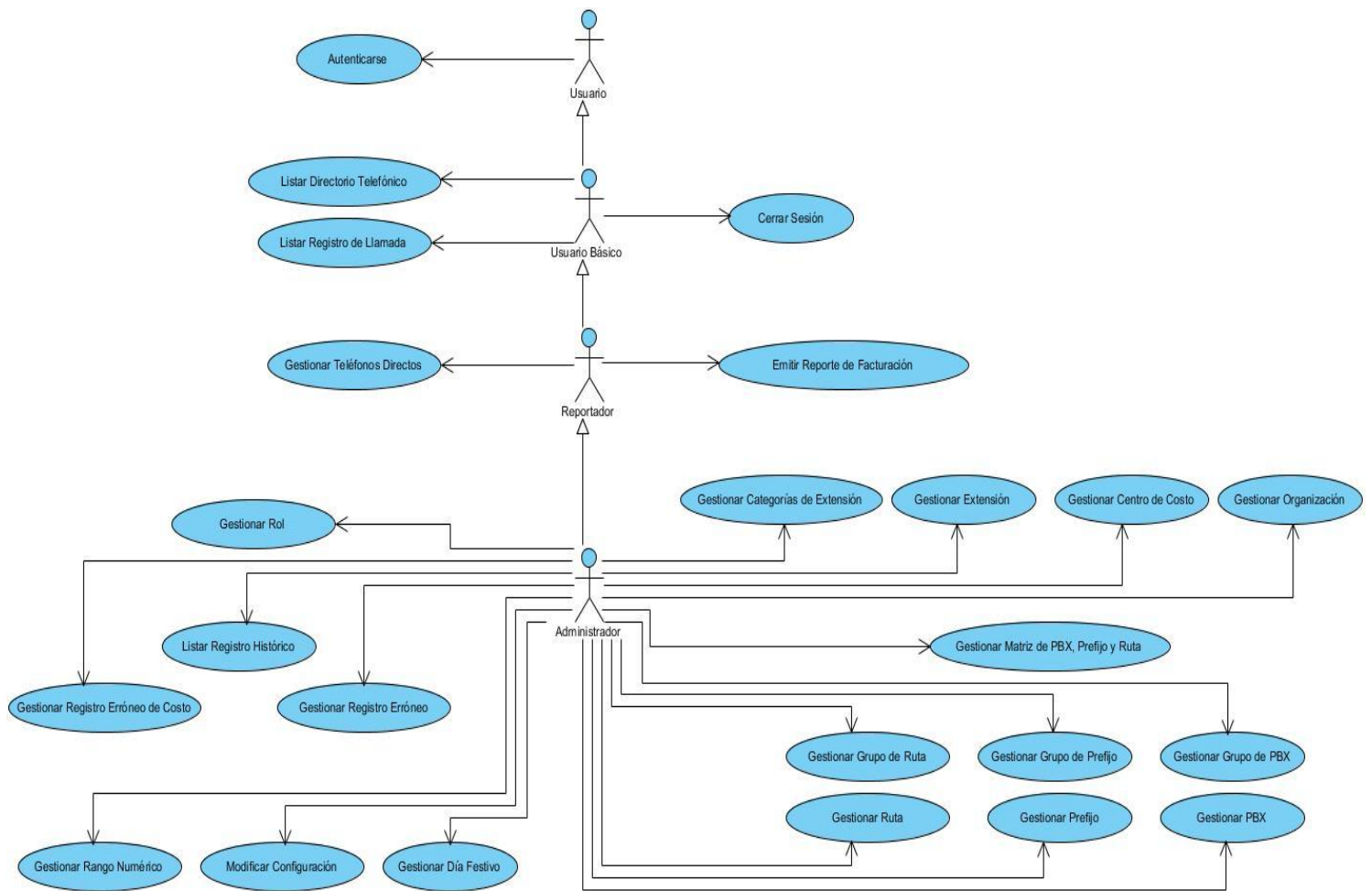


FIGURA 3: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA2



2.3.4 Descripción de caso de uso del sistema

2.3.4.1 Caso de Uso Autenticarse

Objetivo	Autenticar al usuario
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor desea entrar al sistema, proporcionando así sus credenciales, el sistema validará sus datos y le permitirá el acceso con los permisos del rol al que pertenece el actor.
Referencias	
Precondiciones	Haber iniciado la aplicación
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R1

TABLA 2: CU AUTENTICARSE



2.3.4.2 Caso de Uso Cerrar Sesión

Objetivo	Desautenticar al usuario
Actores	Usuario
Resumen	
El caso de uso se inicializa una vez que el usuario esta autenticado en el sistema y selecciona la opción de cerrar su sesión y en respuesta el sistema lo desautentica.	
Referencias	
Precondiciones	Haberse autenticado anteriormente
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R2

TABLA 3: CU CERRAR SESIÓN



2.3.4.3 Caso de Uso Gestionar Rol

Objetivo	Gestionar los roles de los usuarios del sistema
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción de gestionar rol, y el sistema mostrara un interfaz con la lista de usuarios con la posibilidad de filtrarla y modificar el rol asignado al usuario.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R3 al R5

TABLA 4: CU GESTIONAR ROL



2.3.4.4 Caso de Uso Gestionar Extensión

Objetivo	Gestionar los datos de las extensiones
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Extensión”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R6 al R13

TABLA 5: CU GESTIONAR EXTENSIÓN



2.3.4.5 Caso de Uso Gestionar Centro de Costo

Objetivo	Gestionará los datos necesarios para el sistema de los centros de costos de la empresa
Actores	Sistema
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Centro de Costo”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R14 al R21

TABLA 6: CU GESTIONAR CENTRO DE COSTO



2.3.4.6 Caso de Uso Gestionar Organización

Objetivo	Gestionará los datos necesarios para el sistema de las organizaciones de la empresa
Actores	Sistema
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Organización”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R22 al R29

TABLA 7: CU GESTIONAR ORGANIZACIÓN



2.3.4.7 Caso de Uso Gestionar PBX

Objetivo	Gestionar los datos necesarios para el sistema de las pbx de la empresa
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “PBX”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R30 al R37

TABLA 8: CU GESTIONAR PBX



2.3.4.8 Caso de Uso Gestionar Grupos de PBX

Objetivo	Gestiona los datos de los grupos de pbx
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Grupo de PBX”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R38 al R45

TABLA 9: CU GESTIONAR GRUPOS DE PBX



2.3.4.9 Caso de Uso Gestionar Ruta

Objetivo	Gestionar los datos de las rutas
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Ruta”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R46 al R53

TABLA 10: CU GESTIONAR RUTA



2.3.4.10 Caso de Uso Gestionar Grupo de Ruta

Objetivo	Gestionar los datos de los grupos de rutas
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Grupo de Ruta”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R54 al R61

TABLA 11: CU GESTIONAR GRUPO DE RUTA

2.3.4.11 Caso de Uso Gestionar Prefijo

Objetivo	Gestionar los datos de los prefijos
Actores	Administrador
Resumen	
El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Prefijo”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.	
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R62 al R69

TABLA 12: CU GESTIONAR PREFIJO



2.3.4.12 Caso de Uso Gestionar Grupo de Prefijo

Objetivo	Gestionar los datos de los grupos de prefijo
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Grupo de Prefijo”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R70 al R77

TABLA 13: CU GESTIONAR GRUPO DE PREFIJO

2.3.4.13 Caso de Uso Gestionar Matriz de PBX, Prefijo y Ruta

Objetivo	Gestionar los datos de la matriz de pbx, prefijos y rutas
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Matriz de PBX, Prefijo y Ruta”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R78 al R85

TABLA 14: CU GESTIONAR MATRIZ DE PBX, PREFIJO Y RUTA



2.3.4.14 Caso de Uso Gestionar Rango Numérico

Objetivo	Gestiona los datos de los rangos numéricos de las extensiones de las PBX
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Rango Numérico”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R86 al R93

TABLA 15: CU GESTIONAR RANGO NUMÉRICO



2.3.4.15 Caso de Uso Gestionar Día Festivo

Objetivo	Gestionar los datos de los días festivos
Actores	Administrador
Resumen	
El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Día Festivo”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.	
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R94 al R101

TABLA 16: CU GESTIONAR DÍA FESTIVO

2.3.4.16 Caso de Uso Gestionar Categorías de Extensión

Objetivo	Gestionará los datos de las categorías de las extensiones
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Categorías de Extensión”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R102 al R108

TABLA 17: CU GESTIONAR CATEGORÍAS DE EXTENSIÓN



2.3.4.17 Caso de Uso Listar Directorio Telefónico

Objetivo	Mostrar directorio telefónico
Actores	Usuario Básico
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Directorio Telefónico”, y el sistema muestra una interfaz con la lista de las extensiones y sus responsables, dándole la opción al actor de filtrar la lista por sus campos.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R109 al R110

TABLA 18: CU LISTAR DIRECTORIO TELEFÓNICO

2.3.4.18 Caso de Uso Modificar Configuración

Objetivo	Modificar valores usados por los procesos internos del sistema
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Configuración”, y el sistema muestra la lista de configuraciones con la opción de modificar por cada una de ellas.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo. El valor de “primer_dia_facturacion” debe estar en el rango de 1 a 29. El valor de “cant_meses_max” debe ser mayor que 1
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R111 al R114

TABLA 19: CU MODIFICAR CONFIGURACIÓN

2.3.4.19 Caso de Uso Procesos de Fin de Mes

Objetivo	Procesos automáticos realizados el primer día de facturación
Actores	Sistema
Resumen	
El caso de uso se inicializa cuando la fecha actual alcanza el valor de “primer_dia_facturacion” en la tabla configuraciones, donde el sistema reiniciará las categorías de las extensiones en la pbx, reseteará el acumulado de las extensiones, centros de costo, y organizaciones, y pasará a la tabla de registros históricos los registros de llamadas que sean de meses anteriores, dejando así solo la cantidad de meses configurados en el valor de “cant_meses_max” en la tabla configuraciones.	
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	La fecha actual debe ser igual a el valor de “primer_dia_facturacion” en la tabla configuraciones
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R115 al R117

TABLA 20: CU PROCESOS DE FIN DE MES



2.3.4.20 Caso de Uso Listar de Registro de Llamada

Objetivo	Listar los registros de llamadas
Actores	Usuario Básico
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Registro de Llamada”, y el sistema muestra la lista de las llamadas de la(s) extensiones de las que el usuario es responsable.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R118

TABLA 21: CU PROCESOS DE REGISTRO DE LLAMADA



2.3.4.21 Caso de Uso Listar de Registro Histórico

Objetivo	Listar los registros de llamadas históricos
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Registro Histórico”, y el sistema muestra la lista de las llamadas realizadas en meses anteriores.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R119

TABLA 22: CU PROCESOS DE REGISTRO DE LLAMADA

2.3.4.22 Caso de Uso Procesos de Registro de Llamada

Objetivo	Procesos automáticos realizados para y al insertar un registro de llamada
Actores	Sistema
Resumen	
El caso de uso se inicializa cuando se realiza una llamada y la pbx inserta el registro de esta en el archivo log configurado para esto, automáticamente la aplicación logstash decodifica el registro nuevo y lo inserta en la tabla “reg_llamada” de la BD del sistema. Al insertar este registro se realizan procesos automáticos, como calcularle el costo a la llamada, identificar el tipo de llamada, calcular el acumulado en escalera de la extensión que realizo la llamada y de su centro de costo, organización del centro de costo, padre de la organización, padre del padre de la organización y etc. Y cuando el acumulado de la extensión o centro de costo u organizaciones alcance al plan asignado a estas, se le cambiará la categoría a la extensión en específico o a las relacionadas a estas organizaciones o centros de costos. Si el logstash no logra decodificar el registro, se inserta en la tabla “reg_erroneo” de la BD del sistema la línea sin decodificar del registro de llamada.	
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	Se debe realizar una llamada, la PBX debe insertar un registro en el archivo .log configurado en el logstash, y el logstash debe insertar el registro en la BD
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R120 al R127

TABLA 23: CU PROCESOS DE REGISTRO DE LLAMADA

2.3.4.23 Caso de Uso Gestionar Registro Erróneo

Objetivo	Gestionará los datos de registros erróneos extrayendo sus datos y tratando de reinsertarlos
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Registro Erróneo”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar insertados e insertar registro de llamada. La lista de insertados tendrá la posibilidad de filtrarse.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R128 al R134

TABLA 24: CU GESTIONAR REGISTRO ERRÓNEO

2.3.4.24 Caso de Uso Procesos de Registros Erróneo de Costo

Objetivo	Procesos automáticos realizados al insertar un registro de llamada
Actores	Sistema
Resumen	
El caso de uso se inicializa cuando se inserta en la tabla “reg_llamada” de la base de datos del sistema un nuevo registro. Al insertar este registro se realizan procesos automáticos, como calcularle el costo a la llamada, identificar el tipo de llamada y calcular el acumulado. Pero si el costo de esta llamada, el proceso de cálculo de acumulado y/o el tipo de llamada presenta algún error se insertará en la tabla “reg_erroneo_costo” de la base de datos del sistema, el id de esta llamada con una descripción del error.	
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	Debe insertarse un registro de llamada con un costo de llamada y/o tipo de llamada erróneo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R135

TABLA 25: CU PROCESOS DE REGISTROS ERRÓNEO DE COSTO

2.3.4.25 Caso de Uso Gestionar Registro Erróneo de Costo

Objetivo	Gestionará los datos de registros erróneos de costo con la posibilidad de reparar el registro original con respecto al costo y el tipo de llamada.
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Registro Erróneo de Costo”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y la opción para tratar de reparar el registro original, modificando la variable resuelto a verdadero si se logra con satisfacción la reparación.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol administrativo
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R136 al R142

TABLA 26: CU GESTIONAR REGISTRO ERRÓNEO DE COSTO

2.3.4.26 Caso de Uso Gestionar Teléfonos Directos

Objetivo	Gestionará los datos de las teléfonos directos
Actores	Reportador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción “Teléfonos Directos”, y el sistema mostrará la lista de existentes con la posibilidad de filtrarla y las opciones para listar eliminados, insertar, modificar y eliminar de manera lógica. La lista de eliminados tendrá la posibilidad de filtrarse y mostrará la opción para restaurar de manera lógica.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol de reportador
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R143 al R150

TABLA 27: CU GESTIONAR EXTENSIÓN DIRECTA

2.3.4.27 Caso de Uso Emitir Reporte de Facturación

Objetivo	Emitirá los reportes de llamadas por pizarra, organización, centro de costo o extensión deseados por el usuario
Actores	Reportador
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el actor selecciona la opción de reportes de facturación por pizarra o reportes de facturación por organización o reportes de facturación por centro de costo o reportes de facturación por extensión, y el sistema mostrará las opciones para que el actor emita el reporte deseado.
Complejidad	
Prioridad	
Precondiciones	El actor debe haberse autenticado anteriormente en el sistema con el rol de reportador
Postcondiciones	
Requisitos Asociados	R151 al R154

TABLA 28: CU EMITIR REPORTE DE FACTURACIÓN POR PIZARRA

2.4 Diseño

2.4.1 Diagrama de clases WEB del diseño

2.4.1.1 Caso de Uso Autenticarse

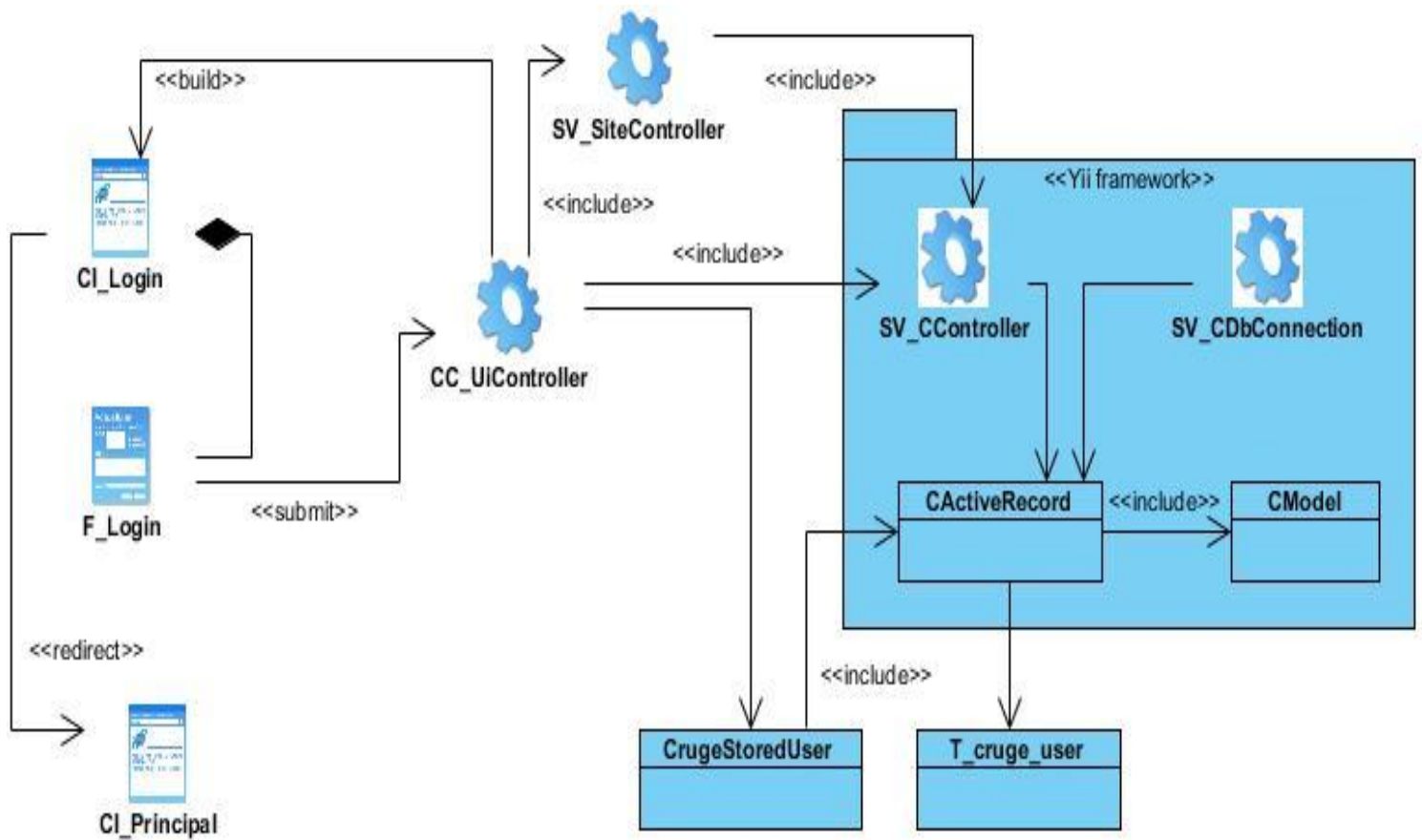


Figura 4: DCW CU AUTENTICARSE

2.4.1.2 Caso de Uso Cerrar Sesión

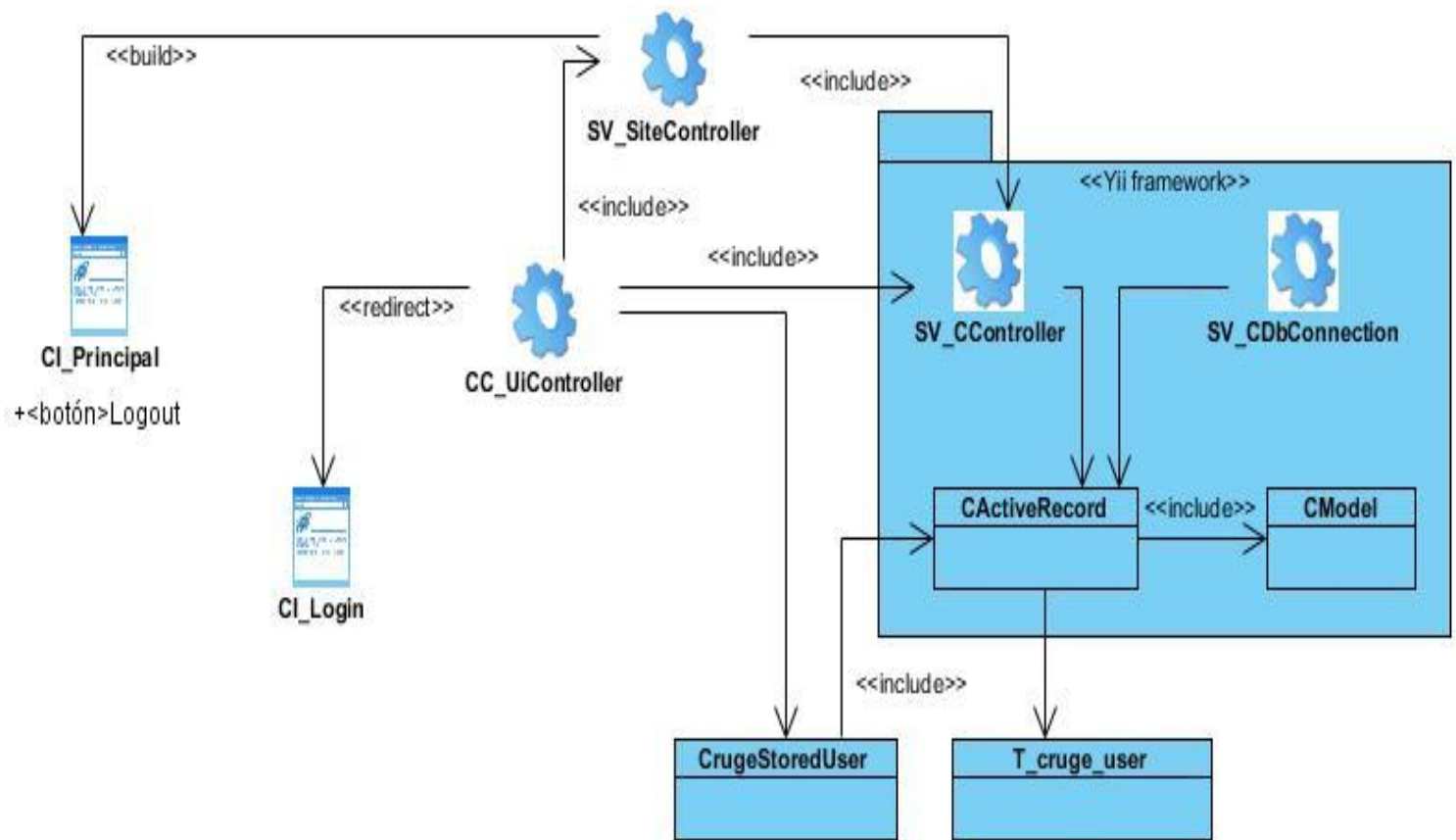


FIGURA 5: DCW CU CERRAR SESIÓN

2.4.1.3 Caso de Uso Gestionar Rol

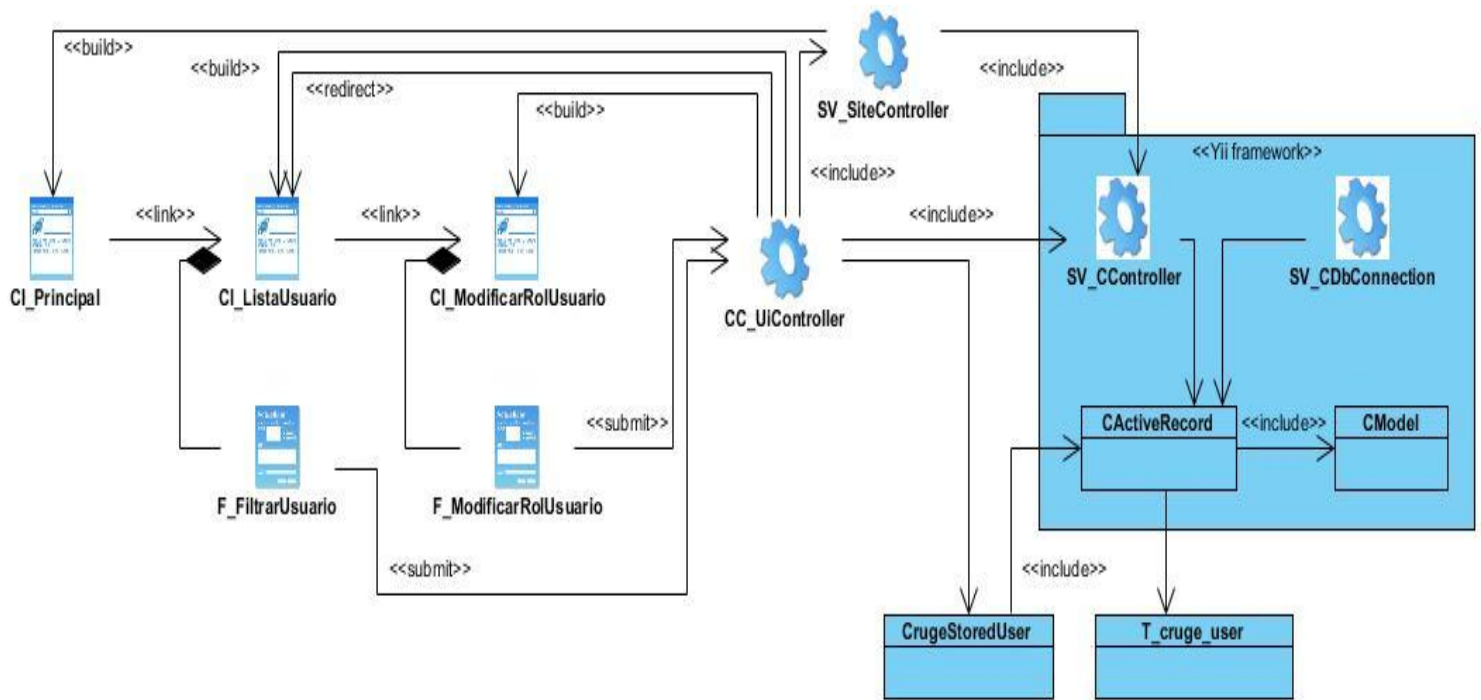


FIGURA 6: DCW CU GESTIONAR ROL

2.4.1.4 Caso de Uso Gestionar Extensión

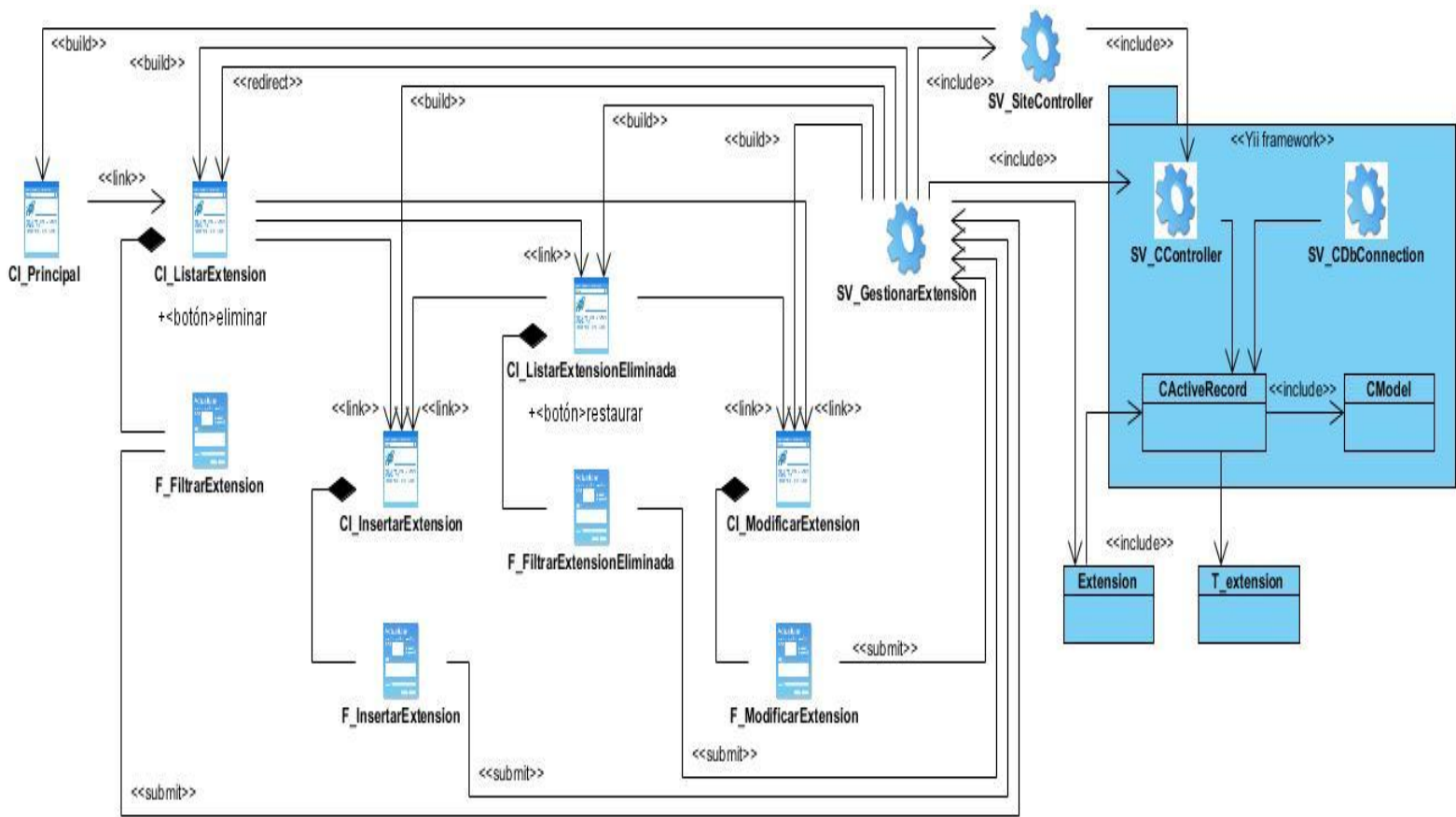


FIGURA 7: DCW CU GESTIONAR EXTENSIÓN

2.4.1.5 Caso de Uso Gestionar Centro de Costo

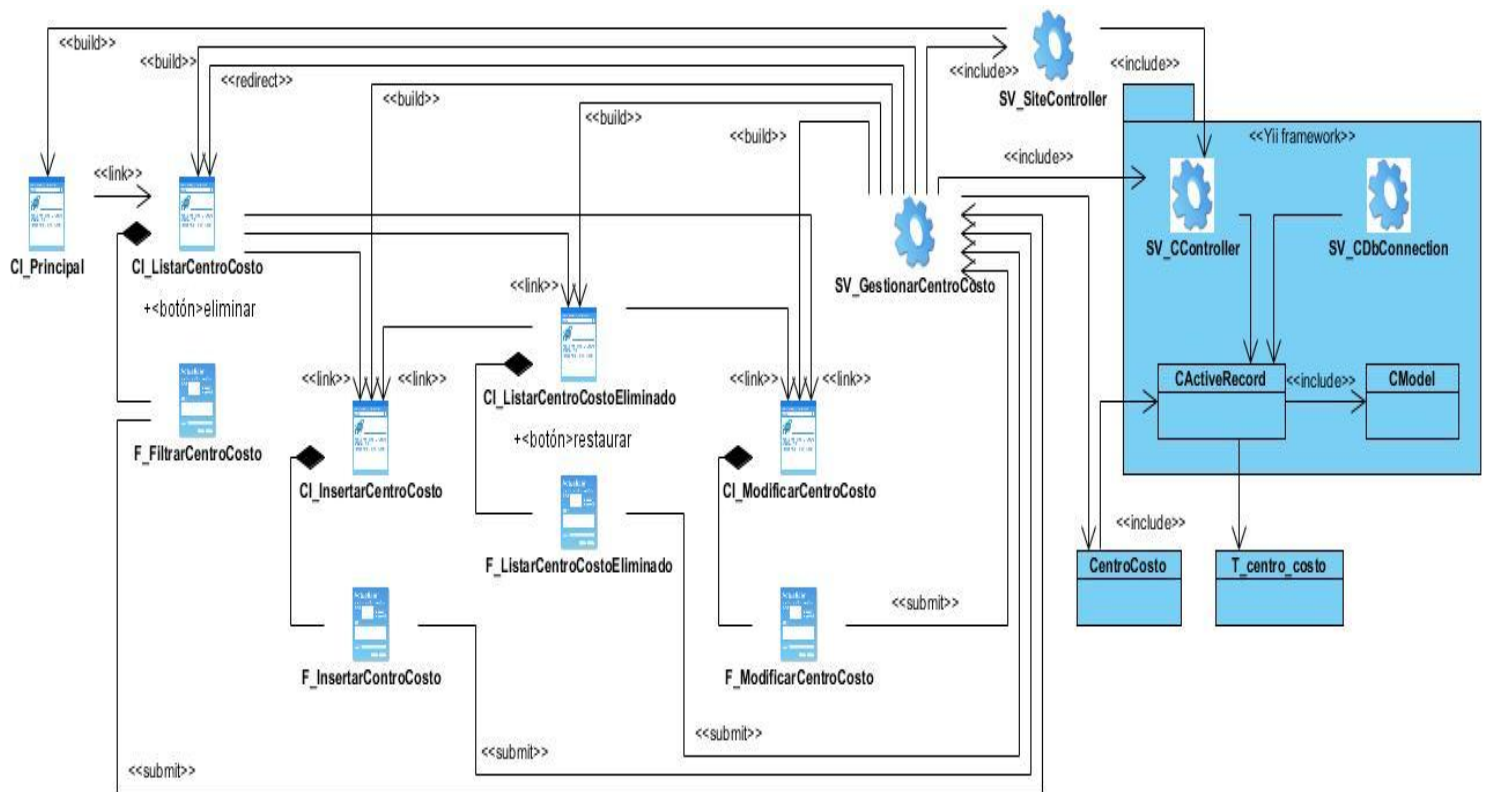


FIGURA 8: DCW CU GESTIONAR CENTRO DE COSTO

2.4.1.6 Caso de Uso Listar Organización

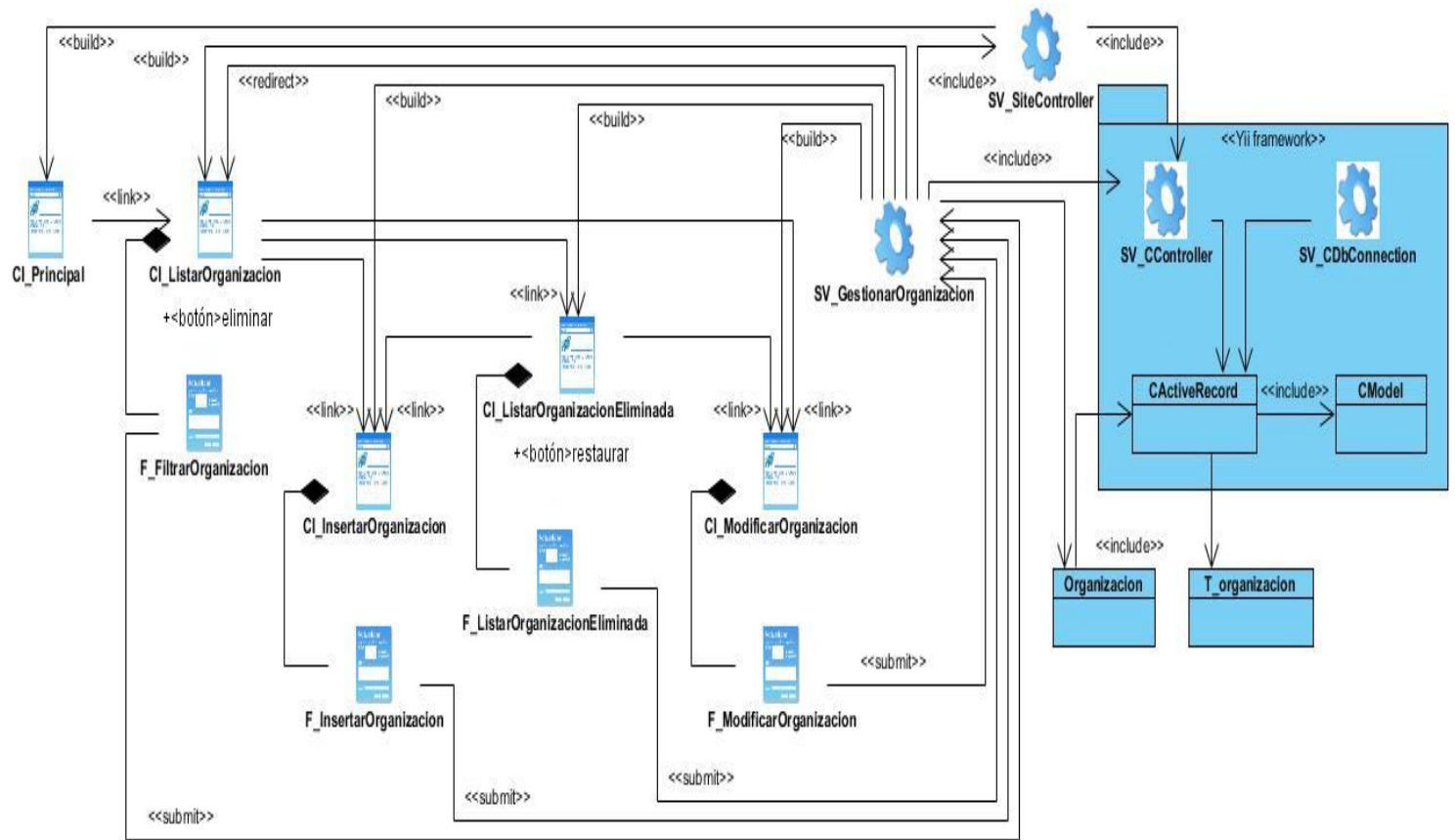


FIGURA 9: DCW CU LISTAR ORGANIZACIÓN

2.4.1.7 Caso de Uso Gestionar PBX

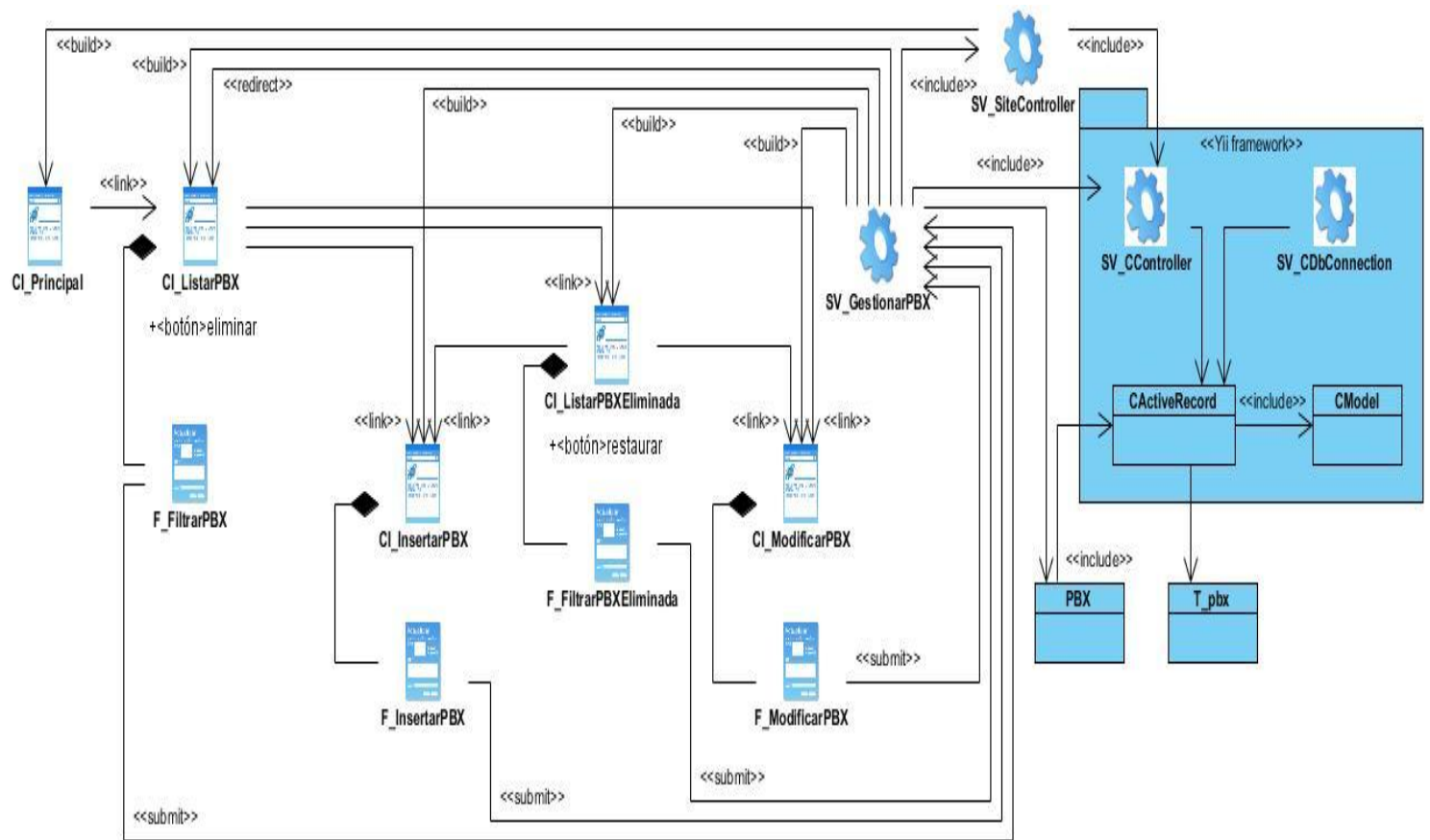


FIGURA 10: DCW CU GESTIONAR PBX

2.4.1.8 Caso de Uso Gestionar Grupos de PBX

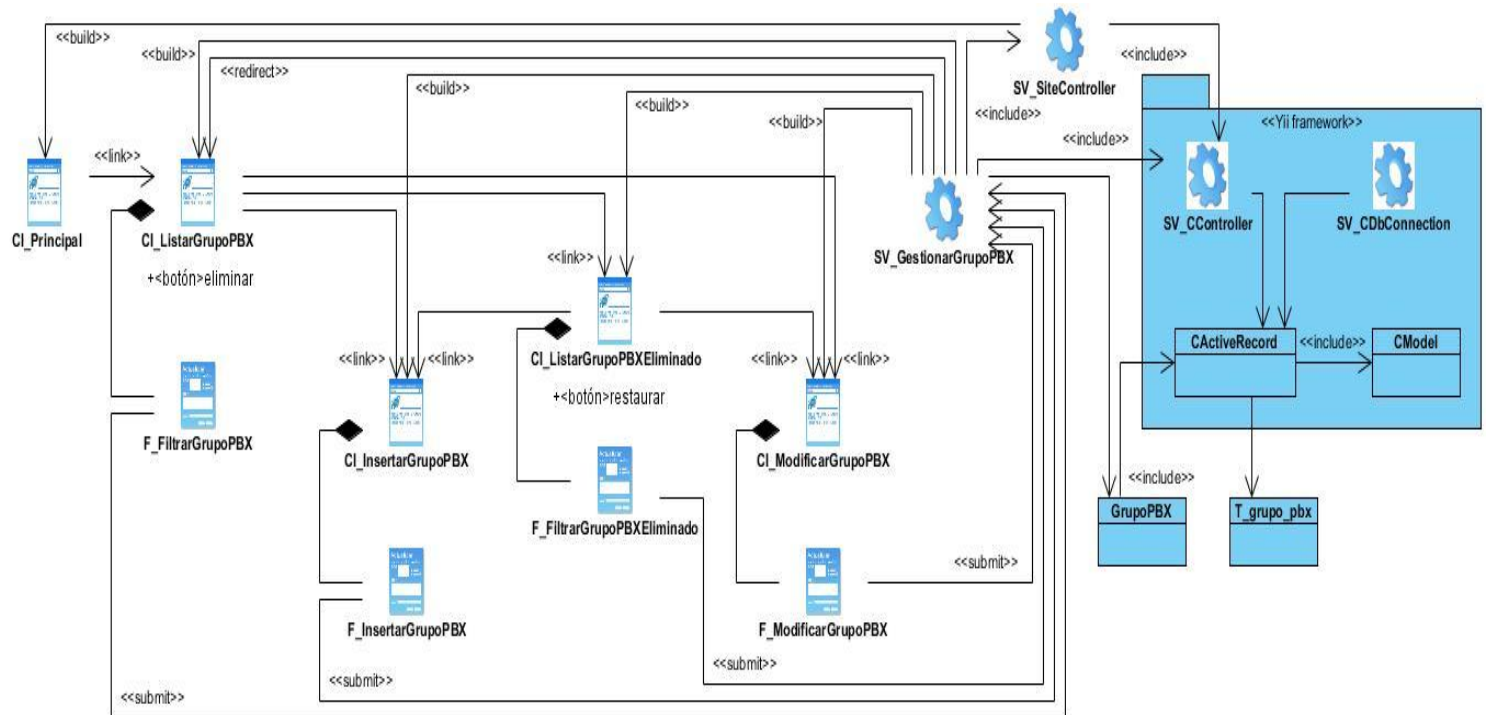


FIGURA 11: DCW CU GESTIONAR GRUPO DE PBX

3.4.1.9. Caso de Us

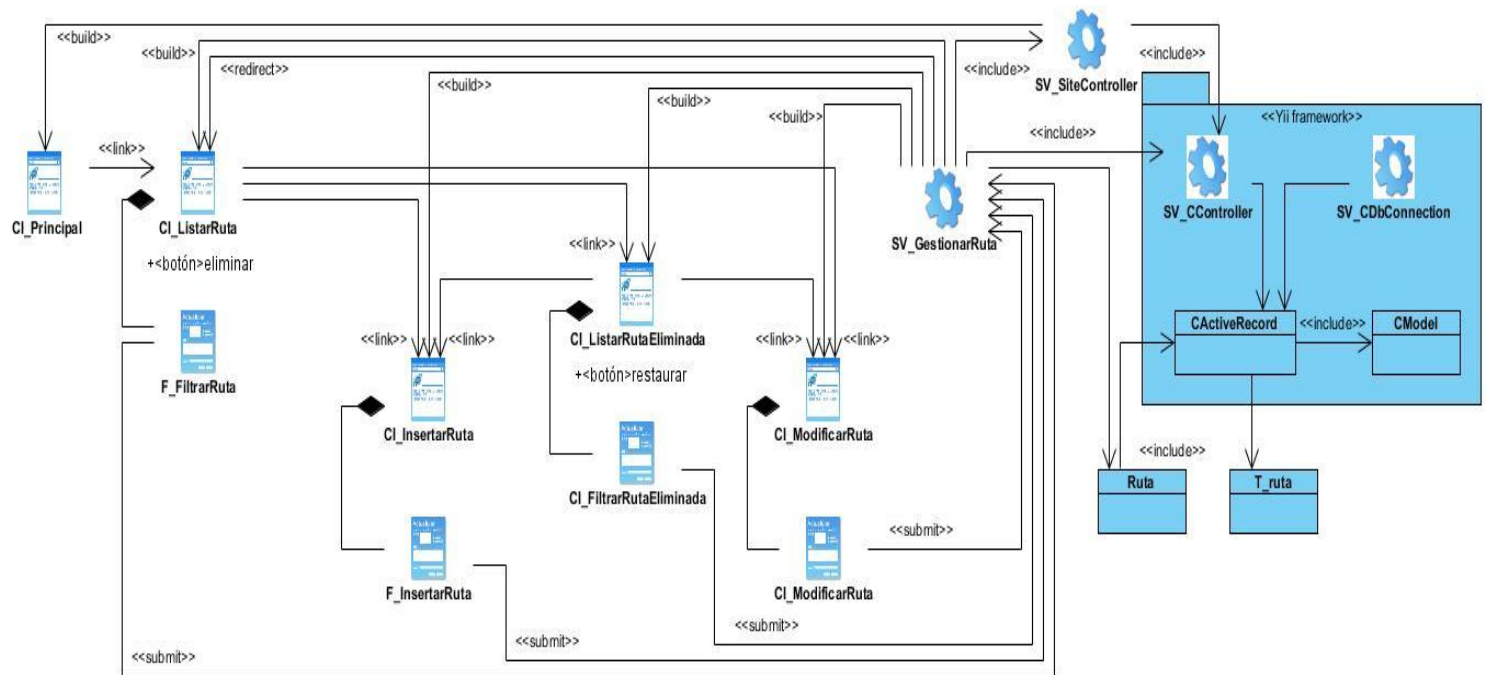


FIGURA 12: DCW CU GESTIONAR RUTA

2.4.1.10 Caso de Uso Gestionar Grupo de Ruta

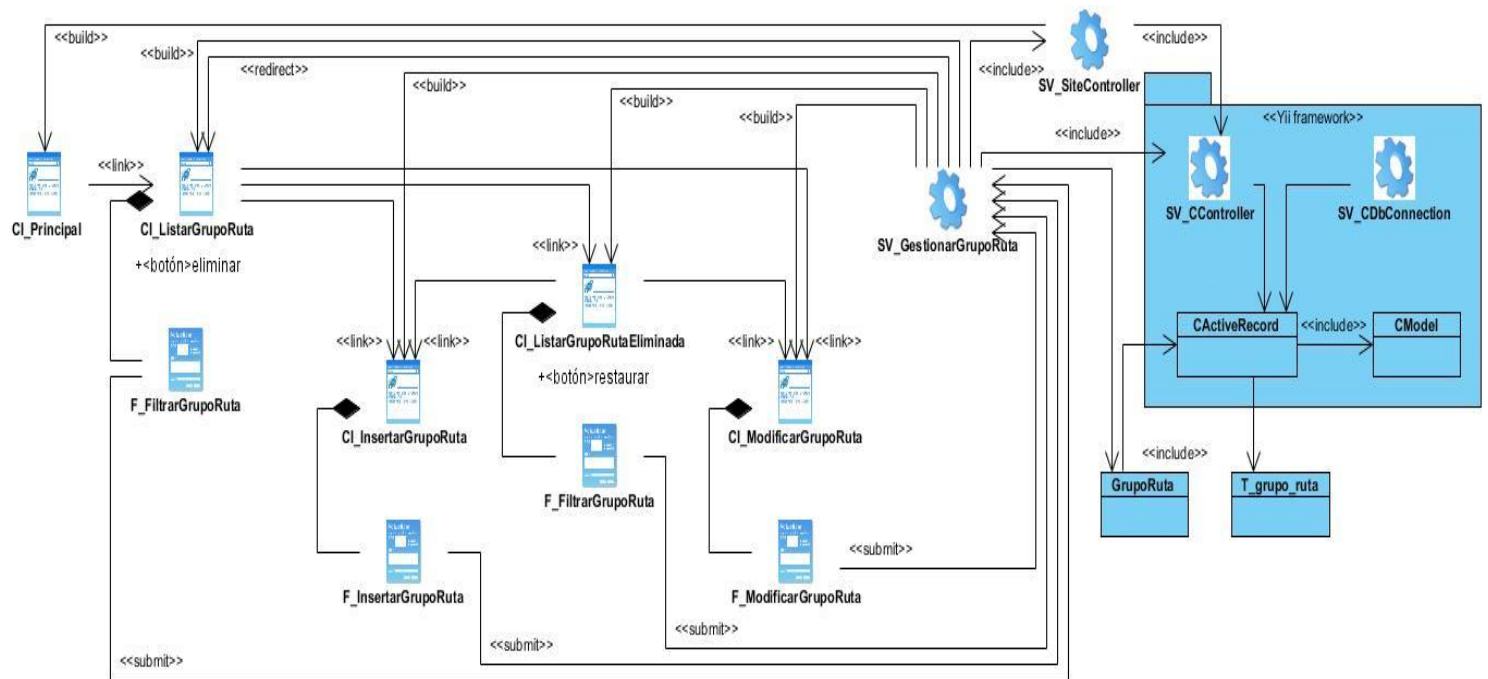


FIGURA 13: DCW CU GESTIONAR GRUPO DE RUTA

2.4.1.12 Caso de Uso Gestionar Grupo de Prefijo

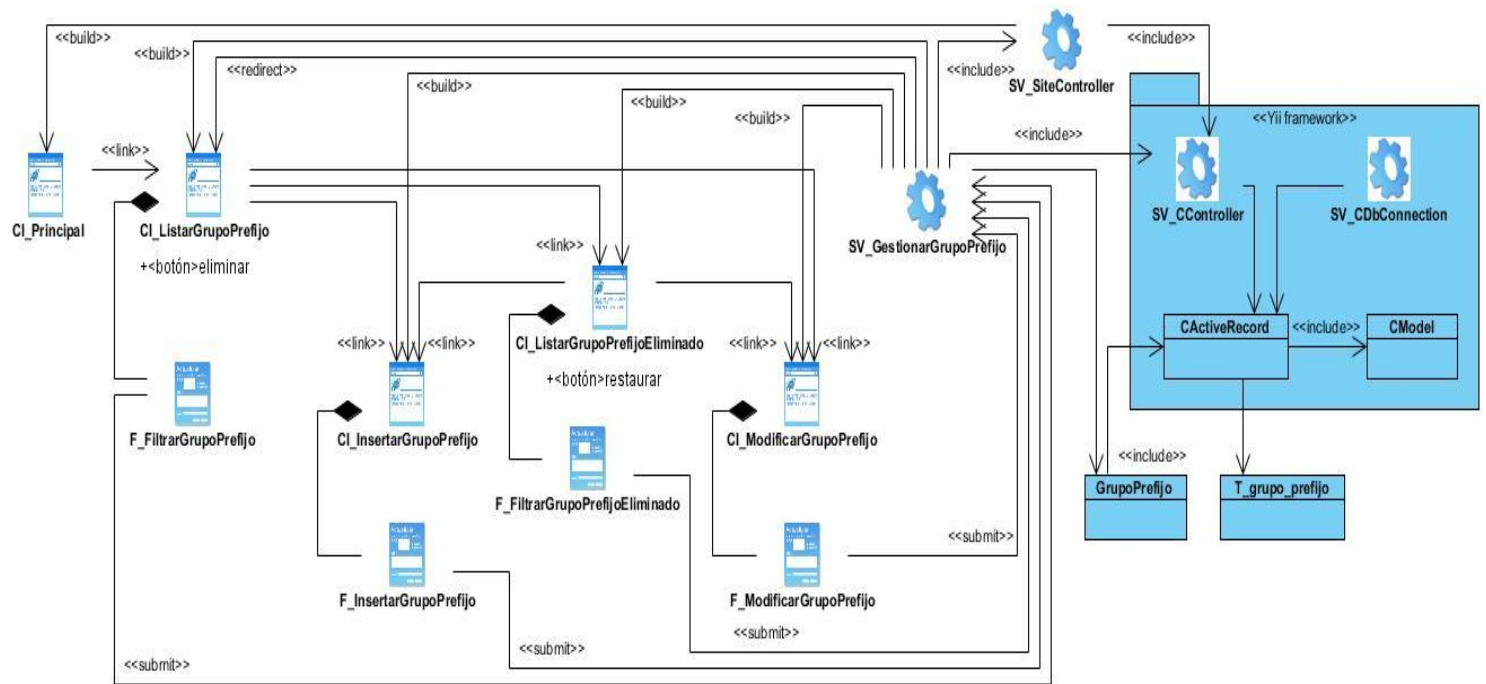


FIGURA 15: DCW CU GESTIONAR GRUPO DE PREFIJO

2.4.1.13 Caso de Uso Gestionar Matriz de PBX, Prefijo y Ruta

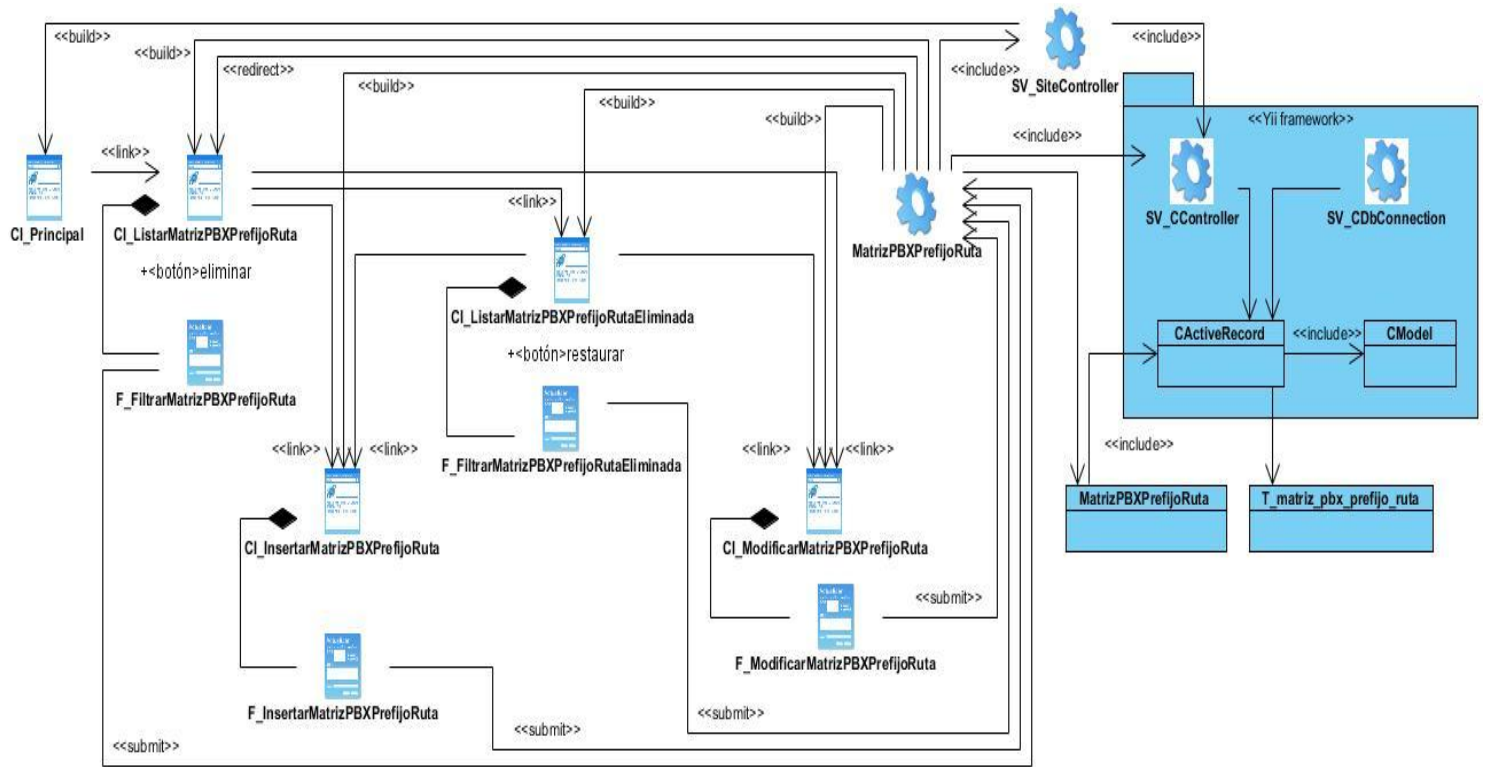


FIGURA 16: DCW CU GESTIONAR MATRIZ DE PBX, PREFIJO Y RUTA

2.4.1.14 Caso de Uso Gestionar Rango Numérico

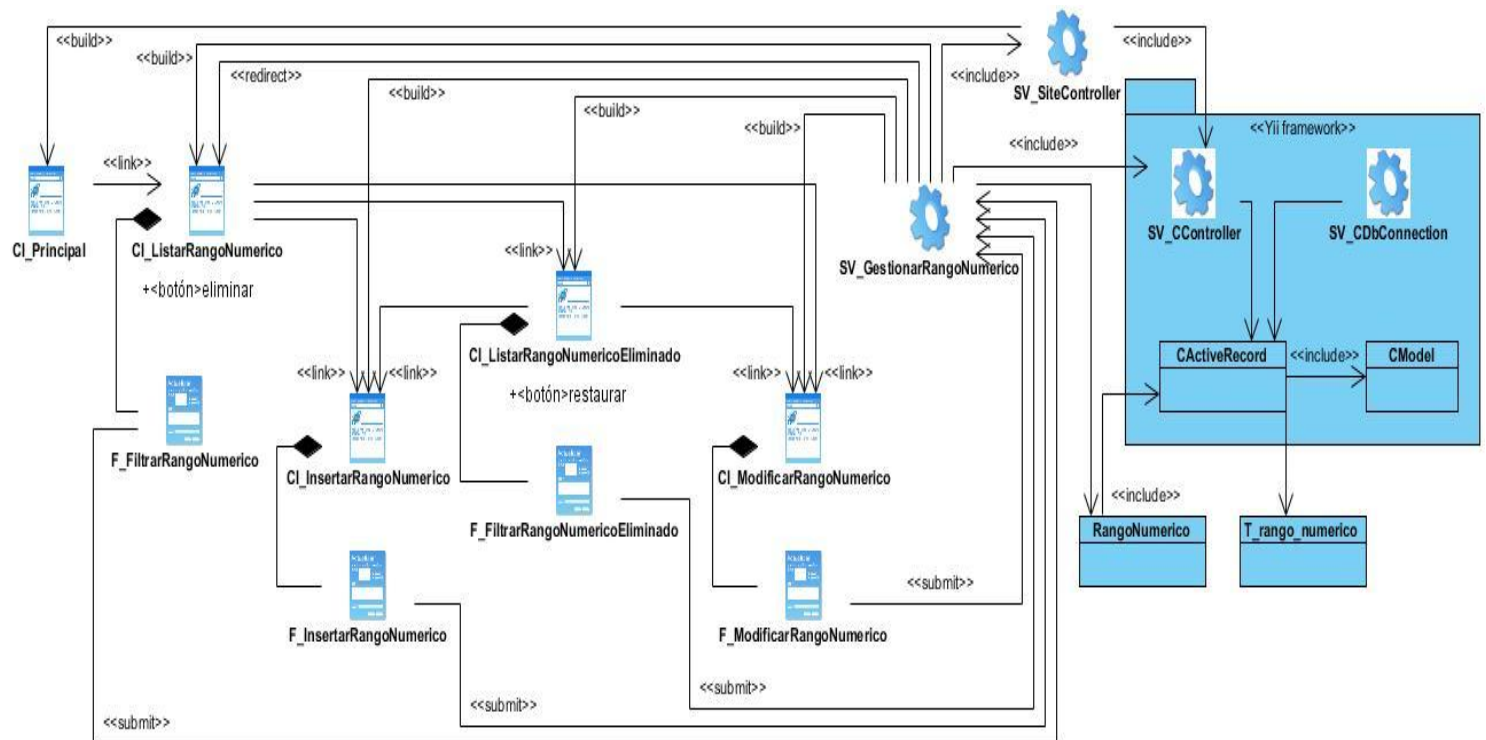


FIGURA 17: DCW CU GESTIONAR RANGO NUMÉRICO

2.4.1.15 Caso de Uso Gestionar Día Festivo

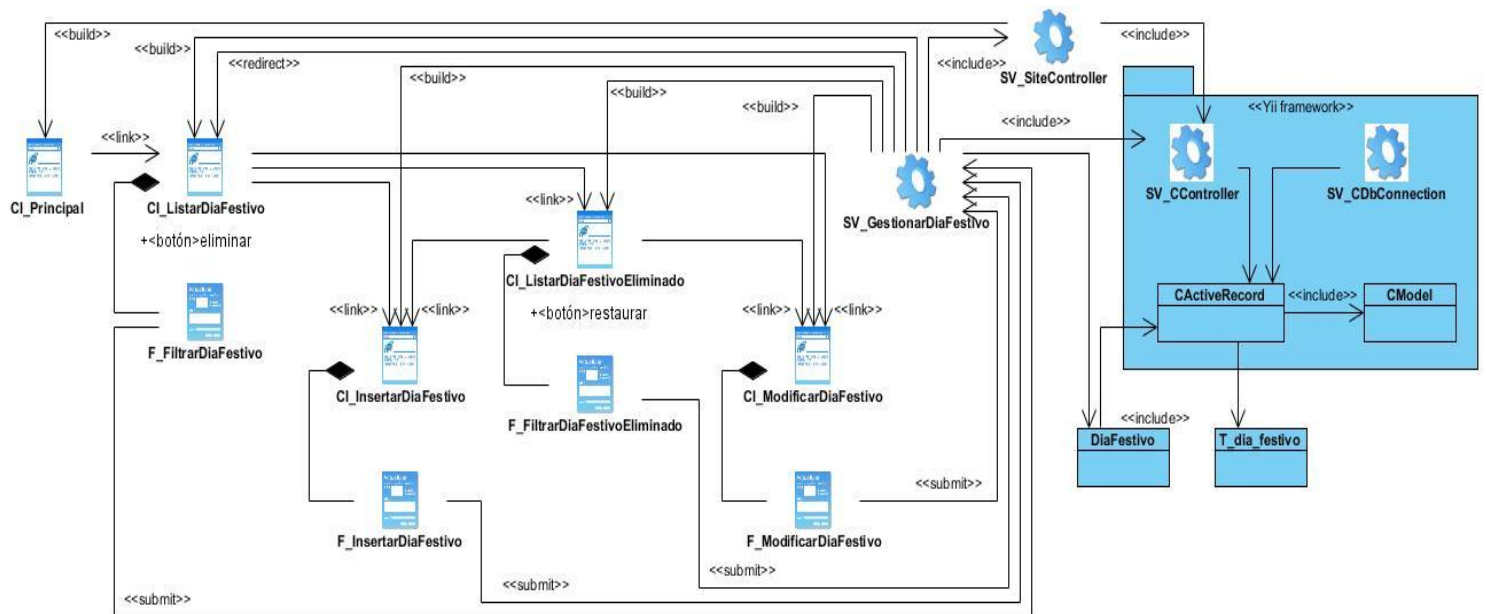


FIGURA 18: DCW CU GESTIONAR DÍA FESTIVO

2.4.1.16 Caso de Uso Gestionar Categorías de Extensión

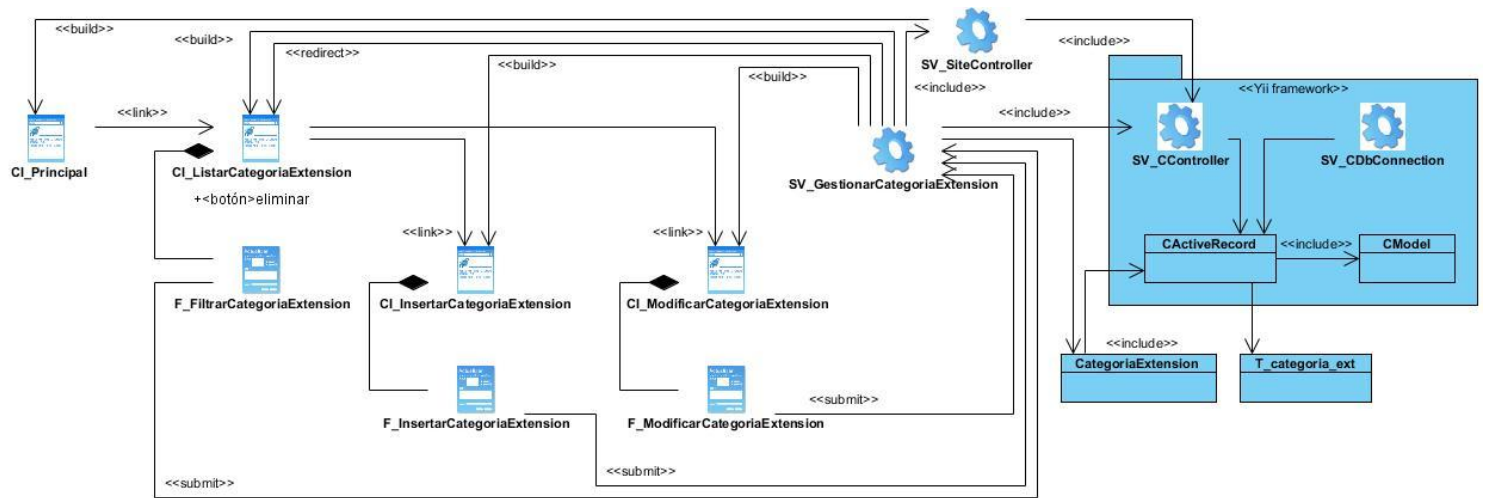


FIGURA 19: DCW CU GESTIONAR CATEGORÍA DE EXTENSIÓN

2.4.1.17 Caso de Uso Listar Directorio Telefónico

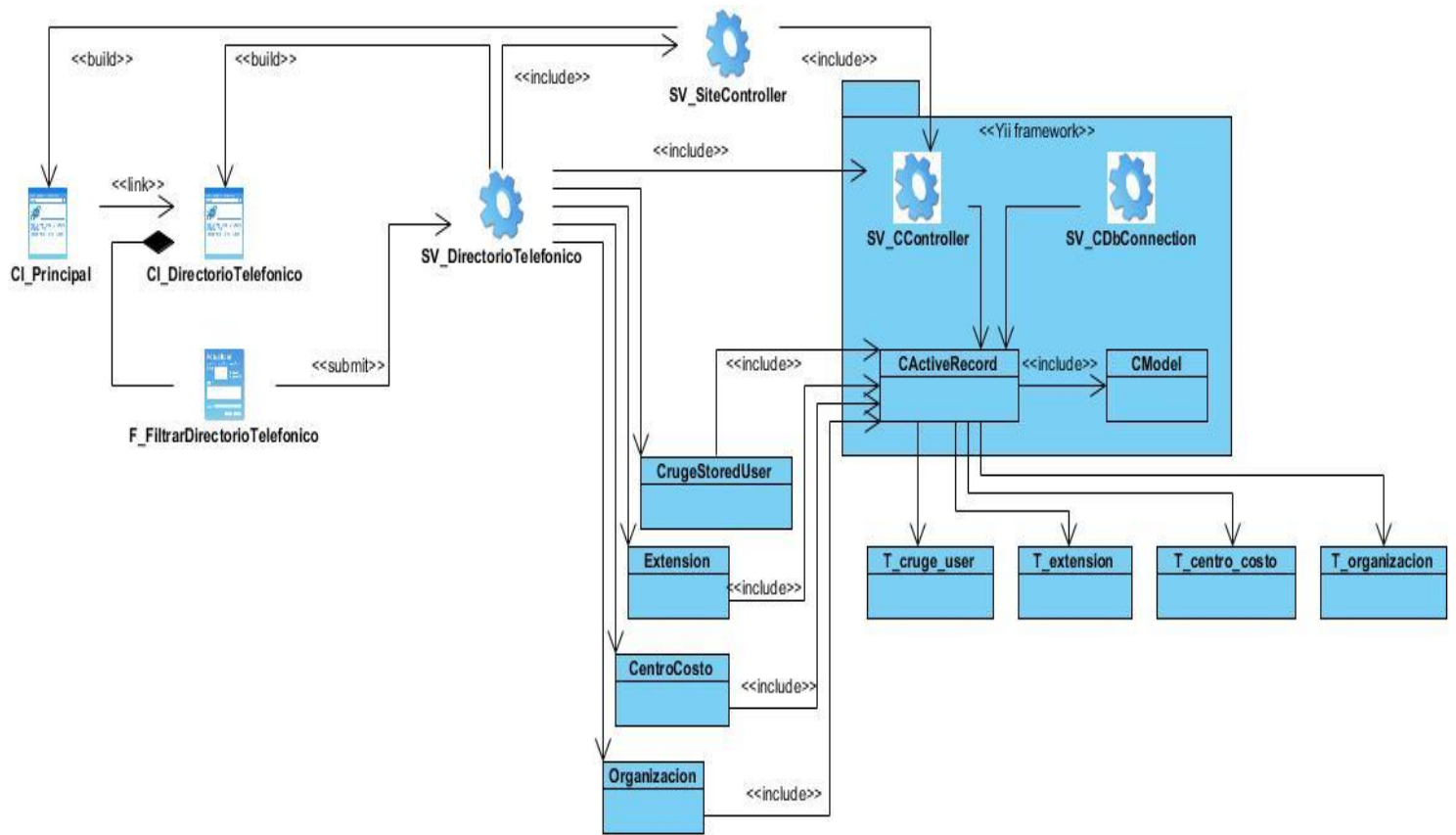


FIGURA 20: DCW CU LISTAR DIRECTORIO TELEFÓNICO

2.4.1.18 Caso de Uso Modificar Configuración

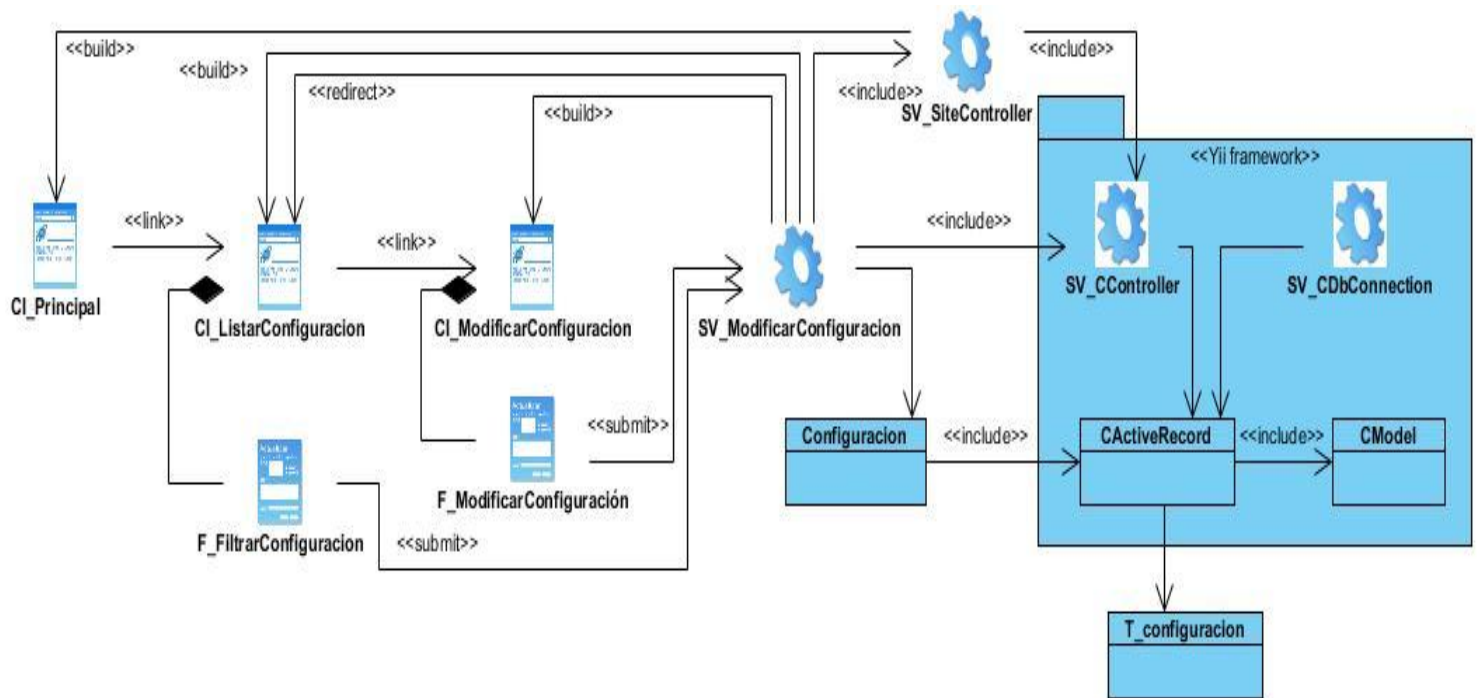


FIGURA 21: DCW CU MODIFICAR CONFIGURACIÓN

2.4.1.19 Caso de Uso Listar Registro de Llamada

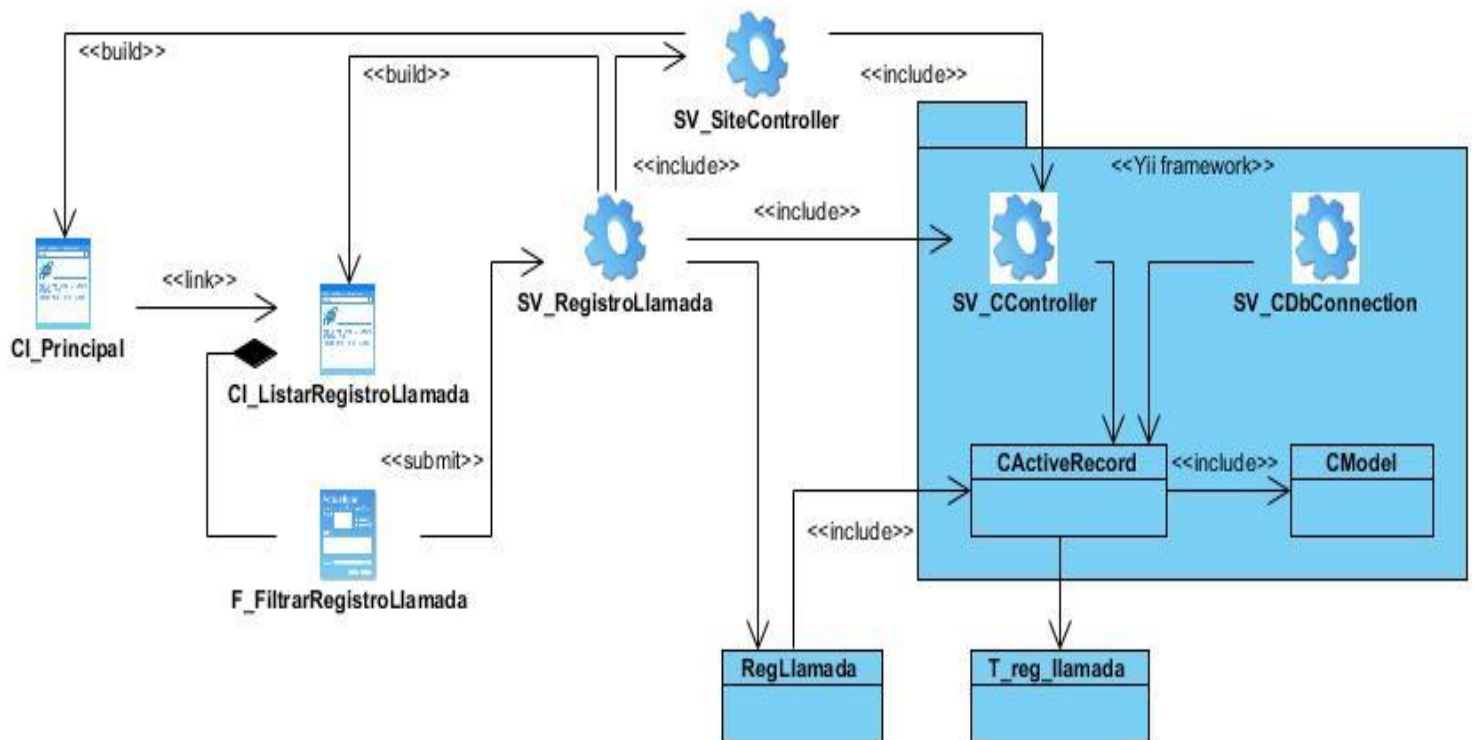


FIGURA 22: DCW CU USO LISTAR REGISTRO DE LLAMADA

2.4.1.20 Caso de Uso Listar Registro Histórico

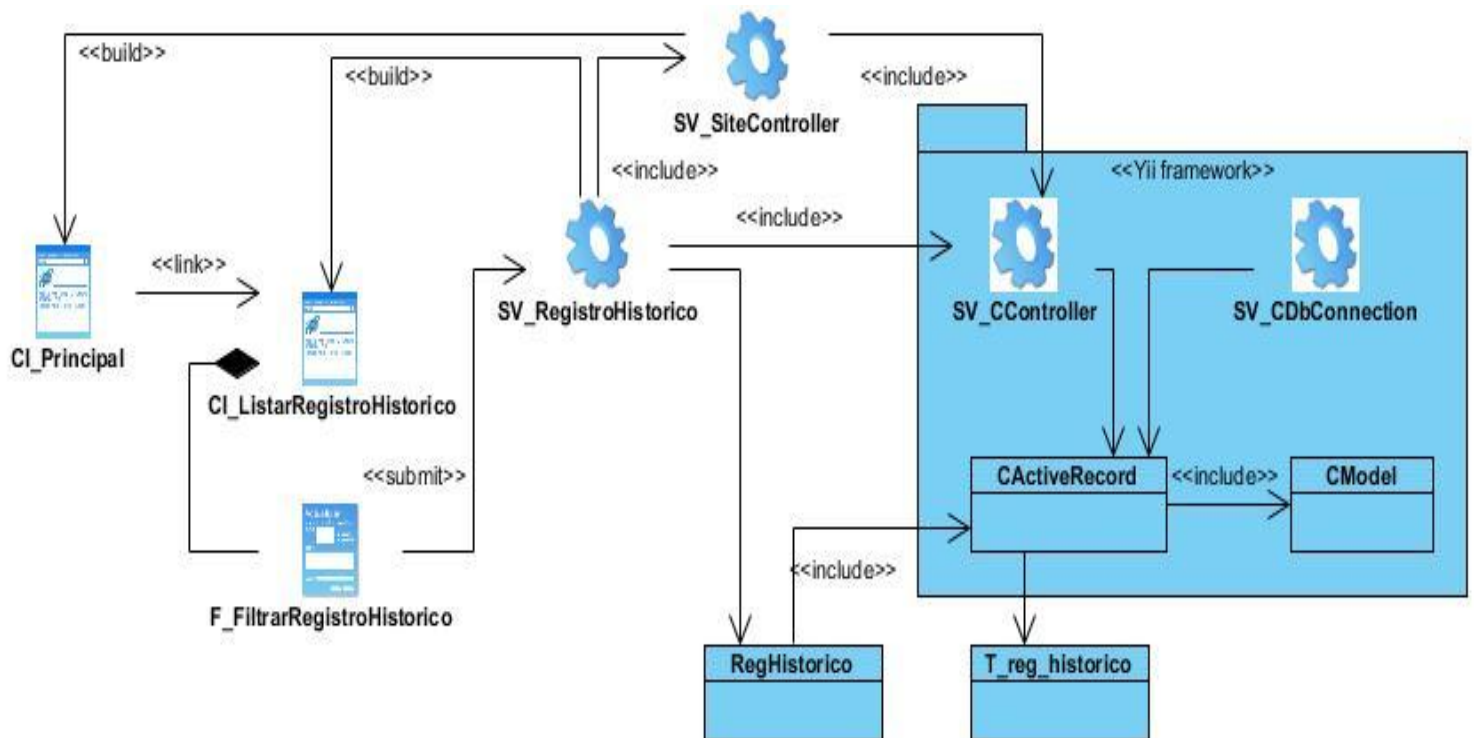


FIGURA 23: DCW CU LISTAR REGISTRO HISTÓRICO

2.4.1.21 Caso de Uso Gestionar Registro Erróneo

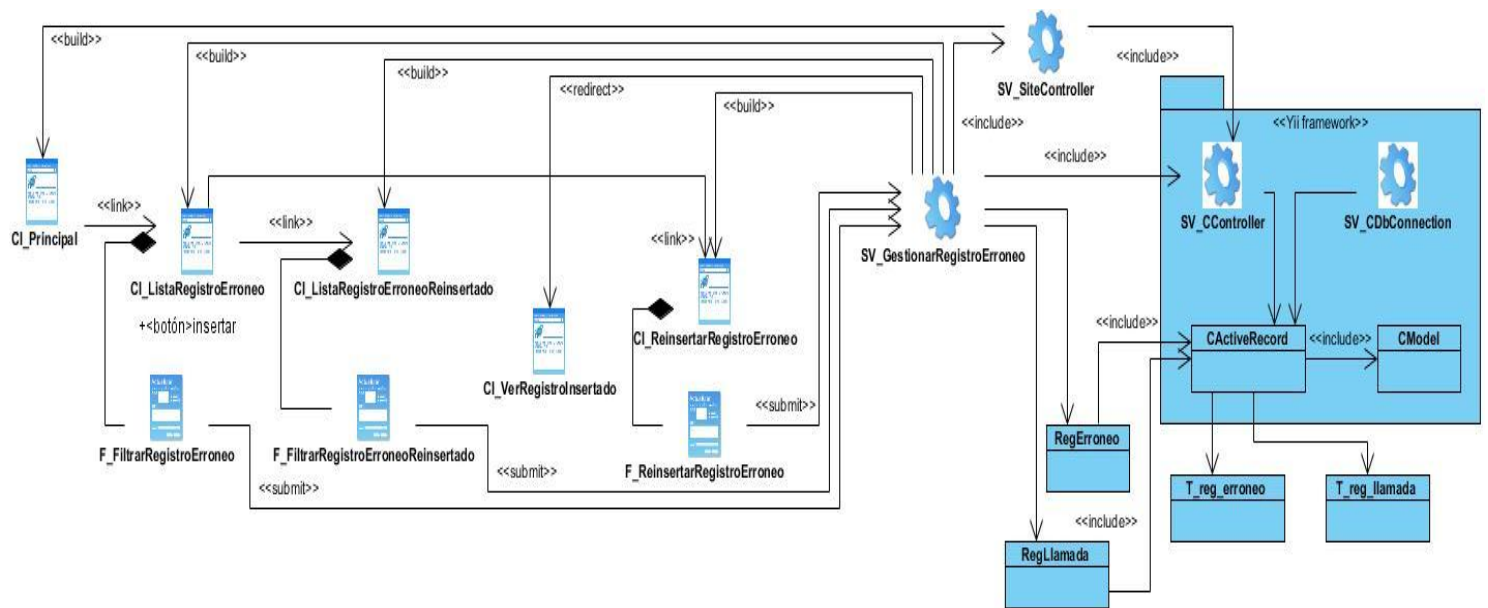


FIGURA 24: DCW CU GESTIONAR REGISTRO ERRÓNEO

2.4.1.22 Caso de Uso Gestionar Registro Erróneo de Costo

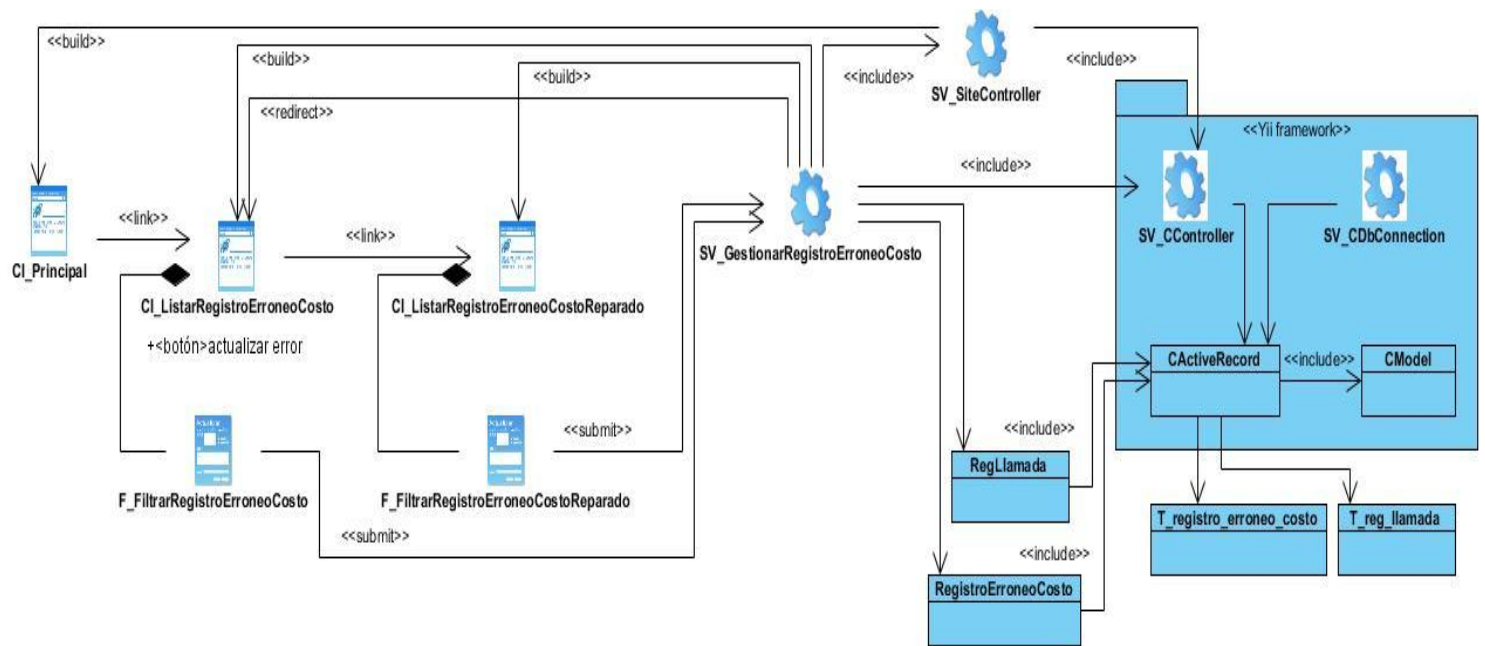


FIGURA 25: DCW CU GESTIONAR REGISTRO ERRÓNEO DE COSTO

2.4.1.23 Caso de Uso Gestionar Teléfonos Directos

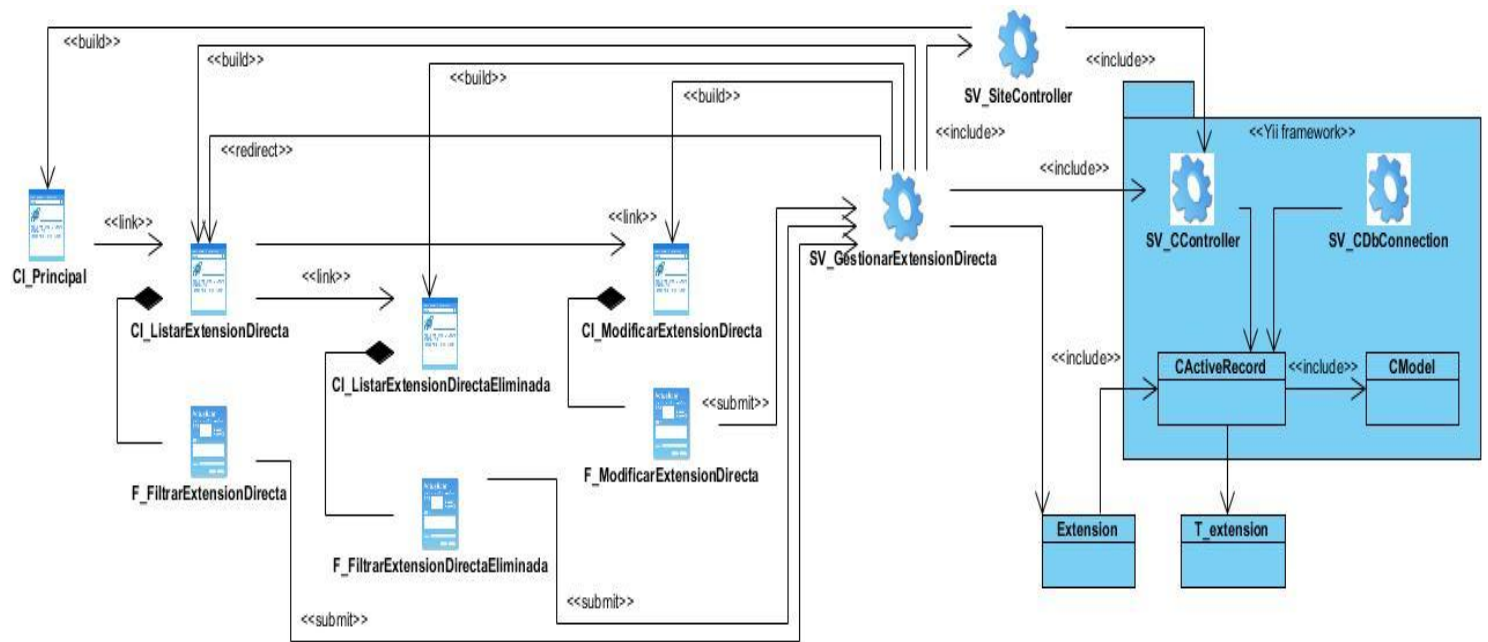


FIGURA 26: DCW CU GESTIONAR TELÉFONOS DIRECTOS

2.4.1.24 Caso de Uso Emitir Reporte de Facturación

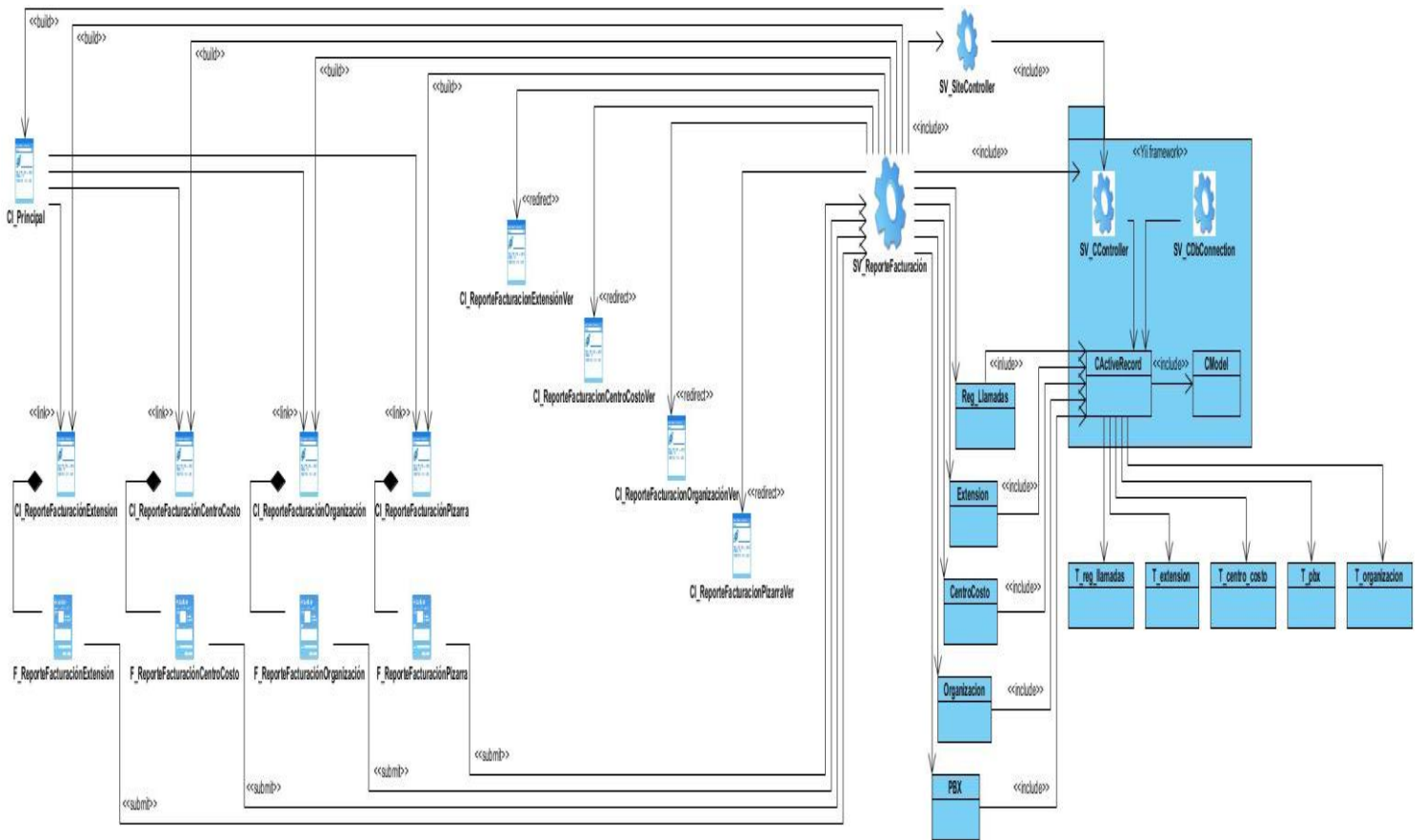


FIGURA 27: DCW CU EMITIR REPORTE DE FACTURACIÓN

2.4.2 Diseño de la base de datos

2.4.2.1 Modelo físico de la base de datos

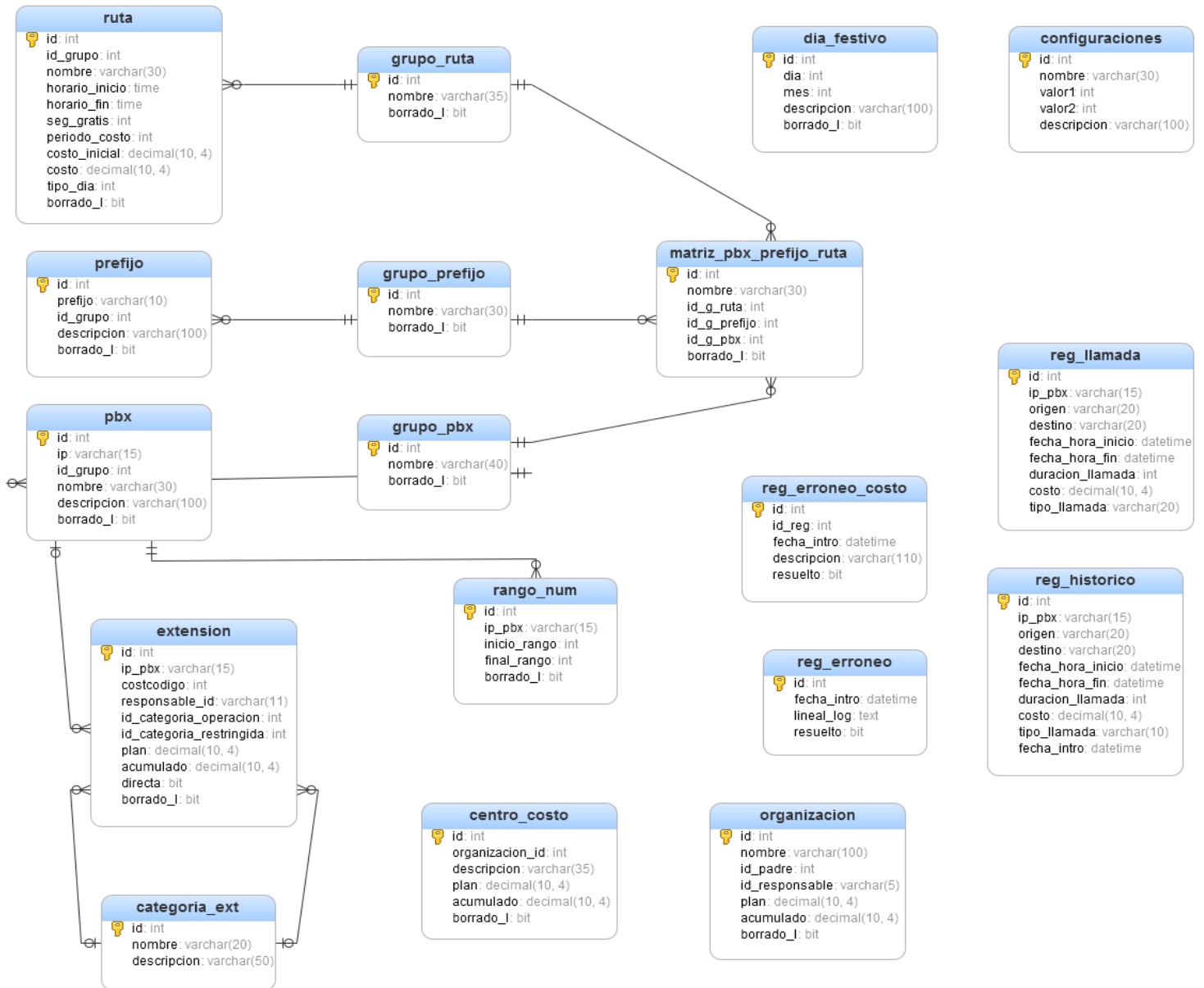


FIGURA 28: MODELO DE LA BASE DE DATOS



2.4.2.2 Modelo de las tablas agregadas para el módulo de Autenticación “Cruge”.

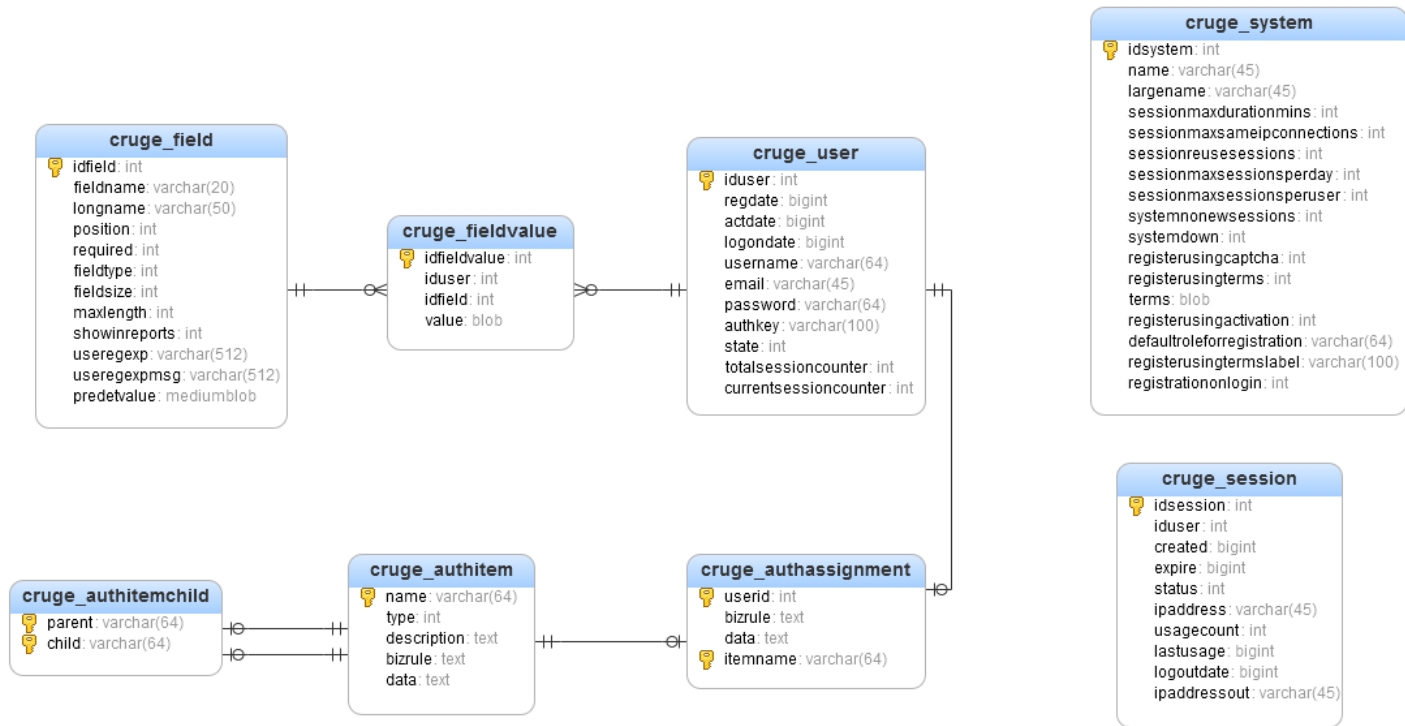


FIGURA 29: MODELO DE LA BASE DE DATOS CRUGE

2.4.3 Diagrama de implementación

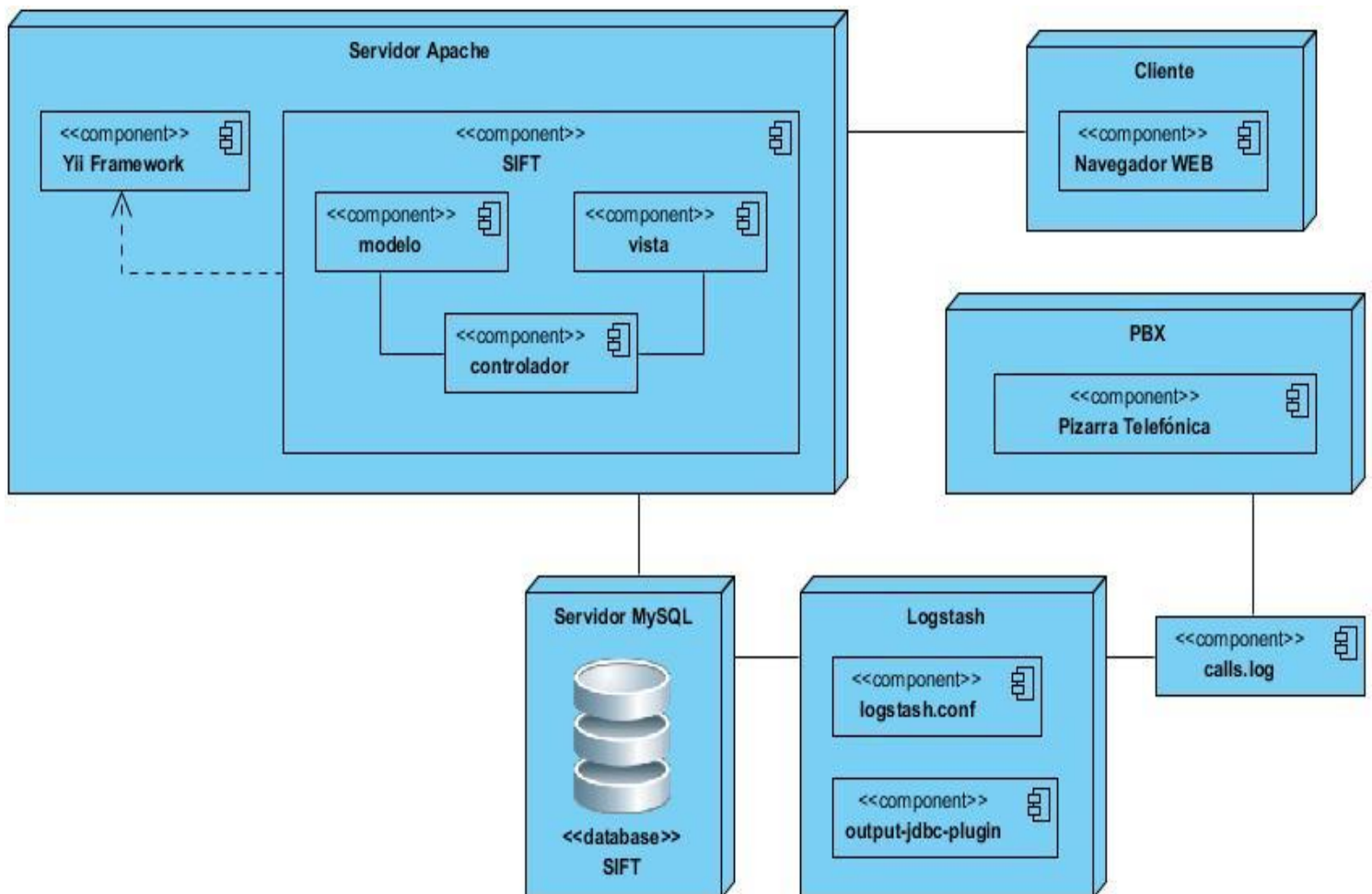


FIGURA 30: DIAGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN



2.5 Conclusiones

Al utilizar la metodología pesada RUP y sus artefactos (modelo de dominio, roles del sistema, requisitos funcionales y no funcionales, descripción de los casos de uso del sistema, diagrama de clases web del diseño, modelo físico de la base de datos y el diagrama de implementación), garantizamos que el proceso de desarrollo sea iterativo e incremental, logrando una mayor calidad en las versiones del producto final.



Capítulo 3 Estudio de factibilidad y Pruebas funcionales

3.1 Estudio de factibilidad

3.1.1 Introducción al capítulo

Para la realización de un sistema es necesario estimar el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo, su costo y el esfuerzo humano, así como los beneficios tangibles e intangibles que reporta.

3.1.2 Planificación basada en Casos de Uso

3.1.2.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar

El primer paso es calcular los Puntos de Casos de Uso sin ajustar a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

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

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

Este valor se calcula mediante un análisis de la complejidad de los actores del sistema. Para obtener este valor se le asigna un valor a cada tipo de actor como se muestra en la tabla siguiente.



Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Sistema que interactúa con el sistema a través de una interfaz de programación.	1
Medio	Sistema que interactúa con el sistema a través de un protocolo o interfaz basada en texto.	2
Complejo	Persona que interactúa con el sistema a través de una interfaz gráfica.	3

TABLA 29: FACTOR DE PESO DE LOS ACTORES SIN AJUSTAR

Los actores son de tipo complejo, por lo que se le asigna un factor de peso 3.

Actor	Tipo de Actor
Administrador	Complejo
Reportador	Complejo
Usuario Básico	Complejo

TABLA 30: FACTOR DE PESO DE LOS ACTORES SIN AJUSTAR



Multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente se obtiene que:

$$UAW = (\text{Cantidad de actores}) * \text{Peso}$$

$$UAW = 3*3$$

$$UAW = 9$$

3.1.2.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar

Este valor se calcula mediante un análisis de la complejidad de los casos de uso sin ajustar existentes en el sistema, esta complejidad está dada por la cantidad de transacciones que se realizan, donde una transacción es una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.

En la tabla siguiente se dividen los casos de uso del sistema de acuerdo a su complejidad.

Tipo	Descripción	Factor de Peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones.	15

TABLA 31: CASOS DE USO DEL SISTEMA DE ACUERDO A SU COMPLEJIDAD

Por tanto, los casos de uso del sistema se clasifican como se muestra en la tabla siguiente:



Caso de Uso del Sistema	Tipo
Autenticarse	Simple
Cerrar Sesión	Simple
Gestionar Rol	Simple
Gestionar Extensión	Medio
Gestionar Centro de Costo	Medio
Gestionar Organización	Medio
Gestionar PBX	Medio
Gestionar Prefijo	Medio
Gestionar Ruta	Medio
Gestionar Matriz de PBX, Prefijo y Ruta	Medio
Listar Directorio Telefónico	Simple
Modificar Configuración	Simple



Listar Registro de Llamada	Simple
Listar Registro Histórico	Simple
Gestionar Registro Erróneo	Medio
Gestionar Registro Erróneo de Costo	Medio
Emitir Reporte de Facturación	Simple

TABLA 32: CLASIFICACIÓN CASOS DE USO DEL SISTEMA DE ACUERDO A SU COMPLEJIDAD

En la tabla de clasificación anterior se observa que el sistema está compuesto por 6 casos de uso, de ellos 8 simple, 9 medios y 0 complejos.

Calculando el factor de peso de los Casos de Uso como:

$$UUCW = 8*5 + 9*10 + 0*15$$

$$UUCW = 130$$

Sustituyendo el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 9 + 130$$

$$UUCP = 139$$

3.1.2.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

Una vez que se obtienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:


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

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

3.1.2.5 Factor de complejidad técnica (TCF)

El TCF se calcula a través de la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor desde 0 hasta 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la tabla que se muestra a continuación se muestra el significado, el peso, el valor asignado y el total:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido.	2	4	6
T2	Tiempo de respuesta.	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	4
T4	Procesamiento interno complejo.	1	4	4
T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	5



T6	Facilidad de instalación.	0.5	5	2.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	4	2
T8	Portabilidad.	2	4	8
T9	Facilidad de cambio.	1	4	4
T10	Concurrencia.	1	3	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	4	4
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	2	2
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	4	4

TABLA 33: FACTOR DE COMPLEJIDAD TÉCNICA

El Factor de Complejidad Técnica resulta:

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (6 + 4 + 4 + 4 + 5 + 2.5 + 2 + 8 + 4 + 3 + 4 + 2 + 4)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (52,5)$$

$$TCF = 1.125$$

3.1.2.6 Factor de ambiente (EF)

El Factor de ambiente se calcula atendiendo a las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado. El procedimiento para su cálculo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo del proyecto utilizado.	1.5	4	6
E2	Experiencia con la aplicación.	0.5	4	2
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	2
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	4	8
E7	Personal part-time.	-1	0	0

TABLA 34: FACTOR DE AMBIENTE

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6+2+4+2+5+8+0)$$


$$EF = 1.4 - 0.03 * 27$$

$$EF = 0,59$$

Los puntos de caso de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 139 * 1.125 * 0.59$$

$$UCP = 92.26125$$

$$UCP \approx 92.27$$

3.1.2.7 Estimación del esfuerzo.

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

CF: Factor de conversión

$$CF = 20 \text{ Horas/Hombre}$$

El esfuerzo en horas/hombre está dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 92.27 * 20$$

$$E = 1845.4 = 1845 \text{ Horas/Hombre}$$

El resultado (E) resulta el esfuerzo estimado en el diseño del proyecto y representa el 25 % del esfuerzo total, donde:

Actividad	Porcentaje	Valor (Horas-Hombre)
Análisis	20%	953



Diseño	25 %	1192
Implementación	20 %	953
Despliegue	20 %	953
Sobrecarga (otras actividades)	15 %	715
Total	100 %	4766

TABLA 35: ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO

Por tanto, trabajando 24 días al mes y 8 horas diarias como promedio, se tiene que:

Duración (días)= Total de Horas /Hombre entre 8 horas al día

= 1845/8

=230.625 días ≈ 231 días.

Duración (meses)=Total de días /30 días por mes

= 231/30

= 7.7

≈ 8 meses.

3.1.2.8 Cálculo de costos

Tomando como salario promedio mensual \$ 375.00.

Costo= 8 meses*\$ 375.00



Costo= \$ 3000

3.1.3 Beneficios tangibles e intangibles

La plataforma puede ampliarse para convertirse en una solución general, capaz de aplicarse a cualquier empresa que necesite una facturación detallada de su telefonía fija.

3.1.4 Análisis de costos y beneficios

El presente trabajo no implica costo alguno para la Universidad de Cienfuegos dado que es una tesis de grado, sin embargo, toda investigación tiene asociada un costo y su justificación económica viene dada por los beneficios tangibles e intangibles que esta produce.

3.2 Pruebas Funcionales del Sistema

Las pruebas son un aspecto crucial en el control de calidad del desarrollo de software y, dentro de estas, las pruebas funcionales, en las cuales se verifica de forma dinámica el comportamiento de un sistema, basada en la observación de un conjunto seleccionado de ejecuciones controladas o casos de prueba.

Las pruebas funcionales son las que se aplican al producto final, permitiendo detectar los puntos del producto que no cumplen sus especificaciones, es decir, que no funcionan correctamente.



Caso de uso

Autenticarse

Pruebas Funcionales del Sistema

Validaciones:

- Al insertar las credenciales al sistema, este las verifica y si no encuentra el usuario o su contraseña es incorrecta, el sistema no autentica y muestra error de autenticación

The screenshot shows a login window titled "SIFT" with the subtitle "Iniciar Sesión". It contains two input fields: "Nombre de usuario: *" and "Clave de Acceso: *". The first field has a user icon and the text "as" entered. Below it, a red error message reads "el usuario no fue hallado". The second field has a password icon and two red dots. Below it, a red error message reads "usuario o correo invalido". At the bottom is a blue button labeled "Autenticarse".

TABLA 36: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU AUTENTICARSE



Caso de uso**Gestionar Rol**

Pruebas Funcionales del Sistema

Validaciones:

- Al modificar el rol de un usuario, el administrador solo podrá asignarle o desasignarle los roles especificados en el sistema al usuario deseado.



TABLA 37: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR ROL



Caso de uso**Gestionar Extensión**

Pruebas Funcionales del Sistema

Validaciones:

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas

PBX *

Cuvenpetrol-Oficina de Negocios

Código de Centro de Costo *

AIT 1

Responsable

admin

Categoría de Operación

a

Categoría de Restricción

No Restringida

TABLA 38: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR EXTENSIÓN



Caso de uso**Gestionar Centro de Costo**

Pruebas Funcionales del Sistema**Validaciones:**

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas

The image shows a web form with a dark red header. The header contains the text 'Organización' followed by a small red asterisk. Below the header is a light gray dropdown menu. The dropdown menu is currently open, showing the text 'AIT' and a small downward-pointing arrow on the right side.

TABLA 39: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR CENTRO DE COSTO



Caso de uso**Gestionar Organización**

Pruebas Funcionales del Sistema**Validaciones:**

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas

Id de Padre

AIT

Id de Responsable

admin

TABLA 40: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR ORGANIZACIÓN



Caso de uso**Gestionar PBX**

Pruebas Funcionales del Sistema**Validaciones:**

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas

Grupo *

Cuvenpetrol-Cienfuegos

TABLA 41: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR PBX



Caso de uso**Gestionar Prefijo**

Pruebas Funcionales del Sistema

Validaciones:

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas

A screenshot of a web form with a dark red border. At the top left, the label 'Grupo' is followed by a red asterisk. Below it is a light gray dropdown menu. The dropdown is open, showing the selected option 'Zona 1 Provincial'. To the right of the dropdown is a small downward-pointing arrow icon.

TABLA 42: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR PREFIJO

Pruebas Funcionales del Sistema

Validaciones:

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas. Al insertar la hora solo podrá hacerlo con un desplegable que mostrará un formulario con los campos de hora, minutos y segundos y al insertar el tipo de día solo podrá hacerlo con un desplegable con las opciones predefinidas para este campo.



The image shows a screenshot of a web form with a dark red background. It contains two input fields, each with a clock icon on the right. The first field is labeled 'Hora de Inicio' and the second is labeled 'Hora de Fin'. Below the 'Hora de Fin' field, a dropdown menu is open, displaying a time selection interface with three input boxes for hours, minutes, and seconds, separated by colons, and arrows for navigation.



Tipo Día *

0

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Grupo *

Rate CubaCel

Informaciones:

En esta vista también se encontrará unas informaciones para el entendimiento del funcionamiento de la aplicación con los campos relacionados con esta vista.

Recuerde:
En el proceso de cálculo de costo de una llamada, el día empieza a las 00:00:00 horas y termina a las 23:59:59 horas
Por lo tanto:
Para registrar un día completo, todas las rutas de ese día deben estar en ese rango

Los tipos de días son:
0: Todos los días
1: Lunes a Viernes
2: Lunes
3: Martes
4: Miércoles
5: Jueves
6: Viernes
7: Sábado y Domingo
8: Sábado
9: Domingo
10: Feriado

TABLA 43: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR RUTA



Caso de uso**Gestionar Matriz de PBX, Prefijo y Ruta**

Pruebas Funcionales del Sistema**Validaciones:**

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas

Grupo de Ruta 

Rate CubaCel 

Grupo de Prefijo 

Zona 1 Provincial 

Grupo de PBX 

Cuvenpetrol-Cienfuegos 

TABLA 44: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR MATRIZ DE PBX, PREFIJO Y RUTA



Caso de uso**Gestionar Rango Numérico**

Pruebas Funcionales del Sistema

Validaciones:

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas

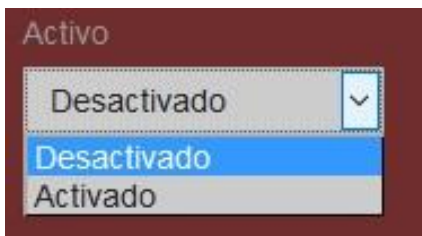
The image shows a screenshot of a web application interface. It features a dark red header bar. Below the header, there is a light gray input field containing the text 'Cuvenpetrol-Oficina de Negocios'. To the right of the input field is a small downward-pointing arrow icon, indicating a dropdown menu. Above the input field, there is a red error message that reads 'Pbx'.

TABLA 45: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR RANGO NUMÉRICO

Pruebas Funcionales del Sistema

Validaciones:

- Al modificar, el administrador, en el campo “valor” de cantidad de meses, número de marcación y primer día de facturación solo podrá insertar datos de tipo numérico, si al insertar no se cumple con este requisito muestra mensaje de error.
- Al modificar, el administrador, en el campo “activo” del comando para el cambio de categoría solo podrá escoger en un desplegable con los valores de Activo y Desactivado



El dato insertado no corresponde con los requisitos

Informaciones:

En esta vista también se encontrará unas informaciones para el entendimiento del funcionamiento de la aplicación con los campos.

La **cantidad de meses de registros a almacenar** debe ser mayor o igual a 2.

El **número de marcación de la pizarra** debe ser el correcto sino el cálculo de costo sera erróneo.

El **primer día de facturación del mes** debe estar en el rango de 1 a 28.

El **comando para el cambio de categoría** acepta hasta 2 valores que serían:

:ext - variable para la extensión.

:cat - variable para la categoría.

Si el campo **activo** se encuentra desactivado

no se ejecutará el comando para el cambio de categoría

TABLA 46: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU MODIFICAR CONFIGURACIÓN

Pruebas Funcionales del Sistema

Validaciones:

- Al crear o modificar, el administrador, en los campos de día y mes solo podrá insertar datos correspondientes al calendario gregoriano utilizado mundialmente

La imagen muestra dos interfaces de usuario para la selección de fechas. El campo 'Día' es un menú desplegable con una lista de números del 1 al 20, donde el número 1 está seleccionado y resaltado en azul. El campo 'Mes' es otro menú desplegable que muestra una lista de los meses del año: Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre. En este caso, 'Diciembre' está seleccionado y resaltado en azul.

Informaciones:

En esta vista también se encontrará unas informaciones para el entendimiento del funcionamiento de la aplicación con los campos.

Recuerde:

Los meses de abril, junio, septiembre, y noviembre tienen hasta 30 días y el mes de febrero tiene hasta 28 días y caso de años bisiestos hasta 29 días

TABLA 47: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR DÍA FESTIVO



Caso de uso**Gestionar Teléfonos Directos**

Pruebas Funcionales del Sistema**Validaciones:**

- Al crear o modificar, el administrador, en algunos campos solo podrá insertar datos existentes correspondientes con las llaves foráneas de las tablas implicadas

Código de Centro de Costo *

AIT 1

Responsable

admin

TABLA 48: PRUEBA FUNCIONAL DEL SISTEMA CU GESTIONAR TELÉFONOS DIRECTOS

Pruebas Funcionales del Sistema**Validaciones:**

- Al insertar los datos para el reporte deseado, ya sea por pbx, extensión, centro de costo u organización, en algunos campos solo podrá insertar datos correspondientes al tipo de datos esperado, verificado con formularios desplegables por hora o por fecha. Y en el campo relacionado al tipo de reporte solo podrá insertar datos existentes en la BD del sistema.



The image shows a date selection interface. At the top, there is a label "Fecha de inicio de rango" followed by an empty text input field. Below this is another label "Fecha de fin de rango" followed by a text input field containing the date "2017/04/01". A small upward-pointing arrow is visible below the date field. Below the date field is a calendar widget for "Abril 2017". The calendar has a header with the month and year, and a grid of days. The days are labeled with abbreviations: Do, Lu, Ma, Mi, Ju, Vi, Sa. The dates are arranged in a grid, with the first row showing 26, 27, 28, 29, 30, 31, and 1. The number 1 is highlighted in a blue box.



Tiempo de inicio de rango

Tiempo de fin de rango

Informaciones:

En esta vista también se encontrará unas informaciones para el entendimiento del funcionamiento de la aplicación con los campos

Recuerde: Por configuración, los registros de llamadas para el cálculo de los reportes se remontan a **2 meses** atrás

Tabla 49: Prueba Funcional del Sistema CU Emitir Reporte de Facturación



3.3 Conclusiones

El estudio de factibilidad nos garantiza el control del tiempo, costo y esfuerzo que se requerirá para el desarrollo satisfactorio del proyecto, por tanto, al aplicarlo nos revelo que el tiempo de desarrollo de este proyecto eran aproximadamente de 8 meses si se trabajaban 8 horas diarias los 24 días laborables del mes, obteniendo un costo de \$3000 en concepto de salarios, por lo cual se decide que es factible su desarrollo.

Las pruebas funcionales aplicadas al sistema fueron útiles para detectar y corregir errores de validación, que, aunque son simples detalles pudieran causar el colapso del sistema en tiempo real o impedir un funcionamiento efectivo.



Conclusiones Generales

- Se desarrolló un software para la facturación telefónica en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
- Se analizó el funcionamiento de la telefonía IP en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
- Se investigaron los softwares de gestión telefónica y facturación telefónica y la metodología para su implementación.
- Se creó una base de datos para el software sustituto para la facturación telefónica en la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
- Se validó la propuesta de software arrojando resultados favorables para el desarrollo del proyecto.
- Se realizaron pruebas funcionales al sistema informático donde se detectaron y corrigieron errores.



Recomendaciones

Aumentar las funcionalidades del sistema, agregando módulos para la facturación de otros tipos de telefonía, actualmente utilizada por la empresa.

Aumentar la posibilidad de los reportes de facturación, para lograr una mayor eficacia de la aplicación en este aspecto.

Integrar mucho más el sistema a los procesos internos de la empresa, y así obtener una mayor fluidez, eficiencia y fiabilidad de los datos que contiene el sistema.



Definición de Siglas

IP:	Internet Protocol (en español Protocolo de internet).
OSI:	Open System Interconnection, en español modelo de interconexión de sistemas abiertos.
VoIP:	Voice over IP, en español Voz sobre protocolo de internet), también puede encontrarse como voz sobre IP, voz IP, vozIP o VoIP.
TCP:	Transmission Control Protocol, en español Protocolo de Control de Transmisión.
PSTN:	Public Switched Telephone Network, en español Red Telefónica Pública Conmutada.
LAN:	Local Area Network, en español Redes de Área Local.
PBX:	Private Branch eXchange o Ramal Privado de Conmutación
SIP:	Session Initiation Protocol (en español Protocolo de Iniciación de Sesión)
BD:	Base de Datos.
HTML:	HyperText Markup Language (en español Lenguaje de Marcas de Hipertexto).
CSS:	Cascading Style Sheets (en español Hojas de Estilo en Cascada)
JS:	Javascript



Referencias Bibliográficas

- [1] “Conceptos básicos de telefonía.” [Online]. Available: <https://es.slideshare.net/e-Contact/conceptos-bsicos-de-telefona>. [Accedido: 03-mar-2017]
- [2] «¿Qué es un IP PBX? - Software Call Center». [En línea]. Disponible en: <http://www.softwarecallcenter.net/2011/03/%C2%BFque-es-un-ip-pbx/>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [3] «Beneficios del sistema telefónico VOIP/Centralita IP», 3CX.es. [En línea]. Disponible en: <https://www.3cx.es/voip-sip/ip-pbx-benefits/>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [4] «01. Introduction, Licensing & Support», 3CX.es. [En línea]. Disponible en: <https://www.3cx.es/docs/manual/introduccion-licenciamiento/>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [5] «Tendencias de la telefonía IP». [En línea]. Disponible en: <http://mundocontact.com/tendencias-de-la-telefonía-ip/>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [6] «El futuro de la telefonía móvil con tecnología VoIP». [En línea]. Disponible en: <http://www.informatica-hoy.com.ar/voz-ip-voip/El-futuro-de-la-telefonía-movil-con-tecnología-VoIP.php>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [7] «OriGn: Software para call centers, telemarketing, encuestas, visitas, televenta, teleoperadores, CATI, CTI, CRM». [En línea]. Disponible en: <http://www.orign.com/>. [Accedido: 04-mar-2017].
- [8] C. E. E. Tiempo, «SOFTWARE PARA CONTROLAR LLAMADAS TELEFÓNICAS», El Tiempo. [En línea]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-345756>. [Accedido: 04-mar-2017].
- [9] «software de gestión de telefonía | soluciones telefonía». [En línea]. Disponible en: <https://www.controlnet.es/>. [Accedido: 04-mar-2017].
- [10] «Bootstrap · The world’s most popular mobile-first and responsive front-end framework.» [En línea]. Disponible en: <http://getbootstrap.com/>. [Accedido: 04-mar-2017].



[11] E.H. Orallo, El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

[12] I. Jacobson., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software vol. 1. .

[13] R. Álvarez., “Introducción al HTML,” 04-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>. [Accedido: 04-mar-2017].

[14] “CSS Hojas de estilo,” es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3, 04-mar-2017. [Online]. Available: <http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3>. [Accedido: 04-mar-2017].

[15] “History of PHP and relates projects,” 04-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.php.net/history>. [Accedido: 04-mar-2017].

[16] V. Rivas., “Curso JavaScript,” 04-mar-2017. [Online]. Available: http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html. [Accedido: 04-mar-2017].

[17] “About Yii | Yii PHP Framework,” About Yii | Yii PHP Framework., 04-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.yiiframework.com/about/>. [Accedido: 04-mar-2017].

[18] “MySQL-EcuRed,” 05-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.ecured.cu/index.php/MySQL>. [Accedido: 05-mar-2017].

[19] “Apache,” www.apache.org, 05-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.apache.org>. [Accedido: 05-mar-2017].

[20] “Visual Paradigm,” 05-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.paradigm.com.ar/herramientas/rup.html>. [Accedido: 05-mar-2017].

[21] “Zotero | Bibliotecas Universidad de Salamanca,” Zotero, Bibliotecas Universidad de Salamanca, 05-mar-2017. [Online]. Available: <http://bibliotecas.usal.es/zotero>. [Accedido: 05-mar-2017].

[22] “Embarcadero presenta ER/Studio 8.0 | Diario TI.” [Online]. Available: <http://diarioti.com/embarcadero-presenta-erstudio-8-0/20644>. [Accedido: 05-mar-2017].



[23] «Monitorización de logs con el stack ELK». [En línea]. Disponible en: <http://developerlover.com/monitorizacion-logs-stack-elk-elasticsearch-logstash-kibana/>. [Accedido: 05-mar-2017].

[24] N. A. Monografias.com, «MySQL WorkBench - Monografias.com». [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos88/mysql-worckbench/mysql-worckbench.shtml>. [Accedido: 05-mar-2017].

[25] www.gestionyadministracion.com, «Todos los diferentes sistemas de facturación». [En línea]. Disponible en: <https://www.gestionyadministracion.com/facturacion/sistemas-de-facturacion.html>. [Accedido: 06-mar-2017].

[26] «Programas de facturación», Modelo Factura, 25-oct-2010. [Accedido: 06-mar-2017].

[27] «Factura telefónica». [En línea]. Disponible en: http://www.etecsa.cu/telefonía_fija/factura_telefonica/. [Accedido: 06-mar-2017].



Bibliografía

- [1] “Conceptos básicos de telefonía.” [Online]. Available: <https://es.slideshare.net/e-Contact/conceptos-bsicos-de-telefona>. [Accedido: 03-mar-2017]
- [2] «¿Qué es un IP PBX? - Software Call Center». [En línea]. Disponible en: <http://www.softwarecallcenter.net/2011/03/%C2%BFque-es-un-ip-pbx/>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [3] «Beneficios del sistema telefónico VOIP/Centralita IP», 3CX.es. [En línea]. Disponible en: <https://www.3cx.es/voip-sip/ip-pbx-benefits/>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [4] «01. Introduction, Licensing & Support», 3CX.es. [En línea]. Disponible en: <https://www.3cx.es/docs/manual/introduccion-licenciamiento/>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [5] «Tendencias de la telefonía IP». [En línea]. Disponible en: <http://mundocontact.com/tendencias-de-la-telefonía-ip/>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [6] «El futuro de la telefonía móvil con tecnología VoIP». [En línea]. Disponible en: <http://www.informatica-hoy.com.ar/voz-ip-voip/El-futuro-de-la-telefonía-movil-con-tecnología-VoIP.php>. [Accedido: 03-mar-2017].
- [7] «OriGn: Software para call centers, telemarketing, encuestas, visitas, televenta, teleoperadores, CATI, CTI, CRM». [En línea]. Disponible en: <http://www.orign.com/>. [Accedido: 04-mar-2017].
- [8] C. E. E. Tiempo, «SOFTWARE PARA CONTROLAR LLAMADAS TELEFÓNICAS», El Tiempo. [En línea]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-345756>. [Accedido: 04-mar-2017].
- [9] «software de gestión de telefonía | soluciones telefonía». [En línea]. Disponible en: <https://www.controlnet.es/>. [Accedido: 04-mar-2017].
- [10] «Bootstrap · The world’s most popular mobile-first and responsive front-end framework.» [En línea]. Disponible en: <http://getbootstrap.com/>. [Accedido: 04-mar-2017].



[11] E.H. Orallo, El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

[12] I. Jacobson., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software vol. 1.

[13] R. Álvarez., “Introducción al HTML,” 04-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>. [Accedido: 04-mar-2017].

[14] “CSS Hojas de estilo,” es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3, 04-mar-2017. [Online]. Available: <http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3>. [Accedido: 04-mar-2017].

[15] “History of PHP and relates projects,” 04-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.php.net/history>. [Accedido: 04-mar-2017].

[16] V. Rivas., “Curso JavaScript,” 04-mar-2017. [Online]. Available: http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html. [Accedido: 04-mar-2017].

[17] “About Yii | Yii PHP Framework,” About Yii | Yii PHP Framework., 04-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.yiiframework.com/about/>. [Accedido: 04-mar-2017].

[18] “MySQL-EcuRed,” 05-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.ecured.cu/index.php/MySQL>. [Accedido: 05-mar-2017].

[19] “Apache,” www.apache.org, 05-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.apache.org>. [Accedido: 05-mar-2017].

[20] “Visual Paradigm,” 05-mar-2017. [Online]. Available: <http://www.paradigm.com.ar/herramientas/rup.html>. [Accedido: 05-mar-2017].

[21] “Zotero | Bibliotecas Universidad de Salamanca,” Zotero, Bibliotecas Universidad de Salamanca, 05-mar-2017. [Online]. Available: <http://bibliotecas.usal.es/zotero>. [Accedido: 05-mar-2017].

[22] “Embarcadero presenta ER/Studio 8.0 | Diario TI.” [Online]. Available: <http://diarioti.com/embarcadero-presenta-erstudio-8-0/20644>. [Accedido: 05-mar-2017].



[23] “¿Cómo se diferencia VoIP de un PBX virtual?,” SearchDataCenter en Español. [Online]. Available: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/respuesta/Como-se-diferencia-VoIP-de-un-PBX-virtual>. [Accedido: 02-mar-2017].

[24]Q. I. M. and Consulting, “¿Qué es la telefonía IP?” [Online]. Available: <http://www.quarea.com/es/que-es-telefonip>. [Accedido: 02-mar-2017].

[25]Q. I. M. and Consulting, “¿Que es una Centralita IP? - Central Telefónica VoIP - IP-PBX.” [Online]. Available: <http://www.quarea.com/es/que-es-una-centralita-ip-central-telefonica-voip-ip-pbx>. [Accedido: 03-May-2017].

[26] “01. Introduction, Licensing & Support,” 3CX.es. [Online]. Available: <https://www.3cx.es/docs/manual/introduccion-licenciamiento/>. [Accedido: 05- abr-2017].

[27] “Aastra MX-ONE TSE / TSW Telephony Solution, A700, MD-Evolution (MD110) PABX.” [Online]. Available: http://www.e-netsource.com/aastra-mx-one-pabx_24.html. [Accedido: 03-May-2017].

[28] “Alegra es una aplicación para la administración y la contabilidad de tu negocio; Alegra,” Alegra. [Online]. Available: <http://www.alegra.com/colombia/>. [Accedido: 05- abr-2017].

[29] “Conceptos básicos de telefonía.” [Online]. Available: <https://www.slideshare.net/e-Contact/conceptos-bsicos-de-telefona>. [Accedido: 05- abr-2017].

[30] “cruge | Extension | Yii PHP Framework.” [Online]. Available: <http://www.yiiframework.com/extension/cruge/>. [Accedido: 05- abr-2017].

[31] “Definición de teléfono — Definicion.de,” Definición.de. [Online]. Available: <http://definicion.de/telefono/>. [Accessed: 05- abr-2017].

[32] “Definición de teléfono - Qué es, Significado y Concepto.” [Online]. Available: <http://definicion.de/telefono/>. [Accessed: 05- abr-2017].

[33] “Ericsson launches stand-alone MX-ONE IP communications platform,” Ericsson.com, 29-Aug-2005. [Online]. Available: <https://www.ericsson.com/news/1008810>. [Accessed: 05- abr-2017].



[34] “Foros del Web.” [Online]. Available: <http://www.forosdelweb.com/f86/permitir-acceso-remoto-mysql-mi-servidor-1087593/>. [Accessed: 05- abr-2017].

[35] “How to handle non-matching Logstash grok filters - Stack Overflow.” [Online]. Available: <http://stackoverflow.com/questions/20849583/how-to-handle-non-matching-logstash-grok-filters>. [Accessed: 05- abr-2017].

[36]alfred. certain, “Inicio,” DreamPBX. [Online]. Available: <http://www.dreampbx.co/es/>. [Accessed: 05- abr-2017].

[37] “Installing Yii-rights extension,” queirozf.com. [Online]. Available: <http://queirozf.com/entries/installing-yii-rights-extension>. [Accessed: 05- abr-2017].

[38] “Ip pbx.” [Online]. Available: <https://es.slideshare.net/pachoco12/ip-pbx-14216894>. [Accessed: 05- abr-2017].

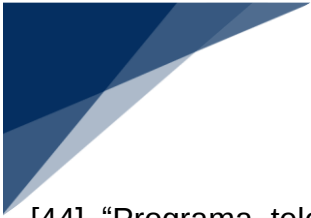
[39] “Las 5 tendencias actuales de las videoconferencias.” [Online]. Available: <http://www.allcom.es/las-5-tendencias-actuales-de-las-videoconferencias.html>. [Accessed: 05- abr-2017].

[40] “Multiple output in logstash config, pls help!,” Discuss the Elastic Stack. [Online]. Available: <https://discuss.elastic.co/t/multiple-output-in-logstash-config-pls-help/66615>. [Accessed: 05- abr-2017].

[41] “Nuevas tendencias para desplegar VoIP y Convergencia en pequeñas empresas - Mario Guitián -.” [Online]. Available: <http://www.aslan.es/boletin/boletin41/siemens.shtml>. [Accessed: 05- abr-2017].

[42] “Programa de contabilidad, Software Contable y Facturación en la Nube - Colombia.” [Online]. Available: <https://www.alegra.com/colombia/>. [Accessed: 05- abr-2017].

[43] “Programa de gestión de llamadas telefónicas — Software CTI de emisión y recepción de llamadas.” [Online]. Available: <http://www.orign.com/software-CTI-OriGn.html>. [Accessed: 03-May-2017].



[44] “Programa telefonía - Techni-web | Techni-Web.” [Online]. Available: <https://www.techni-web.es/software/telefonía/>. [Accessed: 04- abr-2017].

[45] “Reportes y Registros de Llamadas,” 3CX.es. [Online]. Available: <https://www.3cx.es/docs/reportes-llamadas/>. [Accessed: 04- abr-2017].

[46] “Software de Gestión para Facturación de Telefonía: CoreTel - Desarrollo de software a medida | Programa para empresa y PYMES | ERP Software para empresa. Gestión empresarial - CoreSoftware.” [Online]. Available: <http://www.coresoftware.es/productos/coretel>. [Accessed: 04- abr-2017].

[47] C. E. E. Tiempo, “SOFTWARE PARA CONTROLAR LLAMADAS TELEFÓNICAS,” El Tiempo. [Online]. Available: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-345756>. [Accessed: 04- abr-2017].

[48] “Software para Telefonía - Grandi Y Asociados - Ingenieria Software y Web.” [Online]. Available: <http://grandiyasociados.com/software-para-telefonía/#>. [Accessed: 04- abr-2017].

[49] “teléfonos - Definición - WordReference.com.” [Online]. Available: <http://www.wordreference.com/definicion/tel%C3%A9fonos>. [Accessed: 04- abr-2017].

[50] “Tutoriales de Elastix - Telefonía IP Asterisk Elastix | ElastixTech - Aprende Telefonía IP Asterisk - Elastix.” [Accessed: 04- abr-2017].

[51] “yii2 - Using conditions inside Sql Data provider - Stack Overflow.” [Online]. Available: <http://stackoverflow.com/questions/31065290/using-conditions-inside-sql-data-provider>. [Accessed: 20- abr-2017].

[52] «How To Install Elasticsearch, Logstash, and Kibana (ELK Stack) on Ubuntu 14.04», DigitalOcean. [En línea]. Disponible en: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-elasticsearch-logstash-and-kibana-elk-stack-on-ubuntu-14-04>. [Accedido: 20- abr-2017].

[53] Q. I. M. and Consulting, «SIP - Session Initiation Protocol». [En línea]. Disponible en: <http://www.quarea.com/es/sip-session-initiation-protocol>. [Accedido: 20- abr-2017].



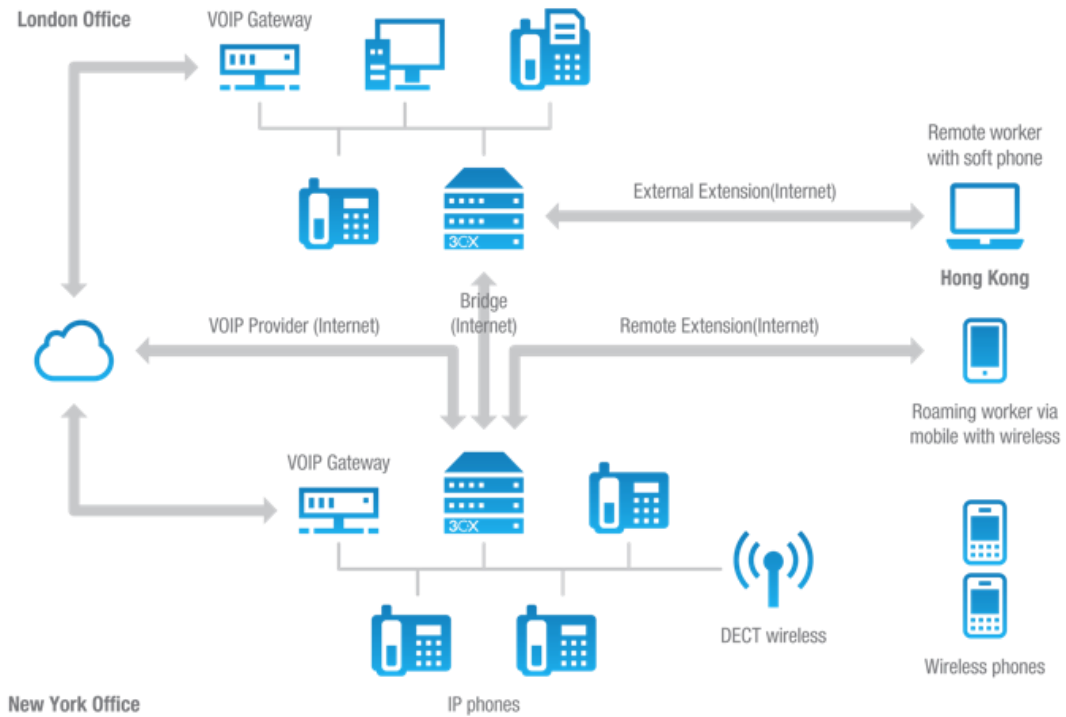
[54] R. Ramati, «A Beginner's Guide to Logstash Grok», Logz.io, [Accedido: 21- abr-2017].

[55] «Homepage», Asterisk.org. [En línea]. Disponible en: <http://www.asterisk.org/home>. [Accedido: 21- abr-2017].

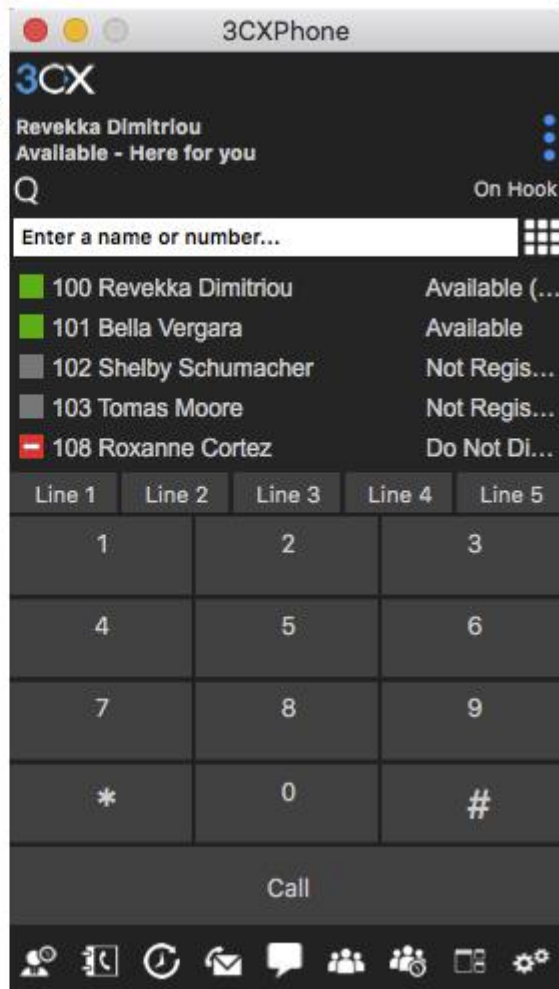
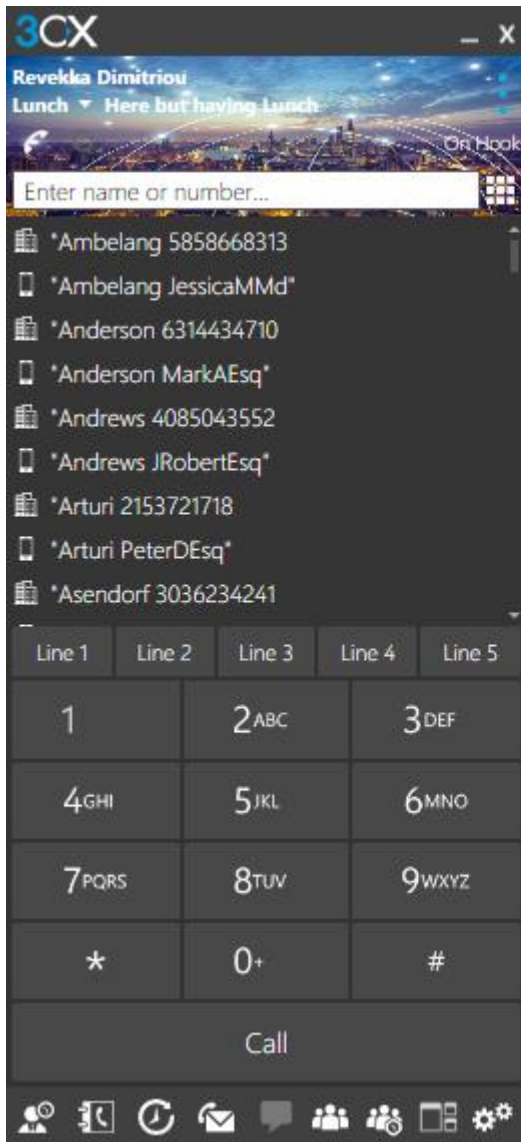
[56] A. Asián, «Las mejores aplicaciones VoIP para empresas», MuyPymes, [Accedido: 21- abr-2017].

[57] Q. I. M. and Consulting, «Sistemas Abiertos de Telefonía IP». [En línea]. Disponible en: <http://www.quarea.com/es/sistemas-abiertos-telefonía-ip>. [Accedido: 21- abr-2017].

Anexo 1: Vista general de un sistema telefónico VoIP



Anexo 2: Cliente 3CX para Windows (izquierda), Cliente 3CX para Mac (derecha)



Anexo3: Teléfonos SIP basados en hardware



Anexo 4: Smartphone iPhone o Android con 3CX



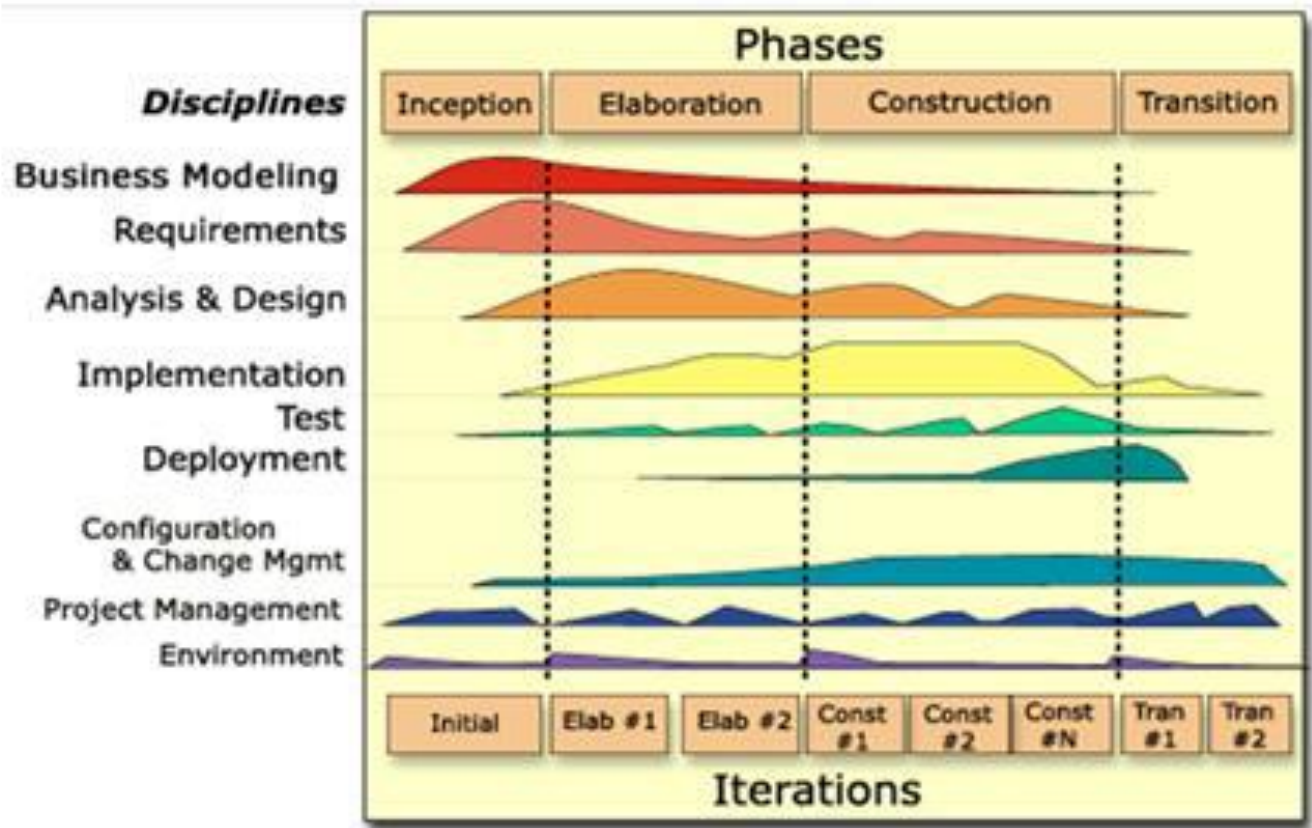
Anexo 5: Aplicación Skype



Anexo 6: Organigrama de la Dirección de AIT



Anexo 7: Fases de desarrollo de RUP



Anexo 8: Flujo de Trabajo de Yii Framework

