



FACULTAD 2

**HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL MONITOREO DEL COMPORTAMIENTO DEL
TRÁFICO DE LLAMADAS INTERNACIONALES DE LA EMPRESA DE
TELECOMUNICACIONES DE CUBA S. A.**

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

AUTORES: Leydis Rodríguez Zamora

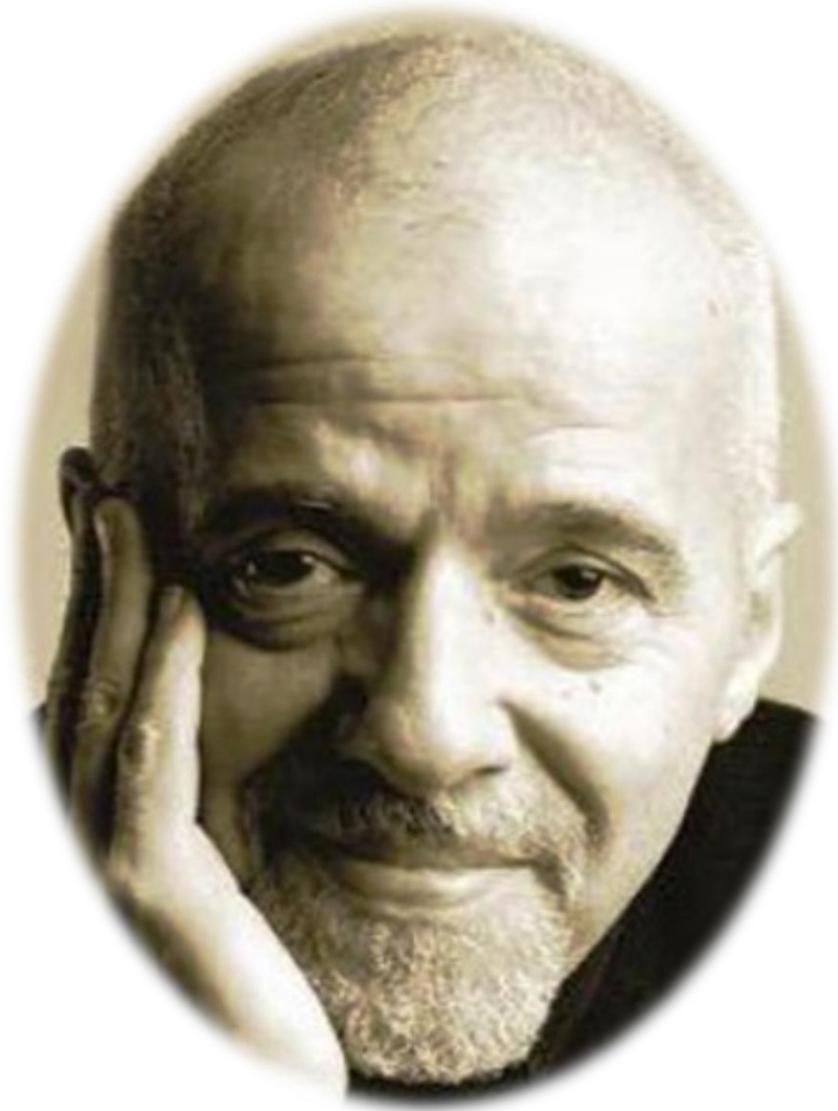
Jose Antonio Rodríguez Cascaret

TUTORES: MSc. Yasser Azán Basallo

Ing. Antonio Hernández Domínguez

La Habana, 2016

Pensamiento



Nunca desistas de un sueño. Solo trata de ver las señales que te lleven a él.

Paulo Coelho.
Escritor brasileño.

Declaración de autoría

Declaramos ser los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S. A. (ETECSA) a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Leydis Rodríguez Zamora

Firma de autor

Jose Antonio Rodríguez Cascaret

Firma de autor

MSc. Yasser Azán Basallo

Firma del tutor

Ing. Antonio Hernández Domínguez

Firma del tutor

Datos de contacto**Autor:**

Leydis Rodríguez Zamora.

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Email: lrzamora@estudiantes.uci.cu

Autor:

Jose Antonio Rodríguez Cascaret.

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Email: jacascaret@estudiantes.uci.cu

Tutor:

Yasser Azán Basallo.

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Email: yazan@uci.cu

Tutor:

Antonio Hernández Domínguez.

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Email: ahdominguez@estudiantes.uci.cu

Agradecimientos

Agradezco especialmente a mi mamá, por ser quien ha estado todo el tiempo esforzándose por hacer realidad este gran sueño de ser ingeniera.

A mis abuelos, por darme todo su cariño y dedicación durante todos estos años, los amo a ambos.

A mi hermano, por ser esa personita tan importante en mi vida.

A mis tías que siempre han sido una madre para mí.

A todos mis amigos que de un modo u otro han estado allí, apoyándome en los momentos más duros.

A todos los profesores que han sabido formarnos como los ingenieros que hoy somos.

A dios, por darme la vida y la fuerza para seguir adelante y ser siempre una luchadora.

A Fidel, gracias a usted por hacer realidad el sueño de muchos jóvenes.

Gracias a la vida, por darme tan maravillosos momentos y la oportunidad de estar hoy con mis seres queridos.

Leydis.

Dedicatoria

Dedico este trabajo de forma especial a mi madre y mis abuelos, que han sido mi apoyo durante estos duros años de sacrificio, gracias a ustedes son cada día una mejor persona.

Resumen

Con el aumento del uso de la telefonía en Cuba, se han ampliado las posibilidades para la comisión de hechos de fraude, los cuales comprometen la disponibilidad y calidad de los servicios telefónicos que se ofertan.

El departamento antifraude de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S. A. (ETECSA), es el encargado de realizar el monitoreo del tráfico de llamadas internacionales. Actualmente el monitoreo se hace de forma manual, esto trae consigo que se pierda tiempo efectuando el análisis de la información, lo que provoca que el departamento presente demoras en la gestión reactiva del fraude de infocomunicaciones.

Es por ello que surge la necesidad de desarrollar una herramienta informática para realizar el monitoreo del tráfico de llamadas internacionales entrantes a Cuba, posibilitando a los trabajadores de ETECSA detectar posibles escenarios de fraude en la telefonía móvil y la fija.

Como resultado del presente trabajo, se obtuvo una herramienta capaz de cargar los metadatos de las llamadas internacionales entrantes al país, con el propósito de realizarle consultas, obtener resultados gráficos de las mismas, exportar en formato Excel la información especificada y comparar el tráfico de llamadas de dos días. Con el fin de apoyar la toma de decisiones en la detección de posibles escenarios de fraudes en las llamadas realizadas desde el exterior hacia Cuba.

Palabras clave: herramienta informática, telecomunicaciones, telefonía fija, telefonía móvil, tráfico telefónico.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentación teórica y metodológica que sustentan el control y seguimiento de los gestores de tráfico internacional de llamadas en el mundo y en Cuba	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Conceptos asociados	5
1.3 Estado del arte	7
1.3.1 Ámbito internacional.....	7
1.3.2 Ámbito nacional	8
1.3.3 Conclusiones del estado del arte	9
1.4 Metodología de desarrollo	9
1.4.1 Metodología de desarrollo programación extrema (XP)	9
1.7 Propuesta de herramientas y tecnologías a utilizar	10
1.7.1 Marco de trabajo	10
1.7.2 Lenguaje de programación.....	11
1.7.3 IDE (Entorno Integrado de Desarrollo)	11
1.7.4 Lenguaje de Modelado.....	11
1.7.5 Notación para el modelado del negocio	11
1.7.6 Herramienta de modelado.....	12
1.7.7 Dia Project	12
1.7.8 Sistema gestor de base de datos	12
1.7.9 Servidor de aplicaciones web.....	12
1.7.10 JMeter.....	13
Conclusiones del capítulo.....	13
Capítulo II. Descripción de la solución propuesta	14
2.1 Introducción.....	14
2.2 Modelo de negocio	14
2.2.1 Personas que intervienen en el negocio.....	14
2.2.2 Descripción de los procesos del negocio	14
2.3 Propuesta de solución.....	15
2.4 Descripción del sistema	15

2.4.1 Funcionalidades de la herramienta	15
2.4.2 Propiedades del producto	16
2.5 Fase de exploración	17
2.5.1 Historias de usuario	17
2.6 Fase de planificación.....	20
2.6.1 Estimación de esfuerzo por historias de usuario	20
2.6.2 Plan de iteraciones.....	21
2.6.3 Plan de duración de las entregas	22
2.6.4 Plan de entregas.....	23
2.7 Fase de diseño.....	23
2.7.1 Tarjetas CRC	23
2.8 Modelo de datos.....	24
2.7.1 Modelo lógico de la base de datos	24
2.7.2 Modelo físico de la base de datos	28
Conclusiones del capítulo.....	35
Capítulo III: Implementación y prueba	36
3.1 Introducción.....	36
3.2 Arquitectura.....	36
3.3 Representación de las capas de la arquitectura	37
3.3.1 Capa modelo.....	37
3.3.2 Capa vista	38
3.3.2 Capa plantilla	39
3.4 Patrones de diseño	39
3.4.1 Patrones GRASP utilizados	39
3.5 Fase de codificación.....	41
3.6 Diagrama de despliegue	42
3.7 Pruebas de software	43
3.7.1 Niveles de prueba	43
3.7.2 Métodos de prueba	48
3.7.3 Resultados de las pruebas de caja blanca	49
3.7.4 Resultados de las pruebas de caja negra	50

3.8 Pruebas de rendimiento	51
3.8.1 Pruebas de carga.....	51
3.8.2 Pruebas de estrés.....	53
Conclusiones del capítulo.....	55
Conclusiones.....	56
Recomendaciones.....	57
Referencias bibliográficas	58
Bibliografía	62
Anexos	66
Anexo1: Historias de usuario.....	66
Anexo 2: Tarjetas CRC	76
Anexo 3: Tareas de ingeniería	81
Anexo 4: Casos de prueba de aceptación.....	86
Anexo 5: Acta de aceptación del cliente.....	100

Índice de tablas

Tabla 1. Fases de la metodología XP.....	10
Tabla 2. Personas que intervienen en el negocio.	14
Tabla 3. Historia de usuario cargar ficheros de datos en formato CSV.....	19
Tabla 4. Historia de usuario clasificar las llamadas entrantes según su origen.....	19
Tabla 5. Historia de usuario clasificar las llamadas entrantes según su destino.	20
Tabla 6. Estimación de esfuerzo por historias de usuario.....	21
Tabla 7. Plan de duración de las iteraciones.	23
Tabla 8. Plan de duración de las entregas.....	23
Tabla 9. Tarjeta CRC de la clase clasificadora.	24
Tabla 10. Tarjeta CRC de la clase View.	24
Tabla 11. Descripción de las tablas del modelo lógico de los datos.....	28
Tabla 12. Descripción de las tablas del modelo físico de los datos.....	35
Tabla 13. Tarea de ingeniería cargar archivos en formato csv.	41
Tabla 14. Tarea de ingeniería clasificar las llamadas entrantes según su origen.....	41
Tabla 15. Tarea de ingeniería clasificar las llamadas entrantes según su destino.	42
Tabla 16. Descripción de los nodos del diagrama de despliegue.	43
Tabla 17. Caso de prueba cargar ficheros de datos en formato csv.	48
Tabla 18. Recursos necesarios para la prueba de carga.....	52
Tabla 19. Recursos necesarios para la prueba #1 de estrés.	53

Tabla 20. Recursos necesarios para la prueba #2 de estrés.	54
Tabla 21. Historia de usuario obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.....	66
Tabla 22. Historia de usuario mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).	67
Tabla 23. Historia de usuario mostrar las llamadas según su origen.	68
Tabla 24. Historia de usuario mostrar las llamadas según su grupo.	68
Tabla 25. Historia de usuario mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).	69
Tabla 26. Historia de usuario mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.	70
Tabla 27. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).	71
Tabla 28. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas por grupo.	71
Tabla 29. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.....	72
Tabla 30. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.	73
Tabla 31. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países...73	
Tabla 32. Historia de usuario mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.	74
Tabla 33. Historia de usuario mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).....	75
Tabla 34. Historia de usuario comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.	75
Tabla 35. Historia de usuario graficar la información mostrada.	76
Tabla 36. Historia de usuario exportar la información a formato Excel.	76
Tabla 37. Tarjeta CRC Países.	77
Tabla 38. Tarjeta CRC Provincia.	77
Tabla 39. Tarjeta CRC Grupo.....	77
Tabla 40. Tarjeta CRC Categoría.....	77
Tabla 41. Tarjeta CRC Diariocdr.	77
Tabla 42. Tarjeta CRC Diarioc.....	78
Tabla 43. Tarjeta CRC Diarioat.	78
Tabla 44. Tarjeta CRC Diariog.	78
Tabla 45. Tarjeta CRC Diariop.	78
Tabla 46. Tarjeta CRC Diariopais.....	79
Tabla 47. Tarjeta CRC Diarionum.	79
Tabla 48. Tarjeta CRC Comparar.....	79
Tabla 49. Tarjeta CRC Cdr.....	80
Tabla 50. Tarjeta CRC Llamada por intervalo.....	81

Tabla 51. Tarea de ingeniería obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.....	81
Tabla 52. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).	81
Tabla 53. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas según su origen.	82
Tabla 54. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas según su grupo.	82
Tabla 55. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).	82
Tabla 56. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.	83
Tabla 57. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).	83
Tabla 58. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas por grupo.	83
Tabla 59. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.....	83
Tabla 60. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.	84
Tabla 61. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países..	84
Tabla 62. Tarea de ingeniería mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.	84
Tabla 63. Tarea de ingeniería mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).	85
Tabla 64. Tarea de ingeniería comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.	85
Tabla 65. Tarea de ingeniería graficar la información mostrada.	85
Tabla 66. Tarea de ingeniería exportar la información a formato Excel.	86
Tabla 67. Caso de prueba clasificar las llamadas entrantes según su origen.	86
Tabla 68. Caso de prueba clasificar las llamadas entrantes según su destino.	86
Tabla 69. Caso de prueba obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.	87
Tabla 70. Caso de prueba mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).	88
Tabla 71. Caso de prueba mostrar las llamadas según su origen.	89
Tabla 72. Caso de prueba mostrar las llamadas según su grupo al que pertenece.	90
Tabla 73. Caso de prueba mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).	91
Tabla 74. Caso de prueba mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.	93
Tabla 75. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).	93
Tabla 76. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas por grupo.	94
Tabla 77. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.....	94

Tabla 78. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.	95
Tabla 79. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.	95
Tabla 80. Caso de prueba mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.	97
Tabla 81. Caso de prueba mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).	97
Tabla 82. Caso de prueba comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.	98
Tabla 83. Caso de prueba graficar la información mostrada.	99
Tabla 84. Caso de prueba exportar la información a formato Excel.	99

Índice de figuras

Ilustración 1. Proceso del negocio del monitoreo del tráfico de llamadas en el departamento antifraude de ETECSA.	14
Ilustración 2. Modelo lógico de la base de datos.	25
Ilustración 3. Modelo lógico de la base de datos.	25
Ilustración 4. Modelo físico de la base de datos	28
Ilustración 5. Modelo físico de la base de datos	28
Ilustración 6. Diagrama del modelo arquitectónico MTV.	36
Ilustración 7. Representación de la capa modelo.	37
Ilustración 8. Representación de la capa vista.	38
Ilustración 9. Representación de la capa plantilla.	39
Ilustración 10. Ejemplo del patrón experto en la implementación de la herramienta.	40
Ilustración 11. Ejemplo del patrón creador en la implementación de la herramienta.	40
Ilustración 12. Diagrama de despliegue.	42
Ilustración 13. Prueba al método Graficarp.	49
Ilustración 14. Prueba al método Procesar.	50
Ilustración 15. Prueba al método Provincia.	50
Ilustración 16. Resultado de las pruebas de aceptación.	51
Ilustración 17. Gráfico del resultado de la prueba de carga.	52
Ilustración 18. Gráfico del resultado de la prueba #1 de estrés.	54
Ilustración 19. Gráfico del resultado de la prueba #2 de estrés.	55

Introducción

El sector de las telecomunicaciones desempeña un papel activo en el desarrollo económico y social del mundo(1). En países de todas las regiones se implantan y perfeccionan tecnologías para fortalecer este sector, el número de personas que se benefician de los servicios que ofrecen las telecomunicaciones es cada vez mayor.

El crecimiento acelerado de las telecomunicaciones ha permitido que las formas de hacer negocios sean más dinámicas. Utilizando los avances tecnológicos, teléfonos inteligentes, computadoras, etcétera, que junto con el servicio de internet, contribuyen en la promoción de productos, comercialización y comunicación con los clientes(2).

Actualmente existen organizaciones a nivel mundial y regional que se encargan de regular las telecomunicaciones entre las administraciones y empresas operadoras y elaborar normas técnicas que garanticen la interconexión continua de las redes y las tecnologías.

La ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones), es la organización intergubernamental del sistema de Naciones Unidas especializada en las telecomunicaciones. Junto a la ITU se encuentra la CTU (Unión de Telecomunicaciones del Caribe), organización dedicada a facilitar el desarrollo del sector en la región, fue establecida por la Comunidad Caribeña (CARICOM)(3). Entre las empresas de telecomunicaciones en el Caribe se encuentran AT&T (American Telephone and Telegraph), Motorola, Movistar, Digitel y ETECSA (Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S. A.), todas dedicadas a brindar cualesquiera de los servicios disponibles de transmisión de datos e internet.

Hoy, los servicios telefónicos son un tema latente dentro de las telecomunicaciones y con ellos el tráfico de llamadas que se realizan diariamente. El control de este suceso se ha tornado un tema imprescindible en todo el mundo, pues con los avances tecnológicos, la sociedad suele incurrir en delitos en las telecomunicaciones, que atentan contra la seguridad y la economía de cualquier nación.

En la última década el escenario de las telecomunicaciones en Cuba se ha caracterizado por el auge del uso de los servicios celulares y un mayor acceso a la red mundial de redes, Internet. Esto amplía las posibilidades para la comisión de hechos de fraude, los cuales comprometen la disponibilidad y calidad de los servicios que se ofertan(4).

Con el objetivo de contribuir a la detección de hechos delictivos en las telecomunicaciones, se han creado disímiles soluciones, como son los sistemas de gestión de fraude, los que tienen como funcionalidad clave, la realización de un proceso de gestión completamente automático.

ETECSA se subordina al Ministerio de Comunicaciones de Cuba. Esta empresa opera los servicios públicos del sector, en el ámbito nacional e internacional de la telefonía básica, móvil y cabinas telefónicas públicas(5). El departamento antifraude existente en esta entidad, es el encargado de

ejecutar el monitoreo de las llamadas internacionales. En la actualidad esta labor es llevada a cabo por un grupo de especialistas, encargados de analizar los CDRs (detalle de registro de llamadas) y tomar decisiones sobre lo que puedan observar diariamente, además de comparar tráficos de diferentes fechas.

Los especialistas del departamento antifraude de ETECSA realizan el monitoreo de forma manual, esto trae consigo que se pierda tiempo efectuando el análisis de la información de las llamadas. Lo que provoca que el departamento se tarde en la gestión reactiva del fraude de infocomunicaciones. Esto trae como consecuencia que se afecten los ingresos, la imagen y la credibilidad de la empresa, al ser cuestionada la calidad de las comunicaciones por los usuarios finales en Cuba y por teleoperadores Internacionales con los cuales se establecen y mantienen acuerdos para el tráfico de llamadas.

A partir de la situación problemática, se plantea como **problema de la investigación**: ¿Cómo monitorizar las llamadas internacionales entrantes al país en el departamento antifraude de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A.?, teniendo como **objeto de estudio**: El proceso de monitoreo del tráfico de llamadas.

Objetivo general: Desarrollar una herramienta informática para el monitoreo del tráfico de las llamadas internacionales entrantes al país en el departamento antifraude de Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S. A.

Este objetivo estará enmarcado en el **campo de acción**: Proceso de monitoreo del tráfico de llamadas internacionales entrantes al país en el departamento antifraude de Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A.

Preguntas científicas:

1. ¿Cuál es el estado actual de la gestión de llamadas internacionales a nivel global?
2. ¿Cuál es el estado actual de la gestión de llamadas internacionales en Cuba?
3. ¿Cuáles son las principales herramientas en telecomunicaciones que permiten el control del tráfico de llamadas en Cuba y el mundo?
4. ¿Cuáles son las herramientas a utilizar en el diseño e implementación de la propuesta de solución?
5. ¿Cómo se desarrolla el proceso de monitoreo del tráfico de llamadas internacionales entrantes a Cuba en el departamento antifraude de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A.?
6. ¿Cómo desarrollar una herramienta informática que genere el control y seguimiento de las llamadas internacionales entrantes a Cuba en el departamento antifraude de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A.?

7. ¿Qué resultados se alcanzarán con la aplicación de las pruebas de aceptación a la herramienta propuesta?

Para dar solución al objetivo planteado se proponen como **tareas de la investigación**:

1. Determinación del estado actual de los gestores de llamadas internacionales, su control y procedimiento por las empresas y compañías de telecomunicaciones en el mundo.
2. Diagnóstico del estado y comportamiento de los registros del tráfico internacional de llamadas entrantes a Cuba.
3. Determinar las principales herramientas en telecomunicaciones que permiten el control del tráfico de llamadas en el mundo.
4. Determinar las principales herramientas en telecomunicaciones que permiten el control del tráfico internacional de llamadas en Cuba.
5. Análisis de las herramientas y tecnologías utilizadas para el diseño y posterior desarrollo de la herramienta.
6. Elaboración del modelo de negocio de los procesos que tienen lugar en el departamento antifraude de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A. para realizar el monitoreo del tráfico de llamadas.
7. Elaboración de una herramienta que permita el monitoreo del tráfico de llamadas internacionales entrantes en el departamento antifraude de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A.
8. Ejecución de pruebas de aceptación a la herramienta.

Con el objetivo de desarrollar las tareas mencionadas anteriormente se trabaja con los siguientes **métodos de la investigación**:

Métodos teóricos de investigación

- ✓ Histórico-Lógico: Es utilizado para analizar la evolución histórica de soluciones similares en los sistemas de monitoreo utilizados en el mundo en el área del tráfico de llamadas, las tendencias actuales y su utilización en Cuba para determinar si resuelven el problema planteado.
- ✓ Analítico-Sintético: Para el análisis de la documentación existente relacionada con el tema, extraer los elementos más importantes y necesarios, de manera que permita sintetizar todo lo obtenido.
- ✓ Modelación: Es utilizado para modelar los procesos del negocio en cuestión y los elementos necesarios para la implementación.

Métodos Empíricos de Investigación

- ✓ La entrevista: Es una técnica usada para obtener la información necesaria de parte de los especialistas de ETECSA para poder entender mejor el funcionamiento del departamento

antifraude de ETECSA.

Aportes prácticos del trabajo:

Se desarrolla una herramienta para automatizar el proceso de monitoreo del tráfico de llamadas internacionales entrantes al país en el departamento antifraude de la empresa ETECSA, para impedir la demora en la gestión reactiva del fraude en las infocomunicaciones, evitando así, pérdidas monetarias a la empresa, afectaciones a su imagen y credibilidad ante los clientes y las distintas empresas de telecomunicaciones con las que se establecen acuerdos para el tráfico de llamadas internacionales.

El trabajo a continuación quedará estructurado por tres capítulos, los cuales están organizados de la siguiente forma:

Capítulo 1: En este capítulo se brinda una descripción de los conceptos asociados al monitoreo del tráfico de llamadas. Además, se muestra un estudio del estado del arte de las principales herramientas utilizadas para el monitoreo del tráfico de llamadas. También se definen la metodología de desarrollo y las herramientas y tecnologías que se utilizan en la realización del presente trabajo.

Capítulo 2: En este capítulo se realiza la descripción de los procesos del modelo de negocio. Se describe la propuesta de solución, se especifican las funcionalidades de la herramienta y propiedades del producto y se brinda la descripción de las historias de usuario.

Capítulo 3: Se especifica la arquitectura del sistema, los patrones de diseño empleados y se muestran los resultados de las pruebas realizadas a la herramienta obtenida.

Capítulo I. Fundamentación teórica y metodológica que sustentan el control y seguimiento de los gestores de tráfico internacional de llamadas en el mundo y en Cuba

1.1 Introducción

El presente capítulo está destinado a brindar una breve descripción de los conceptos asociados al monitoreo del tráfico de llamadas. Además de realizar, un estudio del estado del arte, en el ámbito internacional y nacional, comparando aplicaciones que desarrollan acciones similares a las que se plantean en la investigación. También se define la metodología de desarrollo que guía la solución y el conjunto de herramientas y tecnologías utilizadas en su implementación.

1.2 Conceptos asociados

Telefonía fija

La telefonía fija es uno de los servicios de telecomunicaciones más antiguos. Consiste en la posibilidad de tener comunicación bidireccional (hablar y escuchar) a través de un teléfono (aparato receptor) conectado a una red por medio de un cable. Técnicamente puede describirse la telefonía fija o convencional, como el servicio que hace referencia a las líneas y equipos que se encargan de la comunicación entre terminales telefónicas no portables y generalmente enlazados entre ellos o con una central por medio de conductores metálicos.

Hasta hace algunos años la mayoría de los teléfonos permanecían en los domicilios o negocios de las personas o empresas que contrataban el servicio, por eso se llaman teléfonos fijos, en contraposición a la telefonía celular o móvil. Por medio de la telefonía fija, el usuario tiene acceso a dos servicios telefónicos básicos: el local y el de larga distancia(6).

Telefonía pública

Es un teléfono disponible para el uso de toda la población y donde el pago por el servicio recibido se realiza en el momento en que se utiliza el mismo, sea con monedas o con una tarjeta telefónica prepagada.

La instalación del aparato telefónico público debe cumplir dos requisitos fundamentales:

- Tener una estructura robusta a prueba de maltratos físicos y climatológicos.
- Estar ubicado en áreas exteriores o interiores a las que las personas tengan libre acceso.

Los teléfonos públicos instalados en lugares céntricos y de alta afluencia de personas como hospitales, escuelas, bodegas, centros comerciales, funerarias y otros sitios de importancia social, son de gran utilidad porque satisfacen las necesidades de comunicación de la población(7).

Telefonía móvil celular

Los sistemas de telefonía celular son sistemas de comunicaciones móviles en los cuales la zona o territorio en que se brinda el servicio (área de cubrimiento) se divide en celdas (células). Cada una de las cuales son servidas por una estación de radiocomunicaciones, de modo que cuando un abonado celular se mueve a través de la zona de cubrimiento del sistema, en cada momento es

atendido por la estación correspondiente a la celda en que se encuentra y al transitar a una celda vecina pasa a ser atendido por la estación correspondiente a la misma, sin que se pierda la comunicación que pueda existir en el momento del tránsito de una celda a la otra(8).

Mensaje de texto

SMS (servicio de mensajes cortos) como dice su nombre, es un servicio corto de mensajes o en otras palabras, un mensaje de texto enviado o recibido de o desde un teléfono móvil. Los mensajes son cortos, hasta 160 caracteres y un teléfono móvil de cobertura o apagado, puede guardar el mensaje hasta que el teléfono esté operativo de nuevo.

Los SMS pueden originarse desde otros teléfonos o desde Internet, pero son entregados desde un SMSC (centro de mensajes cortos). Estos centros reciben mensajes desde un amplio rango de lugares, incluyendo teléfonos dentro de su propia red, internet y otros centros operadores de SMS, los cuales envían sus mensajes a sus clientes(9).

CDR (registro detallado de llamadas)

Es una característica del sistema que toma los detalles de llamadas, como tipo, tiempo, duración, origen y destino. CDRs pueden ser usados para el control de la red, contabilidad y propósitos de facturación(10).

Tráfico internacional de entrada

Flujo de llamadas telefónicas que se originan en el extranjero y tienen como destino el territorio nacional. La vía de interconexión legalmente establecida para estas llamadas es el tránsito a través de las centrales de conmutación internacional operadas por ETECSA, por lo cual un cambio significativo en el comportamiento de este tráfico pudiera constituir un indicio de actividad fraudulenta(11).

Sub-proceso de monitoreo

Las alteraciones en los indicadores del proceso de monitoreo son valoradas de manera sistemática por el analista a cargo, utilizando reportes regulares, reglas y mediante una comunicación activa con la unidad de ETECSA que provee los servicios monitoreados. La dirección de la gestión del fraude establece umbrales a los parámetros monitoreados que motiven su participación en el análisis y la toma de decisiones.

El analista promueve una investigación cuando los parámetros establecidos se cumplen o según su apreciación, detecta otros indicios sospechosos(12).

Monitoreo de llamadas telefónicas

El servicio de monitoreo consiste en escuchar las llamadas y valorarlas de acuerdo a un modelo de evaluación específicamente diseñado para el tipo de campaña telefónica de que se trate(12).

1.3 Estado del arte

Actualmente las redes de datos manejan información con protocolos y aplicaciones cada vez más complejos, lo que propicia la existencia de diversas técnicas y tecnologías para su monitoreo. Esto, combinado con la gran cantidad de información que se transfiere y la migración paulatina a modelos de comunicación codificados o cifrados, ha hecho del monitoreo una tarea cada vez más compleja.

Otro elemento a tener en cuenta es que en el mundo, el monitoreo se realiza siguiendo características del área en la que se trabaja y dependiendo de la empresa telefónica que lo realice. Por lo que ninguna herramienta diseñada con este fin sigue las mismas reglas o patrones de comportamiento, lo que trae como consecuencia, que resulte difícil encontrar aplicaciones que realicen acciones similares a las que se describen como necesarias en el negocio. A continuación, se describen las principales herramientas encontradas en el ámbito internacional y la utilizada en ETECSA para el monitoreo del tráfico internacional de llamadas.

1.3.1 Ámbito internacional

Intertelweb

Es un Servicio Administrado de tarificación telefónica que se ofrece a través de Internet creado por la empresa mexicana Intersel (Interfaces y Sistemas Electrónicos). Donde consultores expertos toman la responsabilidad de implementar, configurar, administrar el control del gasto telefónico, haciendo un análisis sobre el comportamiento del uso telefónico en su empresa. Ofreciendo también un solo portal en web para la generación de reportes y graficas que son el respaldo para la toma de decisiones efectivas. Su módulo base cuenta con los siguientes paquetes:

- **Recolección de Información:** Considera la instalación de un equipo que recolecta los CDR de todos los conmutadores del cliente, para su envío a la central de proceso.
- **Portal personal:** Es un portal web, que permite que los usuarios consulten su gasto telefónico (fijo y móvil).
- **Control de gasto celular:** Obtiene información del consumo directamente de la facturación electrónica del celular del cliente.
- **Protección de ataques externos:** Detecta posibles fraudes telefónicos, ya sean de tipo interno o externo.
- **Información en tiempo real:** Minutos después de realizada una llamada puede consultarse en reportes.
- **Portal del administrador:** Seguimiento de peticiones del cliente.
- **Control Multisitios:** Un solo repositorio de información de todas sus sucursales.
- **Portal de Reportes:** Para consultar información de los consumos telefónicos por medio de reportes y gráficas.
- **Control de Fraudes y Alarmas:** Se configuran notificaciones automáticas basadas en el comportamiento del uso telefónico y se definen por el cliente.
- **Manejo Multicarriers:** Con los principales carries (operadores de telefonía que

proporcionan conexión a internet a alto nivel) del país.

- **Seguridad:** Envío y accesos a información por medio de conexiones HTTPS (Protocolo seguro de transferencia de hipertexto)(13).

Call Xpress

Es una herramienta para el registro, control y análisis del tráfico telefónico creada por la empresa española Jusan. Es una solución basada en navegador web, lo que permite el seguimiento y control de todas las llamadas entrantes y salientes en cualquier momento y desde cualquier lugar. Cubre las necesidades de análisis de comunicaciones de todo tipo de empresas, desde las PyMes (pequeñas y medianas empresas) hasta grandes corporaciones y entidades públicas, incluyendo organizaciones con varias delegaciones. Incluye como principales funcionalidades:

- Control de la calidad de servicio.
- Incremento de los resultados.
- Detección de fraude.
- Reducción de coste(14).

Utile Express

Es una aplicación web, diseñada para la supervisión total de las comunicaciones. Desarrollada por la empresa Char (desarrollo de sistemas) de origen español, altamente funcional, con una fácil configuración e interfaz intuitiva. Permite la explotación por web de los datos referentes a las comunicaciones externas de su empresa de forma fácil y rápida.

La aplicación está dividida en dos módulos referenciales: cHar capture, quien nutre de información la base de datos y utileWeb, quien la publica, hace que su instalación, configuración y mantenimiento sean fáciles.

Con utile eXpress puede consultar la información referente a las comunicaciones cuando y desde donde desee, simplemente accediendo a su portal web(15).

1.3.2 Ámbito nacional

ROC (centro de operaciones de ingresos) Fraud Management (gestión de fraude)

Construido por la empresa Subex, para conducir la prevención del fraude mediante la eliminación de fraudes conocidos.

Con el descubrimiento de nuevos patrones de fraude se minimiza el tiempo de ejecución del mismo, aumentando los controles internos y el apoyo a la mejora continua del proceso de gestión de este.

Su funcionalidad de comprobación previa se ejecuta por controles inteligentes de nuevas suscripciones contra las listas negras. Mientras que las reglas de comportamiento del sistema y los

controles de políticas pueden impedir los pagos sospechosos, transacciones ilegítimas o la utilización ilícita de los servicios de primera calidad y los recursos.

La solución permite las respuestas en tiempo real a los casos de sospecha de fraude y utiliza técnicas de adaptación de la inteligencia artificial para priorizar y calificar sus alertas de fraude.

ROC refuerza los controles internos y los procesa a través de una avanzada capacidad de flujo de trabajo, mediante el registro de auditoría mejorada y seguridad integral(16).

1.3.3 Conclusiones del estado del arte

Como resultado del estudio a las herramientas utilizadas para el monitoreo del tráfico de llamadas, se llegó a la conclusión que se tiene que implementar una nueva herramienta, capaz de dar solución a los requerimientos exigidos para la realización del monitoreo en el departamento antifraude de ETECSA. Debido a que estas no brindan una solución al problema planteado en la investigación y poseen licencias privativas, lo que está en contra del proceso de migración a software libre en el que está inmerso el país.

1.4 Metodología de desarrollo

La metodología para el desarrollo de software es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Una metodología para el desarrollo de software comprende los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que se cumple el objetivo por el cual fue creado(17).

Una definición estándar de metodología puede ser el conjunto de métodos que se utilizan en una determinada actividad con el fin de formalizarla y optimizarla. Determina los pasos a seguir y cómo realizarlos para finalizar una tarea. Si esto se aplica a la ingeniería del software, podemos destacar que una metodología:

- Optimiza el proceso y el producto software.
- Métodos que guían en la planificación y en el desarrollo del software.
- Define qué hacer, cómo y cuándo durante todo el desarrollo y mantenimiento de un proyecto(18).

1.4.1 Metodología de desarrollo programación extrema (XP)

Es una metodología de desarrollo de la ingeniería de software formulada por Kent Beck, autor del primer libro sobre la materia. Entre las principales características de XP se encuentran:

- Desarrollo iterativo e incremental.
- Pruebas unitarias continuas.
- Programación en parejas.
- Frecuente integración del equipo de programación con el cliente o usuario.
- Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad.

- Refactorización del código.
- Propiedad del código compartido.
- Simplicidad del código.

A continuación se detallan cada una de las fases de la metodología propuesta con los artefactos que genera en cada una de ellas.

Fase	Artefacto
Planificación	Historias de Usuario
Diseño	Tarjetas CRC (Clase Responsabilidad Colaboración)
Codificación	Tareas de ingeniería por iteración y detalladas
Verificación	Pruebas unitarias y de aceptación

Tabla 1. Fases de la metodología XP.

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en la realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, la comunicación fluida entre todos los participantes, la simplicidad en las soluciones implementadas y el coraje para enfrentar los cambios. Se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes(19).

Esta metodología es seleccionada para el desarrollo de la solución, porque presenta características que son idóneas con el equipo de desarrollo en cuestión. Entre sus principales elementos se tiene que es un equipo de solo dos integrantes, en el cual el cliente está en constante intercambio, proponiendo y ajustando ideas a la solución. Además se realiza constantemente un intercambio para que el cliente valide cada una de las funcionalidades a implementar e incluso proponga los cambios que sean necesarios en cada una de ellas. Es un proyecto de pequeña duración en el cual los desarrolladores están implicados completamente en cada una de las historias de usuario, poniendo en práctica una de las características de la metodología que es: propiedad del código compartido.

1.7 Propuesta de herramientas y tecnologías a utilizar

1.7.1 Marco de trabajo

Xilema-Base-Web 2.0: Es un marco de trabajo desarrollado en el centro Telemática (TLM) que está constituido por Django como framework base, librerías de Javascript como son JQuery y Backbone(20).

Django 1.7: Framework web implementado sobre el lenguaje de programación Python, perteneciente a la licencia BSD (licencia de software libre permisiva). Django brinda estructura al código fuente, fomentando las buenas prácticas de desarrollo web, lo que promueve un código

legible y fácil de mantener. La implementación del patrón de diseño MTV (modelo-plantilla-vista), es una característica propia que contiene el framework, la cual contribuye a la organización de las distintas partes de la aplicación y a modificar éstas sin afectar cualquier otra pieza del software. Su alta escalabilidad le posibilita manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida sin perder calidad en los servicios(21).

1.7.2 Lenguaje de programación

Python 2.7.6: Es un lenguaje que favorece un código legible. Se trata de un lenguaje interpretado o de script, multiplataforma y orientado a objetos. Python es un lenguaje que posee una sintaxis simple, clara y sencilla. Tiene estructuras de datos de alto nivel y una solución de programación orientada a objetos simple, pero eficaz.

Dispone de muchas funciones incorporadas en el propio lenguaje, para el tratamiento de cadenas, números, archivos. Contiene una gran biblioteca de módulos que facilitan realizar tareas de programación web. También posee bibliotecas capaces de apoyar el desarrollo del sistema vinculado con los SGBD (sistemas gestores de base de datos) PostgreSQL y MySQL; es el caso de Psycopg2 y MySQLdb respectivamente(22).

1.7.3 IDE (Entorno Integrado de Desarrollo)

Pycharm 3.0: Es un IDE multiplataforma, utilizado para desarrollar en el lenguaje de programación Python. Proporciona análisis de código, depuración gráfica y soporte para el desarrollo web con Django, entre otras bondades. PyCharm es desarrollado por la empresa JetBrains y debido a la naturaleza de sus licencias tiene dos versiones, la Community que es gratuita y orientada a la educación y al desarrollo puro en Python y la Professional, que incluye más características como el soporte a desarrollo web con varios precios(23).

1.7.4 Lenguaje de Modelado

UML (lenguaje de modelado unificado): Se trata de un estándar que se ha adoptado a nivel internacional por numerosos organismos y empresas para crear esquemas, diagramas y documentación relativa a los desarrollos de software (programas informáticos).

UML es una herramienta propia de personas que tienen conocimientos relativamente avanzados de programación y es frecuentemente usada por analistas funcionales (aquellos que definen qué debe hacer un programa sin entrar a escribir el código) y analistas-programadores (aquellos que dado un problema, lo estudian y escriben el código informático para resolverlo en un lenguaje como Java, C#, Python o cualquier otro)(24).

Es utilizado para realizar los diagramas lógico y físico de la base de datos, el de despliegue y la descripción de las capas de la arquitectura.

1.7.5 Notación para el modelado del negocio

IDEF (definición de integración): Tiene como propósito proveer habilidades de modelado simple y formal que permitan describir, analizar y evaluar distintos puntos de vista de un sistema. Es usada

para crear representaciones gráficas, analizar los modelos, crear modelos de sistemas considerados ideales y apoyar la transición de lo que existe a lo que se desea.

IDEF0 (definición de integración para el modelado de las funciones) se conforma de actividades, entradas, salidas, mecanismos de control y sujetos. Cada actividad se representa con un rectángulo cerrado. Las actividades deben tener de manera obligatoria entradas y salidas y de manera opcional mecanismos de control y sujetos que realizan la actividad. Una entrada se representa como una conexión que entra a la actividad por la izquierda. Una salida se representa como una conexión que sale de la actividad por la derecha. Un mecanismo de control es una conexión que entra a la actividad por la parte superior. Un sujeto se representa por una conexión que entra a la actividad por la parte inferior(25).

1.7.6 Herramienta de modelado

Visual Paradigm 8.0 Enterprise Edition: Visual Paradigm es una herramienta profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Permite diseñar todos los tipos de diagramas de clases, generar documentación y código desde diagramas(25).

Esta herramienta es utilizada para el modelado de los diagramas del modelo lógico y físico de la base de datos.

1.7.7 Dia Project

Día Project: es un software desarrollado por la GNOME Foundation, que se utiliza para el modelado de diagramas y que fue liberado bajo la licencia GPL (licencia pública general) del proyecto GNU (acrónimo recursivo que significa GNU No es Unix). Este software está inspirado en el potente programa privativo del paquete Microsoft Office, denominado Visio. Se puede utilizar para dibujar diferentes tipos de diagramas como por ejemplo: diagramas entidad-relación, diagramas UML, organigramas, diagramas de red, entre otros.

Se hace uso de esta herramienta debido a que es utilizado para modelar procesos de negocio a través de la notación IDEF0, es multiplataforma, libre y permite exportar los diagramas en diferentes formatos(25).

1.7.8 Sistema gestor de base de datos

PostgreSQL 9.4: Es un gestor de base de datos objeto-relacional que utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiproceso lo que posibilita que, si existiera una falla en algún proceso, esto no afectará al resto de ellos permitiendo la estabilidad del sistema. Otro factor importante y favorable es que es un sistema multiplataforma(26).

1.7.9 Servidor de aplicaciones web

Apache es un programa de servidor HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto) web de código abierto. Fue desarrollado en 1995 y actualmente es uno de los servidores web más utilizados en la red. Existen versiones en UNIX, Linux y Windows.

Entre las principales características de Apache, se encuentran las siguientes:

- Soporte de seguridad SSL (capa de puertos seguros) y TLS (seguridad de la capa de transporte).
- Puede realizar autenticación de datos utilizando SGDB.
- Puede dar soporte a diferentes lenguajes, como Perl, PHP, Python y tcl.

Apache es utilizado principalmente, para realizar servicio a páginas web, ya sean estáticas o dinámicas. Este estupendo servidor se integra a la perfección con otras aplicaciones, creando el famoso paquete XAMP con Perl, Python, MySQL y PHP(27).

1.7.10 JMeter

JMeter 2.10: JMeter es una herramienta de código abierto, implementada en el lenguaje de programación Java, que permite realizar pruebas de comportamiento funcional y medir el rendimiento. También se puede utilizar para realizar pruebas de estrés, por ejemplo, en un servidor y poner a prueba su rendimiento(28).

Se utilizó para realizarle las pruebas de rendimiento de carga y estrés a la herramienta solución, para determinar lo rápido que realiza una tarea en condiciones particulares de trabajo. Donde se configuró un servidor que provee JMeter, para poder construir un camino de navegación aleatorio y así simular las visitas de usuarios.

Conclusiones del capítulo

Al finalizar este capítulo se puede concluir que a pesar de existir varias herramientas internacionales relacionadas con la investigación, ninguna es lo suficientemente adaptable para resolver el problema planteado. Se proponen las herramientas informáticas y la metodología de desarrollo de software que se utilizan en la elaboración de la herramienta informática. Tomando en cuenta que el país está inmerso en el proceso de migración a software libre, las herramientas informáticas seleccionadas, en su mayoría, se identifican por ser de código abierto y multiplataforma.

Capítulo II. Descripción de la solución propuesta

2.1 Introducción

En este capítulo se realiza la descripción de los procesos del negocio involucrados con el objeto de estudio. Además, se presenta una propuesta de la solución a desarrollar, especificando las funcionalidades de la herramienta y las propiedades del producto y a partir de ellos, la definición de las historias de usuario. Por último se propone un plan de iteraciones y junto a este el plan de entregas de la herramienta al cliente.

2.2 Modelo de negocio

El proceso que será automatizado es: Monitoreo del tráfico internacional de llamadas entrantes. Este se inicia una vez que el especialista que realiza el monitoreo descargue el archivo .csv para obtener la información de las llamadas entrantes al país, con el objetivo de analizarla y obtener patrones de comportamiento capaces de generar posibles sucesos de acuerdo a lo observado. Este análisis de la información devuelve un reporte de los resultados encontrados diariamente y que son usados posteriormente en las demás áreas del departamento, que apoyan su trabajo en el resultado del monitoreo del tráfico de llamadas.

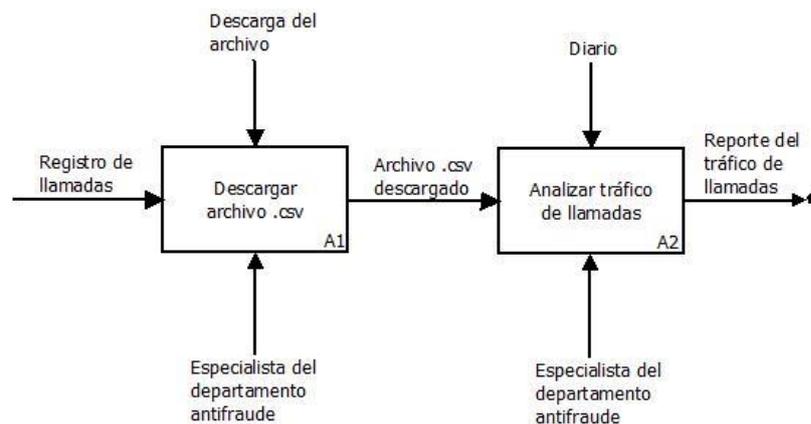


Ilustración 1. Proceso del negocio del monitoreo del tráfico de llamadas en el departamento antifraude de ETECSA.

2.2.1 Personas que intervienen en el negocio

Nombre	Descripción
Especialista del departamento antifraude	Es la persona encargada de observar el comportamiento diario del tráfico de llamadas, identificar posibles escenarios de fraudes y notificar a sus superiores de los sucesos generados para que estos tomen decisiones en las posteriores áreas de trabajo del departamento.

Tabla 2. Personas que intervienen en el negocio.

2.2.2 Descripción de los procesos del negocio

Los procesos identificados en el negocio son:

A1-Cargar archivo .csv.

- Entradas: Registro de llamadas.
- Salidas: Archivo .csv listo para ser analizado.
- Mecanismos: Especialista del departamento antifraude.
- Control: Descarga del archivo.

Descripción: El proceso comienza cuando el especialista encargado de realizar el monitoreo accede a descargar el archivo en formato .csv, para guardarlo en la base de datos del sistema, devolviendo como resultado este archivo ya descargado y listo para realizarle todo tipo de consultas.

A2-Analizar tráfico de llamadas.

- Entradas: Archivo .csv descargado.
- Salidas: Reporte del tráfico de llamadas.
- Mecanismos: Especialista del departamento antifraude.
- Control: Diario.

Descripción: El proceso se realiza diariamente, una vez que el especialista obtiene este archivo descargado procede a realizar consultas sobre él, así como analizar distintos escenarios observables. Posterior a todo este estudio realizado a la información almacenada se genera un reporte diario del tráfico de llamadas, con el fin de detectar posteriormente posibles escenarios de fraude.

2.3 Propuesta de solución

La propuesta de solución debe desarrollarse sobre una plataforma web, su implementación proporciona al departamento antifraude de ETECSA de una herramienta capaz de procesar toda la información referente al tráfico de llamadas internacionales entrantes al país.

La herramienta será capaz de cargar archivos en formato .csv que contendrán información relacionada al tráfico de llamadas internacionales entrantes (CDR), esta información se enviará al servidor, para luego almacenarla en la base de datos. Una vez almacenada la información está lista para que el especialista de ETECSA realice todo tipo de consultas, con el objetivo de monitorizar el tráfico diario, además podrá obtener resultados gráficos de estas consultas realizadas con anterioridad, así como exportar en formato .xlsx la información especificada y comparar el tráfico de llamadas de dos días.

2.4 Descripción del sistema

Con el conocimiento adquirido hasta el momento sobre los conceptos principales alrededor del campo de acción, se pueden analizar las características que debe tener el sistema para que se cumplan los objetivos planteados al inicio. Para ello se identifican las funcionalidades de la herramienta y las propiedades del producto.

2.4.1 Funcionalidades de la herramienta

A continuación, se listan las funcionalidades que a partir de los procesos de negocio estudiados y las actividades a automatizar fueron identificadas.

- Cargar ficheros de datos en formato csv.
- Clasificar las llamadas entrantes según su origen.
- Clasificar las llamadas entrantes según su destino.
- Obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.
- Mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).
- Mostrar las llamadas según su origen.
- Mostrar las llamadas según su grupo al que pertenece.
- Mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).
- Mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.
- Mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).
- Mostrar la cantidad de llamadas por grupo.
- Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.
- Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.
- Mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.
- Mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.
- Mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).
- Comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.
- Graficar la información mostrada.
- Exportar la información a formato Excel.

2.4.2 Propiedades del producto

Las propiedades del producto en una herramienta, constituyen las cualidades que debe poseer para su correcto funcionamiento. Para la realización de la solución propuesta se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos:

- Usabilidad.

Los grupos de botones y vínculos deben estar organizados por funcionalidad, con el objetivo de facilitar al usuario la interacción con la herramienta.

Los mensajes para interactuar con los usuarios y los de error deben ser lo suficientemente informativos, en idioma español y no deben revelar información interna.

Los colores a utilizar en el desarrollo deben ser los mismos que el marco de trabajo utilizado (Xilema-Base-Web).

- Software.

Características del software en el servidor:

- Sistema operativo: Basados en GNU/Linux, Windows XP/7/8.
- Servidor web: Apache.
- Python 2.7.
- Hardware.

Características de hardware del servidor para 80 clientes:

- RAM: 6 GB.
- Procesador: Intel(R) Core™ i3-3120M CPU @ 2.50 GHz.
- Espacio en disco disponible: 5 GB.
- Interfaz.

La herramienta tendrá como interfaz la base del Xilema, que es el marco de trabajo utilizado en el centro de desarrollo.

- Seguridad

El sistema requiere de la autenticación como primera acción, con un nombre de usuario único y una contraseña, que deben ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica. Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador de acceso a datos. La información o los activos solo pueden ser modificados por aquellos usuarios autorizados. La aplicación debe estar disponible en todo momento para las personas autorizadas que necesiten acceder y manejar la información. Todas estas características mencionadas anteriormente ponen en práctica los principios de la seguridad: confidencialidad, integridad y disponibilidad.

2.5 Fase de exploración

2.5.1 Historias de usuario

Las historias de usuario (HU) son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales.

El tratamiento de las HU es muy dinámico y flexible, en cualquier momento las historias de usuario pueden romperse, reemplazarse por otras más específicas o generales, añadirse nuevas o ser modificadas. Cada HU es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas**(29)**.

Las HU son representadas mediante tablas divididas por las diferentes secciones:

- ✓ Número: Número de la historia de usuario incremental en el tiempo.

- ✓ Nombre de la historia de usuario: Nombre de la historia de usuario especificado por el programador.
- ✓ Usuario: Personas involucradas en el desarrollo de las HU.
- ✓ Iteración asignada: Número de la iteración.
- ✓ Prioridad en negocio(Baja, Media, Alta):
 - Baja: Se le otorga a las HU que son de funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación sobre el sistema que se esté desarrollando.
 - Media: Se le otorga a las HU que son de funcionalidades importantes en el desarrollo del sistema.
 - Alta: Se le otorga a las HU que son de funcionalidades fundamentales en el desarrollo del sistema.
- ✓ Riesgo en desarrollo(Bajo, Medio, Alto):
 - Bajo: Cuando en la implementación de las HU puedan existir errores, pero éstos son tratados fácilmente y no afectan el desarrollo de la funcionalidad correspondiente a esta HU.
 - Medio: Cuando en la implementación de las HU puedan existir errores y retrasen el desarrollo de la funcionalidad correspondiente a esta HU.
 - Alto: Cuando en la implementación de las HU pueda existir algún error y afecte el desarrollo de la funcionalidad correspondiente a esta HU.
- ✓ Puntos estimados: Tiempo estimado que se demorará el desarrollo de la HU.
- ✓ Descripción: Breve descripción de la HU.
- ✓ Observaciones: Señalamiento o advertencia del sistema.
- ✓ Prototipo de interfaz: Prototipo de interfaz solo si aplica**(20)**.

A continuación, se describen 3 historias de usuarios para poder plasmar lo explicado anteriormente, el resto podrá ser encontrado en los anexos.

Historia de usuario	
Número: 1	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Cargar ficheros de datos en formato csv.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 3/5	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: El sistema examina en que formato está el fichero, si cumple con el formato permitido (.csv), entonces lo carga.	

Observaciones:
Prototipo de interfaz:


Tabla 3. Historia de usuario cargar ficheros de datos en formato CSV.

Historia de usuario	
Número: 2	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Clasificar las llamadas entrantes según su origen.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: El sistema brinda una clasificación a cada una de las llamadas recibidas, según el código de cada país o región almacenado en la base de datos, además tiene la opción de poder agregar nuevos códigos posteriormente.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 4. Historia de usuario clasificar las llamadas entrantes según su origen.

Historia de usuario	
Número: 3	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Clasificar las llamadas entrantes según su destino.	

Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: El sistema brinda una clasificación a cada una de las llamadas recibidas, según el código de cada provincia en caso de ser números fijos y la categoría móvil.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 5. Historia de usuario clasificar las llamadas entrantes según su destino.

2.6 Fase de planificación

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente.

Las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las HU la establecen los programadores utilizando como medida el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de programación, planificada para 5 días, donde los miembros del equipo de desarrollo trabajan el tiempo planeado sin ningún tipo de interrupción(29).

2.6.1 Estimación de esfuerzo por historias de usuario

A continuación, se muestra la estimación de esfuerzo por cada historia de usuario:

No.	Nombre de historia de usuario	Puntos de estimación (semanas)
1	Cargar ficheros de datos en formato csv.	3/5
2	Clasificar las llamadas entrantes según su origen.	1
3	Clasificar las llamadas entrantes según su destino.	1
4	Obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.	2/5
5	Mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).	1/5
6	Mostrar las llamadas según su origen.	1/5
7	Mostrar las llamadas según su grupo al que pertenece.	1/5
8	Mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).	1/5

9	Mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.	1/5
10	Mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).	2/5
11	Mostrar la cantidad de llamadas por grupo.	1/5
12	Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.	1/5
13	Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.	1/5
14	Mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.	2/5
15	Mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.	2/5
16	Mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).	1/5
17	Comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.	1/5
18	Graficar la información mostrada.	2/5
19	Exportar la información a formato Excel.	2/5

Tabla 6. Estimación de esfuerzo por historias de usuario.

2.6.2 Plan de iteraciones

Como parte de la metodología XP, está dividir el trabajo por iteraciones, para así implementar por un orden lógico cada una de las funcionalidades propuestas. A continuación, el plan de iteraciones:

Iteración 1

En esta iteración se llevará a cabo las HU de la 1-9, encargadas básicamente de clasificar todas las llamadas según categorías predefinidas ya en el sistema. Como resultado se obtendrá la aplicación en un 47 % de su implementación.

Iteración 2

En esta iteración se llevará a cabo las HU de la 10-16, encargadas básicamente de mostrar resultados de consultas realizadas a la base de datos. Como resultado se obtendrá la aplicación en un 84 % de su implementación.

Iteración 3

En esta iteración se llevará a cabo las HU de la 17-19, encargadas básicamente de mostrar datos en forma de gráficos, así como exportarlos. Como resultado se obtendrá la aplicación en un 100 % de su implementación.

2.6.3 Plan de duración de las entregas

Se encarga de mostrar las HU en el orden en que se implementarán en cada una de las iteraciones, así como la duración estimada para cada iteración. En la tabla se muestra el plan de duración de las iteraciones.

Iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total (semanas)
1	<ul style="list-style-type: none">-Carga de ficheros de datos en formato csv.-Clasificar las llamadas entrantes según su origen.-Clasificar las llamadas entrantes según su destino.-Obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.-Mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).-Mostrar las llamadas según su origen.-Mostrar las llamadas según su grupo al que pertenece.-Mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).-Mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.	4
2	<ul style="list-style-type: none">-Mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).-Mostrar la cantidad de llamadas por grupo.-Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.-Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.-Mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.-Mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.-Mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).	2

3	-Comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos. -Graficar la información mostrada. -Exportar la información a formato Excel.	1
---	---	---

Tabla 7. Plan de duración de las iteraciones.

2.6.4 Plan de entregas

El plan de entregas no es más, que una definición de cada una de las entregas de la solución que se le entregará al cliente con su respectiva fecha, acordado previamente con este, en reuniones iniciales del inicio del proyecto.

Iteración 1	Iteración 2	Iteración 3
47% de la herramienta 6/05/2016	84% de la herramienta 20/05/2016	100% de la herramienta 27/05/2016

Tabla 8. Plan de duración de las entregas.

2.7 Fase de diseño

En esta fase se confeccionan las tarjetas CRC para guiar el proceso de implementación de la solución, además se describen los patrones de diseño utilizados. Esta fase aporta una representación del software mediante el establecimiento de la arquitectura y el modelo de datos(18).

2.7.1 Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC son utilizadas para representar las responsabilidades de las clases y sus interacciones. El nombre de la clase se coloca a modo de título de la tarjeta, las responsabilidades se colocan a la izquierda y las clases que se implican en cada responsabilidad a la derecha (16).

Las tarjetas determinan el comportamiento de cada actividad. En las Tabla a continuación, se muestran las tarjetas CRC de las clases Clasificadora y View, las restantes pueden ser consultadas en los Anexos del trabajo.

Clase: Clasificadora	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener todos los números telefónicos de llamadas entrantes. -Obtener el país de procedencia de todas las llamadas entrantes. -Obtener el número telefónico de destino de todas las llamadas entrantes. -Obtener la provincia de destino de todas las llamadas entrantes.	Categoría. Países. Provincia. Grupo.

<ul style="list-style-type: none"> -Obtener la categoría de todas las llamadas entrantes. -Obtener la categoría clasificada de todas las llamadas entrantes. -Obtener la fecha de todas las llamadas entrantes. -Obtener si las llamadas fueron completadas o no. -Obtener la causa de por qué no se completó una llamada. -Obtener la duración de las llamadas entrantes. -Obtener el grupo al que pertenecen las llamadas entrantes. 	
---	--

Tabla 9. Tarjeta CRC de la clase clasificadora.

Clase: View	
Responsabilidad	Colaborador
<ul style="list-style-type: none"> -Procesar las llamadas de los CDR. -Graficar la información por provincias, países y grupos. -Graficar la información de los tráficos de dos días diferentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Ddiariop. Diariopais. Diariog. Comparar. Clasificadora. Cdr. Paises. Provincia. Grupos. Categoria. Categoriaclassificada.

Tabla 10. Tarjeta CRC de la clase View.

2.8 Modelo de datos

El modelo de datos describe las representaciones lógicas y físicas de datos persistentes utilizados por una aplicación. En los casos en que la aplicación utilizará un RDBMS (sistema de gestión de bases de datos relacionales), el modelo de datos también incluye elementos de modelo para procedimientos almacenados, desencadenantes y restricciones(25).

2.7.1 Modelo lógico de la base de datos

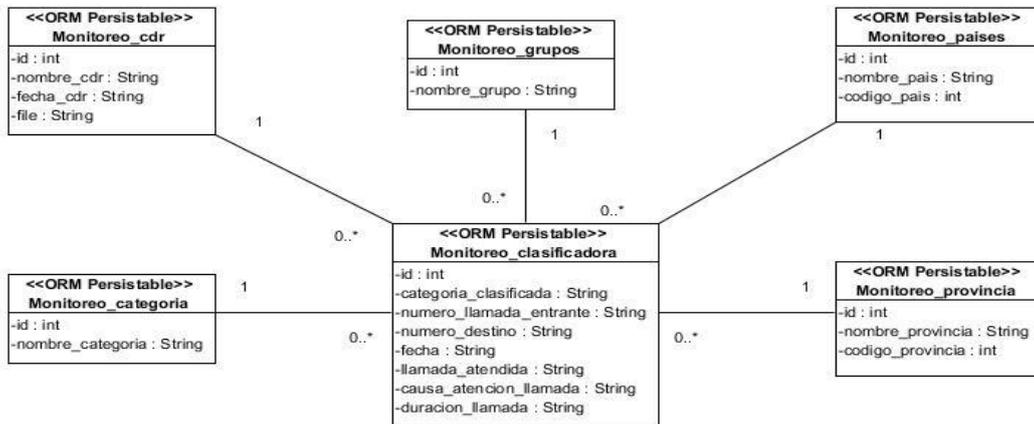


Ilustración 2. Modelo lógico de la base de datos.

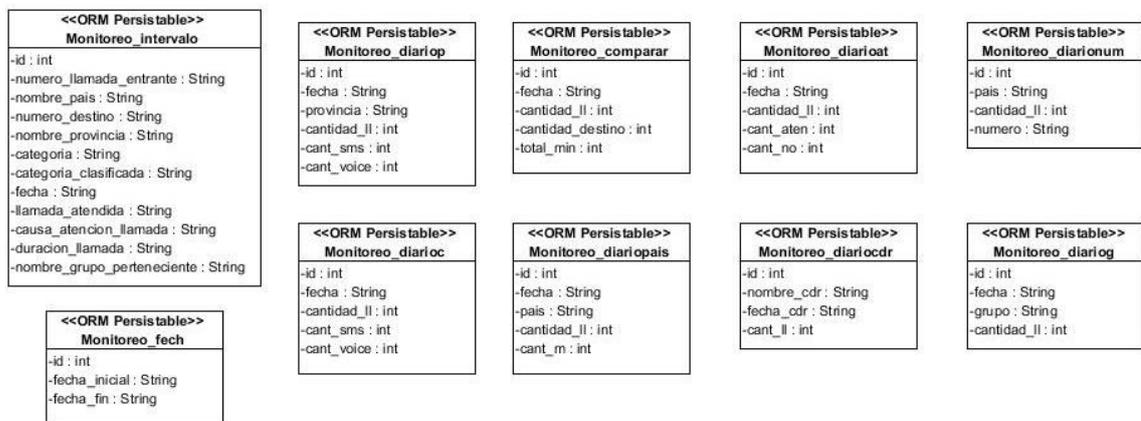


Ilustración 3. Modelo lógico de la base de datos.

Descripción de las tablas del modelo lógico de los datos

Nombre: Monitorero_cdr		Nombre: Monitorero_grupos	
Descripción: Contiene los datos de los cdr.		Descripción: Contiene la información referente a los grupos existentes.	
Atributos:		Atributos:	
Nombre:	Tipo:	Nombre:	Tipo:
id	int	id	int
nombre_cdr	string	nombre_grupo	string
fecha_cdr	string		
file	string		
Nombre: Monitorero_paises		Nombre: Monitorero_categoria	
Descripción: Contiene los códigos que identifican a los países.		Descripción: Contiene las categorías de las llamadas.	
Atributos:		Atributos:	
Nombre:	Tipo:	Nombre:	Tipo:

id	int	id	int
nombre_pais	string	nombre_categoria	string
codigo_pais	int		
Nombre: Monitoreo_clasificadora		Nombre: Monitoreo_provincia	
Descripción: Contiene los campos que son usados para filtrar las llamadas, según lo seleccionados.		Descripción: Contiene la información referente a las provincias, para poder usarlas en las clasificaciones.	
Atributos:		Atributos:	
Nombre:	Tipo:	Nombre:	Tipo:
id	int	id	int
numero_llamada_entrante	string	nombre_provincia	string
numero_destino	string	codigo_provincia	int
categoria_clasificada	string		
fecha	string		
llamada_atendida	string		
causa_atencion_llamada	string		
duración_llamada	string		
Nombre: Monitoreo_intervalo		Nombre: Monitoreo_fech	
Descripción: Tiene los campos de fechas usados para seleccionar un intervalo determinado.		Descripción: Contiene la fecha que ingresa el especialista para hacer el monitoreo.	
Atributos:		Atributos:	
Nombre:	Tipo:	Nombre:	Tipo:
id	int	id	int
numero_llamada_entrante	string	fecha_inicial	string
nombre_pais	string	fecha_fin	string
numero_destino	string		
nombre_provincia	string		
categoria	string		
categoria_clasificada	string		
fecha	string		
llamada_atendida	string		
causa_atencion_llamada	string		
duración_llamada	string		
nombre_grupo_perteneciente	string		
Nombre: Monitoreo_diariop		Nombre: Monitoreo_diarioc	

Descripción: Se utiliza para para mostrar la información referente a la clasificación de los países.		Descripción: Se utiliza para para mostrar la información referente a la clasificación de las categorías.	
Atributos:		Atributos:	
Nombre:	Tipo:	Nombre:	Tipo:
id	int	id	int
fecha	string	fecha	string
provincia	string	cantidad_ll	int
cantidad_ll	int	cant_sms	int
cant_sms	int	cant_voice	int
cant_voice	int		
Nombre: Monitoreo_comparar		Nombre: Monitoreo_diariopais	
Descripción: Se utiliza para para mostrar la información referente a la comparación.		Descripción: Se utiliza para para mostrar la información a la cantidad de llamadas que se muestran por país.	
Atributos:		Atributos:	
Nombre:	Tipo:	Nombre:	Tipo:
id	int	id	int
fecha	string	fecha	string
cantidad_ll	int	pais	string
cantidad_destino	int	cantidad_ll	int
total_min	int	cant_m	int
Nombre: Monitoreo_diarioat		Nombre: Monitoreo_diariocdr	
Descripción: Se utiliza para para mostrar la información de la cantidad de llamadas que fueron atendidas y las que no.		Descripción: Se utiliza para para mostrar la información todas las llamadas.	
Atributos:		Atributos:	
Nombre:	Tipo:	Nombre:	Tipo:
id	int	id	int
fecha	string	nombre_cdr	string
cantidad_ll	int	fecha_cdr	string
cant_aten	int	cant_ll	int
cant_no	int		
Nombre: Monitoreo_diarionum		Nombre: Monitoreo_diariog	
Descripción: Se utiliza para para mostrar la información de llamadas por número.		Descripción: Se utiliza para para mostrar la información de las	

		llamadas por el grupo al que pertenecen.	
Atributos:		Atributos:	
Nombre:	Tipo:	Nombre:	Tipo:
id	int	id	int
pais	string	fecha	string
numero	string	grupo	string
cantidad_II	int	cantidad_II	int

Tabla 11. Descripción de las tablas del modelo lógico de los datos.

2.7.2 Modelo físico de la base de datos

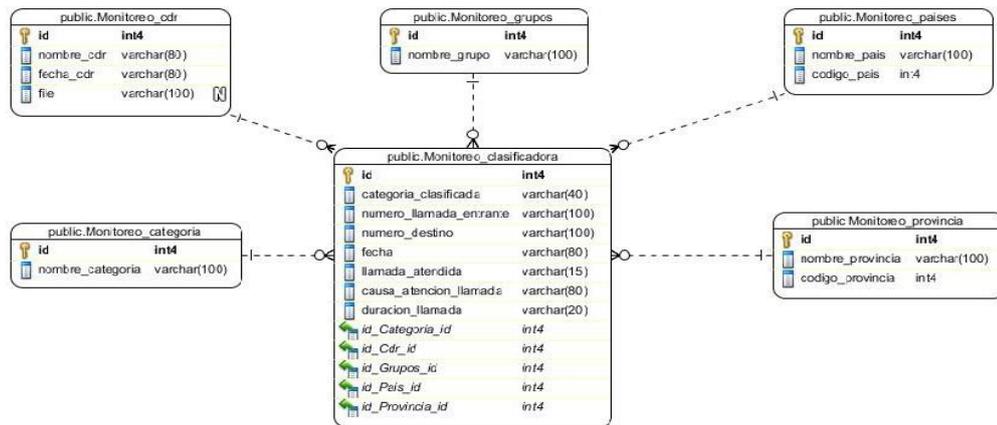


Ilustración 4. Modelo físico de la base de datos

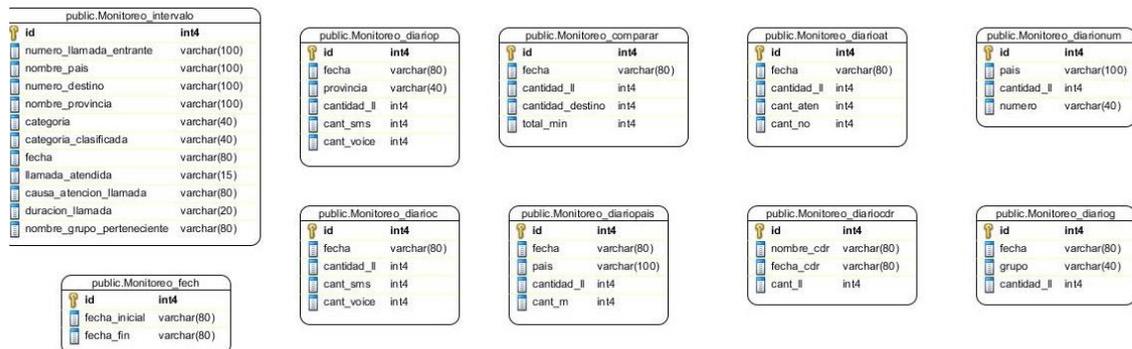


Ilustración 5. Modelo físico de la base de datos

Descripción de las tablas del modelo físico de los datos

Nombre: Monitorero_cdr				
Descripción: Contiene los datos de los cdr.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:

id	int	PK	No	Identifica con un número a cada CDR por la fecha de estos
nombre_cdr	string		No	Nombre de cada uno de los CDR
fecha_cdr	string		No	Representa la fecha de cada CDR cargado
file	string		No	
Nombre: Monitoreo_grupos.				
Descripción: Contiene la información referente a los grupos existentes.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número a cada grupo
nombre_grupo	string		No	Nombre de cada grupo
Nombre: Monitoreo_paises.				
Descripción: Contiene los códigos que identifican a los países.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número a cada país
nombre_pais	string		No	Nombre de cada país
codigo_pais	int		No	Código de cada país
Nombre: Monitoreo_categoria				
Descripción: Contiene las categorías de las llamadas.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número a cada categoría
nombre_categoria	string		No	Nombre de todas las categorías
Nombre: Monitoreo_clasificadora				
Descripción: Contiene los campos que son usados para filtrar las llamadas, según lo seleccionados.				

Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número cada una de las clasificaciones
numero_llamada_entrante	string		No	Identifica la cantidad de llamadas entrantes
numero_destino	string		No	Almacena el número de destino
atencion_clasificada	string		No	Identifica la atención clasificada
fecha	string		No	Almacena la fecha
llamada_atendida	string		No	Almacena la llamada atendida
causa_atencion_llamada	string		No	Identifica la causa de atención de la llamada
duración_llamada	string		No	Almacena la duración de la llamada
id_Categoria_id	int	FK	No	Identifica la categoría de las llamadas
id_Cdr_id	int	FK	No	Identifica el Cdr de las llamadas
id_Grupos_id	int	FK	No	Identifica el grupo de las llamadas
id_Pais_id	int	FK	No	Identifica el país de las llamadas
id_Provincia_id	int	FK	No	Identifica la provincia de las llamadas
Nombre: Monitoreo_provincia				
Descripción: Contiene la información referente a las provincias, para poder usarlas en las clasificaciones.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número a cada provincia

nombre_provincia	string		No	Almacena el nombre de la provincia
codigo_provincia	int		No	Almacena el código de la provincia
Nombre: Monitoreo_intervalo				
Descripción: Tiene los campos de fechas usados para seleccionar un intervalo determinado.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número a cada intervalo
numero_llamada_entrante	string		No	Identifica la cantidad de llamadas entrantes
nombre_pais	string		No	Almacena el nombre del país
numero_destino	string		No	Almacena el número de destino
nombre_provincia	string		No	Almacena el nombre de la provincia
categoria	string		No	Almacena la categoría
categoria_clasificada	string		No	Almacena la categoría clasificada
fecha	string		No	Almacena la fecha
llamada_atendida	string		No	Almacena la llamada atendida
causa_atencion_llamada	string		No	Identifica la causa de atención de la llamada
duración_llamada	string		No	Almacena la duración de la llamada
nombre_grupo_perteneciente	string		No	Identifica el nombre del grupo perteneciente
Nombre: Monitoreo_fecha				
Descripción: Contiene la fecha que ingresa el especialista para hacer el monitoreo.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:

id	int	PK	No	Identifica con un número la fecha
fecha_inicial	string		No	Almacena la fecha inicial
fecha_fin	string		No	Almacena la fecha fin
Nombre: Monitoreo_diariop				
Descripción: Se utiliza para para mostrar la información referente a la clasificación de los países.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un numero el diariop
fecha	string		No	Almacena la fecha
provincia	string		No	Almacena la provincia
cantidad_ll	int		No	Almacena la cantidad de llamadas
cant_sms	int		No	Almacena la cantidad de sms
cant_voice	int		No	Amacena la cantidad de voice
Nombre: Monitoreo_diarioc				
Descripción: Se utiliza para para mostrar la información referente a la clasificación de las categorías.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un numero el diarioc
fecha	string		No	Almacena la fecha
cantidad_ll	int		No	Almacena la cantidad de llamadas
cant_sms	int		No	Almacena la cantidad de sms
cant_voice	int		No	Amacena la cantidad de voice
Nombre: Monitoreo_comparar				
Descripción: Se utiliza para para mostrar la información referente a la comparación.				

Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número la comparación
fecha	string		No	Almacena la fecha
cantidad_ll	int		No	Almacena la cantidad de llamadas
cantidad_destino	int		No	Almacena la cantidad de destino
total_min	int		No	Almacena el total de minutos

Nombre: Monitoreo_diariopais

Descripción: Se utiliza para para mostrar la información a la cantidad de llamadas que se muestran por país.

Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número las llamadas diarias de un país
fecha	string		No	Almacena la fecha por países
pais	string		No	Almacena el nombre del país
cantidad_ll	int		No	Almacena la cantidad de llamadas por países
cant_m	int		No	Almacena la cantidad de minutos por países

Nombre: Monitoreo_diarioat

Descripción: Se utiliza para para mostrar la información de la cantidad de llamadas que fueron atendidas y las que no.

Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número las llamadas atendidas y las que no

fecha	string		No	Almacena la fecha de las llamadas
cantidad_ll	int		No	Almacena la cantidad de llamadas en total
cant_aten	int		No	Almacena la cantidad de llamadas atendidas
cant_no	int		No	Almacena la cantidad de llamadas que no fueron atendidas

Nombre: Monitoreo_diariocdr

Descripción: Se utiliza para para mostrar la información de todas las llamadas.

Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un numero el total de llamadas
nombre_cdr	string		No	Almacena el nombre del cdr
fecha_cdr	string		No	Almacena la fecha del cdr
cant_ll	int		No	Almacena la cantidad de llamadas

Nombre: Monitoreo_diarionum

Descripción: Se utiliza para para mostrar la información de llamadas por número.

Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número toda la información de las llamadas
pais	string		No	Almacena el nombre del país
numero	string		No	Almacena el número de llamadas
cantidad_ll	int		No	Almacena la cantidad de llamadas

Nombre: Monitoreo_diariog				
Descripción: Se utiliza para para mostrar la información de las llamadas por el grupo al que pertenecen.				
Nombre:	Tipo de dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción:
id	int	PK	No	Identifica con un número las llamadas por el grupo al que pertenecen
fecha	string		No	Almacena la fecha por grupo al que pertenece
grupo	string		No	Almacena el nombre del grupo al que pertenecen
cantidad_ll	int		No	Almacena la cantidad de llamadas por el grupo al que pertenecen

Tabla 12. Descripción de las tablas del modelo físico de los datos.

Conclusiones del capítulo

La solución propuesta ofrece una mejor comprensión de la herramienta a implementar. Con la elaboración del modelo lógico y físico de la base de datos, se brinda una visión más clara de los componentes y los conceptos asociados, así como las relaciones entre estos. Con la selección de las funcionalidades de la herramienta, se construyeron las historias de usuario, para establecer las condiciones propicias para implementar las funcionalidades requeridas.

Capítulo III: Implementación y prueba

3.1 Introducción

En este capítulo se especifican la arquitectura del sistema y con ello los patrones de diseño empleados. Se adapta el diseño al entorno de implementación. Se explican las pruebas realizadas al software para comprobar que el producto de software funciona según lo diseñado y que las funcionalidades se han implementado de forma adecuada.

3.2 Arquitectura

El crecimiento de Python es cada vez mayor y esto se ha hecho más notorio en los últimos años, con la aparición de herramientas que hacen el trabajo más simple y eficiente con este lenguaje de programación.

Django usa una modificación de la arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), llamada MTV (Modelo - Plantilla - Vista), esta forma de trabajar permite que sea pragmático. Para empezar a entender MTV es necesario fijarse en la analogía con MVC.

- El modelo en Django sigue siendo modelo.
- La vista en Django se llama Plantilla (Template).
- El controlador en Django se llama Vista(30).

Una imagen hará entender mejor esta situación:



Ilustración 6. Diagrama del modelo arquitectónico MTV.

- El modelo: Es la capa de acceso a la base de datos. Contiene toda la información sobre los datos: cómo acceder a estos, cómo validarlos, cuál es el comportamiento que tienen y las relaciones entre ellos(31).
- La vista: La vista se presenta en forma de funciones en Python, su propósito es determinar qué datos serán visualizados. El ORM de Django permite escribir código Python en lugar de SQL para hacer las consultas que necesita la vista. La vista también se encarga de tareas conocidas como el envío de correo electrónico, la autenticación con servicios externos y la validación de datos a través de formularios. Lo más importante a entender con respecto a la vista es que no tiene nada que ver con el estilo de presentación de los datos, sólo se encarga

de los datos, la presentación es tarea de la plantilla(20).

- La plantilla: La plantilla es básicamente una página HTML con algunas etiquetas extras propias de Django, en sí no solamente crea contenido en HTML (también XML, CSS, Javascript, CSV, etc)(20).

3.3 Representación de las capas de la arquitectura

A continuación se describen las clases situadas en cada una de las capas de la arquitectura del patrón MTV.

3.3.1 Capa modelo

La capa modelo permite indicar y controlar el comportamiento de los datos almacenados. A continuación se muestra una representación de las clases de esta capa.

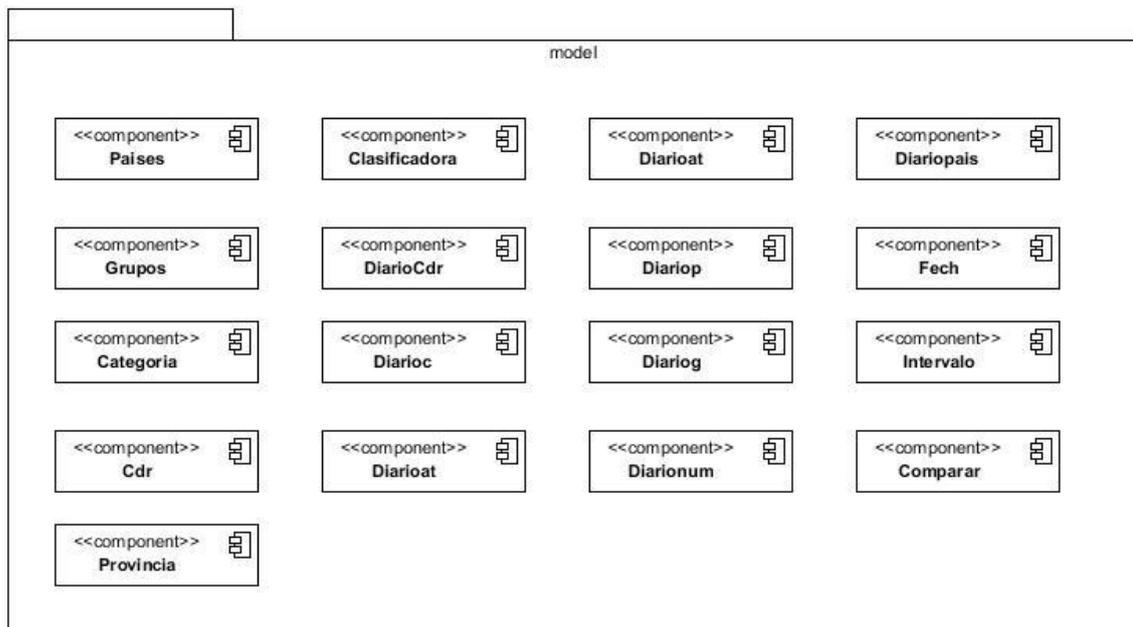


Ilustración 7. Representación de la capa modelo.

Países: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo países.

Grupos: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo grupos.

Categoría: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo categoría.

Cdr: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo cdr.

Provincia: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo provincia.

Clasificadora: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo clasificadora.

DiarioCdr: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo diariocdr en un período de tiempo.

Diarioc: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo diarioc en un período de tiempo.

Diarioat: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo diarioat en un período de tiempo.

Diariop: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo diariop en un período de tiempo.

Diariog: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo diariog en un período de tiempo.

Diarionum: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo diarionum en un período de tiempo.

Diariopais: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles del modelo diariopais en un período de tiempo.

Fecha: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles de las llamadas del modelo fech.

Intervalo: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles de las llamadas del modelo intervalo.

Comparar: Clase responsable de obtener de la base de datos los detalles de las llamadas del modelo comparar.

3.3.2 Capa vista

La capa vista tiene como propósito determinar qué datos serán visualizados, es la encargada de la validación de datos a través de formularios.

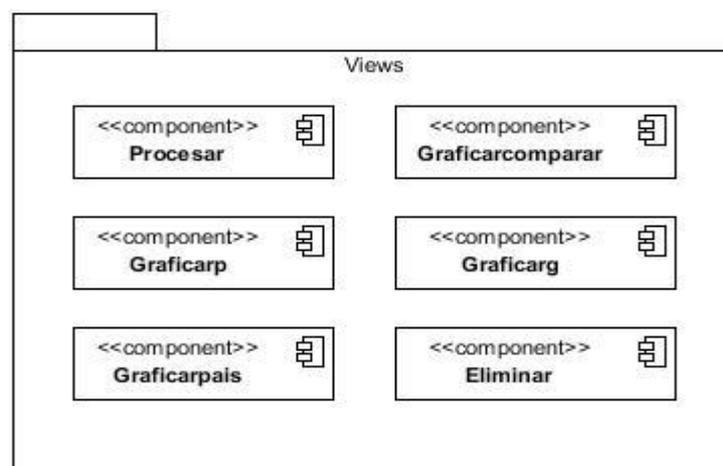


Ilustración 8. Representación de la capa vista.

Procesar: Método utilizado para procesar toda la información de las llamadas.

Graficarp: Método utilizado para consultar y obtener la información de las llamadas de una provincia y mostrar los resultados gráficos.

Graficarpais: Método utilizado para consultar y obtener la información de las llamadas de una país y mostrar los resultados gráficos.

Graficarcomparar: Método utilizado para consultar y obtener la información de las llamadas de diferentes días y mostrar los resultados gráficos para poder compararlos.

Graficarg: Método utilizado para consultar y obtener la información de las llamadas de una grupo y mostrar los resultados gráficos.

Eliminar: Método utilizado para eliminar un archivo que solicite el usuario.

3.3.2 Capa plantilla

La capa plantilla organiza los datos recibidos por la capa vista para su presentación en el navegador web.

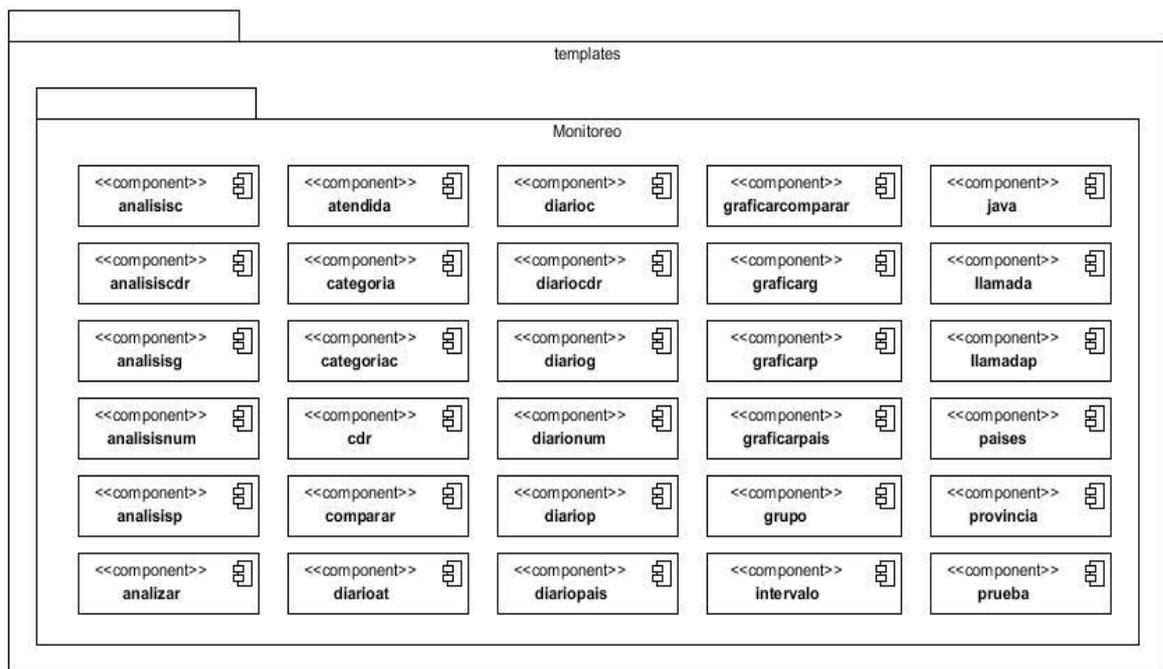


Ilustración 9. Representación de la capa plantilla.

3.4 Patrones de diseño

Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno y describe la esencia de la solución a ese problema, de tal modo que pueda utilizarse esta solución sin hacerlo de la misma manera dos veces.

3.4.1 Patrones GRASP utilizados

Los patrones GRASP son parejas de problema solución con un nombre, que codifican buenos principios y sugerencias relacionados frecuentemente con la asignación de responsabilidades. GRASP es un acrónimo que significa General Responsibility Assignment Software Patterns (patrones generales de software para asignar responsabilidades)(32).

- **Patrón experto:** Experto es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades; es un principio básico que suele útil en el diseño orientado a objetos(32). El comportamiento se distribuye entre las clases que cuentan con la información requerida, alentando con ello definiciones de clase “sencillas” y más cohesivas que son más fáciles de comprender y de mantener.

A continuación un ejemplo del uso del patrón experto, utilizado en la models.py, donde, la clase clasificadora contiene la información de las llamadas a las cuales se le van a realizar las consultas para llevar a cabo el proceso de monitoreo:

```
class Clasificadora(models.Model):
    id_Cdr=models.ForeignKey(Cdr)
    id_Pais=models.ForeignKey(Paises)
    id_Provincia=models.ForeignKey(Provincia)
    id_Categoria=models.ForeignKey(Categoria)
    id_Grupos=models.ForeignKey(Grupos)
    numero_llamada_entrante = models.CharField(null=False,max_length=100)
    numero_destino = models.CharField(null=False,max_length=100)

    categoria_clasificada=models.CharField(null=False,max_length=40)
    fecha = models.CharField(null= False,max_length=80)
    llamada_atendida=models.CharField(null= False,max_length=15)
    causa_atencion_llamada=models.CharField(null= False,max_length=80)
    duracion_llamada=models.CharField(null= False,max_length=20)
    def __unicode__(self):
        return __self.id_Cdr
```

Ilustración 10. Ejemplo del patrón experto en la implementación de la herramienta.

- **Patrón creador:** El patrón Creador guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que debemos conectar con el objeto producido en cualquier evento(33).

A continuación un ejemplo del uso del patrón creador, utilizado en la views.py, donde se crea un objeto de tipo clasificadora con los atributos que lo componen y se salva su información en la base de datos:

```
clasifi = Clasificadora(id_Cdr=cdr, numero_llamada_entrante=numeroe,
                        id_Pais=nomb, numero_destino=numerod,
                        id_Provincia=pro, id_Categoria=cate,
                        categoria_clasificada=categoria_clasificada, fecha=fecha,
                        llamada_atendida=llamada_atendida,
                        causa_atencion_llamada=causa_atencion_llamada,
                        duracion_llamada=duracion_llamada,
                        id_Grupos=grup)

clasifi.save()
```

Ilustración 11. Ejemplo del patrón creador en la implementación de la herramienta.

- **Patrón bajo acoplamiento:** El acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases, con que las conoce y con que recurre a ellas. Acoplamiento bajo significa que una clase no depende de muchas clases. El grado de acoplamiento no puede considerarse aisladamente de otros principios como Experto y Alta Cohesión. Sin

embargo, es un factor a considerar cuando se intente mejorar el diseño(33).

- **Patrón alta cohesión:** La cohesión es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme. En la práctica, el nivel de cohesión no puede ser considerado independiente de los otros patrones y principios (Patrones “Experto” y “Bajo Acoplamiento”)(33).
- **Patrón controlador:** Sirve como intermediario entre una determinada interfaz y el algoritmo que la implementa, de tal forma que es la que recibe los datos del usuario y la que los envía a las distintas clases según el método llamado(33). Este patrón se encuentra ejemplificado en el archivo view.py, donde se encuentran las clases controladoras, ejemplo de ello son: ClasificadoraView y DiariogView.

3.5 Fase de codificación

A la hora de codificar una historia de usuario la presencia del cliente es importante. Estos son los que crean las historias de usuario y negocian los tiempos en los que serán implementadas(18).

En esta fase se presentan las tareas de ingeniería, en concordancia con las historias de usuario, a continuación se muestran tres ejemplos de las tareas de ingeniería.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 1	Número de historia de usuario: 1
Nombre de tarea: Cargar ficheros de datos en formato csv.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 3/5
Fecha de inicio: 11/04/2016	Fecha de fin: 13/04/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta examina en que formato está el fichero, si cumple con el formato permitido (.csv), entonces lo carga.	

Tabla 13. Tarea de ingeniería cargar ficheros de datos en formato csv.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 2	Número de historia de usuario: 2
Nombre de tarea: Clasificar las llamadas entrantes según su origen.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1
Fecha de inicio: 14/04/2016	Fecha de fin: 20/04/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta brinda una clasificación a cada una de las llamadas recibidas, según el código de cada país o región almacenado en la base de datos, además tiene la opción de poder agregar nuevos códigos posteriormente.	

Tabla 14. Tarea de ingeniería clasificar las llamadas entrantes según su origen.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 3	Número de historia de usuario: 3
Nombre de tarea: Clasificar las llamadas entrantes según su destino.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1
Fecha de inicio: 21/04/2016	Fecha de fin: 27/04/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta brinda una clasificación a cada una de las llamadas recibidas, según el código de cada provincia en caso de ser números fijos y la categoría móvil.	

Tabla 15. Tarea de ingeniería clasificar las llamadas entrantes según su destino.

3.6 Diagrama de despliegue

El Diagrama de despliegue es un diagrama estructurado que muestra la arquitectura del sistema desde el punto de vista del despliegue (distribución) de los artefactos del software en los destinos de despliegue. Los artefactos representan elementos concretos en el mundo físico que son el resultado de un proceso de desarrollo(34). Ejemplos de artefactos son archivos ejecutables, bibliotecas, archivos, esquemas de bases de datos, archivos de configuración, etc.

Como parte de la metodología XP, solo se generan tres artefactos, ellos son: historias de usuario, tarjetas CRC (clase-responsabilidad-colaborador) y tareas de ingeniería), por lo que queda fuera de todo ello el diagramas de despliegue. Sin embargo, se hace necesario mostrar este artefacto, como parte de la documentación a entregar, pues esta es la base de la instalación de la herramienta solución, quedando especificados aquí cada uno de los servidores necesarios para implantar la misma y la base de datos a utilizar.

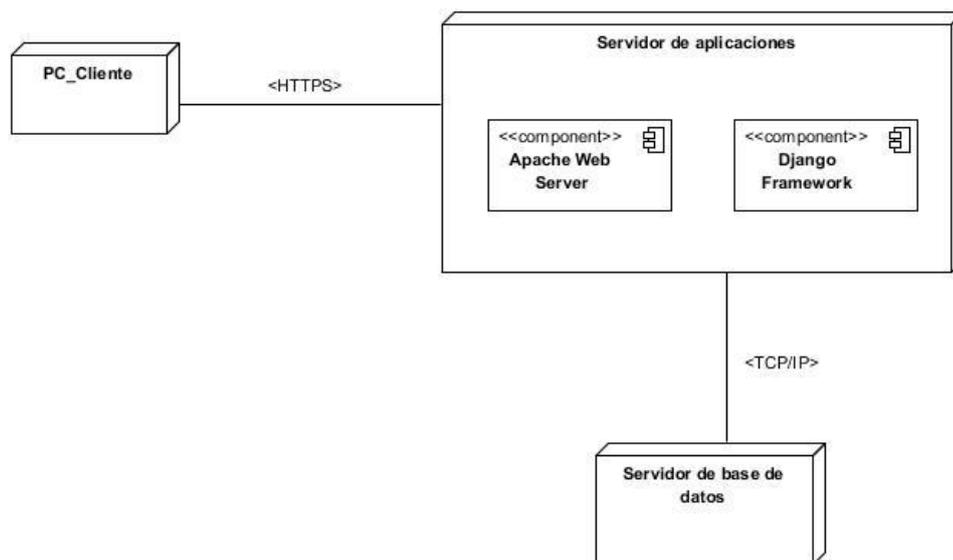


Ilustración 12. Diagrama de despliegue.

A continuación se muestra una descripción de cada nodo del diagrama de despliegue.

Nodos y enlaces de comunicación	Descripción
PC_Cliente	Ordenador desde donde los especialistas de ETECSA acceden al sistema.
HTTPS	Protocolo utilizado para la conexión entre las pc cliente y el servidor web.
Apache Web Server	Apache es utilizado principalmente, para realizar servicio a páginas web, ya sean estáticas o dinámicas. Este servidor se integra con otras aplicaciones, creando el paquete XAMP con Perl, Python, MySQL y PHP, junto a cualquier sistema operativo.
Django Framework	Es un framework web de código abierto escrito en Python que permite construir aplicaciones web más rápido y con menos código.
TCP/IP	Es utilizado para la transmisión de datos de los servidores de aplicación a la base de datos, para poder establecer la comunicación necesaria en ambos sentidos.
Servidor de base de datos	Servidor donde se encuentra la base de datos utilizada de donde los servicios que brinda el sistema se nutren de información.

Tabla 16. Descripción de los nodos del diagrama de despliegue.

3.7 Pruebas de software

Se les denomina pruebas de software al conjunto de técnicas experimentales que se le aplican a los sistemas de software; son un elemento crucial para garantizar la calidad del producto y permiten validar las especificaciones, el diseño y la programación. Estas tienen como objetivo, además de descubrir errores, medir el grado en que el software cumple con los requerimientos definidos.

La fase de pruebas es una de las más valiosas del ciclo de vida de un software y en ese sentido, deben evaluarse todos los artefactos generados, lo que incluye especificaciones de requisitos, diagramas de diversos tipos, el código fuente y el resto de productos que forman parte de la aplicación, ejemplo: la base de datos. “La prueba no puede asegurar la ausencia de errores; sólo puede demostrar que existen defectos en el software(35).”

3.7.1 Niveles de prueba

El proceso de realización de pruebas está compuesto por una serie de niveles entre los que se pueden encontrar: el nivel de pruebas unitarias, el nivel de pruebas de integración, el nivel de

pruebas del sistema y nivel de pruebas de aceptación. Concluida la implementación el sistema fue sometido a los niveles de prueba que se detallan a continuación, los cuales propiciaron la detección de los errores existentes(35).

La metodología XP propone la ejecución de los niveles de pruebas descritos a continuación:

Pruebas Unitarias: Las pruebas de unidad se concentran en la lógica del procesamiento interno y en las estructuras de datos de los límites de un componente. El objetivo de las pruebas unitarias es aislar cada parte del programa y mostrar que las partes individuales son correctas(35).

Pruebas de aceptación: Los pruebas de aceptación representan algún tipo de resultado por parte del sistema. Los clientes son los responsables de verificar la exactitud de estos test y de revisar los resultados para poder así priorizar los test que fracasaron. Una historia de usuario no es aceptada hasta que haya pasado su test de aceptación. Esto significa que en cada iteración se deben realizar nuevos test de aceptación o de lo contrario el equipo tendrá una avance de cero(19).

Las pruebas de aceptación correspondiente a cada una de las funcionalidades de la herramienta, serán representadas mediante tablas divididas por las siguientes secciones:

- **Clases válidas:** Describe los pasos seguidos durante el desarrollo de la prueba, se tiene en cuenta las entradas válidas y opciones seleccionadas por el usuario con el objetivo de verificar si se obtiene el resultado esperado.
- **Clases inválidas:** Describe los pasos seguidos durante el desarrollo de la prueba, se tiene en cuenta las entradas inválidas y opciones seleccionadas por el usuario con el objetivo de verificar si se obtiene el resultado esperado y cómo responde el sistema.
- **Resultado esperado:** Breve descripción del resultado que se espera ya sea para clases válidas o inválidas.
- **Resultado de la prueba:** Breve descripción del resultado que se obtiene.
- **Observaciones:** Algún señalamiento o advertencia que sea necesario hacerle a la sección que se está probando(20).

A continuación se muestra un caso de prueba correspondiente a la funcionalidad cargar ficheros de datos en formato csv:

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario accede a la pestaña Monitoreo y presiona el botón verde con un signo		La herramienta verifica que la entrada de los datos es válida e inserta la información	Satisfactorio	

<p>de +, para adicionar un nuevo archivo .csv, se muestra en pantalla un cuadro con los campos nombre, fecha y archivo, procediendo a llenar estos campos y presionar el botón Aceptar, para culminar el proceso. -Prueba - 28/enero/2016 -Archivo .scv cargado</p>		<p>del archivo cargado en la base de datos. Se muestra un cartel que dice: "La operación se realizó con éxito".</p>		
	<p>El usuario accede a la pestaña Monitoreo y presiona el botón verde con un signo de +, para adicionar un nuevo archivo .csv, se muestra en pantalla un cuadro con los campos nombre, fecha</p>	<p>La herramienta muestra señala de color rojo el campo en blanco y muestra un cartel: "Por favor inserte un valor para este campo".</p>	<p>Satisfactorio</p>	

	<p>y archivo, procediendo a llenar solo algunos campos y presiona el botón Aceptar, para culminar el proceso.</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>28/enero/2016</p> <p>-Archivo .scv cargado</p>			
	<p>El usuario accede a la pestaña Monitoreo y presiona el botón verde con un signo de +, para adicionar un nuevo archivo .csv, se muestra en pantalla un cuadro con los campos nombre, fecha y archivo, procediendo a llenar los campos, pero no selecciona el archivo a</p>	<p>La herramienta muestra de color rojo el campo en blanco y muestra un cartel: "Este campo es obligatorio".</p>	Satisfactorio	

	<p>cargar y presiona el botón Aceptar, para culminar el proceso.</p> <p>-Prueba</p> <p>-</p> <p>28/enero/2016</p> <p>-</p>			
	<p>El usuario accede a la pestaña Monitoreo y presiona el botón verde con un signo de +, para adicionar un nuevo archivo .csv, se muestra en pantalla un cuadro con los campos nombre, fecha y archivo, procediendo este a llenar el nombre con una combinación de letras y números y presiona el botón Aceptar, para culminar el proceso.</p>	<p>La herramienta muestra de color rojo el campo en blanco y muestra un cartel: "Solo se aceptan letras en este campo".</p>	Satisfactorio	

	<p>El usuario accede a la pestaña Monitoreo y presiona el botón verde con un signo de +, para adicionar un nuevo archivo .csv, se muestra en pantalla un cuadro con los campos nombre, fecha y archivo, procediendo este a cargar un archivo que no está en formato .csv y presiona el botón Aceptar, para culminar el proceso.</p>	<p>La herramienta muestra de señala de color rojo el campo en blanco y muestra un cartel: "El archivo no es válido".</p>	<p>Satisfactorio</p>	
--	---	--	----------------------	--

Tabla 17. Caso de prueba cargar ficheros de datos en formato csv.

3.7.2 Métodos de prueba

Pruebas de Caja Blanca: Es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para obtener los casos de prueba. Mediante este método, el ingeniero del software puede obtener casos de prueba que garanticen que se ejercita por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, ejerciten todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa; ejecuten todos los ciclos en sus límites y con sus límites operacionales y ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez. Estas pruebas se gestionan por informáticos, algunas veces ayudados por analistas(35).

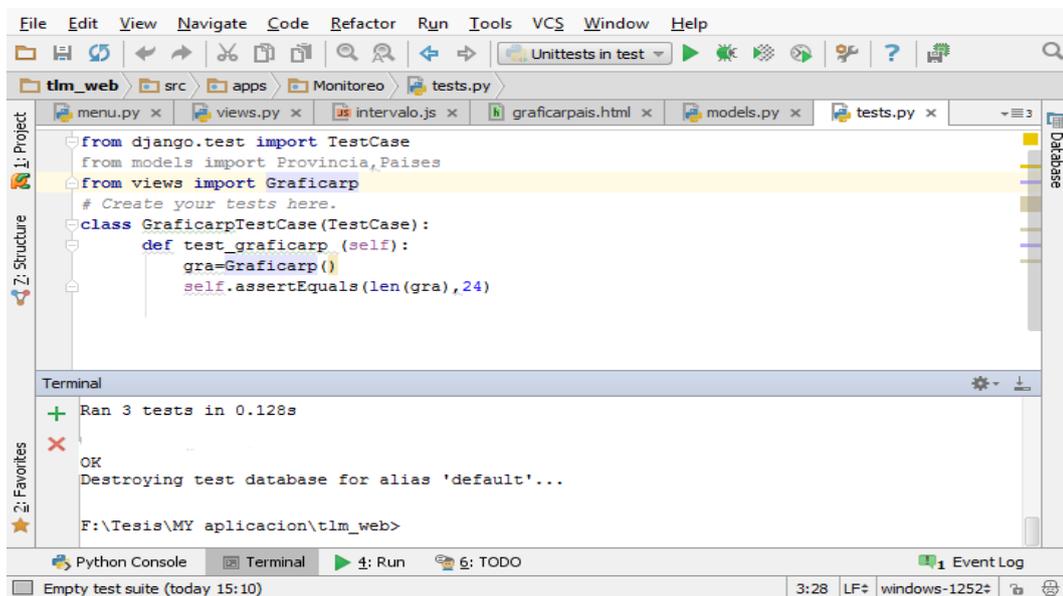
Pruebas de Caja Negra: También denominadas pruebas de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. Se llevan a cabo sobre la interfaz del software para intentar descubrir diferentes tipos de errores en estas. El objetivo es demostrar que las funciones del

software son operativas, que las entradas se aceptan de forma adecuada y se produce un resultado correcto y que la integridad de la información externa se mantiene. Estas pruebas se realizaron a nivel de aceptación del cliente, se centran principalmente en los requisitos funcionales del software(35).

3.7.3 Resultados de las pruebas de caja blanca

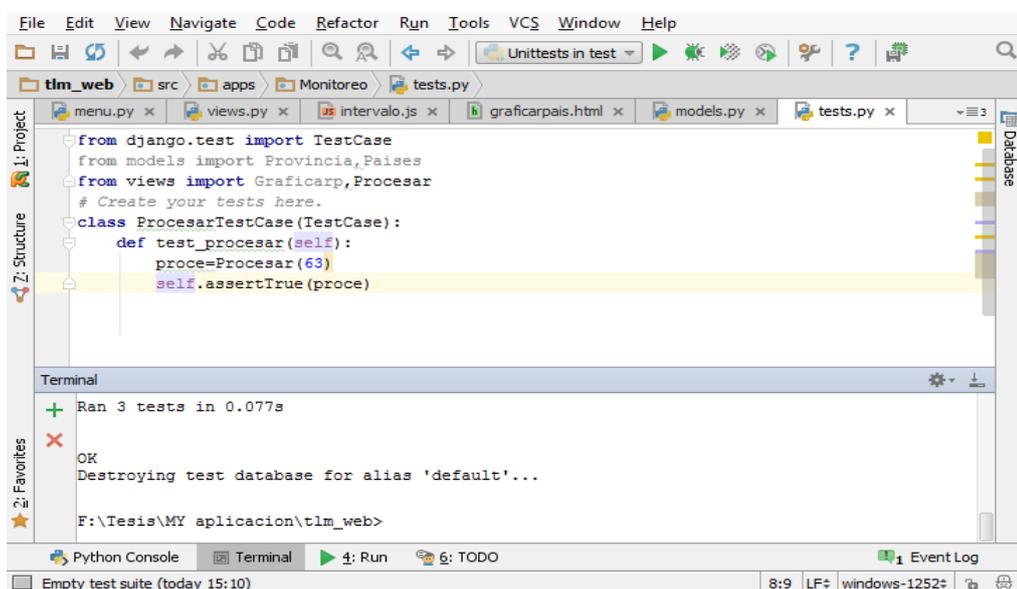
Las pruebas de caja blanca aplicadas a la herramienta solocución, fueron las pruebas unitarias, haciendo uso de la librería de Python TestCase. Estas pruebas fueron llevadas a cabo por los desarrolladores, se aplicaron a todas las funcionalidades implementadas en el sitio comprobando el correcto funcionamiento de cada una de estas y obteniendo resultados satisfactorios.

Una vez realizada la corrección de los errores detectados en las iteraciones, los métodos de cada clase se ejecutaron de forma correcta, obteniendo de ellos los resultados esperados, como se muestra a continuación:



```
File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools VCS Window Help
tlm_web src apps Monitoreo tests.py
menu.py views.py intervalo.js graficarpais.html models.py tests.py
from django.test import TestCase
from models import Provincia,Países
from views import Graficarp
# Create your tests here.
class GraficarpTestCase(TestCase):
    def test_graficarp(self):
        gra=Graficarp()
        self.assertEqual(len(gra),24)
Terminal
+ Ran 3 tests in 0.128s
OK
Destroying test database for alias 'default'...
F:\Tesis\MY aplicacion\tlm_web>
Python Console Terminal Run TODO
Empty test suite (today 15:10) 3:28 LF+ windows-1252+
```

Ilustración 13. Prueba al método Graficarp.



```
File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools VCS Window Help
tlm_web src apps Monitoreo tests.py
menu.py views.py intervalo.js graficarpais.html models.py tests.py
from django.test import TestCase
from models import Provincia,Países
from views import Graficarp,Procesoar
# Create your tests here.
class ProcesoarTestCase(TestCase):
    def test_procesoar(self):
        proce=Procesoar(63)
        self.assertTrue(proce)
Terminal
+ Ran 3 tests in 0.077s
OK
Destroying test database for alias 'default'...
F:\Tesis\MY aplicacion\tlm_web>
Python Console Terminal Run TODO
Empty test suite (today 15:10) 8:9 LF+ windows-1252+
```

Ilustración 14. Prueba al método Procesar.

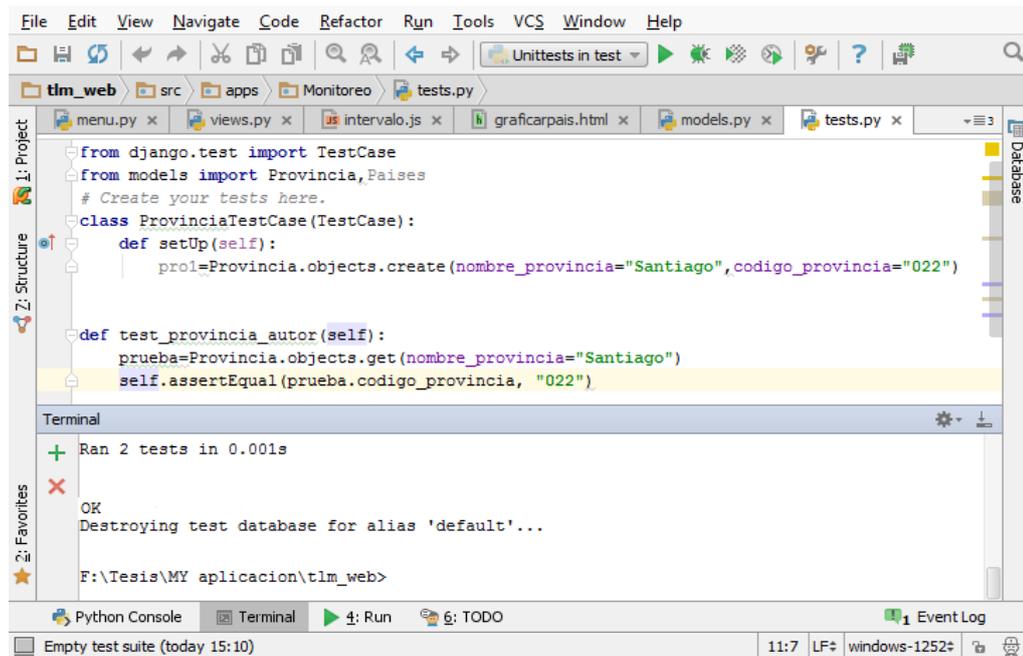


Ilustración 15. Prueba al método Provincia.

3.7.4 Resultados de las pruebas de caja negra

A través del método de caja negra y apoyados en el diseño de Casos de Prueba se realizaron tres iteraciones de pruebas internas pertenecientes al nivel de aceptación. Dichas pruebas fueron realizadas con el objetivo de detectar y corregir errores que impidieran el correcto funcionamiento de la solución y llevadas a cabo por un conjunto de analistas del proyecto que trabajaron como un equipo de calidad interna.

Para evaluar la solución se realizaron dos iteraciones donde se probó la herramienta íntegramente, finalmente se realizó una tercera iteración donde se comprobó la resolución de todas las no conformidades detectadas. Encontrando en dichas pruebas en la primera iteración un total de seis no conformidades, de las cuales se resolvieron las seis; en la segunda iteración se detectaron tres no conformidades, de las cuales las tres fueron resueltas y en una tercera iteración no se encontraron no conformidades, quedando evidenciado el cumplimiento del objetivo general propuesto como solución a los problemas existentes. A continuación se presentan los resultados arrojados durante las iteraciones de las pruebas aplicadas a través de un gráfico de barras:

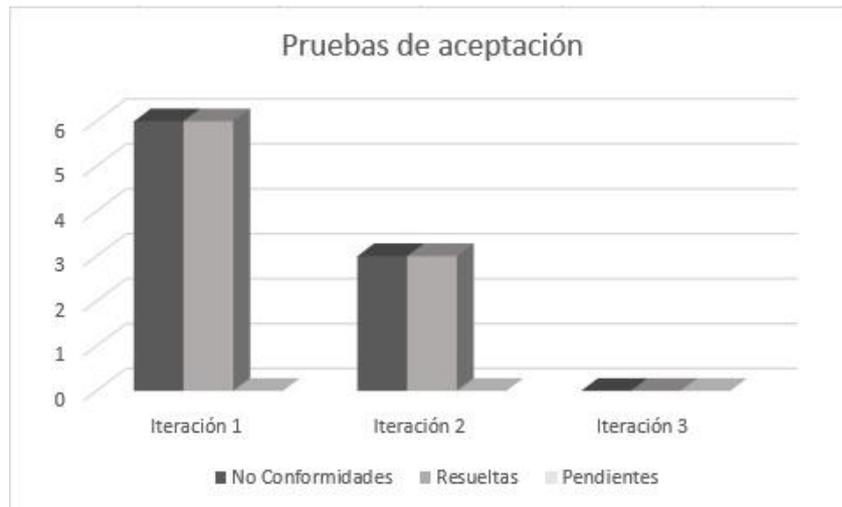


Ilustración 16. Resultado de las pruebas de aceptación.

3.8 Pruebas de rendimiento

En la ingeniería del software, las pruebas de rendimiento son las pruebas que se realizan, desde una perspectiva, para determinar lo rápido que realiza una tarea un sistema en condiciones particulares de trabajo. También puede servir para validar y verificar otros atributos de la calidad del sistema, tales como la escalabilidad, fiabilidad y uso de los recursos. Las pruebas de rendimiento se esfuerza por mejorar el rendimiento, englobándose en el diseño y la arquitectura de un sistema, antes incluso del esfuerzo inicial de la codificación(36).

Para una mayor comprensión de los resultados de las pruebas, se tienen en cuenta las siguientes medidas:

- **Mínimo:** Mínimo tiempo (mili segundos) de conexión entre todas las solicitudes realizadas.
- **Máximo:** Máximo tiempo (mili segundos) de conexión entre todas las solicitudes realizadas.
- **Rendimiento:** Número de peticiones procesadas en una unidad de tiempo, que puede ser segundos, minutos y horas.
- **Error:** Porcentaje de error respecto al número total de peticiones.

3.8.1 Pruebas de carga

Este es el tipo más sencillo de pruebas de rendimiento. Una prueba de carga se realiza generalmente para observar el comportamiento de una aplicación bajo una cantidad de peticiones esperada. Esta carga puede ser el número esperado de usuarios concurrentes utilizando la aplicación y que realizan un número específico de transacciones durante el tiempo que dura la carga. Esta prueba puede mostrar los tiempos de respuesta de todas las transacciones importantes de la aplicación(37).

A continuación se establecen los elementos a tener en cuenta para la realización de la prueba.

- Se analizará el comportamiento del sistema cuando 80 usuarios intentan conectarse concurrentemente al servidor en 1 segundo.
- Recursos necesarios:

Tipo de prueba	Software	Hardware
Carga	JMeter 2.10	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Procesador: Intel(R) Core(TM) i3-3120M ➤ CPU: 2.50 GHz ➤ RAM: 6GB ➤ Disco duro: 648GB ➤ CPU: 2.50 GHz

Tabla 18. Recursos necesarios para la prueba de carga.

Resultados de las pruebas:

- **Mínimo:** 148
- **Máximo:** 1570
- **Rendimiento:** 35,8 peticiones/segundos
- **Errores:** 0%

Gráfico del resultado:

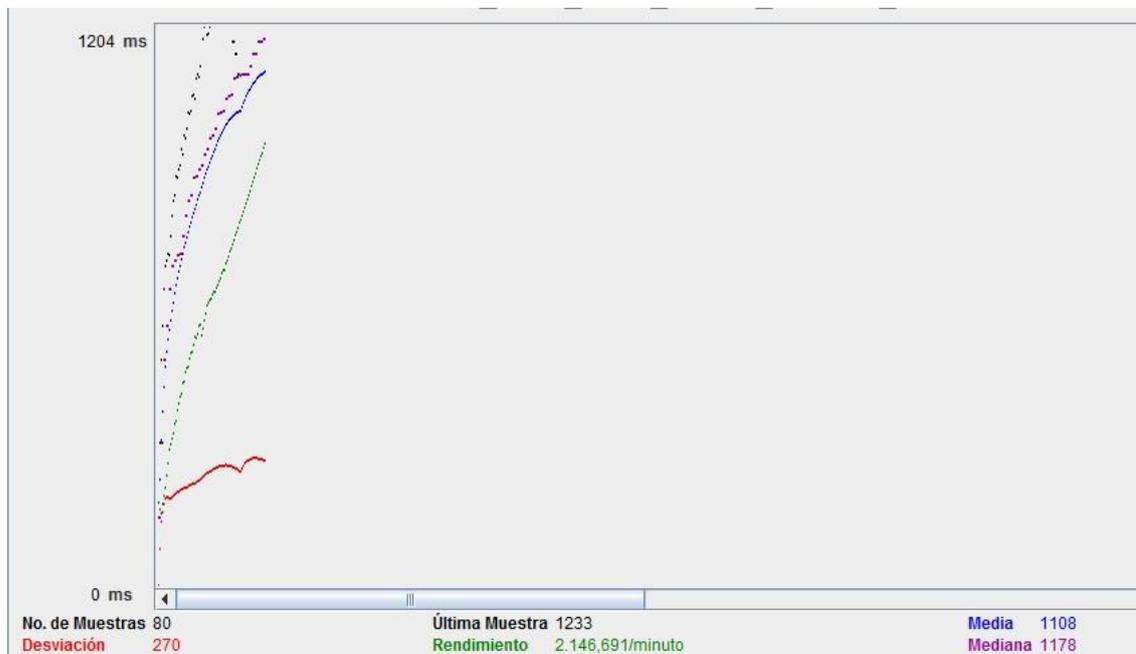


Ilustración 17. Gráfico del resultado de la prueba de carga.

3.8.2 Pruebas de estrés

Esta prueba se utiliza normalmente para romper la aplicación. Se va doblando el número de usuarios que se agregan a la aplicación y se ejecuta una prueba de carga hasta que se rompe. Este tipo de prueba se realiza para determinar la solidez de la aplicación en los momentos de carga extrema y ayuda a los administradores a determinar si la aplicación rendirá lo suficiente en caso de que la carga real supere a la carga esperada. Permite además, determinar el límite real de la aplicación en cuanto a número de usuarios concurrentes y el número de transacciones por segundo(38).

Prueba #1: Esta prueba consiste en analizar el sistema teniendo en cuenta la conexión de un número de aplicaciones clientes muy superior a la esperada.

A continuación se establecen los elementos a tener en cuenta para la realización de la prueba.

- Se analizará el comportamiento del sistema cuando 85 usuarios intentan conectarse concurrentemente al servidor en 1 segundo.
- Recursos necesarios:

Tipo de prueba	Software	Hardware
Carga	JMeter 2.10	<ul style="list-style-type: none">➤ Procesador: Intel(R) Core(TM) i3-3120M➤ CPU: 2.50 GHz➤ RAM: 6GB➤ Disco duro: 648GB➤ CPU: 2.50 GHz Red: 100 Mbps

Tabla 19. Recursos necesarios para la prueba #1 de estrés.

Resultados de las pruebas:

- **Mínimo:**247
- **Máximo:** 1874
- **Rendimiento:** 34,4 peticiones/segundos
- **Error:** 0%

Gráfico del resultado:



Ilustración 18. Gráfico del resultado de la prueba #1 de estrés.

Prueba #2: Esta prueba consiste en analizar el sistema teniendo en cuenta la conexión de un número de aplicaciones clientes a las que el sistema no puede dar respuesta en su totalidad. A continuación se establecen los elementos a tener en cuenta para la realización de la prueba:

- Se analizará el comportamiento del sistema cuando 90 usuarios intentan conectarse concurrentemente al servidor en 1 segundo.
- Recursos necesarios:

Tipo de prueba	Software	Hardware
Carga	JMeter 2.10	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Procesador: Intel(R) Core(TM) i3-3120M ➤ CPU: 2.50 GHz ➤ RAM: 6GB ➤ Disco duro: 648GB ➤ CPU: 2.50 GHz Red: 100 Mbps

Tabla 20. Recursos necesarios para la prueba #2 de estrés.

Resultados de las pruebas:

- **Mínimo:** 602
- **Máximo:** 2024
- **Rendimiento:** 33,4 peticiones/segundos
- **Errores:** 1,11%

Gráfico del resultado:



Ilustración 19. Gráfico del resultado de la prueba #2 de estrés.

Conclusiones del capítulo

Con la identificación de la arquitectura a utilizar se pudo estructurar con más claridad la solución y desarrollar las tareas de ingeniería propuestas. La elaboración y ejecución de casos de prueba unitarios y de aceptación, permitió identificar y solucionar las deficiencias detectadas en la herramienta solución. Las pruebas unitarias se aplicaron sobre el código fuente de la herramienta, con el propósito de encontrar errores en las consultas que se realizan a la base de datos. Las pruebas de aceptación posibilitaron verificar las funcionalidades que debe cumplir y lograr una completa aceptación del producto por el cliente. Además, se realizaron pruebas de rendimiento, para determinar lo rápido que realiza una tarea la herramienta en condiciones particulares de trabajo. Se obtuvo que para cargar un archivo de 65000 llamadas tarda 21 minutos.

Conclusiones

Con la culminación del trabajo de diploma Herramienta Informática Para el Monitoreo del Comportamiento del Tráfico de Llamadas Internacionales de ETECSA, se dio cumplimiento a los objetivos propuestos, obteniendo una solución que responde a todas las necesidades planteadas en el departamento antifraude.

El estudio realizado a los sistemas de gestión de fraude utilizados en el mundo y en Cuba, permitió seleccionar las herramientas y tecnologías que más se ajustan a la situación actual. Además se adoptaron las ventajas y desventajas de estas herramientas informáticas, para que sirvieran de base de conocimientos en la implementación.

Se propuso una solución, la cual posibilitó tener una concepción más amplia de lo que se debía desarrollar y se especificaron las funcionalidades que tenía que cumplir la herramienta.

Con el diseño e implementación de la solución propuesta se le dio cumplimiento a los requisitos y como parte de las pruebas realizadas se logró determinar que la misma cumple con todas las funcionalidades especificadas.

Recomendaciones

Tomando como base la investigación realizada y la experiencia acumulada durante la realización de este trabajo de diploma, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Continuar en un futuro con el desarrollo de la herramienta, para que sea capaz de lanzar alertas al detectar un posible fraude en el tráfico de llamadas.

Referencias bibliográficas

1. ¿Cómo andan los Servicios de Telecomunicaciones en Cuba? | Cubadebate. *Cubadebate* [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2013/06/21/servicios-de-telecomunicaciones-en-cuba-estado-actual-y-perspectivas/>
2. LEÓN, Jennifer Carazo. Importancia de las telecomunicaciones en el comercio internacional... *GestioPolis - Conocimiento en Negocios* [online]. 12 September 2013. [Accessed 6 June 2016]. Available from: <http://www.gestiopolis.com/importancia-de-las-telecomunicaciones-en-el-comercio-internacional/>
3. Organismos Internacionales | MINCOM. *República de Cuba Ministerio de Comunicaciones* [online]. [Accessed 6 June 2016]. Available from: <http://www.mincom.gob.cu/?q=vistaorgainter>
4. Luis Manuel Díaz Naranjo. Fraudes telefónicos (I) - Informática - Suplementos - Juventud Rebelde - Diario de la juventud cubana. *Juventud Rebelde* [online]. 28 May 2014. [Accessed 6 June 2016]. Available from: <http://www.juventudrebelde.cu/suplementos/informatica/2014-05-28/fraudes-telefonicos-i/>
5. Telecomunicaciones | MINCOM. [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.mincom.gob.cu/?q=telecomunicaciones>
6. ¿Qué es la telefonía fija? [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.tudecide.com/informacion/ques-es-la-telefonía-fija/>
7. Telefonía Pública. [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: http://www.etecsa.cu/?page=telefonía_publica
8. Telefonía móvil celular: origen, evolución, perspectivas. *Cincias Holguín*. March 2005. Vol. Revista trimestral.
9. ¿Qué es SMS? *Ordenadores y portátiles* [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.ordenadores-y-portatiles.com/sms.html>
10. MANUEL MADRID-ARIS. *Términos Técnicos de Telecomunicaciones*.
11. Manuel Rodríguez Echevarría. *Procedimiento para la exploración del tráfico internacional de entrada*. 12 October 2013.
12. ETECSA, Dirección AG8. *Manual de Procesos del Departamento Antifraude*. 2011.
13. IntertelWeb -. *Intersel* [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://intersel.com.mx/intertelweb/>

14. Jusan. *Registro, control y análisis del tráfico telefónico* [online]. Available from: <http://jusan.es/wp-content/uploads/2015/02/CallXpress-ES.pdf>
15. Char. *Utile Express Guía del Administrador* [online]. Available from: http://www.chardesarrollodesistemas.com/download/lic/utile/doc/express/technical/express_help_administrator.pdf
16. Subex. *ROC Fraud Management* [online]. Available from: <http://subex.com/pdf/ROC%20Fraud%20Management.pdf>
17. Gestión Metodología Desarrollo Software | Integra2. *INTEGRAD2* [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.integra2.cl/nuestros-servicios/gestion-metodologia-desarrollo-software/>
18. BUSTAMANTE DAYANA and RODRÍGUEZ JEAN C. *Metodología de Desarrollo del Software Semestre VII*. Barinas : UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA, 2014.
19. LUIS CALABRIA and PABLO PÍRIZ. *Metodología XP UniversidadORTUruguay*. October 2003.
20. DANIA CARMENATE CANTERO and DAGOBERTO FÉLIX PÉREZ MONTESINOS. *Comprobación de políticas de seguridad informática a través del sistema Gestor de Recursos de Hardware y Software (GRHS)*. La Habana : UCI, 2015.
21. Django 1.7 está aquí! *Pythonízame* [online]. 9 February 2014. [Accessed 27 May 2016]. Available from: <http://pythoniza.me/django-1-7-esta-aqui/>
22. Raúl González Duque. *Python para todos* [online]. [no date]. Creative Commons. Available from: http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/aportes/python_para_todos.pdf
23. MANUEL LÓPEZ MICHELONE. Sale una versión gratuita del IDE de PyCharm - unocero. *Unocero* [online]. 26 September 2013. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <https://www.unocero.com/2013/09/26/sale-una-version-gratuita-del-ide-de-pycharm/>
24. CÉSAR KRALL. ¿Qué es y para qué sirve UML? Versiones de UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Tipos de diagramas UML. *apr* [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163
25. ANTONIO HERNÁNDEZ DOMINGUEZ, Annia Pimentel Rivero. *Sistema Informático para la Gestión de Auditoría y Control (SIGAC). Módulo de Planificación*. [online]. RABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS. Ciudad de La

Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009. Available from: <http://catalogoenlinea.uci.cu/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8146>

26. RAFAELMA. Sobre PostgreSQL | www.postgresql.org.es. [online]. 10 February 2010. [Accessed 7 June 2016]. Available from: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql

27. ¿Qué es Apache? - Culturación. *Culturacion* [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://culturacion.com/que-es-apache/>

28. Que es JMeter? Que hace JMeter? [online]. [Accessed 12 June 2016]. Available from: <http://www.osmosislatina.com/jmeter/basico.htm>

29. PATRICIO LETELIER. Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). [online]. 06 2006. Vol. 5, no. 26. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>

30. SERGIO INFANTE MONTERO. Próximo curso: Django, el web framework para perfeccionistas. *MaestrosDelWeb* [online]. 16 April 2012. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.maestrosdelweb.com/curso-django-introduccion/>

31. 5.2. El patrón de diseño MTV (El libro de Django 1.0). *Librosweb* [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: http://librosweb.es/libro/django_1_0/capitulo_5/el_patron_de_diseno_mtv.html Libros/ El libro de Django 1.0/ Capítulo 5. Interactuar con una base de datos: Modelos /5.2. El patrón de diseño MTV

32. ANDRÉS GROSSO. Patrones GRASP | Prácticas de Software. [online]. 21 March 2011. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.practicadesoftware.com.ar/2011/03/patrones-grasp/>

33. MARCELLO VISCONTI and HERNÁN ASTUDILLO. *Fundamentos de la ingeniería de Software* [online]. Available from: <https://www.inf.utfsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf> Departamento de Informática Universidad Técnica Federico Santa María

34. ROBERTO ANTONIO INFANTE MILANÉS. *Sistema Integral de Gestión para las organizaciones políticas y de masas de la Universidad de Granma*. Tesis en opción al título de Ingeniero en Ciencias Informáticas. Bayamo : Universidad de Granma Facultad de Ciencias Informáticas, 2005.

35. Arianna Díaz Pérez. *Diseño e implementación del Sitio Web del Grupo de Investigación "Telecomunicaciones y Seguridad Informática."* TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS. Ciudad de La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.

36. OEL HUACHIN MANTARI. Pruebas de Rendimiento de Software - Documents. *DocSlide* [online]. 8 May 2015. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://myslide.es/documents/pruebas-de-rendimiento-de-software.html>
37. Mejores prácticas para testing de aplicaciones. [online]. 12 July 2013. [Accessed 12 June 2016]. Available from: <http://es.slideshare.net/RevistaSG/mejores-practicas-para-el-testeo-de-aplicaciones-04-0713>
38. DANIEL RIVERA. PRUEBAS PARA SISTEMAS DE INFORMACIÓN. *Prezi* [online]. 16 March 2014. [Accessed 12 June 2016]. Available from: <https://prezi.com/hiqyj06mflmz/pruebas-para-sistemas-de-informacion/>

Bibliografía

1. 5.2. El patrón de diseño MTV (El libro de Django 1.0). Librosweb [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: http://librosweb.es/libro/django_1_0/capitulo_5/el_patron_de_diseno_mtv.html Libros/ El libro de Django 1.0/ Capítulo 5. Interactuar con una base de datos: Modelos /5.2. El patrón de diseño MTV
2. Ernesto López Calichs. Aportes prácticos en las investigaciones educativas. Estrategias - Monografias.com. monografias.com [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos92/aportes-practicos-investigaciones-educativas/aportes-practicos-investigaciones-educativas.shtml> Trata sobre las características esenciales que deben contener las...
3. ¿Cómo andan los Servicios de Telecomunicaciones en Cuba? | Cubadebate. Cubadebate [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2013/06/21/servicios-de-telecomunicaciones-en-cuba-estado-actual-y-perspectivas/>
4. DANIA CARMENATE CANTERO and DAGOBERTO FÉLIX PÉREZ MONTESINOS. Comprobación de políticas de seguridad informática a través del sistema Gestor de Recursos de Hardware y Software (GRHS). La Habana : UCI, 2015.
5. Sergio Infante Montero. Curso Django para perfeccionistas con deadlines [online]. Eugenia Tobar. 2012. Available from: <http://www.maestrosdelweb.com/guias/#guias-django>
6. Definición de Metodología - RicardoVargas.me. [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://ricardovargas.me/bitacora-web/articulos/item/definicion-de-metodologia>
7. Arianna Díaz Pérez. Diseño e implementación del Sitio Web del Grupo de Investigación “Telecomunicaciones y Seguridad Informática.” TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS. Ciudad de La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.
8. Django 1.7 está aquí! Pythonízame [online]. 2 September 2014. [Accessed 27 May 2016]. Available from: <http://pythoniza.me/django-1-7-esta-aqui/>
9. SAYDA COELLO GONZÁLEZ, Rolando Alfredo Hernández León. El Proceso de Investigación Científica. Ciudad de La Habana : Editorial Universitaria, 2011. ISBN 978-959-16- 1307-3.
10. Luis Manuel Díaz Naranjo. Fraudes telefónicos (I) - Informática - Suplementos - Juventud Rebelde - Diario de la juventud cubana. Juventud Rebelde [online]. 28 May 2014. [Accessed 6 June 2016]. Available from: <http://www.juventudrebelde.cu/suplementos/informatica/2014-05-28/fraudes-telefonicos-i/>

11. MARCELLO VISCONTI and HERNÁN ASTUDILLO. Fundamentos de la ingeniería de Software [online]. Available from: <https://www.inf.utfsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf> Departamento de Informática Universidad Técnica Federico Santa María
12. Gestión Metodología Desarrollo Software | Integra2. INTEGRAD2 [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.integra2.cl/nuestros-servicios/gestion-metodologia-desarrollo-software/>
13. LEÓN, Jennifer Carazo. Importancia de las telecomunicaciones en el comercio internacional... GestioPolis - Conocimiento en Negocios [online]. 12 September 2013. [Accessed 6 June 2016]. Available from: <http://www.gestiopolis.com/importancia-de-las-telecomunicaciones-en-el-comercio-internacional/>
14. Ingeniería del software: Metodologías y ciclos de vida [online]. March 2009. Available from: https://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwivx_H3spfNAhWCGR4KHT7LBnAQFggaMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.incibe.es%2Ffile%2FN85W1ZWFHifRgUc_oY8_Xg&usg=AFQjCNENnI5-oTpq3s99afB4Lisq4tJ3w&bvm=bv.124088155,d.dmo&cad=rja
15. IntertelWeb -. Intersel [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://intersel.com.mx/intertelweb/>
16. Dr. C. María Elena Guardo García. LOS COMPONENTES DEL DISEÑO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. UNA REFLEXIÓN PRAXIOLÓGICA. . 2009. Vol. XIV, no. 3, p. 26.
17. ETECSA, Dirección AG8. Manual de Procesos del Departamento Antifraude. 2011.
18. Mejores prácticas para testing de aplicaciones. [online]. 12 July 2013. [Accessed 12 June 2016]. Available from: <http://es.slideshare.net/RevistaSG/mejores-practicas-para-el-testeo-de-aplicaciones-04-0713>
19. BUSTAMANTE DAYANA and RODRÍGUEZ JEAN C. Metodología de Desarrollo del Software Semestre VII. Barinas : UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA, 2014.
20. PATRICIO LETELIER. Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). [online]. 06 2006. Vol. 5, no. 26. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
21. LUIS CALABRIA and PABLO PÍRIZ. Metodología XP UniversidadORTUruguay. October 2003.
22. Organismos Internacionales | MINCOM. República de Cuba Ministerio de Comunicaciones [online]. [Accessed 6 June 2016]. Available from: <http://www.mincom.gob.cu/?q=vistaorgainter>

23. ANDRÉS GROSSO. Patrones GRASP | Prácticas de Software. [online]. 21 March 2011. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.practicasdesoftware.com.ar/2011/03/patrones-grasp/>
24. Manuel Rodríguez Echevarría. Procedimiento para la exploración del tráfico internacional de entrada. 10 December 2013.
25. SERGIO INFANTE MONTERO. Próximo curso: Django, el web framework para perfeccionistas. MaestrosDelWeb [online]. 16 April 2012. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.maestrosdelweb.com/curso-django-introduccion/>
26. GUILLERMO. Pruebas de carga de un sitio web con JMeter | Desarrollo Web Tutoriales para tu web. [online]. 7 January 2015. [Accessed 12 June 2016]. Available from: <http://desarrollowebtutorial.com/pruebas-de-carga-de-un-sitio-web-con-jmeter/>
27. OEL HUACHIN MANTARI. Pruebas de Rendimiento de Software - Documents. DocSlide [online]. 5 August 2015. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://myslide.es/documents/pruebas-de-rendimiento-de-software.html>
28. DANIEL RIVERA. PRUEBAS PARA SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Prezi [online]. 16 March 2014. [Accessed 12 June 2016]. Available from: <https://prezi.com/hiqyj06mflmz/pruebas-para-sistemas-de-informacion/>
29. Raúl González Duque. Python para todos [online]. [Accessed 7 June 2016]. Creative Commons. Available from: http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/aportes/python_para_todos.pdf
30. ¿Qué es Apache? - Culturación. Culturacion [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://culturacion.com/que-es-apache/>
31. Que es JMeter? Que hace JMeter? [online]. [Accessed 12 June 2016]. Available from: <http://www.osmosislatina.com/jmeter/basico.htm>
32. ¿Qué es la telefonía fija? [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.tudecide.com/informacion/ques-es-la-telefonía-fija/>
33. ¿Qué es SMS? Ordenadores y portátiles [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.ordenadores-y-portatiles.com/sms.html>
34. CÉSAR KRALL. ¿Qué es y para qué sirve UML? Versiones de UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Tipos de diagramas UML. apr [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163

35. Jusan. Registro, control y análisis del tráfico telefónico [online]. Available from: <http://jusan.es/wp-content/uploads/2015/02/CallXpress-ES.pdf>
36. Subex. ROC Fraud Management [online]. Available from: <http://subex.com/pdf/ROC%20Fraud%20Management.pdf>
37. MANUEL LÓPEZ MICHELONE. Sale una versión gratuita del IDE de PyCharm - unocero. Unocero [online]. 26 September 2013. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <https://www.unocero.com/2013/09/26/sale-una-version-gratuita-del-ide-de-pycharm/>
38. Raúl Jiménez Ortega, JESÚS MOLINA LÓPEZ, ANA LALLENA ARQUILLO, RAÚL LÓPEZ CAMPOS and JESÚS JAVIER NUÑO GARCÍA. Seminario: Python+Django Ingeniería del software orientada al desarrollo.
39. ANTONIO HERNÁNDEZ DOMINGUEZ, Annia Pimentel Rivero. Sistema Informático para la Gestión de Auditoría y Control (SIGAC). Módulo de Planificación. [online]. RABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS. Ciudad de La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009. Available from: <http://catalogoenlinea.uci.cu/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8146>
40. ROBERTO ANTONIO INFANTE MILANÉS. Sistema Integral de Gestión para las organizaciones políticas y de masas de la Universidad de Granma. Tesis en opción al título de Ingeniero en Ciencias Informáticas. Bayamo : Universidad de Granma Facultad de Ciencias Informáticas, 2005.
41. RAFAELMA. Sobre PostgreSQL | www.postgresql.org.es. [online]. 2 October 2010. [Accessed 7 June 2016]. Available from: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql
42. Telecomunicaciones | MINCOM. [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: <http://www.mincom.gob.cu/?q=telecomunicaciones>
43. Telefonía móvil celular: origen, evolución, perspectivas. Ciencias Holguín. March 2005. Vol. Revista trimestral.
44. Telefonía Pública. [online]. [Accessed 7 June 2016]. Available from: http://www.etecsa.cu/?page=telefonía_publica
45. MANUEL MADRID-ARIS. Términos Técnicos de Telecomunicaciones.
46. Char. Utile Express Guía del Administrador [online]. Available from: http://www.chardesarrollodesistemas.com/download/lic/utile/doc/express/technical/express_help_administrator.pdf

Anexos

Anexo1: Historias de usuario

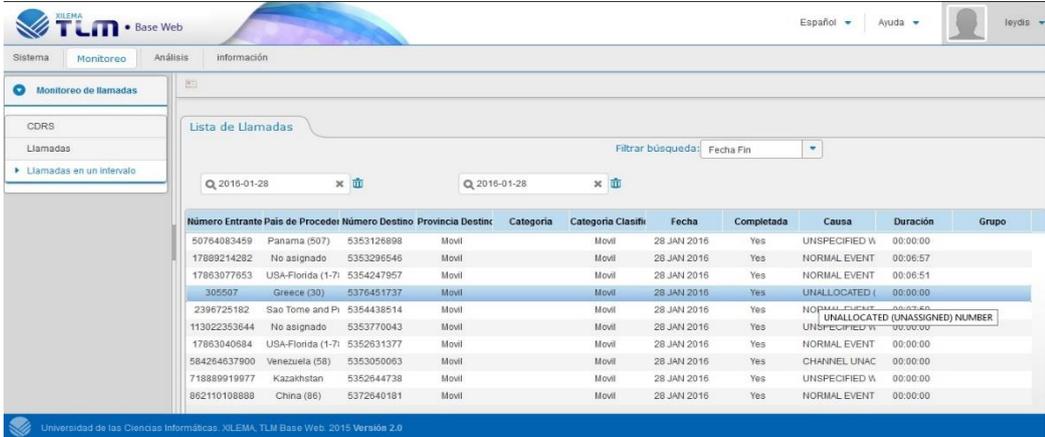
Historia de usuario	
Número: 4	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 2/5	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: El especialista encargado de realizar el monitoreo tiene la opción de seleccionar una fecha de inicio y una de fin para obtener la clasificación de las llamadas entrantes.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	
	

Tabla 21. Historia de usuario obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.

Historia de usuario	
Número: 5	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Bajo.

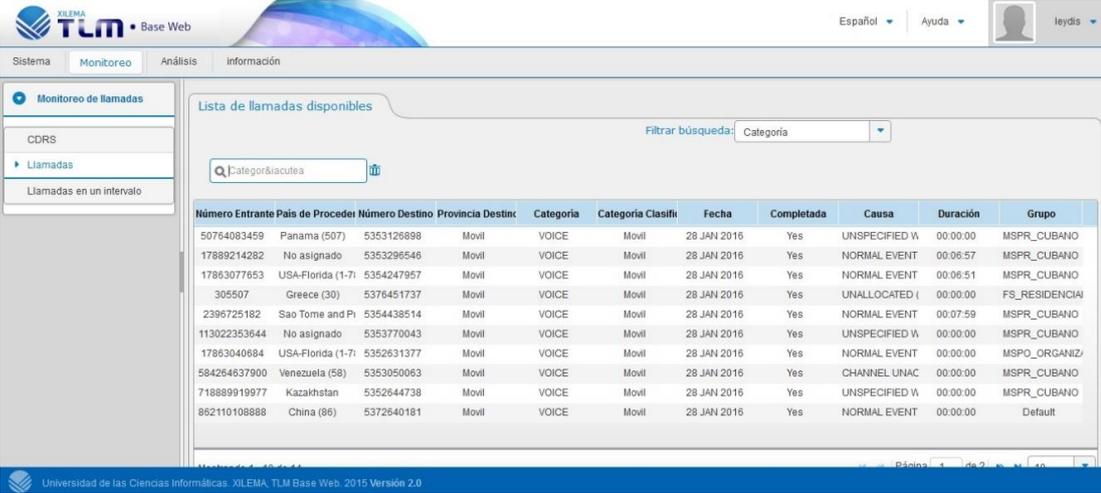
Puntos estimados: 1/5	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de todas las llamadas clasificadas en las categorías de SMS o VOICE en un período de tiempo seleccionado.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	
	

Tabla 22. Historia de usuario mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).

Historia de usuario	
Número: 6	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar las llamadas según su origen.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 1/5	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de todas las llamadas clasificadas de acuerdo a su origen en un período de tiempo seleccionado.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	

The screenshot shows the 'Monitoreo de llamadas' section of the XILEMA TLM Base Web. The main area displays a table titled 'Lista de llamadas disponibles' with a search filter set to 'País de Procedencia'. The table contains the following data:

Número Entrante	País de Procedencia	Número Destino	Provincia Destino	Categoría	Categoría Clasifi.	Fecha	Completada	Causa	Duración	Grupo
50764083459	Panama (507)	5353126898	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	UNSPECIFIED V	00:00:00	MSPR_CUBANO
17889214282	No asignado	5353296546	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:06:57	MSPR_CUBANO
17863077653	USA-Florida (1-7)	5354247957	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:06:51	MSPR_CUBANO
305507	Greece (30)	5376451737	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	UNALLOCATED (00:00:00	FS_RESIDENCIA
2396725182	Sao Tome and Pr	5354438514	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:07:59	MSPR_CUBANO
113022353644	No asignado	5353770043	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	UNSPECIFIED V	00:00:00	MSPR_CUBANO
17863040684	USA-Florida (1-7)	5352631377	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:00:00	MSPR_ORGANIZ
584264637900	Venezuela (58)	5353050063	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	CHANNEL UNAC	00:00:00	MSPR_CUBANO
718889919977	Kazakhstan	5352644738	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	UNSPECIFIED V	00:00:00	MSPR_CUBANO
862110108888	China (86)	5372640181	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:00:00	Default

Tabla 23. Historia de usuario mostrar las llamadas según su origen.

Historia de usuario	
Número: 7	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar las llamadas según su grupo.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 1/5	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de todas las llamadas clasificadas por el grupo al que pertenecen (grupos ya predefinidos anteriormente) en un período de tiempo seleccionado.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	
<p>The screenshot shows the 'Monitoreo de llamadas' section of the XILEMA TLM Base Web. The main area displays a table titled 'Lista de llamadas disponibles' with a search filter set to 'Grupo'. The table contains the same data as in Table 23.</p>	

Tabla 24. Historia de usuario mostrar las llamadas según su grupo.

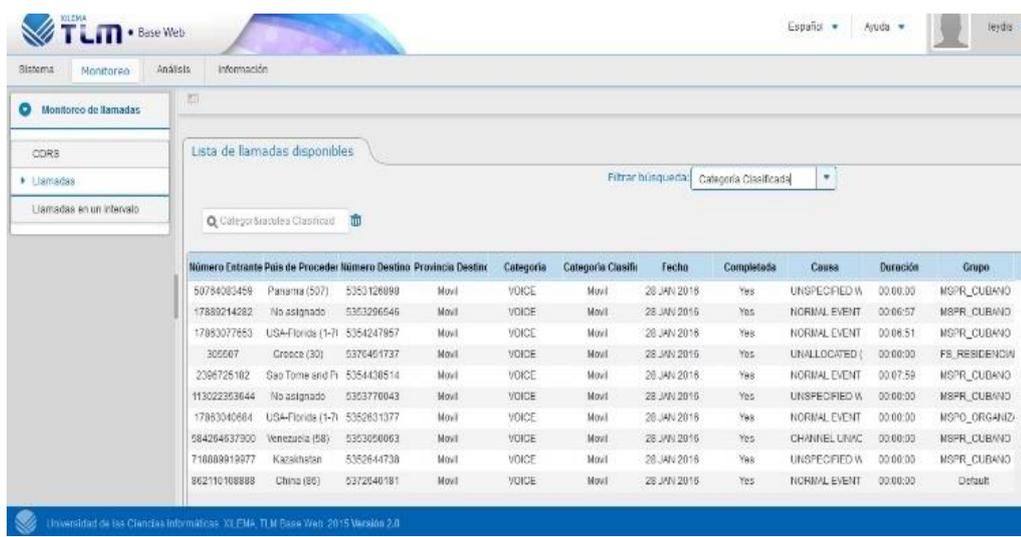
Historia de usuario	
Número: 8	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 1/5	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra todas las llamadas según su categoría (móvil o fija o SMS) en un período de tiempo seleccionado.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	
	

Tabla 25. Historia de usuario mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).

Historia de usuario	
Número: 9	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Bajo.
Puntos estimados: 1/5	Iteración Asignada: 1.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	

Descripción: El especialista de ETECSA encargado del monitoreo selecciona la provincia a verificar y la herramienta muestra todas las llamadas fijas realizadas hacia ese destino.

Observaciones:

Prototipo de interfaz:

The screenshot shows a web application interface for monitoring calls. The main content area is titled 'Lista de llamadas disponibles' and features a search filter for 'Provincia Destino'. Below the filter is a table with the following data:

Número Entrante	País de Proceder	Número Destino	Provincia Destino	Categoría	Categoría Clasifi	Fecha	Completada	Causa	Duración	Grupo
50764083459	Panamá (507)	5353126898	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	UNSPECIFIED W	00:00:00	MSPR_CUBANO
17889214282	No asignado	5353296546	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:06:57	MSPR_CUBANO
17863077653	USA-Florida (1-7)	5354247957	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:06:51	MSPR_CUBANO
305507	Greece (30)	5376451737	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	UNALLOCATED (00:00:00	FS_RESIDENCIAI
2396725182	Sao Tome and Pr	5354438514	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:07:59	MSPR_CUBANO
113022353944	No asignado	5353770043	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	UNSPECIFIED W	00:00:00	MSPR_CUBANO
17863040684	USA-Florida (1-7)	5352631377	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:00:00	MSPR_ORGANIZ
594254637900	Venezuela (58)	5353050063	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	CHANNEL UNAC	00:00:00	MSPR_CUBANO
71889919977	Kazakhstan	5352544738	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	UNSPECIFIED W	00:00:00	MSPR_CUBANO
862110108888	China (86)	5372640181	Movil	VOICE	Movil	28 JAN 2016	Yes	NORMAL EVENT	00:00:00	Default

Tabla 26. Historia de usuario mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.

Historia de usuario

Número: 10

Usuario: Especialista.

Nombre de Historia de Usuario: Mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).

Prioridad en negocio: Media.

Riesgo en Desarrollo: Medio.

Puntos estimados: 2/5

Iteración Asignada: 2.

Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.

Descripción: La herramienta muestra el total de llamadas realizadas a cada provincia, así como la cantidad por categoría en un período de tiempo seleccionado.

Observaciones:

Prototipo de interfaz:

Fecha	Provincia	Cantidad de llamadas	Categoría SMS	Categoría VOICE
28 JAN 2016	Pinar del Rio	0	0	0
28 JAN 2016	La Habana	0	0	0
28 JAN 2016	Artemisa o Mayabeque	0	0	0
28 JAN 2016	Matanzas	0	0	0
28 JAN 2016	Villa Clara	0	0	0
28 JAN 2016	Sanci Spiritus	0	0	0
28 JAN 2016	CIENFUEGOS	0	0	0
28 JAN 2016	Ciego de Avila	0	0	0
28 JAN 2016	Camaguey	0	0	0
28 JAN 2016	LAS TUNAS	0	0	0

Tabla 27. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).

Historia de usuario	
Número: 11	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar la cantidad de llamadas por grupo.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 1/5	Iteración Asignada: 2.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de todas las llamadas, teniendo en cuenta los grupos a los que pertenecen en un período de tiempo seleccionado.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 28. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas por grupo.

Historia de usuario	
Número: 12	Usuario: Especialista.

Nombre de Historia de Usuario: Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.

Prioridad en negocio: Media.

Riesgo en Desarrollo: Medio.

Puntos estimados: 1/5

Iteración Asignada: 2.

Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.

Descripción: Se muestra el número de llamadas en un período de tiempo seleccionado y la cantidad que fueron atendidas o no.

Observaciones:

Prototipo de interfaz:



Tabla 29. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.

Historia de usuario

Número: 13

Usuario: Especialista.

Nombre de Historia de Usuario: Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.

Prioridad en negocio: Media.

Riesgo en Desarrollo: Medio.

Puntos estimados: 1/5

Iteración Asignada: 2.

Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.

Descripción: Se muestra la cantidad de llamadas recibidas en un período de tiempo seleccionado y además cuántas pertenecen a cada categoría.

Observaciones:

Prototipo de interfaz:

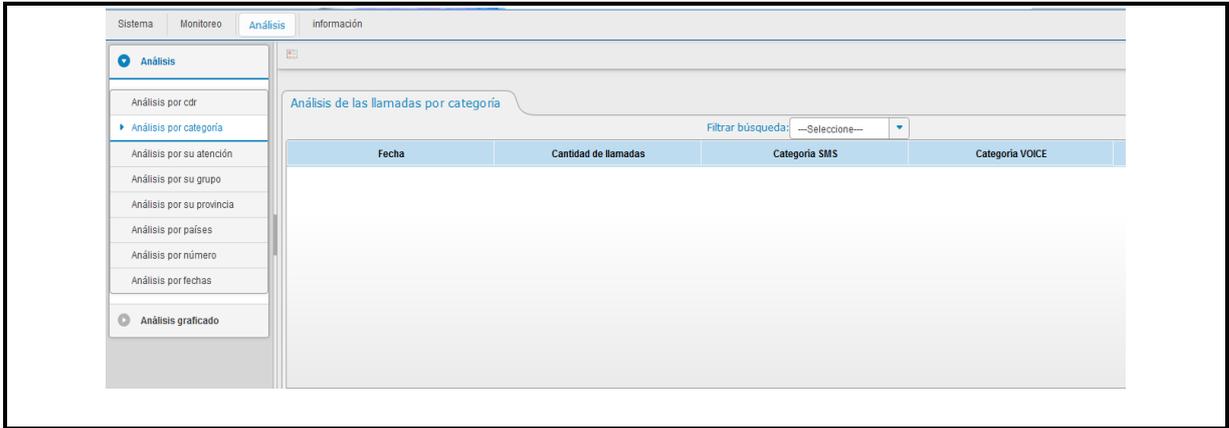


Tabla 30. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.

Historia de usuario	
Número: 14	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 2/5	Iteración Asignada: 2.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de la cantidad de llamadas y la cantidad de minutos por países en un período de tiempo seleccionado.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 31. Historia de usuario mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.

Historia de usuario	
Número: 15	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 2/5	Iteración Asignada: 2.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: El especialista de ETECSA ingresa el número que necesite buscar y se muestra un listado de cuántas llamadas ha recibido este.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	
	

Tabla 32. Historia de usuario mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.

Historia de usuario	
Número: 16	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 1/5	Iteración Asignada: 2.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra todas las llamadas almacenadas en un CDR.	
Observaciones:	

Prototipo de interfaz:



Tabla 33. Historia de usuario mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).

Historia de usuario

Número: 17

Usuario: Especialista.

Nombre de Historia de Usuario: Comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.

Prioridad en negocio: Alta.

Riesgo en Desarrollo: Medio.

Puntos estimados: 1/5

Iteración Asignada: 3.

Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.

Descripción: La herramienta muestra la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos de dos días diferentes seleccionados por el especialista de ETECSA.

Observaciones:

Prototipo de interfaz:



Tabla 34. Historia de usuario comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.

Historia de usuario	
Número: 18	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Graficar la información mostrada.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 2/5	Iteración Asignada: 3.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta permite obtener gráficas con un resumen de la información resultante a todas las consultas realizadas a las llamadas en los CDR, mostrando siempre un top 10 para reducir el número de resultados y poder analizar mejor los cambios más significativos.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 35. Historia de usuario graficar la información mostrada.

Historia de usuario	
Número: 19	Usuario: Especialista.
Nombre de Historia de Usuario: Exportar la información a formato Excel.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 2/5	Iteración Asignada: 3.
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta permite obtener reportes en formato excel con un resumen de la información resultante a todas las consultas realizadas a las llamadas en los CDR.	
Observaciones:	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 36. Historia de usuario exportar la información a formato Excel.

Anexo 2: Tarjetas CRC

Clase: Países	
Responsabilidad	Colaborador

-Obtener un listado de los países con sus respectivos códigos.	
--	--

Tabla 37. Tarjeta CRC Países.

Clase: Provincia	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener un listado de las provincias con sus respectivos códigos.	

Tabla 38. Tarjeta CRC Provincia.

Clase: Grupo	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener los nombres de los grupos.	

Tabla 39. Tarjeta CRC Grupo.

Clase: Categoría	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener los nombres de las categorías.	

Tabla 40. Tarjeta CRC Categoría

Clase: Diariocdr	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener nombre del CDR en un período de tiempo seleccionado. -Obtener la fecha del CDR en el intervalo de tiempo seleccionado. -Obtener la cantidad de llamadas en un intervalo de tiempo seleccionado.	

Tabla 41. Tarjeta CRC Diariocdr.

Clase: Diarioc	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener la fecha de las llamadas en un intervalo de tiempo seleccionado. -Obtener la cantidad de llamadas en un intervalo de tiempo seleccionado. -Obtener si la categoría es SMS o VOICE en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 42. Tarjeta CRC Diarioc.

Clase: Diarioat	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener la fecha de las llamadas en el intervalo de tiempo seleccionado. -Obtener la cantidad de llamadas en un intervalo de tiempo seleccionado. -Obtener si las llamadas fueron atendidas o no atendidas en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 43. Tarjeta CRC Diarioat.

Clase: Diariog	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener la fecha de las llamadas en el intervalo de tiempo seleccionado. -Obtener el grupo al que pertenecen las llamadas en un período de tiempo seleccionado. -Obtener la cantidad de llamadas en un intervalo de tiempo seleccionado.	

Tabla 44. Tarjeta CRC Diariog.

Clase: Diariop	
Responsabilidad	Colaborador
-Obtener la fecha de las llamadas en el intervalo de tiempo seleccionado. -Obtener la provincia a la que pertenecen las llamadas en un período de tiempo seleccionado. -Obtener la cantidad de llamadas en un intervalo de tiempo seleccionado. -Obtener si la categoría es SMS o VOICE en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 45. Tarjeta CRC Diariop.

Clase: Diariopais	
Responsabilidad	Colaborador

<p>-Obtener la fecha de las llamadas en el intervalo de tiempo seleccionado.</p> <p>-Obtener el país al que pertenecen las llamadas en un período de tiempo seleccionado.</p> <p>-Obtener la cantidad de llamadas en un intervalo de tiempo seleccionado.</p> <p>-Obtener si la categoría es SMS o VOICE en un período de tiempo seleccionado.</p>	
--	--

Tabla 46. Tarjeta CRC Diariopais.

Clase: Diarionum	
Responsabilidad	Colaborador
<p>-Obtener el país al que pertenecen las llamadas en un período de tiempo seleccionado.</p> <p>-Obtener la cantidad de llamadas en un intervalo de tiempo seleccionado.</p> <p>-Obtener el número telefónico de destino.</p>	

Tabla 47. Tarjeta CRC Diarionum.

Clase: Comparar	
Responsabilidad	Colaborador
<p>- Obtener la fecha de las llamadas en el intervalo de tiempo seleccionado.</p> <p>- Obtener la fecha la cantidad de llamadas en el intervalo de tiempo seleccionado.</p> <p>- Obtener la cantidad de destinos en el intervalo de tiempo seleccionado.</p> <p>- Obtener la cantidad de minutos en el intervalo de tiempo seleccionado.</p>	

Tabla 48. Tarjeta CRC Comparar.

Clase: Cdr	
Responsabilidad	Colaborador
- Obtener el nombre de todos los CDR.	

-Obtener la fecha de todos los CDR.	
-------------------------------------	--

Tabla 49. Tarjeta CRC Cdr.

Clase: Llamada por intervalo	
Responsabilidad	Colaborador
<ul style="list-style-type: none">-Obtener todos los números telefónicos entrantes en un período de tiempo seleccionado.-Obtener el país de procedencia de todas las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.-Obtener el número telefónico de destino de todas las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.-Obtener la provincia de destino de todas las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.-Obtener la categoría de todas las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.-Obtener la categoría clasificada de todas las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.-Obtener la fecha de todas las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.-Obtener si las llamadas fueron completadas o no en un período de tiempo seleccionado.-Obtener la causa de por qué no se completó una llamada en un período de tiempo seleccionado.-Obtener la duración de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.	

-Obtener el grupo al que pertenecen las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.	
--	--

Tabla 50. Tarjeta CRC Llamada por intervalo.

Anexo 3: Tareas de ingeniería

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 4	Número de historia de usuario: 4
Nombre de tarea: Obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 2/5
Fecha de inicio: 28/04/2016	Fecha de fin: 29/04/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: El especialista encargado de realizar el monitoreo tiene la opción de seleccionar una fecha de inicio y una de fin para obtener la clasificación de las llamadas entrantes.	

Tabla 51. Tarea de ingeniería obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 5	Número de historia de usuario: 5
Nombre de tarea: Mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 2/05/2016	Fecha de fin: 2/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de todas las llamadas clasificadas en las categorías de SMS o VOICE en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 52. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 6	Número de historia de usuario: 6
Nombre de tarea: Mostrar las llamadas según su origen.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 3/05/2016	Fecha de fin: 3/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	

Descripción: La herramienta muestra un listado de todas las llamadas clasificadas de acuerdo a su origen en un período de tiempo seleccionado.

Tabla 53. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas según su origen.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 7	Número de historia de usuario: 7
Nombre de tarea: Mostrar las llamadas según su grupo.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 4/05/2016	Fecha de fin: 4/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de todas las llamadas clasificadas por el grupo al que pertenecen (grupos ya predefinidos anteriormente) en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 54. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas según su grupo.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 8	Número de historia de usuario: 8
Nombre de tarea: Mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 5/05/2016	Fecha de fin: 5/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra todas las llamadas según su categoría (móvil o fija o SMS) en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 55. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 9	Número de historia de usuario: 9
Nombre de tarea: Mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 6/05/2016	Fecha de fin: 6/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: El especialista de ETECSA encargado del monitoreo selecciona la provincia a verificar y la herramienta muestra todas las llamadas fijas realizadas hacia ese destino.	

Tabla 56. Tarea de ingeniería mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 10	Número de historia de usuario: 10
Nombre de tarea: Mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 2/5
Fecha de inicio: 9/05/2016	Fecha de fin: 10/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra el total de llamadas realizadas a cada provincia, así como la cantidad por categoría en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 57. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 11	Número de historia de usuario: 11
Nombre de tarea: Mostrar la cantidad de llamadas por grupo.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 11/05/2016	Fecha de fin: 11/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de todas las llamadas, teniendo en cuenta los grupos a los que pertenecen en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 58. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas por grupo.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 12	Número de historia de usuario: 12
Nombre de tarea: Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 12/05/2016	Fecha de fin: 12/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: Se muestra el número de llamadas en un período de tiempo seleccionado y la cantidad que fueron atendidas o no.	

Tabla 59. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.

Tarea de ingeniería

Número de tarea: 13	Número de historia de usuario: 13
Nombre de tarea: Mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 13/05/2016	Fecha de fin: 13/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: Se muestra la cantidad de llamadas recibidas en un período de tiempo seleccionado y además cuántas pertenecen a cada categoría.	

Tabla 60. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 14	Número de historia de usuario: 14
Nombre de tarea: Mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 2/5
Fecha de inicio: 16/05/2016	Fecha de fin: 17/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra un listado de la cantidad de llamadas y la cantidad de minutos por países en un período de tiempo seleccionado.	

Tabla 61. Tarea de ingeniería mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 15	Número de historia de usuario: 15
Nombre de tarea: Mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 2/5
Fecha de inicio: 18/05/2016	Fecha de fin: 19/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: El especialista de ETECSA ingresa el número que necesite buscar y se muestra un listado de cuántas llamadas ha recibido este.	

Tabla 62. Tarea de ingeniería mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 16	Número de historia de usuario: 16
Nombre de tarea: Mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5

Fecha de inicio: 20/05/2016	Fecha de fin: 20/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra todas las llamadas almacenadas en un CDR.	

Tabla 63. Tarea de ingeniería mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 17	Número de historia de usuario: 17
Nombre de tarea: Comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1/5
Fecha de inicio: 23/05/2016	Fecha de fin: 23/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta muestra la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos de dos días diferentes seleccionados por el especialista de ETECSA.	

Tabla 64. Tarea de ingeniería comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 18	Número de historia de usuario: 18
Nombre de tarea: Graficar la información mostrada.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 2/5
Fecha de inicio: 24/05/2016	Fecha de fin: 25/05/2016
Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.	
Descripción: La herramienta permite obtener gráficas con un resumen de la información resultante a todas las consultas realizadas a las llamadas en los CDR, mostrando siempre un top 10 para reducir el número de resultados y poder analizar mejor los cambios más significativos.	

Tabla 65. Tarea de ingeniería graficar la información mostrada.

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: 19	Número de historia de usuario: 19
Nombre de tarea: Exportar la información a formato Excel.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 2/5
Fecha de inicio: 26/05/2016	Fecha de fin: 27/05/2016

Programador responsable: Leydis Rodríguez Zamora-José Antonio Rodríguez Cascaret.

Descripción: La herramienta permite obtener reportes en formato excel con un resumen de la información resultante a todas las consultas realizadas a las llamadas en los CDR.

Tabla 66. Tarea de ingeniería exportar la información a formato Excel.

Anexo 4: Casos de prueba de aceptación

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona el archivo que acaba de cargar y selecciona el botón procesar (botón de color verde con un triángulo blando en su interior).		La herramienta muestra un cartel: "The operation está siendo realizada".	Satisfactorio	

Tabla 67. Caso de prueba clasificar las llamadas entrantes según su origen.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona el archivo que acaba de cargar y selecciona el botón procesar (botón de color verde con un triángulo blando en su interior).		La herramienta muestra un cartel: "The operation está siendo realizada".	Satisfactorio	

Tabla 68. Caso de prueba clasificar las llamadas entrantes según su destino.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona en la pestaña Monitoreo, el menú Llamadas en un intervalo, luego en filtrar búsqueda selecciona la fecha de inicio y la fecha de fin.		Se muestra un calendario para los intervalos de las fecha y automáticamente de seleccionarlo, se muestran todas las llamadas en ese intervalo de tiempo.	Satisfactorio	

Tabla 69. Caso de prueba obtener la clasificación de las llamadas entrantes en un período de tiempo seleccionado.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya dentro de esta, marca la opción de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción Categoría, automáticamente se muestra un campo vacío para escribir la categoría deseada (SMS o VOICE).		La herramienta verifica que sean correctos los datos introducidos y muestra un listado con todas las llamadas en la categoría especificada por el usuario.	Satisfactorio	

	El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya dentro de esta, marca la opción de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción Categoría, automáticamente se muestra un campo vacío para escribir la categoría deseada, poniendo este una combinación de letras y números. -4sms	La herramienta verifica los datos y muestra un cartel que dice: "El valor es inválido".	Satisfactorio	
--	---	---	---------------	--

Tabla 70. Caso de prueba mostrar las llamadas según la categoría (SMS o VOICE).

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya dentro de esta, marca la opción		La herramienta debe mostrar un listado con todas las llamadas	Satisfactorio	

de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción País de Procedencia, automáticamente se muestra un campo vacío para escribir e nombre del país a buscar.		realizadas desde ese país.		
---	--	----------------------------	--	--

Tabla 71. Caso de prueba mostrar las llamadas según su origen.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya dentro de esta, marca la opción de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción País de Procedencia, automáticamente se muestra un campo vacío para escribir el nombre del país a buscar. -Panamá		La herramienta verifica que los datos entrados sean válidos y muestra un listado con todas las llamadas pertenecientes al grupo que se pidió por el usuario.	Satisfactorio	
	El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya	La herramienta verifica los datos y	Satisfactorio	

	dentro de esta, marca la opción de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción País de Procedencia, automáticamente se muestra un campo vacío para escribir el nombre del país a buscar. Y escribe una combinación de letras y números. -Pa23	muestra un cartel que dice: "El valor es inválido".		
--	--	---	--	--

Tabla 72. Caso de prueba mostrar las llamadas según su grupo al que pertenece.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya dentro de esta, marca la opción de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción Categoría Clasificada, automáticamente		La herramienta verifica que los datos entrados sean válidos y muestra un listado con todas las llamadas pertenecientes a esta categoría.	Satisfactorio	

<p>se muestra un campo vacío para escribir la categoría. -Móvil</p>				
	<p>El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya dentro de esta, marca la opción de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción Categoría Clasificada, automáticamente se muestra un campo vacío para escribir la categoría. Y escribe una combinación de letras y números. -Móvil45</p>	<p>La herramienta verifica los datos y muestra un cartel que dice: "El valor es inválido".</p>	<p>Satisfactorio</p>	

Tabla 73. Caso de prueba mostrar las llamadas según la categoría clasificada (móvil o fija o SMS).

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
<p>El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya dentro de esta, marca la opción de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción Provincia Seleccionada, automáticamente se muestra un campo vacío para escribir el nombre de la provincia. -Matanzas</p>		<p>La herramienta verifica que los datos entrados sean válidos y muestra un listado con todas las llamadas entrantes a esta provincia.</p>	Satisfactorio	
	<p>El usuario selecciona la pestaña de Monitoreo, ya dentro de esta, marca la opción de Llamadas, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción Provincia Seleccionada, automáticamente se muestra un campo vacío para escribir el nombre de la</p>	<p>La herramienta verifica los datos y muestra un cartel que dice: "El valor es inválido".</p>	Satisfactorio	

	provincia a buscar. Y escribe una combinación de letras y números. -Móvil45			
--	--	--	--	--

Tabla 74. Caso de prueba mostrar las llamadas fijas según la provincia seleccionada.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por su provincia, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona una fecha de inicio y una de fin (no es necesario).		La herramienta muestra un listado de todas las provincias con la cantidad de llamadas recibidas y la cantidad en cada categoría (SMS o VOICE).	Satisfactorio	

Tabla 75. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas hechas por provincia y decir cantidad por categoría (SMS o VOICE).

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones

El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por su grupo, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona una fecha de inicio y una de fin (no es necesario).		La herramienta muestra un listado de todos los grupos y la cantidad de llamadas recibidas por cada grupo.	Satisfactorio	
--	--	---	---------------	--

Tabla 76. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas por grupo.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por su atención, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona una fecha de inicio y una de fin.		La herramienta muestra un listado por fechas de la cantidad de llamadas por día y el número de atendidas y las no atendidas.	Satisfactorio	

Tabla 77. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron atendidas y cuantas no.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por Categoría, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona una fecha de inicio y una de fin.		La herramienta muestra un listado por fechas de la cantidad de llamadas en cada categoría (SMS o VOICE).	Satisfactorio	

Tabla 78. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas y decir cuántas fueron hechas por cada categoría.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por países, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona una fecha de inicio y una de fin (no es necesario).		La herramienta muestra un listado por fechas de la cantidad de llamadas por cada provincia y la cantidad de minutos en total en cada una de las provincias.	Satisfactorio	

Tabla 79. Caso de prueba mostrar la cantidad de llamadas, cantidad de minutos por países.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
<p>El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por número, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción número.</p> <p>Llenando el campo con el siguiente número: -5372640181</p>		<p>La herramienta muestra la cantidad de llamadas recibidas por ese número, así como la procedencia de estas.</p>	Satisfactorio	
	<p>El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por número, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona la opción número.</p> <p>Llenando el</p>	<p>La herramienta muestra un cartel que dice: "El valor es inválido".</p>	Satisfactorio	

	campo con una combinación de letras y números. -5372640asd			
--	---	--	--	--

Tabla 80. Caso de prueba mostrar cuántas llamadas se han recibido de un número especificado.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por cdr, dentro de la lista Filtrar búsqueda, selecciona fecha de inicio y fecha de fin (es opcional).		La herramienta muestra la cantidad de llamadas de cada CDR por fechas.	Satisfactorio	

Tabla 81. Caso de prueba mostrar cuántas llamadas tiene cada CDR (diarias).

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis por fecha, en el		La herramienta debe mostrar en cada fecha la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y	Satisfactorio	

filtrar búsqueda, selecciona la fecha uno y la fecha dos que quiere comparar.		cantidad de minutos.		
---	--	----------------------	--	--

Tabla 82. Caso de prueba comparar los tráficos de dos días diferentes de acuerdo con la cantidad de llamadas, cantidad de destinos y total de minutos.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca la opción de Análisis graficado, aquí se puede seleccionar cualquiera de las opciones de graficar (por grupos, por provincias, por países y por fechas).		La herramienta grafica la información referente a la opción deseada.	Satisfactorio	
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca las opciones que permiten graficar la		La herramienta grafica la información referente a la opción deseada.	Satisfactorio	

información mostrada (análisis por su grupo, por su provincia, por países y por fechas).				
--	--	--	--	--

Tabla 83. Caso de prueba graficar la información mostrada.

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado esperado	Resultado de la prueba	Observaciones
El usuario selecciona la pestaña de Análisis, ya dentro de esta, marca las opciones que permiten graficar la información mostrada (análisis por cdr, por su grupo, por su provincia, por países y por fechas).		La herramienta grafica la información referente a la opción deseada.	Satisfactorio	

Tabla 84. Caso de prueba exportar la información a formato Excel.

Anexo 5: Acta de aceptación del cliente.



Acta de Aceptación de cliente.

Producto: Herramienta informática para el monitoreo del comportamiento del tráfico de llamadas internacionales de ETECSA.

Involucrados en el proceso:

- **Estudiantes:** Leydis Rodríguez Zamora.
Jose Antonio Rodríguez Cascaret.
- **Profesores:** Yasser Azán Basallo.
Antonio Hernández Domínguez.

Observaciones del proceso:

En la etapa del desarrollo de la solución se generó un buen ambiente de trabajo entre los desarrolladores y el cliente, proporcionando facilidades en la comprensión del proceso actual y logrando los resultados esperados por el cliente. Las no conformidades detectadas en el proceso de revisión fueron resueltas. Se comprobó la correcta implementación de la "Herramienta informática para el monitoreo del comportamiento del tráfico de llamadas internacionales de ETECSA". Por tanto el producto se acepta por el cliente en la fecha 30 de mayo del 2016.

Lista de productos que son entregados:

- Código fuente de la aplicación.
- Dependencias de la aplicación.

Entrega

Recibe

Nombre y apellidos:

Nombre y apellidos:

Leydis Rodríguez Zamora.

Alexandro Comedor González

Jose Antonio Rodríguez Cascaret.

Cargo: Estudiantes.

Cargo: ESTUDIANTE DE TELECOMUNICACIONES Y TELEINFORMÁTICA

Firma:

Firma:

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

Comentarios: Los productos aceptados deben ser entregados al cliente previo a la defensa.