



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad # 4

*Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de
Comunicaciones.*

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores

Gretel Hernández León
Victor Manuel Montero Álvarez

Tutores

Ing. Lizandra Hernández Hernández
Ing. Hector Luis Reyes Pupo

Consultantes

Ing. Lisleidy Mier Pierre
Ing. José Manuel Santos Alonso

La Habana, junio 2014
“Año 56 de la Revolución”

Declaración de autoría

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones

Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo “**Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones**” y autorizamos a la Facultad 4 de la Universidad de las Ciencias Informáticas y al Ministerio de Comunicaciones a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Autor: Gretel Hernández León

Autor: Victor Manuel Montero Álvarez

Tutora: Ing. Lizandra Hernández Hernández

Tutor: Ing. Hector Luis Reyes Pupo

Pensamiento

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones



“Sólo podemos ver un poco del futuro, pero lo suficiente para darnos cuenta de que hay mucho que hacer”

Alan Mathison Turing

Dedicatoria

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones

De Gretel

Dedico los logros obtenidos a lo largo de mi vida como estudiante, a mi mamá por haber sido la persona que me ha enseñado que en la vida todo requiere de esfuerzo y por ser mi razón de ser, a mi abuelo que aunque no se encuentre físicamente entre nosotros ha sido mi guía en todo momento.

A mis demás familiares y amigos de toda la vida.

A todos ustedes lleguen mis más sinceros agradecimientos y sepan que sin ustedes este sueño no se hubiese hecho realidad.

De Victor

Este logro va dedicado a toda mi familia, incluso los que ya no están, por haber confiado en mí en todo momento, a los que saben que siempre intentaré superarme en todos los aspectos, a los que siempre esperaron de mí lo mejor, para ustedes es este logro.

A mis padres y a mi hermano, por darme la mejor convivencia, una buena educación y enseñarme con el ejemplo, por ser especiales, les dedico con el corazón este logro.

A mi mujer, por aceptarme, por compartir conmigo, por ser buena madre y darme lo más grande que pueda tener un hombre, un hijo, por eso hago esta distinción.

A mi hijo, por ser mi mejor logro intentaré siempre ser un buen ejemplo, enseñarle el valor de las cosas. A ti hijo mío, te dedico este triunfo y toda la vida.

Agradecimientos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

De Gretel

Mi primer agradecimiento es sin lugar a dudas, para la persona más especial que existe en mi vida, para esa persona que ha confiado siempre en mí, y que me ha apoyado en todas mis locuras, mi mamita linda.

A mi padrastro Juan por ser como mi propio padre.

A toda mi familia que en general me ha apoyado mucho, a mi papá, a mi tío Augusto por ser como otro padre para mí, a mis hermanos por su cariño, a mi abuela, a mis tías, y al resto de mis tíos.

A la persona que nunca se olvidó de mí a pesar de la distancia, la que siempre supo darme un consejo oportunamente, en fin a mi hermanita Yaimara.

A la persona que me soportó por casi tres años, la que siempre confió en mí, la que me apoyó en todo momento, la que dio todo de sí por hacerme feliz, al Carly y a su familia por haber sido como mi propia familia.

A mis amistades de la Universidad por ser mi otra familia, por soportar mis malcriadeces, Rosalía.S, Aimara, Daynelis, Dailena, Roger, el Wilfre, Aliosky, Anidey, Angel, gracias a todos por su compañía, por sus enseñanzas y por esos momentos tan agradables que pasé con cada uno de ustedes.

A mi equipo de softball, Lily la eterna capitana y Yili por ser la reina de la moda.

A mi compañero de tesis, Victor, por su dedicación al trabajo.

A mis tutores por dedicarnos parte de su tiempo, gracias de veras por su paciencia y por apoyarnos en cada momento.

A todos muchísimas gracias...

Agradecimientos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

De Victor

Agradecido con todos, los que de una forma u otra han colaborado con la realización de este trabajo.

A toda mi familia por sus atenciones conmigo, por ser especiales, por siempre tener a la familia por delante, por aceptarnos con nuestras virtudes y defectos, por enseñarme esos principios estoy eternamente agradecido con ustedes.

A mis compañeros de escuela, con los que he convivido, con todos ustedes he pasado buenos momentos, gracias por eso. A mis grandes amigos, a ustedes que saben que son importantes para mí, a ustedes hermanos, por darme grandes momentos, por compartir conmigo, por estar ahí cuando tenían que estar, les doy las gracias.

A los que pensaron que yo no podía, gracias también por eso, sin ustedes no me hubiera propuesto demostrarles que se equivocan.

A mis tutores, por ser guía en este trabajo, por ser nuestros amigos, a ustedes que cuando no tenían la obligación, se brindaron para ayudarnos, eso no se olvidará. Gracias por todo.

A mis padres que han dedicado su vida a mí, les doy las gracias por todo, sin ustedes un hubiera podido lograr nada.

A mi hermano, por ser un gran hermano, por ser incondicional, te quiero por eso, gracias.

A mi mujer que estuvo ahí gran parte de la carrera dándome su apoyo, gracias también.

A mi niño, que solo su existencia proporciona el aliento necesario para seguir adelante, le estoy agradecido desde que supe que estaba ahí.

Resumen

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Resumen

Los sistemas de gestión de información permiten a las organizaciones mejorar el procesamiento de la información. El Ministerio de Comunicaciones (MICOM) es una institución que regula, impulsa y ordena el uso masivo de la Informática y las Telecomunicaciones de acuerdo a las políticas establecidas por el estado cubano. Actualmente este ministerio, en correspondencia con los Lineamientos Económicos y Sociales pasa a ejecutar la gestión de gobierno. Esto genera gran volumen de datos, que son procesados manualmente, lo cual dificulta su almacenamiento y procesamiento. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema para la gestión de información que se procesa dentro del Control Interno en el MICOM. Para la realización del mismo fue necesario realizar un estudio sobre las metodologías de desarrollo de software, así como de las tecnologías y herramientas a utilizar. Como resultado de este estudio fue seleccionada la metodología de desarrollo de software XP. Como marco de trabajo fue seleccionado CodeIgniter en su versión 2.1.4, apoyados del lenguaje de programación PHP 5.3. También fueron seleccionadas las tecnologías del lado cliente y del lado del servidor, siendo estas: JavaScript en su versión 1.5, CSS 3, HTML 5, el SGBD PostgreSQL 9.2.4, el servidor web Apache 2.4.7, y como IDE NetBeans 7.4. Finalmente, para la validación de la propuesta de solución, fueron realizadas las pruebas establecidas por la metodología seleccionada. Obteniéndose de esta forma un sistema que contribuye al proceso de gestión de información dentro del Control Interno en el MICOM.

Palabras claves: Control Interno, Ministerio de Comunicaciones, sistemas de gestión de información.

Índice

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica	4
1.1. Sistemas de gestión de información	4
1.2. Sistemas de control y fiscalización	4
1.2.2. Fiscalización	6
1.3. Soluciones similares	6
1.4. Metodologías de desarrollo de software	7
1.5. Herramientas CASE	10
1.5.1. Umbrello	11
1.5.2. Día Project	11
1.5.3. Visual Paradigm	11
1.6. Lenguajes de programación	11
1.6.1. Lenguajes del lado del cliente	12
1.6.2. Lenguajes del lado del servidor	13
1.7. Marco de trabajo	13
1.7.1. Symfony	13
1.7.2. CodeIgniter	14
1.7.3. Yii	14
1.8. Sistema gestor de base de datos	15
1.8.1. MySQL	15
1.8.2. PostgreSQL	16
1.9. Servidor web	16
1.10. Entorno integrado de desarrollo	17
1.10.1. Eclipse	17
1.10.2. PhpStorm	17
1.10.3. NetBeans	17
Conclusiones del capítulo	18
Capítulo 2: Propuesta de solución	19
2.1. Objetivos del sistema	19
2.2. Usuarios del sistema	19

Índice

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

2.3. Sistemas de control de acceso.....	19
2.4. Modelo de dominio.....	20
2.4.1. Conceptos del dominio.....	20
2.5. Funcionalidades del sistema.....	22
2.5.1. Funcionalidades del sistema.....	22
2.5.2. Restricciones del sistema.....	22
2.6. Historias de usuarios.....	23
2.7. Estimación de esfuerzos por historia de usuario.....	25
2.8. Plan de iteraciones.....	26
2.9. Plan de duración de las iteraciones.....	27
2.10. Plan de entregas.....	28
2.11. Prototipo no funcional de interfaz de usuario.....	30
2.12. Tarjetas CRC.....	32
Conclusiones del capítulo.....	33
Capítulo 3: Implementación y pruebas.....	34
3.1. Arquitectura de software.....	34
3.1.1. Patrón MVC.....	34
3.2. Patrones de diseño.....	34
3.2.1. Patrones GRASP.....	35
3.2.2. Patrones GOF.....	35
3.3. Tareas de ingeniería.....	36
3.4. Estándares de codificación.....	41
3.5. Modelo de datos.....	42
3.6. Seguridad del sistema.....	42
3.7. Pruebas.....	43
3.7.1. Pruebas unitarias.....	43
3.7.2. Pruebas de aceptación.....	50
3.8. Resultados de las pruebas.....	53
3.9. Validación de la investigación.....	54
3.9.1. Método de validación de la investigación.....	55
Conclusiones del capítulo.....	56

Índice

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Conclusiones generales.....	57
Recomendaciones	58
Bibliografía.....	59
Glosario de términos.....	62
Anexo I	63
Anexo II	67
Anexo III	71
Anexo IV.....	82
Anexo V	100

Índice de figuras

Fig.1: Modelo de dominio.....	21
Fig. 2 Prototipo no funcional de interfaz de usuario correspondiente a la pantalla principal del sistema	30
Fig. 3: Prototipo no funcional de interfaz de usuario correspondiente a la pantalla principal de un usuario administrador.....	31
Fig. 4: Prototipo no funcional de interfaz de usuario correspondiente a la pantalla principal de un usuario entidad.....	31
Fig. 5: Modelo de datos.....	42
Fig. 6: Prueba unitaria al método crear_aspecto.....	44
Fig. 7: Grafo de flujo correspondiente a la funcionalidad crear_aspecto	45
Fig. 8: Prueba unitaria al método eliminar_evidencia	46
Fig. 9: Grafo de flujo correspondiente a la funcionalidad eliminar_evidencia.....	47
Fig. 10: Prueba unitaria al método login.....	48
Fig. 11: Grafo de flujo correspondiente a la funcionalidad login	49
Fig. 12 Gráfico de las no conformidades.....	54

Índice de tablas

Tabla 1: Comparación entre las metodologías XP, SCRUM y RUP	9
Tabla 2: Plantilla general para las HU	23
Tabla 3: HU Gestionar usuario.....	24
Tabla 4: HU Gestionar entidad.....	24
Tabla 5: HU Gestionar plantilla para la guía de control	25

Índice

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 6: Estimación de esfuerzo por HU	25
Tabla 7: Plan de duración de las iteraciones	27
Tabla 8: Plan de entregas	28
Tabla 9: Tarjeta CRC Principal.....	32
Tabla 10: Tarjeta CRC Aspecto_c.....	32
Tabla 11: Tarjeta CRC Componente_c.....	33
Tabla 12: Plantilla general para las tareas de ingeniería.....	36
Tabla 13: Tarea de ingeniería adicionar usuario	37
Tabla 14: Tarea de ingeniería modificar usuario	37
Tabla 15: Tarea de ingeniería eliminar usuario	38
Tabla 16: Tarea de ingeniería mostrar usuario.....	38
Tabla 17: Tarea de ingeniería adicionar entidad	39
Tabla 18: Tarea de ingeniería modificar entidad	39
Tabla 19: Tarea de ingeniería eliminar entidad	39
Tabla 20: Tarea de ingeniería mostrar entidad.....	40
Tabla 21: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad.....	40
Tabla 22: Tarea de ingeniería permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos	41
Tabla 23: Caso de prueba de aceptación HU1_P1	51
Tabla 24: Caso de prueba de aceptación HU1_P2	51
Tabla 25: Caso de prueba de aceptación HU1_P3	52
Tabla 26: Caso de prueba de aceptación HU1_P4	53
Tabla 27: HU Mostrar guía de autocontrol por cada empresa	63
Tabla 28: HU Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa	63
Tabla 29: HU Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad	63
Tabla 30: HU Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad.....	64
Tabla 31: HU Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad.....	64
Tabla 32: HU Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades.....	65
Tabla 33: HU Mostrar información referente al Control Interno	65
Tabla 34: HU Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos	66

Índice

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 35: HU Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM	66
Tabla 36: Tarjeta CRC ministerio_model	67
Tabla 37: Tarjeta CRC Entidad_c	67
Tabla 38: Tarjeta CRC Subcomponente_c.....	68
Tabla 39: Tarjeta CRC Usuario_controlador	68
Tabla 40: Tarjeta CRC reporte_c	68
Tabla 41: Tarjeta CRC evidencia_c	69
Tabla 42: Tarjeta CRC principaladmin	69
Tabla 43: Tarjeta CRC principalentidad	70
Tabla 44: Tarea de ingeniería adicionar aspecto.....	71
Tabla 45: Tarea de ingeniería modificar aspecto.....	71
Tabla 46: Tarea de ingeniería eliminar aspecto	72
Tabla 47: Tarea de ingeniería mostrar aspecto.....	72
Tabla 48: Tarea de ingeniería adicionar componente	73
Tabla 49: Tarea de ingeniería modificar componente	73
Tabla 50: Tarea de ingeniería eliminar componente	74
Tabla 51: Tarea de ingeniería mostrar componente.....	74
Tabla 52: Tarea de ingeniería adicionar subcomponente.....	75
Tabla 53: Tarea de ingeniería modificar subcomponente.....	75
Tabla 54: Tarea de ingeniería eliminar subcomponente.....	76
Tabla 55: Tarea de ingeniería mostrar subcomponente	76
Tabla 56: Tarea de ingeniería mostrar la guía de autocontrol por cada empresa	77
Tabla 57: Tarea de ingeniería mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa	77
Tabla 58: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios llenar la plantilla de la guía de control	78
Tabla 59: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía.....	78
Tabla 60: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas.....	79

Índice

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 61: Tarea de ingeniería permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad.....	79
Tabla 62: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad.....	79
Tabla 63: Tarea de ingeniería permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades	80
Tabla 64: tarea de ingeniería mostrar información referente al Control Interno	80
Tabla 65: Tarea de ingeniería determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía.....	81
Tabla 66: Tarea de ingeniería mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía	81
Tabla 67: Caso de prueba de aceptación HU2_P1	82
Tabla 68: Caso de prueba de aceptación HU2_P2	82
Tabla 69: Caso de prueba de aceptación HU2_P3	83
Tabla 70: Caso de prueba de aceptación HU2_P4	84
Tabla 71: Caso de prueba de aceptación HU3_P1	84
Tabla 72: Caso de prueba de aceptación HU3_P2	85
Tabla 73: Caso de prueba de aceptación HU3_P3	85
Tabla 74: Caso de prueba de aceptación HU3_P4	86
Tabla 75: Caso de prueba de aceptación HU3_P1.1	87
Tabla 76: Caso de prueba de aceptación HU3_P2.1	87
Tabla 77: Caso de prueba de aceptación HU3_P3.1	88
Tabla 78: Caso de prueba de aceptación HU3_P4.1	89
Tabla 79: Caso de prueba de aceptación HU3_P1.2	89
Tabla 80: Caso de prueba de aceptación HU3_P2.2	90
Tabla 81: Caso de prueba de aceptación HU3_P3.2	90
Tabla 82: Caso de prueba de aceptación HU3_P4.2	91
Tabla 83: Caso de prueba de aceptación HU4_P1	92
Tabla 84: Caso de prueba de aceptación HU5_P1	92
Tabla 85: Caso de prueba de aceptación HU6_P1	93
Tabla 86: Caso de prueba de aceptación HU7_P1	93
Tabla 87: Caso de prueba de aceptación HU8_P1	94
Tabla 88: Caso de prueba de aceptación HU9_P1	94
Tabla 89: Caso de prueba de aceptación HU10_P1	95

Índice

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 90: Caso de prueba de aceptación HU11_P1	96
Tabla 91: Caso de prueba de aceptación HU12_P1	96
Tabla 92: Caso de prueba de aceptación HU13_P1	97
Tabla 93: Caso de prueba de aceptación HU14_P1	97
Tabla 94: Caso de prueba de aceptación HU15_P1	98
Tabla 95: Caso de prueba de aceptación HU16_P1	99
Tabla 96: Caso de prueba de aceptación HU17_P1	99

Introducción

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Introducción

Las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) han provocado cambios en diferentes sectores de la sociedad, entre los cuales figuran el sector de la educación y el empresarial. Estas abarcan una serie de herramientas, medios digitales y aplicaciones que pueden ser empleadas para la gestión de información. La inserción de las TIC en Cuba es de interés nacional, dada su importancia estratégica para el perfeccionamiento socioeconómico.

Es por ello que el estado se ha dado la tarea de garantizar a todos los ciudadanos los recursos necesarios, para que tengan a su disposición un conjunto mínimo de servicios de telecomunicaciones con la calidad requerida. Para cumplir con esta tarea fue creado el Ministerio de Comunicaciones (MICOM), que regula, impulsa y ordena el uso masivo de las TIC de acuerdo a las políticas establecidas por el estado cubano. En la actualidad, esta institución en correspondencia con lo establecido en los Lineamientos Económicos y Sociales y lo planteado por la Resolución 60/11 de la Contraloría General de la República de Cuba conforme al informe COSO, se le fue asignada la tarea de llevar a cabo el proceso de gestión de gobierno. Por tal motivo en la misma se maneja gran cantidad de información importante con el objetivo de llevar a cabo el Control Interno. Esta información es almacenada en las guías de autocontrol pertenecientes a cada entidad subordinada al Ministerio. La manera en la que se trata esta información no es la óptima, ya que el proceso de control realizado a las distintas entidades es llevado a cabo de forma manual. A estas entidades se le envía su guía de autocontrol por diferentes medios, ya sea vía e-mail o correo. Una vez recibida la guía de autocontrol cada entidad debe actualizarla y mandarla nuevamente hacia el Ministerio. Este proceso demora entre sesenta y noventa días por las siguientes razones, no se encuentra organizada ni centralizada la información, el envío de la guía de autocontrol implica a otras personas y la responsabilidad que estas asuman ante la tarea encomendada, además de las distintas limitantes que presentan los medios de comunicación utilizados. Todo esto implica que la información transmitida por parte del Ministerio a los órganos de dirección del Gobierno, principalmente la Contraloría General de la República de Cuba, no esté actualizada y no sea recibida en el periodo establecido. Por otra parte las guías de autocontrol pierden veracidad al no existir un mecanismo que evidencie el cumplimiento de las mismas por aspectos, afectando la calidad del proceso.

Por lo anteriormente descrito se plantea el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo disminuir el tiempo y aumentar la calidad del proceso de Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones?

Introducción

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Se define como **objeto de estudio**: Sistemas de gestión de información para el Control Interno de actividades.

Enmarcándose en el **campo de acción**: Sistemas de gestión de información para el Control Interno basados en el informe COSO.

Para dar solución al problema de investigación planteado se define como **objetivo general**: Desarrollar un sistema para la gestión de información que se procesa dentro del Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones.

El objetivo general se desglosa en los siguientes **objetivos específicos**:

- Elaborar el marco teórico de la investigación a partir del estudio del estado del arte existente sobre el tema.
- Desarrollar el sistema, de acuerdo con la estructura de diseño definida.
- Validar el software desarrollado.

Lo descrito anteriormente conduce a la **hipótesis**: Si se desarrolla un sistema para la gestión de información procesada dentro del Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones entonces se disminuirá el tiempo para llevar a cabo este proceso y aumentará la calidad del mismo.

Para darle solución al objetivo general se proponen varias **tareas de investigación**, que facilitan el desarrollo del mismo:

- Elaboración del estado del arte de los sistemas de gestión de información y los principales elementos teóricos del tema a tratar.
- Selección de las herramientas, tecnologías y metodología a emplear.
- Confección de los principales artefactos a partir de la metodología de desarrollo de software seleccionada.
- Elaboración de la propuesta de solución.
- Aplicación de pruebas para detectar anomalías.

En la presente investigación se combinan diferentes métodos teóricos y empíricos correspondientes a la investigación científica. Los métodos teóricos permiten estudiar las características del objeto de estudio que no son observables directamente, facilitan la construcción de modelos e hipótesis de investigación y crean las condiciones para ir más allá de las características superficiales de la realidad, contribuyendo al desarrollo de las teorías científicas. Entre los utilizados en el presente trabajo de diploma se encuentran (1):

Introducción

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- **Histórico - Lógico:** se utiliza durante el análisis de la documentación relacionada con el proceso de control y gestión de información en el MICOM, así como de la Contraloría General de la República de Cuba y su comportamiento actualmente.
- **Analítico - Sintético:** se utiliza para extraer las características esenciales de algunos sistemas similares, desarrollados en el país y en el mundo.
- **Encuesta:** Para verificar la aceptación de los usuarios que van a utilizar el sistema a desarrollar.

En la presente investigación se abordarán los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación teórica. Se realiza un análisis de los conceptos fundamentales relacionados con el objeto de estudio. Además, se describen la metodología, tecnologías y herramientas a utilizar para darle solución al problema en cuestión.

Capítulo 2: Propuesta de solución. En este capítulo se exponen las funcionalidades que va a proporcionar el sistema. De igual forma se generan los artefactos ingenieriles correspondientes a la metodología seleccionada.

Capítulo 3: Implementación y pruebas. En este capítulo se describe el proceso de implementación del sistema. También se detallan las pruebas realizadas para detectar no conformidades y erradicarlas.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Introducción

En la actualidad los programas informáticos han devenido en sistemas muy versátiles: entre ellos se encuentran los sistemas de gestión de información, dichos sistemas facilitan el procesamiento de los datos en disímiles contextos. El presente capítulo tiene como objetivo abordar los diferentes temas, que explican la importancia que tiene el uso de las TIC para la gestión de información que se procesa dentro del Control Interno en el MICOM. Además, se exponen las principales características de la metodología, tecnologías y herramientas a utilizar en el proceso de desarrollo del sistema, así como la justificación de la selección de las más adecuadas.

1.1. Sistemas de gestión de información

La bibliografía consultada define los Sistemas de Gestión de Información (SGI) como: "...un conjunto de componentes relacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar a la toma de decisiones y el control de una organización". (2)

Según el concepto establecido por la Universidad de California un SGI es la aplicación de la tecnología de la información para apoyar las principales funciones y actividades de un negocio. De igual forma apoyan el proceso de recolección, manipulación, almacenamiento, distribución y utilización de los recursos de información de una organización. (3)

Los autores de la presente investigación coinciden con la investigadora Lic. Lourdes Aja Quiroga, que define la gestión de información como un aspecto esencial de la infraestructura para la gestión del conocimiento, además de suministrar información con el objetivo de encontrar soluciones a los problemas que enfrentan las organizaciones, y con ello, analizar el impacto de los resultados alcanzados y manejar el comportamiento de los individuos ante la información". (4)

Para el desarrollo de la presente investigación, se hizo necesario analizar otros conceptos relacionados con el dominio del problema entre los que figura el de sistema de control y fiscalización.

1.2. Sistemas de control y fiscalización

Los sistemas de control y fiscalización comprenden la selección, preparación, realización, calificación y seguimiento de las actividades; garantizando el cumplimiento de los procedimientos, normas u otras disposiciones que regulan las actividades de una entidad. (5)

Para llevar a cabo esta tarea es preciso conocer qué es y cómo se realiza el proceso de Control Interno y las normas por las cuales se rige.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

1.2.1.1. Control Interno

Es el proceso integrado a las operaciones con mejoramiento continuo, extendido a las actividades inherentes a la gestión por la dirección y el personal. (5)

A continuación se explica cómo es llevado a cabo este proceso en Cuba.

El proceso básico del Control Interno

Existen diferentes enunciados sobre los procesos que se deben realizar para que exista un buen Control Interno. En Cuba hay disposiciones incluidas en la Resolución 60/11 de la Contraloría General de la República de Cuba entre las que se encuentran:

ARTÍCULO 3. El Control Interno es el proceso integrado a las operaciones con un enfoque de mejoramiento continuo, extendido a todas las actividades inherentes a la gestión. Es efectuado por la dirección y el resto del personal de la institución; se implementa mediante un sistema integrado de normas y procedimientos, que contribuyen a prever y limitar los riesgos internos y externos, proporciona una seguridad razonable al logro de los objetivos institucionales y una adecuada rendición de cuentas.

ARTÍCULO 4. Cada órgano, organismo, organización y entidad diseña, armoniza, implementa y autocontrola de forma sistemática de acuerdo con su misión, visión, objetivos, estrategias fundamentales, características, competencias y atribuciones, en correspondencia con lo establecido en la Ley No. 107 y validan el Sistema de Control Interno de las dependencias que le están subordinadas, de acuerdo con su estructura.

En Cuba para realizar el Control Interno además de regirse por los enunciados expuestos en la Resolución 60/11 de la Contraloría General de la República de Cuba, se tienen en cuenta, los procedimientos y normas planteados en el informe COSO, el cual será explicado en el epígrafe siguiente.

1.2.1.2. Informe COSO

COSO establece una ilustración común de Control Interno y proporciona un estándar mediante el cual las organizaciones pueden evaluar y mejorar sus sistemas de control. (6)

Objetivos de COSO (6):

- Mejorar la calidad de la información financiera concentrándose en el manejo corporativo, las normas éticas y el Control Interno.
- Unificar criterios ante la existencia de una importante variedad de interpretaciones y conceptos sobre el Control Interno.
- Facilitar un modelo en base al cual las empresas y otras entidades, cualquiera sea su tamaño y naturaleza, puedan evaluar sus sistemas de Control Interno.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Componentes del Control Interno contemplados en el informe COSO:

El informe COSO consta de cinco componentes interrelacionados e integrados al proceso de gestión, los cuales son (7):

- Ambiente de control: es el fundamento de todos los demás componentes del Control Interno, proporcionando disciplina y estructura.
- Evaluación de riesgos: identificación y análisis de los riesgos relevantes para la consecución de los objetivos, constituyendo una base para determinar cómo se deben administrar los riesgos.
- Actividades de control: políticas y procedimientos que ayudan asegurar que las directivas administrativas se lleven a cabo.
- Información y comunicación: identificación, obtención y comunicación de información pertinente en una forma y en un tiempo que le permita a los empleados cumplir con sus responsabilidades.
- Supervisión o monitoreo: proceso que valora el desempeño del sistema en el tiempo.

1.2.2. Fiscalización

La Fiscalización es un mecanismo de control que incluye herramientas como la inspección, vigilancia, auditoría y supervisión. En la presente investigación se utilizará para verificar el cumplimiento de lo establecido por la Resolución 60/11 de la Contraloría General de la República de Cuba y el MICOM. (5)

1.3. Soluciones similares

Para el desarrollo de la propuesta de solución fue necesario realizar un análisis de los sistemas similares que existen a nivel nacional e internacional. El resultado de este se describe a continuación.

❖ Meycor Coso AG

Es una herramienta metodológica que permite realizar la evaluación del Control Interno según el informe COSO y llevar a cabo auditorías a las evaluaciones en diferentes períodos. Contiene una guía metodológica que facilita la aplicación del informe y asiste el proceso en todo momento. Le asigna a los revisores privilegios administrativos y les permite marcar las actividades de control que luego serán objeto de auditoría. (8)

❖ Sistema de Etecsa

Sistema utilizado por la Dirección Nacional de ETECSA, para el Control Interno de actividades en las unidades pertenecientes a dicha entidad. Este sistema permite la creación de una guía de autocontrol que implemente el informe COSO y la asignación de roles (administrador, moderador y consultor) a los usuarios que interactuaran con el sistema. A los administradores se les permite revisar la guía de autocontrol de cada unidad y modificarla.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

El sistema no está actualizado con lo planteado por la nueva resolución 60 referente al Control Interno. No brinda la posibilidad a los usuarios de cada unidad de subir una evidencia por cada aspecto de la guía, por lo que hay que trasladarse hasta las empresas para verificar la veracidad del cumplimiento de la guía de autocontrol. Este sistema no permite a los usuarios crear reportes informativos referentes al Control Interno de sus unidades. Los administradores por cada unidad en cuestión deben crearle su guía de autocontrol por separado y los usuarios de una unidad pueden consultar la guía de autocontrol de otras unidades lo cual supone una brecha de seguridad.

Valoración sobre las soluciones anteriores

Del estudio de las soluciones similares se concluye que ninguna se ajusta a las necesidades del Ministerio de Comunicaciones debido a que la primera es privativa y el MICOM no cuenta con el presupuesto necesario para adquirir la herramienta y además, solo puede ser instalada en el sistema operativo Windows. En tanto la segunda, a pesar de corresponder a una de las entidades subordinadas al MICOM, presenta demasiadas deficiencias que no le permiten cumplir con las necesidades actuales del cliente.

1.4. Metodologías de desarrollo de software

Dentro de la ingeniería de software se han desarrollado una serie de metodologías para guiar el proceso de desarrollo del software y apuntan a resolver distintos problemas existentes en el desarrollo de este tipo de software. Tanto para los investigadores como para desarrolladores, no es fácil identificar las diferencias entre una y otra metodología, ya sea por el gran número de propuestas existentes o por la complejidad de ellas (9)

Para la selección de la metodología de desarrollo de software a utilizar fue necesaria establecer una serie de parámetros de forma tal que la selección fuera la más indicada de acuerdo a las características propias de la propuesta de solución y del equipo de desarrollo.

Partiendo de que el equipo de desarrollo es pequeño, el sistema a desarrollar no es complejo y se cuenta con poco tiempo para la implementación del mismo, se establecieron los siguientes parámetros:

- Experiencia del equipo de desarrollo.
- Adecuada para equipos de desarrollo pequeños.
- Adecuada para guiar el proceso de desarrollo de un proyecto pequeño.
- Adecuada para agilizar el proceso de desarrollo.
- La documentación generada es suficiente para comprender todo el proceso de desarrollo.
- Flexibilidad ante los cambios.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- Necesidad de una retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo.

❖ **Programación Extrema o XP**

Es una metodología ágil para el desarrollo de software. Consiste básicamente en ajustarse estrictamente a una serie de reglas que se centran en las necesidades del cliente, para lograr un producto de calidad en poco tiempo. Esta metodología se basa en una comunicación fluida entre el cliente y el equipo de desarrollo. Es adecuada para proyectos pequeños que no sean muy complejos, con requisitos imprecisos y muy cambiantes, en donde los cambios se implementan rápidamente tal y como fueron sugeridos. Se recomienda para equipos de desarrollo pequeños que no sobrepasen de diez personas. Esta metodología propone la programación por pares, en la cual las tareas de desarrollo se llevan a cabo por dos personas en un mismo puesto. Genera pocos artefactos, y cuando estos no son suficientes para comprender todo el proceso de desarrollo, puede apoyarse en artefactos de otras metodologías. (9)

El ciclo de vida de la metodología XP está compuesto de cuatro fases (10):

- Exploración, es la fase en donde los clientes escriben las historias de usuarios(HU) que quieren que sean incluidas en la primera entrega del producto, al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas y tecnologías a utilizar.
- Planificación, es la fase en la cual el cliente establece la prioridad de cada HU, al mismo tiempo y de conjunto con el cliente se define el contenido de la primera entrega.
- Iteraciones, esta etapa incluye varias iteraciones del sistema antes de ser entregado, así como las pruebas funcionales que fueron ejecutadas al concluir cada iteración.
- Producción, es la fase en la que se llevan a cabo una serie de pruebas adicionales, las cuales son necesarias antes de entregar el producto, por otra parte se debe considerar la posibilidad de incluir nuevas características a la versión actual del producto.

❖ **Scrum**

Es una metodología para la autogestión de los equipos de desarrolladores; en donde estos deciden cómo hacer sus tareas y cuánto van a tardar en ello. Ayuda a que todos trabajen juntos en la misma dirección, con un objetivo claro. Se realizan entregas parciales y regulares del resultado final del proyecto, priorizadas por el beneficio que aportan al usuario final. Por ello, Scrum está especialmente indicada para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados de forma rápida y los requisitos son cambiantes o poco definidos. Es recomendable cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente, o se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto. Esta metodología tiene algunas desventajas, por ejemplo, genera muy poca documentación en

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

comparación con otras metodologías, y en muchas ocasiones es necesario completarla con otros procesos de XP. (9)

Dispone de herramientas para la gestión de cada una de sus fases, y es ideal para equipos de diez o menos miembros; sin embargo no indica y/o provee de ninguna práctica concreta para el desarrollo de software. (9)

❖ Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

Es una metodología basada en componentes, utiliza el lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas en un sistema de software. Genera una serie de artefactos que permiten comprender todo el proceso de desarrollo de software. Esta metodología está altamente recomendada para grandes proyectos a largo plazo, con requisitos muy bien definidos. No es flexible para el desarrollo de proyectos que pueden estar sujetos a constantes cambios en sus requerimientos. El cliente se comunica con el equipo de desarrollo a través de reuniones y este debe ser capaz de describir los requerimientos que debe cumplir el sistema, para que los desarrolladores puedan acordar con él un alcance del proyecto. (11)

Tabla 1: Comparación entre las metodologías XP, SCRUM y RUP

Parámetros para la selección de la metodología	XP	SCRUM	RUP
Experiencia del equipo de desarrollo	alta	baja	media
Adecuada para equipos de desarrollo pequeños	si	si	no
Adecuada para guiar el proceso de desarrollo de un proyecto pequeño	si	si	no
Adecuada para agilizar el proceso de desarrollo	si	si	no
La documentación generada es suficiente para comprender el proceso de desarrollo	si	no	si
Flexibilidad ante los cambios	si	si	no
Necesidad de una retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo	si	si	no

Luego de realizar el análisis de las metodologías para el desarrollo del software, teniendo cuenta los parámetros seleccionados para establecer la comparación entre ellas, se decide seleccionar XP pues es la que más se ajusta a los parámetros definidos.

Para la selección de las herramientas a utilizar en el desarrollo de la propuesta de solución, partiendo de que el sistema a desarrollar no es complejo y se cuenta con poco tiempo para la implementación del mismo, se establecieron los siguientes parámetros:

- Experiencia del equipo de desarrollo.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- Adecuada para realizar proyectos pequeños.
- Adecuada para realizar proyectos ligeros.
- Curva de aprendizaje.
- Tecnología libre.
- Disponibilidad en múltiples plataformas.
- Extensa documentación.

1.5. Herramientas CASE

Las herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos desde la planificación, las cuales permiten automatizar el proceso de diseño y desarrollo de software. Además, para su modelado utiliza Lenguaje Unificado de Modelado (UML) (12)

Dentro de sus objetivos se encuentran (13):

- Aumentar la productividad de las áreas de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
- Mejorar la calidad del software desarrollado.
- Reducir tiempos y costos de desarrollo y mantenimiento del software.
- Mejorar la gestión y dominio sobre el proyecto en cuanto a su planificación, ejecución y control.

Estas herramientas pueden proveer muchos beneficios en todas las etapas del proceso de desarrollo de software, algunas de ellas son (13):

- Verificar el uso de todos los elementos en el sistema diseñado.
- Automatizar el dibujo de diagramas.
- Ayudar en la documentación del sistema.
- Ayudar en la creación de relaciones en la Base de Datos.
- Generar estructuras de código.

Existen varias herramientas de modelado que utilizan UML entre las que se encuentran:

- Visual Paradigm.
- Umbrello.
- Día Project.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

1.5.1. Umbrello

Es una herramienta rápida, ligera y sencilla de usar. Actualmente se puede instalar en diferentes plataformas, liberado bajo la licencia GPL. Permite crear un diagrama y generar el código automáticamente en varios lenguajes de programación como C++. Además, proporciona la creación de diagramas UML estándares entre los que se encuentran: diagramas de CU, de clases, de componentes, entre otros. Uno de los inconvenientes encontrados es la falta de libertad en las conexiones ya que estas se colocan automáticamente cuando se mueven los objetos. (14)

1.5.2. Día Project

Día Project es un software desarrollado por la GNOME Foundation, que se utiliza para el diseño de todo tipo de diagramas y que fue liberado bajo la licencia GPL. Está diseñado como un sustituto de la aplicación comercial Visio de Microsoft. Actualmente incluye: diagramas entidad-relación, diagramas UML, diagramas de flujo, diagramas de red, entre otros. (15)

1.5.3. Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta profesional que soporta el ciclo de vida completo de desarrollo del software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda en la rápida construcción de aplicaciones de calidad. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. (16)

Por lo anteriormente descrito y teniendo en cuenta que Visual Paradigm es una herramienta multiplataforma, que permite la generación de una base de datos a partir del diagrama entidad-relación (17), y el equipo de desarrollo posee experiencia de trabajo con esta herramienta, se utilizará en su versión 8.0 para el modelado de los diagramas de la aplicación.

1.6. Lenguajes de programación

Son definidos como un lenguaje formal diseñado para expresar procesos, que puede ser utilizado para crear programas que controlen el comportamiento de una máquina. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas tanto sintácticas como semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos, respectivamente. Muchas veces se tienden a confundir los términos lenguaje de programación y lenguaje informático, sin embargo estos no son lo mismo. Este último engloba a los lenguajes de programación y a otros más. (18)

Para el desarrollo de la presente investigación y debido a que la misma se centrará en implementar una herramienta para el control de la información de las actividades realizadas en el MICOM, se propone

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

utilizar la tecnología web ya que existe una tendencia mundial a este tipo de desarrollo por las ventajas que brinda. Los sistemas web, presentan compatibilidad multiplataforma, permiten realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa, solamente se necesita de un navegador web para acceder al sistema mediante la red. Además, el sistema tiene que estar disponible para varios usuarios a la vez y desde cualquier sitio que tenga acceso a la red nacional.

1.6.1. Lenguajes del lado del cliente

Los lenguajes del lado cliente son aquellos que son interpretados y ejecutados en el navegador. Son totalmente independientes del servidor, posibilitando que la página pueda ser albergada en cualquier sitio. (18)

A continuación se exponen los lenguajes utilizados en el desarrollo de la propuesta de solución.

1.6.1.1. JavaScript

Es un lenguaje de programación utilizado para crear programas que se encarguen de realizar acciones dinámicas dentro del ámbito de una página web. JavaScript es un lenguaje interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. Permite crear efectos especiales en las páginas, lo que posibilita la interactividad con el usuario. (19)

Se utilizará este lenguaje en su versión 1.5 para la implementación de aspectos dinámicos tales como la validación de formularios y la creación de ventanas emergentes con el propósito de mostrar y capturar eventos del sistema.

1.6.1.2. CSS

CSS (Hojas de Estilo en Cascadas) es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Permite realizar estilos y efectos visuales que antes sólo eran posibles por medio de tecnologías adicionales como la adición de sombras, animación de elementos y transformación de objetos en el espacio 3D. Esta forma de describir estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. (20)

La versión de CSS que se utilizará es la 3, incluye propiedades que permiten alcanzar efectos complejos, facilitando la aplicación, edición y actualización de formato en un sitio web. Además, permite tener un mayor control sobre el estilo de los elementos de una página.

1.6.1.3. HTML

HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto) es el lenguaje básico de casi todo el contenido web. Brinda opciones para incluir hojas de cálculo, videoclips, clips de sonido y otras aplicaciones directamente en sus

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

documentos. Además, permite recuperar información en línea a través de enlaces de hipertexto y diseñar formularios para realizar transacciones mediante servicios remotos como son la búsqueda de información, hacer reservas y pedir productos. (21)

En la realización del presente trabajo se va utilizar la versión 5, permite mejorar la estructura de las páginas de un sitio web, se encarga de limpiar aquellas etiquetas obsoletas. Además, las páginas cargan mucho más rápido que en un sitio desarrollado en versiones anteriores de HTML.

1.6.2. Lenguajes del lado del servidor

Los lenguajes del lado del servidor son ejecutados e interpretados por el propio servidor. Por tanto, son independientes del navegador, y no necesitan de plugins especiales para visualizar correctamente cualquier página. (22)

1.6.2.1. PHP

PHP (acrónimo de Hipertext Preprocesor) es un lenguaje de programación del lado del servidor, gratuito e independiente de la plataforma, rápido, con una gran biblioteca de funciones y amplia documentación. Permite generar páginas web con contenidos dinámicos y tiene soporte para una gran cantidad de BD. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y plataformas sin costo alguno. Está completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos. (21)

La versión de PHP que se va a utilizar es la 5.3 ya que es un lenguaje multiplataforma con una curva de aprendizaje muy sencilla. Consume pocos recursos y posee un alto rendimiento.

1.7. Marco de trabajo

Según Ralph Johnson y Brian Foote en el año 1988 un marco de trabajo es: “Un diseño reusable de un sistema (o subsistemas). Está expresado por un conjunto de clases abstractas y el modo en que estas colaboran para un tipo específico de software. Todos los marcos de trabajo de software son orientados a objetos”. (23)

Al mismo tiempo simplifican el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, proporcionan funcionalidad genérica al código escrito por el usuario. Facilitan también la programación de aplicaciones, pues encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas. (23)

1.7.1. Symfony

Symfony es un marco de trabajo diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web. Separa la lógica del negocio, la lógica del servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Automatiza las tareas más comunes permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. Symfony está desarrollado completamente con PHP 5; ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel, es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas *nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows. Este marco de trabajo está liberado bajo la licencia Open Source MIT¹, posee una amplia curva de aprendizaje y es recomendable para el desarrollo de grandes aplicaciones. (21)

1.7.2. CodeIgniter

CodeIgniter es un marco de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web usando PHP. Su meta es facilitar el trabajo proporcionando una gran variedad de bibliotecas para las tareas más corrientes, así como una interfaz simple y una estructura lógica para acceder a estas bibliotecas. Está liberado bajo licencia Open Software License ("OSL") v. 3.0². Es un sistema de herramientas verdaderamente rápido y liviano dado que solo necesita algunas bibliotecas muy pequeñas en su núcleo, aunque se le pueden adicionar otras dinámicamente bajo pedido. Su instalación y configuración es muy sencilla con respecto a otros marcos de trabajo. Posee una documentación muy extensa y accesible para los desarrolladores, su curva de aprendizaje es mucho más sencilla que otros marcos de trabajo, y es recomendado para trabajos que deban ser actualizados constantemente. CodeIgniter está basado en el patrón Modelo-Vista-Controlador, lo que permite separar la lógica de negocio y la capa de presentación. Puede ser empleado en la mayoría de los entornos o servidores. Es un sistema muy ligero en comparación con otros marcos de trabajo, el núcleo de CodeIgniter es bastante liviano, lo que permite que el servidor no se sobrecargue interpretando o ejecutando grandes porciones de código. (24)

1.7.3. Yii

Yii es un marco de trabajo PHP libre, con componentes de alto desenvolvimiento para desarrollar aplicaciones web. Permite la reutilización de código y acelera el proceso de desarrollo. Para poder ejecutar una aplicación web haciendo uso de este marco de trabajo se necesita tener un servidor que soporte PHP 5.1 o superior a este. Yii está basado en la Programación Orientada a Objeto (POO). Introduce un controlador-frontal, llamado aplicación, el cual representa el contexto de ejecución de

¹ **Open Source MIT**: no impone restricciones y permite el desarrollo de código abierto, así como aplicaciones propietarias.

² **Open Software License ("OSL") v. 3.0**: licencia de código abierto y totalmente gratuita.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

las peticiones en proceso. Su curva de aprendizaje es intermedia. Está liberado bajo la licencia BSD³ (Cláusula 3 de la licencia). Hace uso del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador, lo que permite separar la lógica de negocio y la capa de presentación. (25)

Una vez realizado el estudio de algunos de los principales marcos de trabajo, se ha decidido utilizar CodeIgniter en su versión 2.1.4 ya que permite enfocarse directamente al proyecto, minimizando la cantidad de código y agilizando el proceso de desarrollo. Dentro de las características más importantes que ayudaron a su selección, es que está liberado bajo licencia Open Software License ("OSL") v. 3.0 y es un sistema de herramientas rápidas. Posee una extensa documentación accesible para el equipo de desarrollo. Además, es liviano debido a que solo necesita algunas bibliotecas pequeñas en su núcleo, aunque se le pueden adicionar otras dinámicamente bajo pedido. Su curva de aprendizaje es mucho más sencilla que otros marcos de trabajo, por eso está altamente recomendado para trabajos que deban ser actualizados constantemente. Otro de los motivos por lo cual fue seleccionado dicho marco de trabajo, se debe a que el equipo de desarrollo posee experiencia de trabajo con en el mismo.

1.8. Sistema gestor de base de datos

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) es un software cuyo objetivo es proporcionar una interfaz entre la base de datos (BD), el usuario y las aplicaciones que la utilizan. De igual forma se encarga de gestionar y mantener consistentes los datos almacenados en la BD. Las principales funciones que debe cumplir un SGBD se relacionan con la creación y mantenimiento de la BD, el control de accesos, la manipulación de datos de acuerdo con las necesidades del usuario, el cumplimiento de las normas de tratamiento de datos, evitar redundancias e inconsistencias y mantener la integridad. (26)

Existen diferentes SGBD. A continuación se relacionan algunos de estos:

1.8.1. MySQL

Es un SGBD relacional, multihilo y multiusuario que implementa diversas Interfaces de Programación de Aplicaciones (APIs), las cuales permiten que las aplicaciones puedan acceder a las BD, independientemente del lenguaje en que estén implementadas. (27)

Posee numerosas características entre las que se encuentran (27):

³BSD traducido al inglés como Berkeley Software Distribución: licencia que permite utilizar el marco de trabajo de forma gratuita para desarrollar cualquier aplicación web de código abierto o software privativo.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- Se ejecuta en la inmensa mayoría de sistemas operativos y la mayor parte de sus datos se pueden transferir de un sistema a otro sin dificultad.
- Resulta fácil de utilizar y de administrar.

1.8.2. PostgreSQL

Es un SGBD relacional, distribuido bajo licencia BSD y su código fuente está disponible libremente. Funciona en los principales sistemas operativos: Linux, UNIX y Windows. Es altamente escalable, debido a la enorme cantidad de datos que puede administrar, así como el número de usuarios concurrentes que puede soportar. (28)

Posee numerosas características entre las que se encuentran (28):

- Multiplataforma o lo que es lo mismo se puede ejecutar en diferentes sistemas operativos.
- Mejor soporte que los proveedores comerciales.
- Instalación ilimitada
- Es soportado por el lenguaje PHP.
- Estabilidad y confiabilidad legendarias.
- Extensible pues el código fuente está disponible para todos sin costo.

En el desarrollo del presente trabajo se utilizará como SGBD PostgreSQL en su versión 9.2.4, el cual posee numerosas ventajas, que facilitan el desarrollo del sistema a implementar, entre ellas se pueden mencionar que es multiplataforma, está comercializado bajo licencia libre, soporta distintos tipos de datos, es multiusuario y permite la gestión de los permisos asignados a cada uno de ellos (28). Además, el equipo de desarrollo posee experiencia en el trabajo con este gestor.

1.9. Servidor web

Un servidor web es un programa que procesa cualquier aplicación en el lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente, generando una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación del lado del cliente. El código recibido por el cliente suele ser compilado y ejecutado por un navegador web. El servidor se encarga de contestar estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web o información de acuerdo a los comandos solicitados. (21)

Para el desarrollo del presente trabajo de diploma se utilizará como servidor web Apache en su versión 2.4.7 debido a que es una tecnología gratuita, personalizable, de código abierto, modular y multiplataforma. (29)

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

1.10. Entorno integrado de desarrollo

Un entorno integrado de desarrollo (IDE) es un programa informático que agrupa diversas herramientas de programación para facilitar la tarea al programador y obtener mayor rapidez en el desarrollo. (30)

1.10.1. Eclipse

Es un programa informático de código abierto, compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Contiene varias bibliotecas para la solución de problemas. A continuación se relacionan algunas de las características de este IDE (31):

- Soporta herramientas que permiten manipular diferentes lenguajes (HTML, Java, C, JSP, EJB, XML, entre otros).
- Se puede ejecutar en diferentes sistemas operativos, incluyendo Windows y Linux.

1.10.2. PhpStorm

Es un editor de código PHP, enfocado en la productividad de los desarrolladores. A continuación se relacionan algunas de sus características (32):

- Permite completar código
- Fácil configuración de proyectos
- Ayuda a depurar y a probar unidades
- Permite que se ejecuten un conjunto de pruebas en cualquier momento

1.10.3. NetBeans

Es un IDE para programadores pensado para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, aunque permite programar en distintos lenguajes. NetBeans IDE es un producto libre, de código abierto y gratuito sin restricciones de uso. (33)

A continuación se relacionan algunas de las características de este IDE (33):

- Administración de las interfaces de usuario (ej. menús y barras de herramientas).
- Todas las funciones del IDE son provistas por módulos.
- Es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios.
- Puede ejecutarse en una gran variedad de sistemas operativos, incluyendo Windows y Linux.

Para el desarrollo de la propuesta de solución se utilizará el NetBeans en su versión 7.4, la cual constituye un entorno de desarrollo visual de código abierto para aplicaciones. Cuenta con decenas de módulos que pueden ser integrados para conseguir mejores aplicaciones. Presenta un rendimiento óptimo en tiempo de ejecución y optimización de recursos. Proporciona diferentes vistas de los datos en múltiples ventanas,

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

posibilitando de esta forma profundizar en los mismos de forma rápida y sencilla. Además, el equipo de desarrollo tiene experiencia de trabajo con este IDE.

Conclusiones del capítulo

El estudio y análisis realizado, apoyado en los métodos de investigación científica especificados anteriormente, permitió elaborar el marco teórico conceptual que soporta la investigación. Definiendo así los principales conceptos que complementan la presente investigación. El estudio de sistemas similares permitió obtener características y funcionalidades útiles para el desarrollo de la propuesta solución. Además, se seleccionaron las tecnologías, herramientas y metodología a emplear para dar cumplimiento al objetivo general.

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Capítulo 2: Propuesta de solución

Introducción

En el presente capítulo se describe el sistema a desarrollar así como los roles que interactúan con el mismo. Además, se muestran los principios, prácticas y técnicas que sirven de guía para el desarrollo de la presente investigación, entre las que se encuentran: historias de usuarios (HU), plan de iteraciones, plan de entregas y tarjetas CRC (Clases, Responsabilidad y Colaboración).

2.1. Objetivos del sistema

La primera tarea que se debe llevar a cabo para realizar un sistema informático es definir los objetivos del sistema. Con la realización del presente trabajo se pretende:

- Mostrar la información referente al Control Interno.
- Obtener un sistema para la gestión de información que se procesa dentro del Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones, que permita disminuir el tiempo para llevar a cabo este proceso y aumentar la calidad del mismo.

2.2. Usuarios del sistema

Los usuarios del sistema son aquellas personas que interactúan con la aplicación y obtienen un resultado a partir de los procesos que se ejecutan, incluyendo los que mantienen la aplicación actualizada y en correcto funcionamiento. En la presente investigación se definen los siguientes roles:

- **Usuario entidad:** persona que tiene acceso a determinadas funcionalidades, tales como:
 - Llenar plantilla de la guía de control.
 - Subir al sistema una evidencia de cumplimiento de la guía.
 - Crear reportes.
- **Administrador:** usuario con mayores privilegios en el sistema. Tiene acceso a las funcionalidades críticas de la aplicación, incluyendo la gestión de usuarios y aquellas que determinan el comportamiento del sistema.

2.3. Sistemas de control de acceso

Uno de los aspectos importantes para el desarrollo de la presente investigación es definir el sistema de control de acceso de los usuarios a la aplicación. Para determinar si un usuario tiene permitido el acceso a los recursos, han sido propuestos diferentes modelos para la gestión del control de acceso, entre los que se encuentran: el control de acceso discrecional (DAC) y el control de acceso obligatorio (MAC). Posteriormente fue propuesto el control de acceso basado en roles (RBAC). Los modelos DAC están basados en la idea de que el propietario de un objeto, su autor, tiene el control sobre los permisos del

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

objeto. Dentro de las principales desventajas de estos modelos se pueden encontrar: son demasiados débiles para controlar el acceso a los recursos de información de forma efectiva y se consideran apropiados para ambientes donde la compartición de información es más importante que su protección. Sin embargo en los modelos MAC es el sistema quien protege los recursos u objetos, el administrador es el que impone las reglas de forma segura. Su principal desventaja es que no proporciona soluciones factibles dado que les falta suficiente flexibilidad. En tanto el modelo RBAC tiene como objetivo prevenir que los usuarios tengan libre acceso a la información de la organización. (34)

En el desarrollo de la presente investigación se propone utilizar el modelo RBAC, porque se hace necesario restringir el acceso a un conjunto de funcionalidades, mediante la definición de los roles. A continuación se exponen algunas especificaciones del mismo:

Está basado en la definición de un conjunto de elementos y de relaciones entre ellos. Permite implementar la política del menor privilegio posible, la cual consiste en que un usuario dispone exactamente de la cantidad de privilegios necesarios para realizar un trabajo. Actualmente es considerado uno de los modelos más generales, debido a su neutralidad respecto a las políticas de control de acceso y a su flexibilidad. (34)

2.4. Modelo de dominio

Un modelo de dominio es una representación visual de las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés. No se trata de un conjunto de diagramas que describen la forma en que los datos y la información son físicamente guardados o procesados. Utilizando la notación UML, un modelo de dominio se representa con un conjunto de diagramas de clases en los que no se define ninguna operación. (35)

Pueden mostrar (35):

- Objetos del dominio o clases conceptuales
- Asociaciones entre las clases conceptuales
- Atributos de las clases conceptuales

El modelo de dominio tiene como objetivo ayudar a comprender los conceptos que manejan los actores, así como los procesos que desean entender y desarrollar, por ello se hace necesaria su confección.

2.4.1. Conceptos del dominio

- **Sistema:** sistema para el Control Interno en el MICOM.
- **Usuarios:** personas que interactúan con el sistema.

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- **Usuario entidad:** usuario con ciertos privilegios en el sistema.
- **Administrador:** usuario con mayores privilegios en el sistema. Tiene acceso a las funcionalidades críticas de la aplicación, incluyendo la gestión de usuarios y aquellas que determinan el comportamiento del sistema.
- **Entidad:** todas las empresas subordinadas al MICOM.
- **Reporte:** informes emitidos por cada una de las empresas referentes al Control Interno.
- **Guía:** documento para el autocontrol de las empresas que será remitido al ministerio para el trabajo posterior en las auditorias de Control Interno.
- **Certificado:** documento que certifica la veracidad y conocimiento de la guía de autocontrol por parte de los directivos superiores de cada empresa.
- **Componente:** dividen la guía de autocontrol de acuerdo a la metodología COSO en apéndices relacionados entre sí; proceso interactivo y multidireccional, donde cualquier componente influye en el otro.
- **Subcomponente:** subconjunto de un componente que contiene los aspectos a evaluar.
- **Aspecto:** condición por la que el ministerio se rige para evaluar a cada entidad.
- **Evidencia:** documento que certifica el cumplimiento del aspecto evaluado.

En la próxima ilustración se muestra el diagrama del Modelo del Dominio correspondiente al sistema en desarrollo:

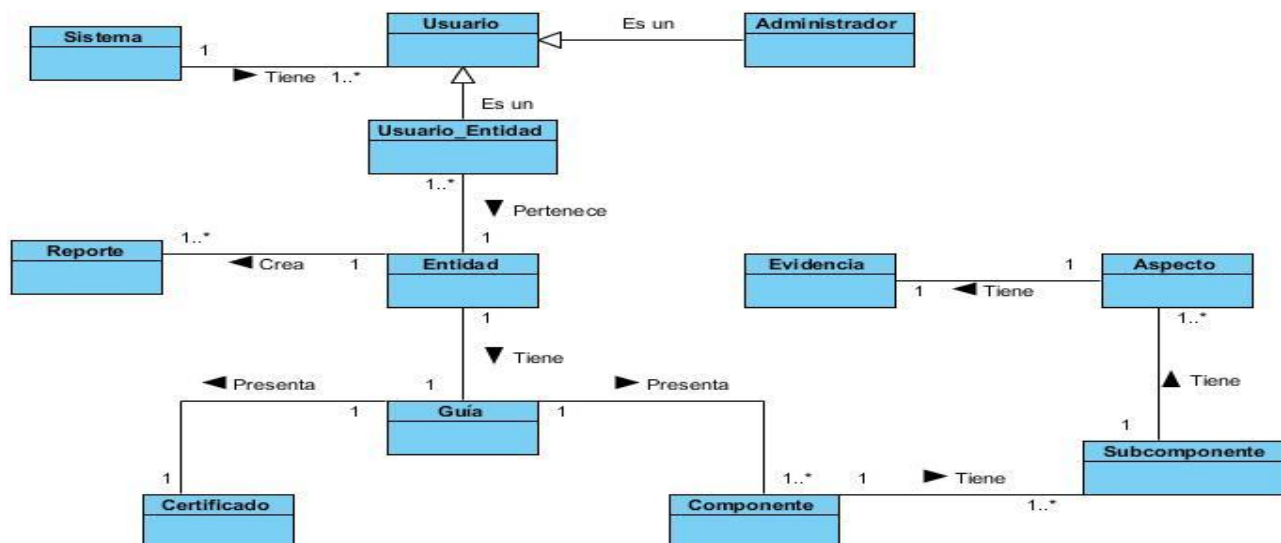


Fig.1: Modelo de dominio

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

2.5. Funcionalidades del sistema

Las funcionalidades de un sistema son la descripción de los servicios que ofrecerá el mismo y sus restricciones operativas. (36)

A continuación se describen las funcionalidades y las restricciones que fueron identificados para darle solución a los objetivos propuestos.

2.5.1. Funcionalidades del sistema

- Gestionar usuario
- Gestionar entidad
- Gestionar plantilla para la guía de autocontrol
- Mostrar la guía de autocontrol por cada empresa
- Mostrar evidencia de cumplimiento de la guía por empresa
- Determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía
- Mostrar información referente al Control Interno
- Permitir a los usuarios llenar las plantillas de la guía de autocontrol
- Permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía
- Permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas
- Mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía
- Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos
- Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad
- Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad
- Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad
- Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades
- Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM

2.5.2. Restricciones del sistema

- **Usabilidad:** el sistema debe ser fácil de usar por parte de los usuarios con conocimientos básicos en el uso de computadoras. Al mismo tiempo este debe satisfacer las necesidades del usuario, de forma tal que se satisfaga las funcionalidades descritas anteriormente.

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- **Seguridad:** el acceso a la información estará restringido por usuario y contraseña. Cada usuario va a tener asociado un rol y en dependencia de este, entonces podrá tener acceso a diferentes funcionalidades del sistema.
- **Hardware:** para un correcto funcionamiento, la computadora donde se instale el sistema debe contar las siguientes características:
 - Memoria RAM de 512 MB o superior

2.6. Historias de usuarios

Durante la fase de planificación se generan las historias de usuarios (HU), que son una técnica utilizada para especificar los requisitos del software. Son escritas por el cliente, en su propio lenguaje, como descripciones cortas de lo que el sistema debe realizar. Deben tener el detalle mínimo como para que los programadores puedan realizar una estimación poco riesgosa del tiempo que llevará su desarrollo. (37)

La información de una HU puede variar y ajustarse a las características específicas del proyecto. Por ejemplo, existen varias plantillas sugeridas para representar cada HU, pero no existe un consenso al respecto. (38)

Para definir las HU los autores de la presente investigación decidieron utilizar la siguiente plantilla:

Tabla 2: Plantilla general para las HU

Historia de Usuario	
Número: Posee el número asignado a la HU.	Nombre Historia de Usuario: Atributo que contiene el nombre de la HU.
Usuario: El usuario del sistema que utiliza o protagoniza a la HU.	
Prioridad en Negocio: Evidencia el nivel de prioridad de la HU en el negocio.	Riesgo de desarrollo: Evidencia el nivel de riesgo en caso de no realizarse la HU. (Alto / Medio / Bajo)
Puntos estimados: Permite estimar la duración de la implementación. Cuando el valor es uno equivale a una semana de trabajo (5 días trabajando 40 horas, es decir, 8 horas diarias). Por lo que cuando el valor de dicho atributo es de 0.5 equivale a 2 días y medio de trabajo, lo que se traduce en 20 horas.	Iteración asignada: Precisa la iteración en la que será desarrollada la HU.

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Descripción: Posee una breve descripción de lo que realizará la HU.

A continuación se muestran algunas de las HU que representan las funcionalidades implementadas para la propuesta de solución. Las restantes HU se encuentran en los anexos ver **Anexo I**

Tabla 3: HU Gestionar usuario

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre Historia de Usuario: Gestionar usuario
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Descripción: el administrador debe tener la posibilidad de gestionar la información de los usuarios. Esto incluye almacenar los datos de los mismos (nombre, usuario, contraseña, tipo de usuario y entidad a la que pertenece (si es un usuario entidad)).	
Observaciones: la funcionalidad gestionar usuario permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar los datos de cada usuario.	

Tabla 4: HU Gestionar entidad

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre Historia de Usuario: Gestionar entidad
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Descripción: el administrador debe tener la posibilidad de gestionar la información correspondiente a cada una de las entidades. Esto incluye almacenar los datos de las mismas (nombre).

Observaciones: la funcionalidad gestionar entidad permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar los datos de cada entidad.

Tabla 5: HU Gestionar plantilla para la guía de control

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre Historia de Usuario: Gestionar plantilla para la guía de autocontrol
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: alto
Puntos estimados: 1.5	Iteración asignada: 1
Descripción: el administrador debe tener la posibilidad de gestionar la información correspondiente a cada una de las plantillas. Esto incluye almacenar los datos correspondientes a cada uno de sus componentes (nombre), de los subcomponentes (nombre), así como lo relacionado con cada uno de los aspectos asociados (descripción, subcomponente al que pertenece).	
Observaciones: la funcionalidad gestionar plantilla para la guía de autocontrol permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar los datos de cada una de las plantillas.	

2.7. Estimación de esfuerzos por historia de usuario

Las estimaciones de esfuerzos asociadas a la implementación de las HU son establecidas por los programadores utilizando como medida el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de trabajo. Las HU deben ser programadas en un tiempo estimado de hasta tres semanas. Si la estimación supera las tres semanas la historia deberá ser dividida hasta que pueda ser desarrollada en un tiempo factible. (37)

Tabla 6: Estimación de esfuerzo por HU

No.	Historia de Usuario	Estimación(semanas)
1	Gestionar usuario	1
2	Gestionar entidad	1

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

3	Gestionar plantilla para la guía de autocontrol	1.5
4	Mostrar la guía de autocontrol por cada empresa	1
5	Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa	1
6	Permitir a los usuarios llenar las plantilla de la guía de control	1
7	Permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía	0.5
8	Permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas	0.5
9	Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad	0.5
10	Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad	0.5
11	Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad	0.5
12	Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades	0.5
13	Mostrar información referente al Control Interno	1
14	Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma gráficos	0.5
15	Determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía	0.5
16	Mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía	0.5
17	Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM	0.5

2.8. Plan de iteraciones

Todo proyecto que emplee la metodología XP debe dividirse en iteraciones. En el plan de iteraciones se especifica de manera detallada el orden de desarrollo de cada una de las HU. Al concluir cada iteración, se obtendrá como resultado la implementación de algunas de las funcionalidades que permitirán darle cumplimiento a los objetivos propuestos. (39)

Para el desarrollo de la presente investigación el plan de iteraciones propuesto es:

Iteración 1: En esta iteración se entregarán las HU que tienen prioridad alta en el negocio, siendo estas:

- HU1: Gestionar usuario.
- HU2: Gestionar entidad.

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- HU 3: Gestionar plantilla para la guía de autocontrol.
- HU 4: Mostrar la guía de autocontrol por cada entidad.
- HU 5: Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa.
- HU 6: Permitir a los usuarios llenar las plantilla de la guía de control.
- HU 7: Permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía.
- HU 8: Permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas.
- HU 9: Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad.

Iteración 2: En esta iteración se implementan las HU que tienen prioridad media para el cliente, siendo estas:

- HU 10: Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad.
- HU 11: Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad.
- HU 12: Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades.
- HU 13: Mostrar información referente al Control Interno.

Iteración 3: En esta iteración se realizarán las HU que tienen menor prioridad para el cliente, pero no por esto dejan de ser importantes, siendo estas:

- HU 14: Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos.
- HU 15: Determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía.
- HU 16: Mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía.
- HU 17: Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM.

2.9. Plan de duración de las iteraciones

El plan de duración de las iteraciones se realiza luego de tener el estimado en semanas que demora implementar cada HU. Se tendrá en cuenta la prioridad que el cliente le asigna a cada historia y el nivel de complejidad que estas poseen. (37)

Tabla 7: Plan de duración de las iteraciones

Iteración	Orden de las HU	Duración total (semanas)
-----------	-----------------	--------------------------

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

1	Gestionar usuario. Gestionar entidad. Gestionar plantilla para la guía de autocontrol. Mostrar la guía de autocontrol por cada empresa. Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa. Permitir a los usuarios llenar las plantilla de la guía de control. Permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía. Permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas. Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad.	8.0
2	Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad. Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad. Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades. Mostrar información referente al Control Interno.	2.5
3	Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos. Determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía. Mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía. Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM.	2.0

2.10. Plan de entregas

El plan de entregas establece qué historias de usuarios serán agrupadas para conformar una entrega, y el orden de las mismas. Este plan será el resultado de una reunión entre todos los actores del proyecto (cliente, desarrolladores, etc.). Como resultado del mismo se obtiene un cronograma donde el cliente ordenará y agrupará según sus prioridades las HU. Este cronograma se realiza en base a las estimaciones de tiempos de desarrollo realizadas por los desarrolladores. (37)

Tabla 8: Plan de entregas

Historia de Usuario	Iteración 1	Iteración 2	Iteración 3
---------------------	-------------	-------------	-------------

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Gestionar usuario.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Gestionar entidad.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Gestionar plantilla para la guía de control.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Mostrar la guía de autocontrol por cada empresa.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Permitir a los usuarios llenar las plantilla de la guía de control.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad.	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad.	-	V 1.1	Finalizado
Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad.	-	V 1.1	Finalizado
Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades.	-	V 1.1	Finalizado
Mostrar información referente al Control Interno.	-	V 1.1	Finalizado
Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de tablas.	-	-	V 2.0
Determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía.	-	-	V 2.0
Mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía.	-	-	V 2.0

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM.	-	-	V 2.0
---	---	---	-------

2.11. Prototipo no funcional de interfaz de usuario

Un prototipo no funcional de interfaz de usuario (IU) es un modelo que muestra el comportamiento del sistema. Puede ser usado para que el cliente entienda completamente o ciertos aspectos del sistema. También para que este pueda refinar sus necesidades y así poder comunicarlas al equipo de desarrollo. (40)

Para mostrar una vista preliminar del sistema a desarrollar se crearon prototipos de IU no funcionales apoyados en la herramienta Visual Paradigm en su versión 8.0. Permitiendo de esta forma al cliente, un mayor entendimiento de las características del sistema. A continuación se muestra el prototipo de IU no funcional de la pantalla principal del sistema, así como el de las pantallas mostradas cuando se autentica un usuario administrador y uno perteneciente a una entidad.



Banner

Usuario

Contraseña

Recordar contraseña

Aceptar

Fig. 2 Prototipo no funcional de interfaz de usuario correspondiente a la pantalla principal del sistema

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

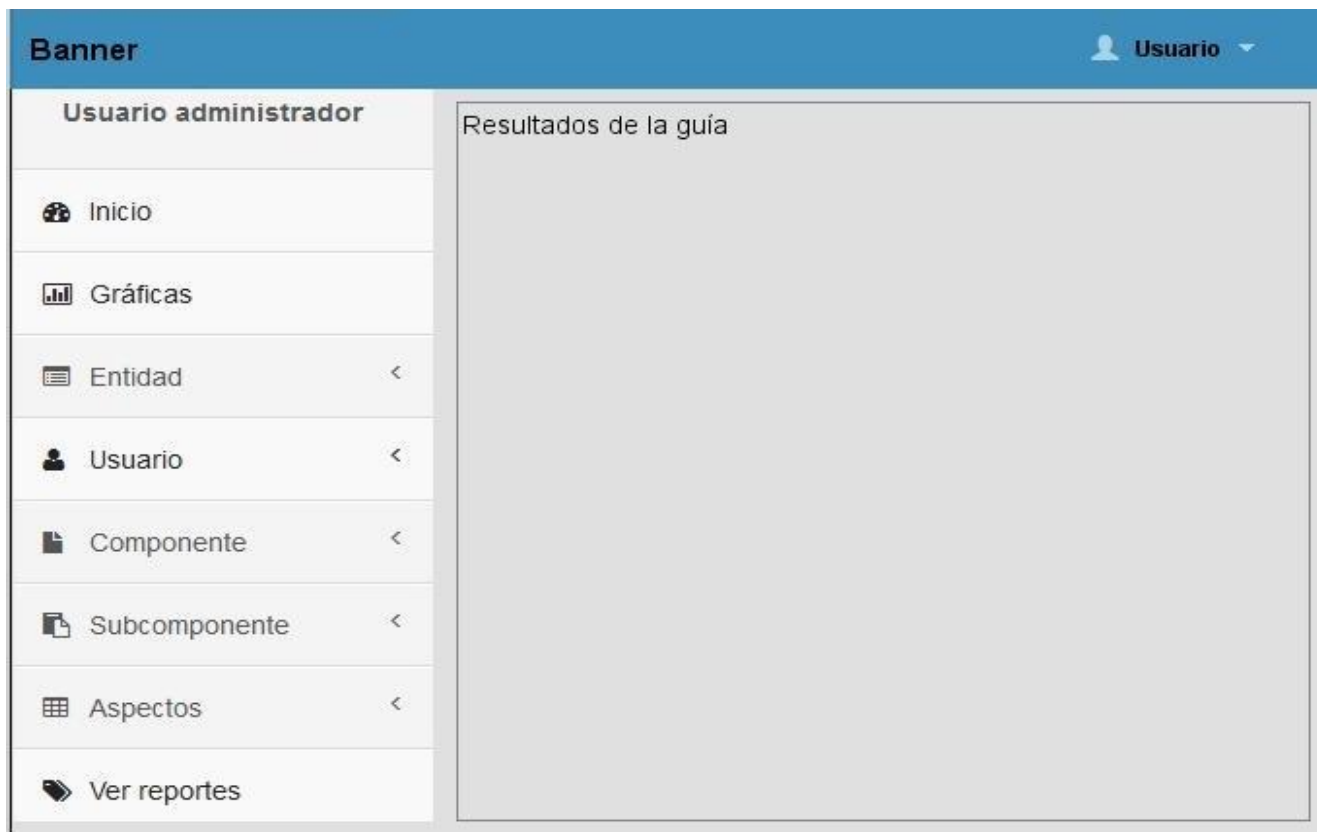


Fig. 3: Prototipo no funcional de interfaz de usuario correspondiente a la pantalla principal de un usuario administrador



Fig. 4: Prototipo no funcional de interfaz de usuario correspondiente a la pantalla principal de un usuario entidad

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

2.12. Tarjetas CRC

La utilización de tarjetas CRC (Class-Responsibility-Collaboration) es una técnica de diseño orientado a objetos, propuesta por Kent Beck y Ward Cunningham. El objetivo de las mismas es hacer, mediante tarjetas, un inventario de las clases que se van a necesitar para implementar el sistema y la forma en que van a interactuar. (41)

A continuación se muestran algunas de las tarjetas CRC realizadas en la presente investigación. El resto se encuentran en los anexos ver **Anexo II**.

Tabla 9: Tarjeta CRC Principal

Clase: Principal	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">• Es la encargada de crear y eliminar las sesiones referentes a cada usuario y redireccionarlos según su rol.• Controla las operaciones comunes para ambos tipos de usuario.	Recursos Session Login form_validation

Tabla 10: Tarjeta CRC Aspecto_c

Clase: Aspecto_c	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">• Ejecuta las acciones seleccionadas por el usuario referente a los aspectos de la guía de autocontrol.• Crear un aspecto con sus respectivos atributos, identificador, descripción y subcomponente al que pertenece.• Eliminar Aspecto	Load Ministerio_model recursos Crear_aspecto_form Layout_admin input form_validation Listar_aspecto

Capítulo 2. Propuesta de solución

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 11: Tarjeta CRC Componente_c

Clase: Componente_c	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">• Ejecuta las acciones seleccionadas por el usuario referente a los componentes de la guía de autocontrol.• Crear un componente especificándose el nombre.• Eliminar componente	Recursos Crear_componente_form Layout_admin form_validation Ministerio_model Listar_componentes Input Load

Conclusiones del capítulo

Los artefactos ingenieriles confeccionados permitieron realizar una descripción de la propuesta de solución, que posteriormente servirá como guía durante la implementación. El estudio de la audiencia a la que va dirigida la solución permitió delimitar la existencia de dos tipos de roles. Se definieron un total de diecisiete HU. Se precisó la prioridad de cada una de ellas para el negocio, permitiendo de esta forma establecer el orden de su implementación y el número de iteraciones en que serán desarrolladas. Estas, a su vez, permitieron construir el plan de entregas. Dicho plan abarcará un total de doce semanas y media, durante las cuales se desarrollarán las mismas. También fueron elaboradas las tarjetas CRC.

Capítulo 3: Implementación y pruebas

Introducción

El presente capítulo estará enmarcado en la fase de iteraciones y en la de producción. La primera de estas, según Joskowicz (2008), es la principal en el ciclo de desarrollo de la metodología XP. Las funcionalidades son desarrolladas en esta fase, generando al final de cada una un entregable funcional en base a las HU asignadas a cada iteración. Sin embargo, en la segunda, es donde se llevan a cabo un conjunto de pruebas, que son necesarias antes de entregar el producto. A continuación se explica cómo fueron desarrolladas las funcionalidades del sistema y las pruebas que desarrollaron para detectar las no conformidades y erradicarlas.

3.1. Arquitectura de software

La arquitectura de un software es la estructura o las estructuras del sistema, que incluyen los componentes del software, las propiedades visibles de estos componentes y las relaciones entre ellos. (42)

3.1.1. Patrón MVC

La arquitectura de CodeIgniter se basa en el patrón MVC (modelo, vista, controlador), permite separar la lógica de la aplicación y la capa presentación. Una de sus principales ventajas es que permite que las páginas web contengan un mínimo código, ya que la presentación está separada del código PHP. (26)

El MVC está formado por tres niveles. (24)

- El modelo: representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La vista: es la información que se presenta al usuario. Una vista normalmente será una página web, pero en CodeIgniter, una vista también puede ser un fragmento de página como el encabezado o el pie de página.
- El controlador: permite hacer cambios en el control sin afectar los elementos que conforman la vista y el modelo.

3.2. Patrones de diseño

Un patrón es un par problema/solución, los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software. Estos patrones se dividen en dos grandes grupos: los GRASP (patrones generales de software para asignar responsabilidades) y los GOF (grupo de los cuatro).(43)

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

A continuación se realiza un estudio de cómo fueron empleados en el sistema.

3.2.1. Patrones GRASP

Grasp es un acrónimo que significa General Responsibility Assignment Software Patterns (patrones generales de software para asignar responsabilidades). (44)

En el diseño del sistema se destaca el uso de cuatro de estos patrones:

- **Experto:** según Craig este patrón se encarga de asignar una responsabilidad al experto en información, es decir a la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad. Este patrón se evidencia en la presente investigación mediante las clases controladoras `Principal_entidad` y `Principal_admin`, que son las responsables de mostrar toda la información necesaria a los administradores y a los usuarios de cada entidad.
- **Alta 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 (44). En la presente investigación se ve reflejado, en la clase `Principal_admin` que delega a la clase `Entidad_c` las responsabilidades de ejecutar las operaciones que conciernen a una entidad, evitando que `Principal_admin` asuma responsabilidades que debería haber delegado a otros objetos.
- **Bajo acoplamiento:** el acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases. Mientras menos componentes dependan de otro, más reusable y flexible se vuelve el sistema. (24). Este patrón se evidencia en la mayoría de las clases declaradas al no existir una conexión directa entre ellas, las mismas, solamente dependen de algunas clases propias de CodeIgniter, y de los modelos que interactúan con la base de datos.
- **Controlador:** este patrón se evidencia cuando las clases controladoras convierten un evento realizado por un usuario en una llamada a un método del modelo específico, convirtiéndose de esta forma en controladoras del flujo de eventos generados en el sistema.

3.2.2. Patrones GOF

Según el libro “Design Patterns: Elements of Reusable Object Oriented Software”, estos patrones de diseño se clasifican en tres grupos: creacionales, estructurales y de comportamiento. Los creacionales, tratan la creación de las instancias, los estructurales se encargan de la relación entre las clases, la

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

combinación de estas y la formación de estructuras de mayor complejidad, en tanto los de comportamiento tratan la interacción y cooperación entre clases.

Algunos de estos patrones que serán utilizados en la presente investigación son:

- **Decorador:** se encarga de crear una plantilla de diseño base que incorpora todos los componentes comunes del sistema (cabecera, pie de página, menú, secciones, etc.) y luego puede ser empleada en cualquier página de la aplicación. Para la presente investigación las plantillas decoradas son las clases Layout_admin y Layout_entidad.
- **Comando:** se encarga de encapsular una petición a través de un objeto, permitiendo ejecutar la petición sin necesidad de conocer el contenido de la misma, facilitando la parametrización de las acciones a realizar. Se evidencia en el uso de las instancias de la clase Active_record, para ejecutar sentencias SQL estas son definidas a través de las propiedades del objeto.

3.3. Tareas de ingeniería

Las tareas de ingeniería son tarjetas que se elaboran para ayudar y simplificar la programación de una HU. Permiten organizar el trabajo en pasos lógicos, de acuerdo a la planificación correspondiente a esa historia de usuario. Estas tareas pueden ser de varios tipos, entre los que se destacan desarrollo, corrección y mejora. En cada una de ellas se especifica la fecha de inicio y fin de la tarea, se nombra al programador responsable de cumplirla y se describe que se trata de hacer en la tarea. (45)

Para definir las tareas de ingeniería los autores de la presente investigación decidieron utilizar la siguiente plantilla:

Tabla 12: Plantilla general para las tareas de ingeniería

Número de la tarea: número consecutivo a partir de 1.	Número de HU: identifica la HU.
Nombre de la tarea:	
Tipo de tarea: desarrollo/ corrección/ mejora/ otra	Puntos estimados: permite estimar la duración de la implementación.
Fecha de inicio: comienzo de la tarea.	Fecha de fin: fin de la tarea.
Programador responsable: persona encargada de realizar la tarea de ingeniería.	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Descripción: explica en qué consiste la tarea de ingeniería.

A continuación se muestran algunas de las tareas de ingeniería correspondientes a las HU de cada iteración. Las restantes se encuentran en los anexos ver **Anexo IV**.

❖ Iteración 1

Tabla 13: Tarea de ingeniería adicionar usuario

Número de la tarea: 1	Número de HU: 1
Nombre de la tarea: Adicionar usuario	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha de inicio: 10/02/2014	Fecha de fin: 12/02/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "Usuario_controlador" mediante la clase Load convoca a la vista que mostrará los datos necesarios para la creación de un usuario, estos serán devueltos al controlador mediante la clase Input. Luego se realizan las validaciones necesarias en los datos mediante la clase Form_validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las inserciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active_record.	

Tabla 14: Tarea de ingeniería modificar usuario

Número de la tarea: 2	Número de HU: 1
Nombre de la tarea: Modificar usuario	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 13/02/2014	Fecha de fin: 14/02/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "Usuario_controlador" mediante la clase Load convoca a la vista "modificar_usuario_form" que mostrará los datos necesarios para la modificación de un usuario, estos serán	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

devueltos al controlador y validados con la clase Form_validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las modificaciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active_record.

Tabla 15: Tarea de ingeniería eliminar usuario

Número de la tarea: 3	Número de HU: 1
Nombre de la tarea: Eliminar usuario	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 15/02/2014	Fecha de fin: 16/02/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "Usuario_controlador" recibe la petición de eliminar un usuario especificado desde la vista "listar_usuarios", transmite al modelo el usuario en cuestión y este, mediante la clase Active Record lo elimina de la base de datos.	

Tabla 16: Tarea de ingeniería mostrar usuario

Número de la tarea: 4	Número de HU: 1
Nombre de la tarea: Mostrar usuario	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 17/02/2014	Fecha de fin: 18/02/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "Usuario_controlador" recibe la petición de listar los usuarios desde la vista "layout_admin", transmite al modelo esta petición el cual mediante la clase Active Record obtendrá los usuarios existentes en la base de datos y serán devueltos en un arreglo al controlador, que posteriormente mediante la clase Load convoca a la vista "listar_usuarios" pasándole el arreglo obtenido.	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

❖ Iteración 2

Tabla 17: Tarea de ingeniería adicionar entidad

Número de la tarea: 5	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Adicionar entidad	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha de inicio: 19/02/2014	Fecha de fin: 21/02/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador “Entidad_c” mediante la clase Load convoca a la vista que mostrará los datos necesarios para la creación de una entidad, estos serán devueltos al controlador mediante la clase Input. Luego se realizan las validaciones necesarias en los datos mediante la clase Form_validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las inserciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active_record.	

Tabla 18: Tarea de ingeniería modificar entidad

Número de la tarea: 6	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Modificar entidad	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 22/02/2014	Fecha de fin: 23/02/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador “Entidad_c” mediante la clase Load convoca a la vista “modificar_entidad_form” que mostrará los datos necesarios para la modificación de una entidad, estos serán devueltos al controlador y validados con la clase Form_validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las modificaciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active_record.	

Tabla 19: Tarea de ingeniería eliminar entidad

Número de la tarea: 7	Número de HU: 2
------------------------------	------------------------

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Nombre de la tarea: Eliminar entidad	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 24/02/2014	Fecha de fin: 25/02/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "Entidad_c" recibe la petición de eliminar una entidad especificada desde la vista "listar_entidades", transmite al modelo la entidad en cuestión y este, mediante la clase Active_record la elimina de la base de datos.	

Tabla 20: Tarea de ingeniería mostrar entidad

Número de la tarea: 8	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Mostrar entidad	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 26/02/2014	Fecha de fin: 27/02/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "Entidad_c" recibe la petición de listar las entidades desde la vista "layout_admin", transmite al modelo esta petición el cual mediante la clase Active Record obtendrá las entidades existentes en la base de datos y serán devueltas en un arreglo al controlador, que posteriormente mediante la clase Load convoca a la vista "Entidad_c" pasándole el arreglo obtenido.	

❖ Iteración 3

Tabla 21: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad

Número de la tarea: 27	Número de HU: 10
Nombre de la tarea: Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad.	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 14/04/2014	Fecha de fin: 15/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: Desde la vista llenar_guia se hace referencia al archivo subido para ese aspecto cuya información se encuentra en la base de dato y transmitida a la vista desde el controlador Principal_entidad.	

❖ Iteración 4

Tabla 22: Tarea de ingeniería permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos

Número de la tarea: 31	Número de HU: 14
Nombre de la tarea: Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 25/04/2014	Fecha de fin: 26/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: El controlador Principal_admin recibe la petición de mostrar las gráficas que contienen los datos estadísticos desde la vista layout_admin. Carga la biblioteca Highchart y se le especifica mediante el método set_type() el tipo de grafica a mostrar, posteriormente se le pasan los datos que formaran las gráficas. Establece un arreglo con las distintas graficas a mostrar, y con la ayuda de la clase Load se le pasa a la vista graficas_view, que las mostrara al usuario.	

3.4. Estándares de codificación

Los estándares de codificación son reglas que se siguen para la escritura del código fuente, las cuales no están enfocadas en la lógica del programa, sino a su estructura y apariencia física. Se realizan con el objetivo de facilitar el entendimiento y mantenimiento del código, su lectura y comprensión. (46)

A continuación se enumeran las normas seguidas para la implementación del sistema:

- El nombre de las clases se escribe con la primera letra en mayúscula y el resto en minúsculas aunque cabe señalar que el nombre del archivo que la contiene debe ser el mismo que el de la clase pero con todas sus letras en minúscula. En caso de ser un nombre compuesto se separan las palabras con guiones bajos. Ejemplo: **Ministerio_model**.

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- Las funciones se escriben en minúsculas en caso de tener más de una palabra se separan con guiones bajos. Ejemplo: **aspecto_entidad**.

3.5. Modelo de datos

El modelo de datos permite reflejar los conceptos y las relaciones que se establecen entre ellos; con el objetivo de lograr un mejor entendimiento del negocio. Como fue seleccionado para el desarrollo del sistema el marco de trabajo CodeIgniter, este viene con una clase de BD abstracta, muy rápida y completa que soporta tanto las estructuras tradicionales como los patrones Active Record (patrones que permiten obtener, insertar y actualizar información en la base de datos con mínima codificación). (24)

A continuación se presenta el modelo de datos de la propuesta de solución:

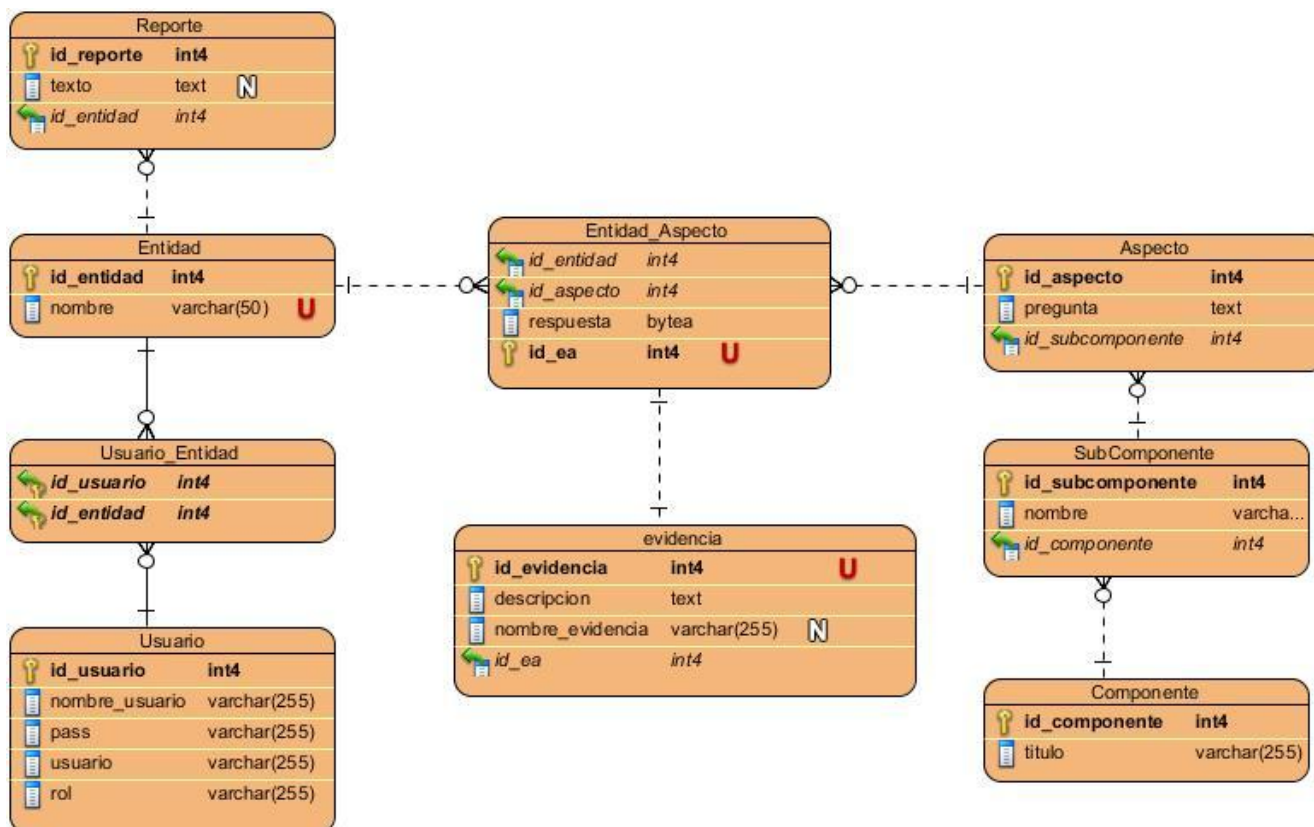


Fig. 5: Modelo de datos

3.6. Seguridad del sistema

La seguridad es uno de los aspectos a tener en cuenta a la hora de desarrollar un sistema informático. Se entiende como seguridad de un sistema informático al conjunto de métodos y herramientas destinados para proteger la integridad y la privacidad de la información almacenada en dicho sistema. (47)

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Como fue escogido para el desarrollo de la propuesta de solución el marco de trabajo CodeIgniter, este contiene una clase llamada Security, la cual posee métodos que ayudan a crear una aplicación segura, procesando los datos de entrada para brindarle seguridad (24). Un ejemplo de estos métodos, y que es utilizado como una de las formas de garantizar la seguridad del sistema es el `xss_clean()`. También utiliza el filtrado XSS⁴ para evitar la inyección de secuencia de comandos en sitios cruzados. Además, se llevaron a cabo una serie de buenas prácticas, recomendadas para garantizar la seguridad del sistema, entre las que se encuentran: filtrar los datos como si fueran contaminados y se validan los mismos mediante la clase `Form_validation`.

3.7. Pruebas

Las pruebas constituyen un aspecto importante en el proceso de elaboración de un sistema informático, ya que permiten evaluar el éxito de las funcionalidades del mismo. La metodología XP divide las pruebas del sistema en dos grupos: las pruebas unitarias y las de aceptación. Las primeras de estas, son las encargadas de verificar el código y son diseñadas por los programadores. También se les suele llamar pruebas de caja blanca. Las segundas, son creadas en base a las HU, en cada una de las iteraciones. En ellas el cliente, es el responsable de verificar que los resultados de estas pruebas sean correctos. Además, en caso de que fallen varias pruebas, deben indicar el orden de prioridad de resolución. (37)

Para la verificación del correcto funcionamiento del sistema propuesto se llevaron a cabo ambos tipos de pruebas. A continuación se realiza una explicación de las mismas.

3.7.1. Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias o pruebas de caja blanca se basan en realizar un conjunto de pruebas al código del sistema. Estas pruebas aseguran que un determinado módulo o clase (en dependencia del lenguaje de programación que se esté utilizando) cumpla con el comportamiento esperado. Permiten al programador saber si una determinada funcionalidad se puede agregar al sistema existente sin alterar el funcionamiento actual del mismo. Se realizan a los principales algoritmos o procedimientos. (48)

Existen diferentes técnicas o métodos para realizar este tipo de prueba entre las que se encuentra la prueba del camino básico. Esta técnica permite obtener una medida de la complejidad lógica de un procedimiento o algoritmo y usar esta medida como guía para la definición de casos de prueba que satisfagan un conjunto básico de caminos de ejecución. (48). Será la técnica utilizada para desarrollar los casos de pruebas correspondientes a las pruebas unitarias del sistema desarrollado.

⁴XSS: es un tipo de inseguridad informática o agujero de seguridad típico de las aplicaciones web.

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

De igual forma existen diferentes métricas de software para realizar pruebas unitarias, entre ellas se encuentra la complejidad ciclomática, la cual será utilizada junto a la técnica explicada anteriormente. Esta métrica, cuando se usa en el contexto del método de prueba del camino básico proporciona una medición cuantitativa de la complejidad lógica del programa. Define el número de caminos independientes⁵ del conjunto básico de un programa y determina el número de pruebas que se deben realizar para garantizar que se ejecute cada sentencia al menos una vez. (48)

A continuación se explica el procedimiento llevado a cabo para obtener los casos de prueba, utilizando la técnica del camino básico en conjunto con la métrica complejidad ciclomática.

Ejemplo de prueba unitaria realizada

Los algoritmos seleccionados llevan por nombre crear_aspecto, eliminar_evidencia y login. El primero tiene como finalidad adicionar a la base de datos un nuevo aspecto. El segundo, se encargará de eliminar de la base de datos la evidencia correspondiente al identificador pasado por parámetro. En tanto, la tercera, tiene como función la autenticación de los usuarios por medio de usuario y contraseña.

```
public function crear_aspecto() {
    $this->form_validation->set_rules('descripcion', 'Descripción del aspecto',
    'required|is_unique[aspecto.pregunta]'); //1
    $this->form_validation->set_message('is_unique', 'El %s ya existe.');//1
    if ($this->form_validation->run() == FALSE) {//2
        $this->index();//7
    } else {//2
        $this->load->model('ministerio_model', 'em');//3
        $datos['pregunta'] = $this->input->post('descripcion');//3
        $datos['id_subcomponente'] = $this->input->post('subcomponente');//3
        $this->em->insertar_aspecto($datos);//3
        $aspecto = $this->em->seleccionar_aspecto($datos['pregunta'], $datos['id_subcomponente']);//3
        $v['id_aspecto'] = (int) $aspecto[0]->id_aspecto;//3
        $entidades = $this->em->obtener_entidades();//3
        foreach ($entidades as $value) { //4
            $v['id_entidad'] = $value->id_entidad;//5
            $this->em->insertar_aspecto_entidad($v);//5
        }
        redirect('aspecto_c/listar', 'refresh');//6
    }
} //8
```

Fig. 6: Prueba unitaria al método crear_aspecto

Para obtener los casos de pruebas a partir de este algoritmo se debe construir inicialmente el grafo de flujo correspondiente al código. A continuación se muestra el grafo correspondiente al código propuesto anteriormente.

⁵**Camino independiente:** es cualquier camino del programa que introduce, por lo menos, un nuevo conjunto de sentencias de proceso o una nueva condición.

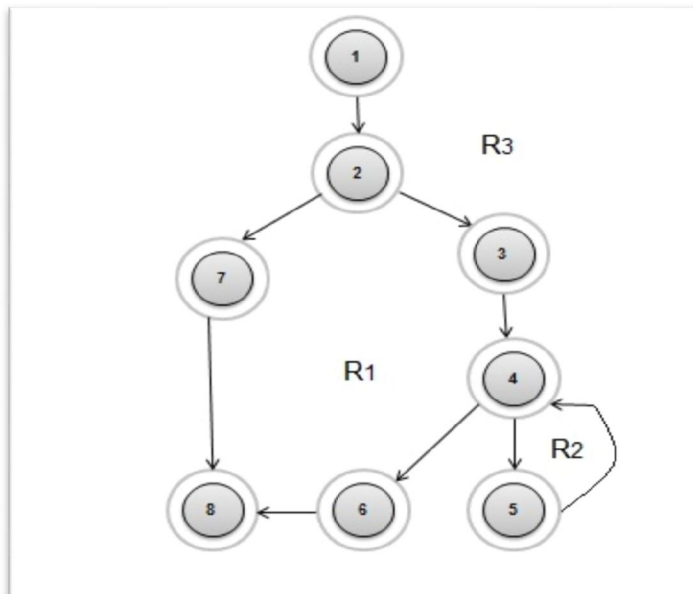


Fig. 7: Grafo de flujo correspondiente a la funcionalidad crear_aspecto

Luego se determina la complejidad ciclomática $V(G)$ del grafo resultante G , para esto se pueden utilizar tres fórmulas:

$V(G) = R$; donde R es el la cantidad de regiones.

$V(G) = A - N + 2$; donde A es el número de aristas del grafo y N es el número de nodos del grafo.

$V(G) = P + 1$; donde P es la cantidad de nodos predicados.

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizará la fórmula $V(G) = A - N + 2$.

$$V(G) = 9 - 8 + 2$$

$$V(G) = 3$$

Por tanto el número de caminos independientes de la estructura del programa es igual a 3, y estos caminos son:

K1: 1-2-7-8

K2: 1-2-3-4-6-8

K3: 1-2-3-4-5-4-6-8

Luego se definen cuatro casos de prueba para el código del algoritmo. Estas pruebas se hicieron en el NetBeans 7.4 con la ayuda de la clase `Unit_test`, propia del marco de trabajo seleccionado. Esta clase es un simple mecanismo para evaluar el código y determinar si está produciendo el tipo de dato y el resultado correcto.

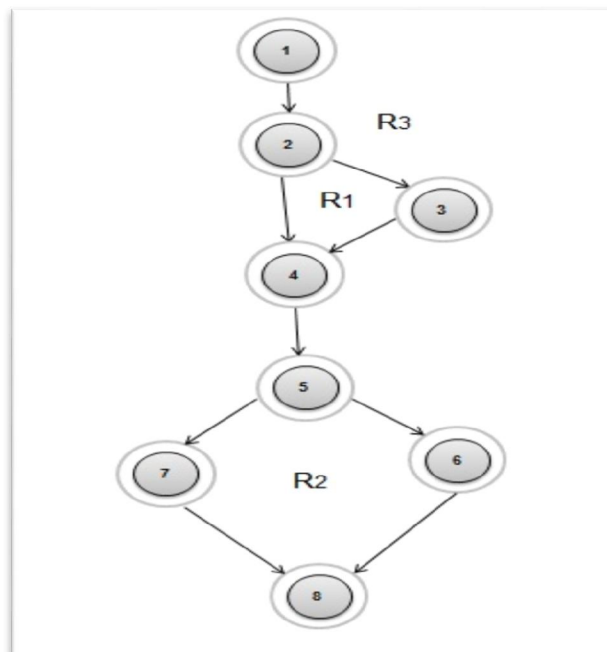


Fig. 9: Grafo de flujo correspondiente a la funcionalidad eliminar_evidencia

Luego se calcula complejidad ciclomática $V(G)$, por la fórmula definida anteriormente:

$$V(G) = A - N + 2$$

$$V(G) = 9 - 8 + 2$$

$$V(G) = 3$$

Por tanto el número de caminos independientes de la estructura del programa es igual a 3, estos caminos son:

K1: 1-2-4-5-7-8

K2: 1-2-4-5-6-8

K3: 1-2-3-4-5-6-8

Luego se definen tres casos de prueba para el código del algoritmo.

Caso 1:

- **Entrada:** Se especifica una evidencia que no existe.
- **Resultado esperado:** Al no encontrar la evidencia especificada, no elimina nada y redirecciona al usuario a la página de inicio en dependencia de su rol.

Caso 2:

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- **Entrada:** Se especifica la evidencia que se desea eliminar.
- **Resultado esperado:** Al encontrar la evidencia especificada, la elimina de la base de datos y el archivo asociado a su dirección física y se redirecciona a la página correspondiente al rol de administrador.

Caso 3:

- **Entrada:** Se especifica una evidencia existente como usuario entidad.
- **Resultado esperado:** Al encontrar la evidencia especificada, la elimina de la base de datos y el archivo asociado a su dirección física y se redirecciona a la página correspondiente al rol de usuario entidad.

A continuación se muestra otro ejemplo de prueba unitaria realizada a la funcionalidad login, la misma se encarga de llevar a cabo la autenticación de los usuarios, por medio de los campos usuario y contraseña.

```
public function login() {
    $this->form_validation->set_rules('user', 'Usuario', 'required|xss_clean');//1
    $this->form_validation->set_rules('password', 'Contraseña', 'required');//1
    if ($this->form_validation->run() == FALSE) { //2
        $this->load->view('recursos');//3
        $this->load->view('login');//3
    }else{ //2
        $this->load->model('ministerio_model', 'em');//4
        $this->load->library('encrypt');//4
        $user = $this->input->post('user');//4
        $cont = $this->input->post('password');//4
        $passencryptado = $this->encrypt->shal($cont);//4
        $usuario = $this->em->verificando_login($user, $passencryptado);//4
        if (!empty($usuario)) {//5
            $arreglo = array('id_usuario' => $usuario[0]->id_usuario, //7
                'usuario' => $usuario[0]->usuario, //7
                'rol' => $usuario[0]->rol, //7
                'pass' => $usuario[0]->pass); //7
            $this->session->set_userdata($arreglo); //7
            if ($usuario[0]->rol == 'Administrador') { //8
                redirect('principal_admin', 'refresh');//9
            } else { //8
                redirect('principal_entidad', 'refresh');//10
            }
        }
        $datos['error'] = "Usuario o Contraseña Incorrectos"; //6
        $this->load->view('recursos');//6
        $this->load->view('login', $datos); //6
    }
} //11
```

Fig. 10: Prueba unitaria al método login

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Para este algoritmo el grafo de flujo es:

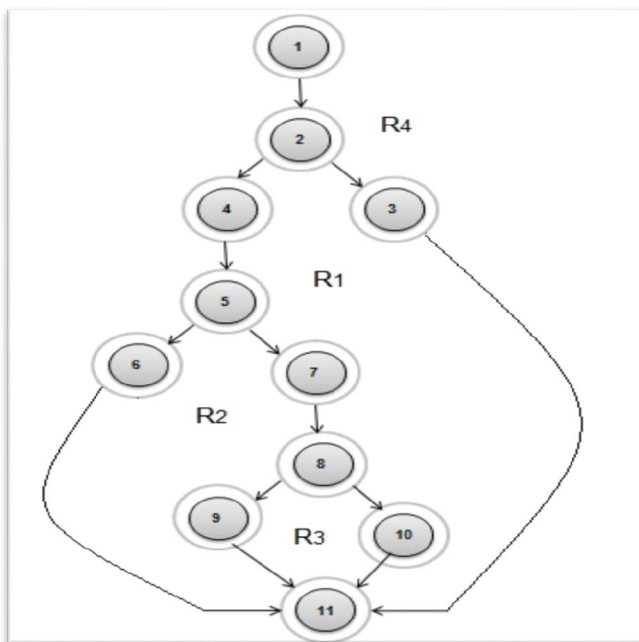


Fig. 11: Grafo de flujo correspondiente a la funcionalidad login

Luego se calcula complejidad ciclomática $V(G)$, por la fórmula definida anteriormente:

$$V(G) = A - N + 2$$

$$V(G) = 13 - 11 + 2$$

$$V(G) = 4$$

Por tanto el número de caminos independientes de la estructura del programa es igual a 4, y estos caminos son:

K1: 1-2-3-11

K2: 1-2-4-5-6-11

K3: 1-2-4-5-7-8-9-11

K4: 1-2-4-5-7-8-1-11

Luego se definen cuatro casos de prueba para el código del algoritmo.

Caso 1:

- **Entrada:** Datos incorrectos o campos sin llenar.
- **Resultado esperado:** Se muestra un mensaje informando el error.

Caso 2:

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

- **Entrada:** Se introduce el usuario o la contraseña incorrectamente.
- **Resultado esperado:** se muestra el mensaje de error “Usuario o contraseña incorrectos”.

Caso 3:

- **Entrada:** Usuario con rol administrador.
- **Resultado esperado:** Se le muestra la pantalla principal para los administradores.

Caso 4:

- **Entrada:** Usuario perteneciente a una entidad.
- **Resultado esperado:** Se le redirecciona a la página que muestra las acciones de acuerdo a sus permisos.

3.7.2. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación o pruebas de caja negra se centran en las funcionalidades del sistema. No se consideran como una alternativa a las técnicas de prueba de caja blanca, más bien se trata de un enfoque complementario que intenta descubrir diferentes tipos de errores. Algunos de estos errores son (42):

- Funciones incorrectas
- Errores de interfaz
- Errores en la estructura de los datos o en acceso a base de datos externas
- Errores de rendimiento
- Errores de inicialización y de terminación

Par realizar este tipo de pruebas se emplean dos técnicas: alfa y beta. La primera es llevada a cabo por un cliente, en el lugar de desarrollo. Se usa el software de forma natural con el desarrollador como observador del usuario y registrando los errores y problemas de uso. En tanto la segunda, es llevada a cabo por los usuarios finales del software en los lugares de trabajo de los clientes. A diferencia de la primera, normalmente el desarrollador no está presente. Es desarrollada en un entorno que no puede ser controlado por el desarrollador. El cliente registra todos los problemas que encuentra durante la aplicación de esta técnica y los informa en intervalos regulares al desarrollador. Como resultado de los problemas informados durante la realización de esta técnica, el desarrollador del software realiza modificaciones y de esta forma prepara una versión del producto de software para todos los clientes. (48)

Mediante la aplicación de estas técnicas se obtiene un conjunto de casos de prueba para detectar diferentes tipos de errores. (42)

A continuación se describen algunos de los casos de pruebas realizados. El resto se encuentran en los anexos ver **Anexo V**.

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 23: Caso de prueba de aceptación HU1_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU1_P1	Historia de usuario: 1
Nombre: Adicionar un usuario.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite adicionar un nuevo usuario al sistema.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Usuario”, se selecciona la opción “Crear un usuario” y seguidamente se muestra una interfaz para introducir los datos. Después de haber introducido los datos, el usuario acciona el botón Crear, de estar incorrectos el sistema muestra un mensaje de error, de lo contrario se adiciona el nuevo usuario al sistema.	
Resultado esperado: se adiciona un nuevo usuario al el sistema.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 24: Caso de prueba de aceptación HU1_P2

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU1_P2	Historia de usuario: 1
Nombre: Modificar un usuario.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite modificar un usuario.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos un usuario.	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Usuario”, se selecciona la opción “Listar usuarios”, seguidamente se muestra un listado con los usuarios existentes. Luego se selecciona el que se desea modificar y se muestran los campos que posee hasta el momento. Después de modificarlos se acciona sobre el botón aceptar y se mostrará un mensaje confirmando que la acción fue ejecutada satisfactoriamente.
Resultado esperado: los datos son modificados satisfactoriamente.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 25: Caso de prueba de aceptación HU1_P3

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU2_P3	Historia de usuario: 1
Nombre: Eliminar un usuario.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite eliminar un usuario.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos un usuario.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Usuario”, se selecciona la opción “Listar usuarios” y seguidamente se muestra un listado con los usuarios existentes. Luego se selecciona el que se desea eliminar, seguidamente se mostrará un mensaje para confirmar si desea eliminar el usuario, de ser afirmativo el mismo se elimina del sistema.	
Resultado esperado: el usuario fue eliminado satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 26: Caso de prueba de aceptación HU1_P4

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU1_P4	Historia de usuario: 1
Nombre: Mostrar usuarios.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar el listado de usuarios existentes.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Usuario”, se selecciona la opción “Listar usuarios” y seguidamente se muestra un listado con los usuarios existentes.	
Resultado esperado: que el sistema sea capaz de mostrar el listado de usuarios existentes.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

3.8. Resultados de las pruebas

Para realizar las pruebas de aceptación se realizaron tres iteraciones con el objetivo de comprobar el correcto funcionamiento del sistema, en las cuales se detectaron un conjunto de 13 no conformidades. De ellas 7 se consideraron de complejidad media y las restantes 6 de complejidad baja. Algunas de estas no conformidades fueron:

- Campos de entrada con datos sin validar, por ejemplo: en el campo de entrada de los datos correspondiente al nombre de una entidad se podía poner cualquier carácter.
- Algunos “editar” no funcionaban correctamente.
- Algunos botones “Cancelar” no cerraban las ventanas.
- A la hora de crear un reporte mostraba un error de base de datos, pero sin embargo lo creaba correctamente.
- Errores ortográficos.

En la primera iteración fueron encontradas 8 de estas no conformidades, 5 de complejidad media y 3 consideradas como complejidad baja. Sin embargo, en la segunda fueron detectadas 2 de complejidad

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

media y a su vez 2 consideradas como baja. En la tercera fue encontrada solamente una y considerada como de complejidad baja. Estos resultados se muestran en la siguiente imagen:

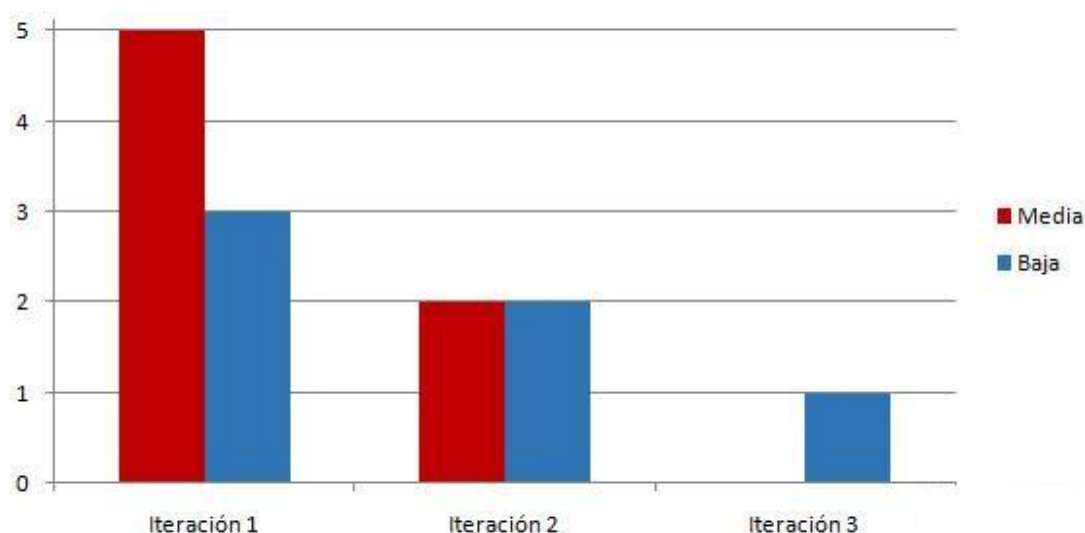


Fig. 12 Gráfico de las no conformidades

Una vez concluida cada iteración, se corrigieron cada una de las no conformidades encontradas. Por tal motivo al concluir la tercera iteración no se encontraron más no conformidades, dando por concluida la etapa de pruebas.

3.9. Validación de la investigación

Para validar la investigación fue necesario comprobar la hipótesis de investigación planteada. Las variables que intervienen en la hipótesis redactada son, el tiempo en el que se realiza el proceso de Control Interno en el MICOM y la calidad de dicho proceso.

El tiempo está determinado por el hecho de que no se encuentra organizada ni centralizada la información, el envío de la guía de autocontrol implica a otras personas y la responsabilidad que estas asuman ante la tarea encomendada, además de las distintas limitantes que presentan los medios de comunicación utilizados para el envío de la misma.

La calidad del proceso de Control Interno hace referencia a la falta de veracidad en las guías de autocontrol de cada entidad, al no existir un mecanismo que evidencie el cumplimiento de las mismas por aspectos.

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

3.9.1. Método de validación de la investigación

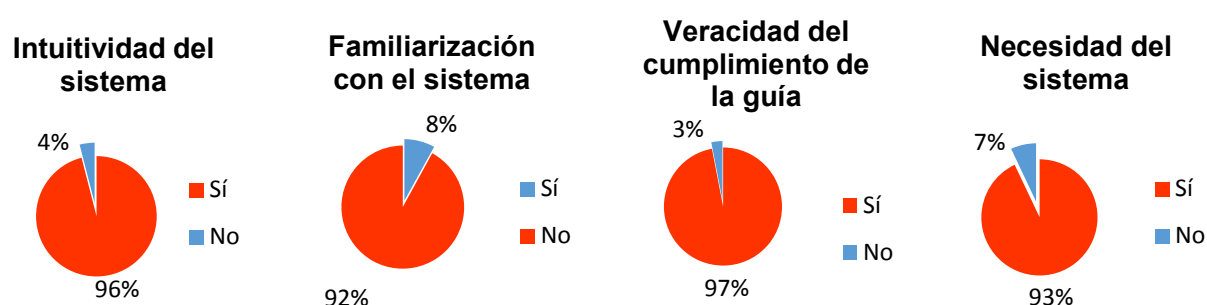
El método escogido para realizar la validación de la investigación fue la encuesta. La misma fue aplicada a un grupo de futuros usuarios del sistema. Ver **Anexo V**.

Para formular las preguntas de la encuesta se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

Tabla 27: Indicadores tenidos en cuenta para formular las preguntas de la encuesta

Indicadores	Descripción
Intuitividad del sistema	Permitió comprobar que el sistema de gestión de información es lo suficientemente intuitivo y se arrojaron gráficamente los porcentajes.
Familiarización con el sistema	Usuarios que consideran que el proceso de familiarización con el sistema, retrasa el tiempo para llevar a cabo el Control Interno.
Veracidad del cumplimiento de la guía	Usuarios que consideran que la gestión de las evidencias de cumplimiento de la guía de autocontrol por aspectos demuestra la veracidad del cumplimiento de la misma.
Necesidad del sistema	Usuarios que consideran importante la existencia de un sistema de gestión de información que permita disminuir el tiempo para llevar a cabo el proceso de Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones y aumentar la calidad del mismo.

Resultados de la encuesta



Los resultados obtenidos gracias a la aplicación de la encuesta validaron la hipótesis planteada en la investigación, demostrando la veracidad de la misma al resultar que el sistema es lo suficientemente intuitivo para los usuarios que harán uso del mismo, ya que el 96% de los usuarios lo consideran intuitivo mientras que solo el 4% consideran lo contrario. De igual forma quedó demostrado que el proceso de

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

familiarización con el sistema, no va a provocar un retraso mayor en el tiempo de ejecución actual del Control Interno, debido a que el 92% de los usuarios lo consideran así, mientras que solo el 8% consideran que sí va a provocar un retraso. Además, la existencia de un mecanismo que permite comprobar la veracidad del cumplimiento de la guía de autocontrol aumenta la calidad del proceso de Control Interno en el Ministerio, un 97% de los usuarios están de acuerdo con este planteamiento, mientras que solamente un 3% dicen lo contrario. Un 93% de los usuarios coinciden en que el sistema implementado disminuye el tiempo y aumenta la calidad del proceso de Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones.

Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo fue plasmado el modelo de datos del sistema, se describieron las tareas de la ingeniería llevadas a cabo para darle solución a cada una de las HU definidas. Además, fueron aplicadas las pruebas de aceptación para comprobar que las funcionalidades implementadas cumplen con las necesidades del cliente. Todo esto como parte de la fase de iteraciones y de producción que propone la metodología de desarrollo XP. Con el fin del presente capítulo, se da como concluida la propuesta de solución del sistema.

Conclusiones generales

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Conclusiones generales

Con la elaboración del sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones se concluye:

- Los métodos científicos utilizados permitieron definir los principales conceptos y teorías que sustentan la presente investigación.
- La selección de la metodología, herramientas y tecnologías a utilizar posibilitaron al equipo de desarrollo cumplir con los objetivos propuestos.
- Se realizaron todas las tareas de investigación de forma satisfactoria, logrando de esta forma obtener una herramienta para mejorar la gestión de información que se procesa dentro del Control Interno en el MICOM.
- Las pruebas realizadas permitieron verificar el correcto funcionamiento del sistema y eliminar los errores detectados, para de esta forma poder cumplir con las funcionalidades del sistema.

Recomendaciones

Como parte del proceso Investigativo llevado a cabo se recomienda:

- Se recomienda que para nuevas versiones se confeccione el manual de usuario de la solución, con el objetivo de guiar a los usuarios que interactúen con el sistema.
- A los futuros desarrolladores del sistema, mantener actualizado el mismo con las nuevas tecnologías y herramientas informáticas.
- Al MICOM, generalizar el sistema de gestión de información que se desarrolló, al resto de sus organizaciones en aras de lograr la informatización de sus procesos.

Bibliografía

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Bibliografía

1. **Alfredo, Rolando.** *El proceso de investigación científica.* 2011.
2. **Instituto Tecnológico de Sonora.** Introducción a los Sistemas de Información. *Introducción a los Sistemas de Información.* [En línea] 2013. [Citado el: 19 de 03 de 2014.] http://biblioteca.itson.mx/oa/dip_ago/introduccion_sistemas/p3.htm.
3. **California, University of.** Technology and Information Management. *What is Information Systems Management (ISM)?* [En línea] 2014. [Citado el: 12 de 01 de 2014.] <http://tim.soe.ucsc.edu/undergraduates>.
4. **Quiroga, Lic. Lourdes Aja.** Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. *Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones.* [En línea] 2011. [Citado el: 28 de 01 de 2014.] http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_5_02/aci04502.htm ..
5. **Munárriz Mon, Silvia y Catalá Borges, Miguel.** *Trabajo para optar por el Diplomado en Administración Pública.* La Habana, Cuba : s.n., 2013.
6. **coso, maycor.** *Control Interno basado en el informe coso.* 2013.
7. **Pérez Solórzano, Pedro Manuel.** *Los cinco componentes del Control Interno.* 2007.
8. **Meycor.** Meycor. *Meycor.* [En línea] 2013. [Citado el: 28 de 01 de 2014.] <http://www.meycor-soft.com/es/meycor-coso>.
9. **Rodolfo Villarroel Acevedo, Cristián Rioseco Reinoso.** Revista Cubana de Ciencias Informáticas. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas.* [En línea] 2011. [Citado el: 9 de 12 de 2013.] <http://rcci.uci.cu/index.php/rcci/article/view/86>..
10. **Riola, Jose Carlos Carvajal.** *Metodologías Agiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones Java EE como metodología empresarial.* Barcelona : s.n., 2008.
11. **Flores, Anny.** *Aplicación Sistémica bajo Plataforma Web para la Superintendencia de Tratamiento y Calidad de Fluidos PDVSA.* La Habana, Cuba : s.n., 2012.
12. **López Pecho, Ramiro y Cesar Ballesteros, Julio.** HERRAMIENTAS CASE. *HERRAMIENTAS CASE.* [En línea] 2008. [Citado el: 04 de 02 de 2014.] <http://tps324.blogspot.com>..
13. **Informático, Dirección Técnica de Desarrollo.** *Herramientas CASE. Instituto Superior de Estadísticas e Informática.* 1990. 1.
14. **Autores, Umbrello UML Modeller.** Manual de Umbrello UML Modeller. *Manual de Umbrello UML Modeller.* [En línea] 2003. [Citado el: 04 de 02 de 2014.] <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/>.
15. **DIA.** *DIA.* [En línea] 2014. [Citado el: 07 de 02 de 2014.] <http://www.diahome.org>.
16. **Mesa, Mirna.** *Herramientas CASE. Herramientas CASE.* [En línea] 2011. [Citado el: 16 de 12 de 2013.] <http://fds-herramientascase.blogspot.com/>.

Bibliografía

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

17. **Soft112**. Soft 112. *Visual Paradigm for UML Standard 8.0*. [En línea] 2014. [Citado el: 07 de 02 de 2014.] <http://visual-paradigm-for-uml-standard.soft112.com/>.
18. **Saavedra Gutierrez, Jorge A.** El Mundo Informático y tú en que mundo vives ? *El Mundo Informático y tú en que mundo vives ?* [En línea] 2007. [Citado el: 20 de 01 de 2014.] <http://www.alegsaonline.com/art/11.php>.
19. **Alvarez, Miguel Angel**. *Manual de JavaScript. 2001*. 2001.
20. **W3C**. W3C. [En línea] [Citado el: 16 de 12 de 2013.] <http://www.w3c.es>.
21. **LIBROSWEB**. *LIBROSWEB*. [En línea] 2012. [Citado el: 07 de 02 de 2014.] <http://librosweb.es/buscar?q+=Symfony>.
22. **Velasco, M.C. José Evaristo Pacheco**. Instituto Tecnológico de Veracruz. *Instituto Tecnológico de Veracruz*. [En línea] 2010. [Citado el: 16 de 12 de 2013.] <http://prograweb.com.mx>. <http://prograweb.com.mx>.
23. **Foote, Ralph Johnson y Brian**. The Free Dictionary. *The Free Dictionary*. [En línea] 2013. [Citado el: 07 de 02 de 2014.] <http://encyclopedia.thefreedictionary.com/Software+framework>.
24. **CodeIgniter**. Guía del Usuario de CodeIgniter Versión 2.1.4. *Guía del Usuario de CodeIgniter Versión 2.1.4*. [En línea] 2013. [Citado el: 16 de 12 de 2013.] http://escodeigniter.com/guia_usuario/.
25. **Yii**. YiiFramework. *YiiFramework*. [En línea] 2014. [Citado el: 29 de 01 de 2014.] <http://www.yiiframework.com>.
26. *Innovación y experiencias educativas*. **Pérez, María Teresa Garzón**. Granada : s.n., 2010, Vol. 30. ISSN 1988-6047.
27. **MySQL**. MySQL. *MySQL*. [En línea] 2011. [Citado el: 15 de 01 de 2014.] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/>.
28. **PostgreSQL**. PostgreSQL- es. *PostgreSQL- es*. [En línea] 2013. [Citado el: 24 de 01 de 2014.] http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql.
29. **Apache**. *Apache*. [En línea] 2013. [Citado el: 13 de 12 de 2013.] http://httpd.apache.org/docs/2.0/new_features_2_0.html. http://httpd.apache.org/docs/2.0/new_features_2_0.html.
30. **Blanco, Carlos**. carlosblanco.pro. entornos desarrollo integrado-introduccion. *carlosblanco.pro. entornos desarrollo integrado-introduccion*. [En línea] 2012. [Citado el: 24 de 01 de 2014.] <http://carlosblanco.pro/2012/04/entornos-desarrollo-integrado-introduccion/>.
31. **Eclipse**. Eclipse. *Eclipse*. [En línea] 2013. [Citado el: 23 de 01 de 2014.] <http://eclipseclp.org/>.
32. **YetBRAINS**. YetBRAINS. *PhpStorm*. [En línea] 2014. [Citado el: 15 de 01 de 2014.] <http://www.jetbrains.com/phpstorm/>.
33. **Up to Down**. *Up to Down*. [En línea] 2011. [Citado el: 13 de 12 de 2013.] <http://netbeans-ide.uptodown.com/>. <http://netbeans-ide.uptodown.com/>.
34. **Sánchez, Miguel, Jiménez, Beatriz y Gutiérrez, Francisco.L.** *Estudio del Control de Acceso en Sistemas Colaborativos*. Granada : s.n., 2013.
35. **Larman, Craig**. *UML y Patrones. Segunda edición*. s.l. : Prentice Hall, 2003. ISBN 8420534382 .

Bibliografía

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

36. **Sommerville, Ian.** *Ingeniería del software. Séptima edición.* Madrid, España : Pearson Educación, S.A., 2005. ISBN: 84-7829-074-5.
37. **Joskowicz, Jose.** *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming.* España : s.n., 2008.
38. **Beck, Kent.** *Extreme Programming Explained.* Addison-Wesley : s.n., 2000. ISBN-10: 0201616416 | ISBN-13: 978-0201616415..
39. **Soriano, Fernando.** *Ciclo de Ingeniería de Software. Desarrollo Iterativo de Software.* Universidad FASTA : s.n., 2008.
40. **Wordpress.** Ingeniería en Sistemas 2009 UNL. *Ingeniería en Sistemas 2009 UNL.* [En línea] Julio de 2009. [Citado el: 30 de 03 de 2014.] <http://sistemas2009unl.wordpress.com/prototipos-informaticos/>.
41. **Casas, Sandra y Reinaga, Héctor.** *Identificación y Modelado de Aspectos Tempranos dirigido por Tarjetas de Responsabilidades y Colaboraciones.* Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina : Universidad Nacional de la Patagonia Austral., 2014.
42. **Pressman, Roger.** *Ingeniería del Software, Un Enfoque Práctico.* México : McGraw-Hill/INTERAMERICANA DE MEXICO, 2005. SBN: 9789701054734..
43. **Mestras, Juan Pavón.** *Patrones de diseño orientado a objetos.* Facultad de informática UCM: Madrid : s.n., 2004.
44. **Laman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* México : s.n., 1999. ISBN: 970-17-0261-1.
45. Programación Extrema. *Programación Extrema.* [En línea] 20014. [Citado el: 24 de 03 de 2014.] <http://programacion-extrema.wikispaces.com/7.+Artefactos>.
46. **Microsoft.** Revisiones de código y estándares de codificación. *Developer Network.* [En línea] 2014. [Citado el: 26 de 03 de 2014.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291591%28v=vs.71%29.aspx>.
47. **Pfleeger, Charles P.** *Security in computing.* 2006. SBN: 978-0-13-239077-4.
48. **Pressman, R. S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. 5ta edición.* s.l. : McGraw-Hill, 2002. ISBN: 8448132149.
49. **Studio, Microsoft Visual.** Visual Studio. *Visual Studio.* [En línea] 2014. [Citado el: 20 de 01 de 2014.] <http://www.visualstudio.com>.
50. Revista Cubana de Ciencias Informáticas. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas.* [En línea] 2011. [Citado el: 9 de 12 de 2013.] <http://rcci.uci.cu/index.php/rcci/article/view/86>..
51. **Fowler, Martin.** *Who Needs an Architect?* IEEE SOFTWARE : s.n., 2003.
52. **Ibarra Naranjo, Hyldeé M. y Mañas Argemí, José A.** *RBAC: Alternativa actual para la realización de.* Madrid, España : s.n., 2003.

Glosario de términos

Artefactos ingenieriles: Productos tangibles resultantes del proceso de desarrollo de software. Ayudan a la descripción de la función, la arquitectura o el diseño del software. Sin embargo otros se enfocan en el proceso de desarrollo en sí mismo como planes de proyecto.

API: En inglés *Application Programming Interface*, traducido al español como Interfaz de Programación de Aplicaciones. Es el conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca par ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

Código abierto: Es la expresión con la que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente.

EJB: En inglés *Enterprise JavaBeans*, son una de las API que forman parte del estándar de construcción de aplicaciones empresariales.

ETECSA: Son las siglas que identifican a la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A.

GNOME: Es un entorno de escritorio e infraestructura de desarrollo para sistemas operativos compuestos totalmente de software libre.

GNOME Foundation: En español *Fundación GNOME*, es una asociación englobada por el proyecto GNOME para facilitar una forma de comunicación con medios de comunicación, organizaciones comerciales y no comerciales interesados en GNOME.

GPL: En español *Licencia Pública General* es la licencia más usada en el mundo del software y garantiza a los usuarios finales la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software.

JSP: En inglés *JavaServer Pages*, es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web dinámicas basadas en HTML, XML, etc.

Multiplataforma: Es un atributo conferido a programas informáticos que son implementados e interoperan en múltiples plataformas informáticas.

XML: En inglés *Extensible Markup Language*, traducido al español como Lenguaje de Marcas Extensible. Es un lenguaje utilizado para almacenar datos en forma legible.

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Anexo I

Tabla 28: HU Mostrar guía de autocontrol por cada empresa

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre Historia de Usuario: Mostrar guía de autocontrol por cada empresa
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Descripción: el Administrador debe tener la posibilidad de ver el listado de las empresas y luego seleccionar la opción mostrar guía.	
Observaciones:	

Tabla 29: HU Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre Historia de Usuario: Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Descripción: el administrador debe tener la posibilidad de mostrar la guía de autocontrol de una entidad, luego navegar hasta el aspecto a verificar y selecciona la opción de mostrar evidencia del aspecto en cuestión.	
Observaciones:	

Tabla 30: HU Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad

Historia de Usuario

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Número: 9	Nombre Historia de Usuario: Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad	
Usuario: administrador		
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: alto	
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 2	
Descripción: los administradores deben tener la posibilidad de consultar por cada aspecto de la guía de autocontrol de una entidad la evidencia existente.		
Observaciones: se muestra por cada aspecto de la guía de autocontrol de una entidad su evidencia de cumplimiento.		

Tabla 31: HU Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad

Historia de Usuario		
Número: 10	Nombre Historia de Usuario: Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad	
Usuario: usuario_ entidad		
Prioridad en Negocio: media	Riesgo de desarrollo: medio	
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3	
Descripción: los usuarios entidad una vez subida la evidencia pueden consultarla.		
Observaciones: se muestran las evidencias subidas hasta el momento.		

Tabla 32: HU Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad

Historia de Usuario	
Número: 11	Nombre Historia de Usuario: Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad
Usuario: usuario_ entidad	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Prioridad en Negocio: media	Riesgo de desarrollo: medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Descripción: los usuarios entidad una vez subida la evidencia pueden eliminarla en caso de haber subido un archivo incorrecto.	
Observaciones: se elimina la evidencia seleccionada por el usuario.	

Tabla 33: HU Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades

Historia de Usuario	
Número: 12	Nombre Historia de Usuario: Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: media	Riesgo de desarrollo: medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Descripción: los administradores deben tener la posibilidad de eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades.	
Observaciones: se elimina la evidencia seleccionada por el usuario.	

Tabla 34: HU Mostrar información referente al Control Interno

Historia de Usuario	
Número: 13	Nombre Historia de Usuario: Mostrar información referente al Control Interno
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: media	Riesgo de desarrollo: medio

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 3
Descripción: el administrador debe tener la posibilidad de ver los reportes referentes al Control Interno realizados por cada entidad.	
Observaciones: se listan todos los reportes y luego el administrador tendrá la posibilidad de eliminarlos.	

Tabla 35: HU Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos

Historia de Usuario	
Número: 14	Nombre Historia de Usuario: Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: baja	Riesgo de desarrollo: bajo
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 4
Descripción: el administrador debe tener la posibilidad de consultar datos estadísticos en forma de gráficos de barra y pastel.	
Observaciones: se muestran los gráficos con información estadística.	

Tabla 36: HU Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM

Historia de Usuario	
Número: 17	Nombre Historia de Usuario: Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM
Usuario: administrador	
Prioridad en Negocio: baja	Riesgo de desarrollo: bajo

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Descripción: los administradores deben tener la posibilidad de consultar un resumen de los resultados de la aplicación de las guías de autocontrol en cada entidad.	
Observaciones: se muestra el resumen de los resultados de la aplicación de las guías de autocontrol en cada entidad.	

Anexo II

Tabla 37: Tarjeta CRC ministerio_model

Clase: ministerio_model	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">Realizar todas las operaciones sobre la base de datos.	CI_model Active_record

Tabla 38: Tarjeta CRC Entidad_c

Clase: Entidad_c	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">Ejecuta las acciones seleccionadas por el usuario referente a las entidades subordinadas al ministerioCrear una entidad con sus respectivos atributos.Eliminar entidad	Recursos Crear_entidad_form Layout_admin load input listarentidades Ministerio_model Form Validation

Tabla 39: Tarjeta CRC Subcomponente_c

Clase: Subcomponente_c	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> Ejecuta las acciones seleccionadas por el usuario referente a los subcomponentes de la guía de autocontrol. Crear un subcomponente con son sus respectivos atributos. Eliminar Subcomponentes 	Recursos Crear_subcomponente_form Layout_admin load input listarsubcomponentes Ministerio_model Form Validation

Tabla 40: Tarjeta CRC Usuario_controlador

Clase: Usuario_controlador	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> Ejecuta las acciones seleccionadas por el usuario referente a los usuarios del sistema. Crear un usuario con son sus respectivos atributos. Eliminar usuario 	Recursos Crear_usuario_form Layout_admin load input listarusuarios Ministerio_model Form Validation

Tabla 41: Tarjeta CRC reporte_c

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Clase: reporte_c	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> Ejecuta las acciones seleccionadas por el usuario referente los reportes del sistema. Crear un reporte con son sus respectivos atributos. Eliminar reporte 	Recursos Crear_reporte_form Layout_admin load input listar_reportes Ministerio_model Form Validation

Tabla 42: Tarjeta CRC evidencia_c

Clase: evidencia_c	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> Ejecuta las acciones seleccionadas por el usuario referente las evidencias de cada aspecto de la guía de autocontrol. Crear una evidencia con son sus respectivos atributos. Eliminar evidencia 	Recursos evidencia_form layout_admin load input listarevidencias Ministerio_model Form Validation

Tabla 43: Tarjeta CRC principaladmin

Clase: principaladmin

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">Es la encargada de realizar las operaciones que solo incumben a los usuarios administradores.	Recursos crearusuario_form layout_admin load input listarusuarios Ministerio_model Form Validation

Tabla 44: Tarjeta CRC principalentidad

Clase: principalentidad	
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">Es la encargada de realizar las operaciones referentes a cada entidad que solo incumben a los usuarios comunes.	Recursos crearusuario_form layout_admin load input listarusuarios Ministerio_model Form Validation

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Anexo III

Tabla 45: Tarea de ingeniería adicionar aspecto

Número de la tarea: 9	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Adicionar aspecto	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha de inicio: 01/03/2014	Fecha de fin: 03/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "aspecto_c" mediante la clase Load convoca a la vista que mostrará los datos necesarios para la creación de un aspecto, estos serán devueltos al controlador mediante la clase Input. Luego se realizan las validaciones necesarias en los datos mediante la clase Form Validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las inserciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active Record.	

Tabla 46: Tarea de ingeniería modificar aspecto

Número de la tarea: 10	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Modificar aspecto	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 04/03/2014	Fecha de fin: 05/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "aspecto_c" mediante la clase Load convoca a la vista "modificar_aspecto_form" que mostrará los datos necesarios para la modificación de un aspecto, estos serán devueltos al controlador y validados con la clase Form Validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las modificaciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active Record.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 47: Tarea de ingeniería eliminar aspecto

Número de la tarea: 11	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Eliminar aspecto	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 06/03/2014	Fecha de fin: 07/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "aspecto_c" recibe la petición de eliminar un aspecto especificado desde la vista "listar_aspectos", transmite al modelo el aspecto en cuestión y este, mediante la clase Active Record lo elimina de la base de datos.	

Tabla 48: Tarea de ingeniería mostrar aspecto

Número de la tarea: 12	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Mostrar aspecto	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 08/03/2014	Fecha de fin: 09/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "aspecto_c" recibe la petición de listar los aspectos desde la vista "layout_admin", transmite al modelo esta petición el cual mediante la clase Active Record obtendrá los aspectos existentes en la base de datos y serán devueltos en un arreglo al controlador, que posteriormente mediante la clase Load convoca a la vista "aspecto_c" pasándole el arreglo obtenido.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 49: Tarea de ingeniería adicionar componente

Número de la tarea: 13	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Adicionar componente	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha de inicio: 10/03/2014	Fecha de fin: 12/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador “componente_c” mediante la clase Load convoca a la vista que mostrará los datos necesarios para la creación de un componente, estos serán devueltos al controlador mediante la clase Input. Luego se realizan las validaciones necesarias en los datos mediante la clase Form Validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las inserciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active Record.	

Tabla 50: Tarea de ingeniería modificar componente

Número de la tarea: 14	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Modificar componente	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 13/03/2014	Fecha de fin: 14/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador “componente_c” mediante la clase Load convoca a la vista “modificar_componente_form” que mostrará los datos necesarios para la modificación de un componente, estos serán devueltos al controlador y validados con la clase Form Validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las modificaciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active Record.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 51: Tarea de ingeniería eliminar componente

Número de la tarea: 15	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Eliminar componente	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 15/03/2014	Fecha de fin: 16/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "componente_c" recibe la petición de eliminar un componente especificado desde la vista "listar_componentes", transmite al modelo el componente en cuestión y este, mediante la clase Active Record lo elimina de la base de datos.	

Tabla 52: Tarea de ingeniería mostrar componente

Número de la tarea: 16	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Mostrar componente	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 17/03/2014	Fecha de fin: 18/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "componente_c" recibe la petición de listar los componentes desde la vista "layout_admin", transmite al modelo esta petición el cual mediante la clase Active Record obtendrá los componentes existentes en la base de datos y serán devueltos en un arreglo al controlador, que posteriormente mediante la clase Load convoca a la vista "componente_c" pasándole el arreglo obtenido.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 53: Tarea de ingeniería adicionar subcomponente

Número de la tarea: 17	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Adicionar subcomponente	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha de inicio: 19/03/2014	Fecha de fin: 21/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "subcomponente_c" mediante la clase Load convoca a la vista que mostrará los datos necesarios para la creación de un subcomponente, estos serán devueltos al controlador mediante la clase Input. Luego se realizan las validaciones necesarias en los datos mediante la clase Form Validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las inserciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active Record.	

Tabla 54: Tarea de ingeniería modificar subcomponente

Número de la tarea: 18	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Modificar subcomponente	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 22/03/2014	Fecha de fin: 23/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "subcomponente_c" mediante la clase Load convoca a la vista "modificar_subcomponente_form" que mostrará los datos necesarios para la modificación de un subcomponente, estos serán devueltos al controlador y validados con la clase Form Validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las modificaciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active Record.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 55: Tarea de ingeniería eliminar subcomponente

Número de la tarea: 19	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Eliminar subcomponente	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 24/03/2014	Fecha de fin: 25/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador “subcomponente_c” recibe la petición de eliminar un subcomponente especificado desde la vista “listar_componentes”, transmite al modelo el subcomponente en cuestión y este, mediante la clase Active Record lo elimina de la base de datos.	

Tabla 56: Tarea de ingeniería mostrar subcomponente

Número de la tarea: 20	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Mostrar subcomponente	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 26/03/2014	Fecha de fin: 27/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador “subcomponente_c” recibe la petición de listar los componentes desde la vista “layout_admin”, transmite al modelo esta petición el cual mediante la clase Active Record obtendrá los subcomponentes existentes en la base de datos y serán devueltos en un arreglo al controlador, que posteriormente mediante la clase Load convoca a la vista “subcomponente_c” pasándole el arreglo obtenido.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 57: Tarea de ingeniería mostrar la guía de autocontrol por cada empresa

Número de la tarea: 21	Número de HU: 4
Nombre de la tarea: Mostrar la guía de autocontrol por cada empresa	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 28/03/2014	Fecha de fin: 30/03/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador principal_admin recibe la petición de mostrar la guía de autocontrol de una entidad especificada desde la vista listar_entidades, mediante el modelo que con la ayuda de la clase Active Record captura todos los aspectos con los cuales la entidad especificada se relaciona devueltos en un arreglo que es enviados a la vista mostrar_guia mediante la clase Load.	

Tabla 58: Tarea de ingeniería mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa

Número de la tarea: 22	Número de HU: 5
Nombre de la tarea: Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha de inicio: 31/03/2014	Fecha de fin: 01/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador evidencia_c recibe la petición de mostrar la evidencia de un aspecto especificado desde la vista mostrar_guia. Recibe el identificador del aspecto relacionado con la entidad en cuestión captura los datos de la evidencia correspondiente al aspecto que son transmitidas desde el modelo ministerio_model. Luego envía los datos de la evidencia con la ayuda de la clase Load a la vista mostrar_evidencia.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 59: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios llenar la plantilla de la guía de control

Número de la tarea: 23	Número de HU: 6
Nombre de la tarea: Permitir a los usuarios llenar la plantilla de la guía de control.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 02/04/2014	Fecha de fin: 04/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: El controlador principal_entidad recibe la petición de llenar la guía de autocontrol desde la vista layout_entidad, con la ayuda de la clase Session determina cual es el usuario registrado en el sistema y mediante el modelo (ministerio_model), que se apoya en la clase Active Record, obtiene los aspectos de la guía de autocontrol de la entidad a la que pertenece el usuario registrado. Posteriormente el controlador envía a la vista llenar_guia, los datos mediante la clase Load.	

Tabla 60: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía

Número de la tarea: 24	Número de HU: 7
Nombre de la tarea: Permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 05/04/2014	Fecha de fin: 07/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: El controlador principal_entidad recibe la petición de subir evidencia a un aspecto especificado desde la vista llenar_guia. Con la ayuda de la clase Load muestra la vista evidencia_form, que devuelve nuevamente los datos necesarios para la creación de una evidencia al controlador. Este captura la descripción mediante la clase Input y valida los datos con la ayuda de la clase Form Validation, modifica en el arreglo de configuración de la clase Upload, en la cual se apoya para subir los certificados de la evidencia, los atributos upload_path, allowed_types, max_size, max_width, max_height, verifica mediante el método do_upload (), que se	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

subió con éxito el certificado, e informa el resultado.

Tabla 61: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas

Número de la tarea: 25	Número de HU: 8
Nombre de la tarea: Permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 08/04/2014	Fecha de fin: 10/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "reporte_c" mediante la clase Load convoca a la vista que mostrará los datos necesarios para la creación de un reporte, estos serán devueltos al controlador mediante la clase Input. Luego se realizan las validaciones necesarias en los datos mediante la clase Form Validation y posteriormente se transmiten al modelo, el cual realizará las inserciones en la base de datos con la ayuda de la clase Active Record.	

Tabla 62: Tarea de ingeniería permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad

Número de la tarea: 26	Número de HU: 9
Nombre de la tarea: Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 11/04/2014	Fecha de fin: 13/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "evidencia_c" recibe la petición de mostrar una evidencia especificada desde la vista "mostrar_guia_v". Con la ayuda del modelo ministerio_model captura los datos de la evidencia en cuestión, y envía los datos a la vista mostrar_evidencia con la ayuda de la clase Load.	

Tabla 63: Tarea de ingeniería permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Número de la tarea: 28	Número de HU: 11
Nombre de la tarea: Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 16/04/2014	Fecha de fin: 18/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "evidencia_c" recibe la petición de eliminar una evidencia especificada desde la vista "llenar_guia". Con la ayuda del modelo ministerio_model captura los datos de la evidencia en cuestión, elimina la evidencia de la base de datos y con el uso del método de php unlink() elimina el archivo de su dirección física.	

Tabla 64: Tarea de ingeniería permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades

Número de la tarea: 29	Número de HU: 12
Nombre de la tarea: Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 19/04/2014	Fecha de fin: 21/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "evidencia_c" recibe la petición de eliminar una evidencia especificada desde la vista "mostrar_evidencia". Con la ayuda del modelo ministerio_model captura los datos de la evidencia en cuestión, elimina la evidencia de la base de datos y con el uso del método de php unlink() elimina el archivo de su dirección física.	

Tabla 65: tarea de ingeniería mostrar información referente al Control Interno

Número de la tarea: 30	Número de HU: 13
Nombre de la tarea: Mostrar información referente al Control Interno.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.4
Fecha de inicio: 22/04/2014	Fecha de fin: 24/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el controlador "reporte_c" recibe la petición de mostrar los reportes realizados por las empresas desde la vista "layout_admin". Transmite la petición al modelo que con la ayuda de la clase Active Record captura todos los reportes existentes en la base de datos y los devuelve en un arreglo al controlador, que es el que los envía a la vista "listar_reportes" mediante la clase Load.	

Tabla 66: Tarea de ingeniería determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía

Número de la tarea: 32	Número de HU: 15
Nombre de la tarea: Determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 27/04/2014	Fecha de fin: 28/04/2014
Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez	
Descripción: el modelo ministerio_model mediante la clase active record captura todos los aspectos de una empresa y posteriormente todos los aspectos que están cumplidos, estos datos se transmiten al controlador principal_admin que se encarga de realizar las operaciones necesarias para determinar el porcentaje.	

Tabla 67: Tarea de ingeniería mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía

Número de la tarea: 33	Número de HU: 16
Nombre de la tarea: Mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía.	
Tipo de tarea: desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 29/04/2014	Fecha de fin: 30/04/2014

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Programador responsable: Gretel Hernández León y Victor.M. Montero Álvarez
Descripción: El controlador principal_admin una vez determinado el porcentaje de cumplimiento de la guía de autocontrol de cada entidad con la ayuda de la biblioteca Highcharts establece un gráfico de barras exponiendo un ranking por empresas basados en este porcentaje. Posteriormente con la ayuda de la clase Load pasa a la vista resumen_admin los datos necesarios para que se muestre el ranking.

Anexo IV

Tabla 68: Caso de prueba de aceptación HU2_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU2_P1	Historia de usuario: 2
Nombre: Adicionar entidad.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite adicionar una nueva entidad al sistema.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú "Entidad", se selecciona la opción "Crear una entidad" y seguidamente se muestra una interfaz para introducir los datos. Después de haber introducido los datos, el usuario acciona el botón Crear, de estar incorrectos el sistema muestra un mensaje de error, de lo contrario se adiciona la nueva entidad al sistema.	
Resultado esperado: se adiciona una nueva entidad en el sistema.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 69: Caso de prueba de aceptación HU2_P2

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU2_P2	Historia de usuario: 2
Nombre: Modificar una entidad.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Descripción: prueba para la funcionalidad que permite modificar una entidad.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos una entidad.
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Entidad”, se selecciona la opción “Listar entidades”, seguidamente se muestra un listado con las entidades existentes. Luego se selecciona la que se desea modificar y se muestran los campos que posee hasta el momento. Después de modificarlos se acciona sobre el botón aceptar y se mostrará un mensaje confirmando que la acción fue ejecutada satisfactoriamente.
Resultado esperado: los datos son modificados satisfactoriamente.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 70: Caso de prueba de aceptación HU2_P3

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU2_P3	Historia de usuario: 2
Nombre: Eliminar una entidad.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite eliminar una entidad.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos una entidad.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Entidad”, se selecciona la opción “Listar entidades” y seguidamente se muestra un listado con las entidades existentes. Luego se selecciona la que se desea eliminar, seguidamente se mostrará un mensaje para confirmar si desea eliminar la entidad, de ser afirmativo la entidad se elimina del sistema.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Resultado esperado: la entidad fue eliminado satisfactoriamente.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 71: Caso de prueba de aceptación HU2_P4

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU2_P4	Historia de usuario: 2
Nombre: Mostrar entidades.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar el listado de entidades existentes.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú "Entidad", se selecciona la opción "Listar entidades" y seguidamente se muestra un listado con las entidades existentes.	
Resultado esperado: que el sistema sea capaz de mostrar el listado de entidades existentes.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 72: Caso de prueba de aceptación HU3_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P1	Historia de usuario: 3
Nombre: Adicionar componente.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite adicionar un nuevo componente a la guía de autocontrol.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Componente”, se selecciona la opción “Crear componente” y seguidamente se muestra una interfaz para introducir los datos. Después de haber introducido los datos, el usuario acciona el botón Crear, de estar incorrectos el sistema muestra un mensaje de error, de lo contrario se adiciona el nuevo componente a la guía de autocontrol.
Resultado esperado: se adiciona un nuevo componente a la guía de autocontrol.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 73: Caso de prueba de aceptación HU3_P2

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P2	Historia de usuario: 3
Nombre: Modificar un componente.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite modificar un componente.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos un componente.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Componente”, se selecciona la opción “Listar componente”, seguidamente se muestra un listado con los componentes existentes. Luego se selecciona el que se desea modificar y se muestran los campos que posee hasta el momento. Después de modificarlos se acciona sobre el botón aceptar y se mostrará un mensaje confirmando que la acción fue ejecutada satisfactoriamente.	
Resultado esperado: los datos son modificados satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 74: Caso de prueba de aceptación HU3_P3

Caso de prueba de aceptación

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Código: HU3_P3	Historia de usuario: 3
Nombre: Eliminar un componente.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite eliminar un componente.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">el usuario debe estar autenticado como administrador.debe existir al menos un componente.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú "Componente", se selecciona la opción "Listar componente" y seguidamente se muestra un listado con los componentes existentes. Luego se selecciona la opción eliminar este componente, seguidamente se mostrará un mensaje para confirmar si desea eliminar el componente, de ser afirmativo el componente se elimina de la guía de autocontrol.	
Resultado esperado: el componente fue eliminado satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 75: Caso de prueba de aceptación HU3_P4

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P4	Historia de usuario: 3
Nombre: Mostrar componentes.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar el listado de componentes existentes.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú "Componente", se selecciona la opción "Listar componente" y seguidamente se muestra un listado con los componentes existentes.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Resultado esperado: que el sistema sea capaz de mostrar el listado de componentes existentes.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 76: Caso de prueba de aceptación HU3_P1.1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P1.1	Historia de usuario: 3
Nombre: Adicionar subcomponente.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite adicionar un nuevo subcomponente a la guía de autocontrol.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Subcomponente”, se selecciona la opción “Crear Subcomponente” y seguidamente se muestra una interfaz para introducir los datos. Después de haber introducido los datos, el usuario acciona el botón Crear, de estar incorrectos el sistema muestra un mensaje de error, de lo contrario se adiciona el nuevo subcomponente a la guía de autocontrol.	
Resultado esperado: se adiciona un nuevo subcomponente a la guía de autocontrol.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 77: Caso de prueba de aceptación HU3_P2.1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P2.1	Historia de usuario: 3
Nombre: Modificar un subcomponente.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite modificar un subcomponente.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos un subcomponente.
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Subcomponente”, se selecciona la opción “Listar Subcomponente”, seguidamente se muestra un listado con los subcomponentes existentes. Luego se selecciona el que se desea modificar y se muestran los campos que posee hasta el momento. Después de modificarlos se acciona sobre el botón aceptar y se mostrará un mensaje confirmando que la acción fue ejecutada satisfactoriamente.
Resultado esperado: los datos son modificados satisfactoriamente.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 78: Caso de prueba de aceptación HU3_P3.1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P3.1	Historia de usuario: 3
Nombre: Eliminar un subcomponente.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite eliminar un subcomponente.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos un subcomponente.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Subcomponente”, se selecciona la opción “Listar Subcomponente” y seguidamente se muestra un listado con los subcomponentes existentes. Luego se selecciona la opción Eliminar este subcomponente, seguidamente se mostrará un mensaje para confirmar si desea eliminar el subcomponente, de ser afirmativo el subcomponente se elimina de la guía de autocontrol.	
Resultado esperado: el componente fue eliminado satisfactoriamente.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 79: Caso de prueba de aceptación HU3_P4.1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P4.1	Historia de usuario: 3
Nombre: Mostrar subcomponentes.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar el listado de subcomponentes existentes.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Subcomponente”, se selecciona la opción “Listar Subcomponente” y seguidamente se muestra un listado con los subcomponentes existentes.	
Resultado esperado: que el sistema sea capaz de mostrar el listado de subcomponentes existentes.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 80: Caso de prueba de aceptación HU3_P1.2

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P1.2	Historia de usuario: 3
Nombre: Adicionar un aspecto.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite adicionar un nuevo aspecto al a la guía de autocontrol.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Aspectos”, se selecciona la opción “Crear un aspecto” y seguidamente se muestra una interfaz para introducir los datos. Después de haber introducido los datos, el	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

usuario acciona el botón Crear, de estar incorrectos el sistema muestra un mensaje de error, de lo contrario se adiciona el nuevo aspecto a la guía de autocontrol.
Resultado esperado: se adiciona un nuevo aspecto a la guía de autocontrol.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 81: Caso de prueba de aceptación HU3_P2.2

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P2.2	Historia de usuario: 3
Nombre: Modificar un aspecto.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite modificar un aspecto.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos un aspecto.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Aspectos”, se selecciona la opción “Listar aspectos”, seguidamente se muestra un listado con los aspectos existentes. Luego se selecciona el que se desea modificar y se muestran los campos que posee hasta el momento. Después de modificarlos se acciona sobre el botón aceptar y se mostrará un mensaje confirmando que la acción fue ejecutada satisfactoriamente.	
Resultado esperado: los datos son modificados satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 82: Caso de prueba de aceptación HU3_P3.2

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P3.2	Historia de usuario: 3

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Nombre: Eliminar un aspecto.
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite eliminar un aspecto.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.• debe existir al menos un aspecto.
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Subcomponente”, se selecciona la opción “Listar Subcomponente” y seguidamente se muestra un listado con los subcomponentes existentes. Luego se selecciona la opción Eliminar este aspecto, seguidamente se mostrará un mensaje para confirmar si desea eliminar el aspecto, de ser afirmativo el aspecto se elimina de la guía de autocontrol.
Resultado esperado: el aspecto fue eliminado satisfactoriamente.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 83: Caso de prueba de aceptación HU3_P4.2

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU3_P4.2	Historia de usuario: 3
Nombre: Mostrar aspectos.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar el listado de subcomponentes existentes.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Aspectos”, se selecciona la opción “Listar aspectos” y seguidamente se muestra un listado con los aspectos existentes.	
Resultado esperado: que el sistema sea capaz de mostrar el listado de aspectos existentes.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 84: Caso de prueba de aceptación HU4_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU4_P1	Historia de usuario: 4
Nombre: Mostrar la guía de autocontrol por cada empresa.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar la guía de autocontrol de cada empresa.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Entidad”, se selecciona la opción “Listar entidades” y seguidamente se muestra una interfaz con el listado de entidades existentes. Luego se selecciona la opción Mostrar guía y finalmente se muestra una interfaz con los datos que posee la misma.	
Resultado esperado: se muestra la guía de autocontrol correspondiente a la entidad seleccionada.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 85: Caso de prueba de aceptación HU5_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU5_P1	Historia de usuario: 5
Nombre: Mostrar evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar la evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Entidad”, se selecciona la opción “Listar entidades” y seguidamente	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

se muestra una interfaz con el listado de entidades existentes. Luego, al elegir la opción Mostrar guía aparece una interfaz con los datos de la misma. Finalmente se acciona sobre la opción Mostrar evidencia.
Resultado esperado: se muestra la evidencia de cumplimiento de cada aspecto de la guía por empresa.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 86: Caso de prueba de aceptación HU6_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU6_P1	Historia de usuario: 6
Nombre: Permitir a los usuarios llenar las plantillas de la guía de autocontrol.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que llenar las plantillas de la guía de autocontrol.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como usuario_entidad.	
Pasos de ejecución: al seleccionar la opción “Guía” se muestra una interfaz para introducir los datos, que en su conjunto, conformarán la plantilla de la guía de autocontrol.	
Resultado esperado: se muestra una interfaz para introducir los datos que conformarán la guía de autocontrol.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 87: Caso de prueba de aceptación HU7_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU7_P1	Historia de usuario: 7
Nombre: Permitir a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite a los usuarios subir un certificado que evidencia el cumplimiento de la guía.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como usuario_entidad.
Pasos de ejecución: al seleccionar la opción “Guía” se muestra una interfaz con cada uno de los aspectos existentes, al lado de ellos se muestra la opción de seleccionar si fue cumplido o no. De ser positivo se brinda la posibilidad de subir la evidencia correspondiente.
Resultado esperado: se crea un nuevo reporte en el sistema.
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 88: Caso de prueba de aceptación HU8_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU8_P1	Historia de usuario: 8
Nombre: Permitir a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite a los usuarios crear un reporte referente al Control Interno de sus empresas.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como usuario_entidad.	
Pasos de ejecución: al seleccionar la opción “Reportar” se muestra una interfaz para introducir la descripción del reporte, luego se presiona el botón Reportar.	
Resultado esperado: se crea un nuevo reporte en el sistema.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 89: Caso de prueba de aceptación HU9_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU9_P1	Historia de usuario: 9

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Nombre: Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad.
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite a los administradores consultar las evidencias subidas por cada entidad.
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.
Pasos de ejecución: en el menú "Entidad" se selecciona la opción Listar entidades, luego se muestra una interfaz con el listado de entidades existentes. A continuación se acciona sobre la opción Mostrar guía de la entidad seleccionada. Seguidamente se muestra una interfaz con los datos que posee la misma entre los que se encuentran los aspectos. De ver sido cumplido este, se brinda la posibilidad de mostrar la evidencia correspondiente, al seleccionar la opción: Mostrar evidencia. Luego se muestra una interfaz con la descripción de la misma y a su vez la opción de Mostrar dicha evidencia.
Resultado esperado: se muestra la evidencia correspondiente
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 90: Caso de prueba de aceptación HU10_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU10_P1	Historia de usuario: 10
Nombre: Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite a los usuarios consultar las evidencias subidas por su entidad.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como usuario_entidad.	
Pasos de ejecución: al seleccionar la opción "Guía" se muestra una interfaz con cada uno de los aspectos existentes, al lado de ellos se muestra la opción de seleccionar si fue cumplido o no. De ser positivo se brinda la posibilidad de subir la evidencia correspondiente. De existir alguna, también brinda la opción de Ver Evidencia.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Resultado esperado: se muestra la evidencia
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 91: Caso de prueba de aceptación HU11_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU11_P1	Historia de usuario: 11
Nombre: Permitir a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite a los usuarios eliminar las evidencias subidas por su entidad.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como usuario_entidad.	
Pasos de ejecución: al seleccionar la opción "Guía" se muestra una interfaz con cada uno de los aspectos existentes, al lado de ellos se muestra la opción de seleccionar si fue cumplido o no. De ser positivo se brinda la posibilidad de eliminar dicha evidencia, a través de la opción: Eliminar evidencia.	
Resultado esperado: se elimina la evidencia	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 92: Caso de prueba de aceptación HU12_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU12_P1	Historia de usuario: 12
Nombre: Permitir a los administradores eliminar las evidencias de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite a los administradores eliminar las evidencias subidas de cumplimiento por aspecto de las guías de autocontrol de las entidades.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.
Pasos de ejecución: en el menú “Entidad” se selecciona la opción Listar entidades, luego se muestra una interfaz con el listado de entidades existentes. A continuación se acciona sobre la opción Mostrar guía de la entidad seleccionada. Seguidamente se muestra una interfaz con los datos que posee la misma entre los que se encuentra los aspectos que posee dicha guía. De ver sido cumplido el aspecto, se brinda la posibilidad de mostrar la evidencia correspondiente, a través la opción: Mostrar evidencia. Luego se muestra una interfaz con la descripción de la misma y a su vez la opción de eliminar dicha evidencia. Al accionar sobre esta opción, se muestra un mensaje de confirmación, de ser positivo, se elimina la evidencia.
Resultado esperado: se elimina la evidencia de cumplimiento del aspecto
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Tabla 93: Caso de prueba de aceptación HU13_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU13_P1	Historia de usuario: 13
Nombre: Mostrar información referente al Control Interno.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar información referente al Control Interno.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al seleccionar la opción “Ver reportes” se muestra un listado con los reportes existentes hasta el momento, relacionados con el proceso de Control Interno.	
Resultado esperado: se muestra el listado de reportes existentes.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 94: Caso de prueba de aceptación HU14_P1

Caso de prueba de aceptación

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Código: HU14_P1	Historia de usuario: 14
Nombre: Permitir a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite a los administradores consultar datos estadísticos en forma de gráficos.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al seleccionar la opción “Gráficas” se muestra una interfaz con un conjunto de datos, en forma de gráficos de barras y de pastel.	
Resultado esperado: se muestran datos estadísticos en forma de gráficas	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 95: Caso de prueba de aceptación HU15_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU15_P1	Historia de usuario: 15
Nombre: Determinar el porcentaje de cumplimiento de la guía.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar el porcentaje de cumplimiento de la guía de autocontrol.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al desplegar el menú “Entidad”, se selecciona la opción “Listar entidades” y seguidamente se muestra una interfaz con el listado de entidades existentes. Luego, al elegir la opción Mostrar guía aparece una interfaz con los datos de la misma incluyendo su porcentaje de cumplimiento.	
Resultado esperado: se muestra el porcentaje de cumplimiento de la guía de autocontrol por empresa.	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Tabla 96: Caso de prueba de aceptación HU16_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU16_P1	Historia de usuario: 16
Nombre: Mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite mostrar un ranking de las empresas según el cumplimiento de su guía.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución:	
Resultado esperado:	
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.	

Tabla 97: Caso de prueba de aceptación HU17_P1

Caso de prueba de aceptación	
Código: HU17_P1	Historia de usuario: 17
Nombre: Mostrar a los administradores un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM.	
Descripción: prueba para la funcionalidad que permite a los administradores consultar un resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en cada una de las entidades.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado como administrador.	
Pasos de ejecución: al autenticarse como administrador, el sistema automáticamente, en la pantalla principal, muestra el resumen de los resultados de la aplicación de la guía de autocontrol en las entidades subordinadas al MICOM.	

Anexos

Sistema de gestión de información para el Control Interno en el Ministerio de comunicaciones

Resultado esperado: se muestra el resumen
Evaluación de la prueba: prueba satisfactoria.

Anexo V

Preguntas que conforman la encuesta

1. ¿Considera que el sistema mantendrá organizada y centralizada la información, de forma tal que el acceso a las guías de autocontrol no sea un agravante para agilizar el proceso de Control Interno?
___ Sí ___ No
2. ¿Considera usted que con el uso de la herramienta se lograrán mitigar los factores que atrasan hoy en día el proceso de Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones?
___ Sí ___ No
3. ¿Considera usted que la gestión de las evidencias de cumplimiento de la guía por aspecto aumentará la veracidad del cumplimiento de la misma?
___ Sí ___ No
4. ¿Considera usted que la existencia de un mecanismo que compruebe la veracidad del cumplimiento de la guía de autocontrol aumentará la calidad del proceso de Control Interno en el Ministerio de Comunicaciones?
___ Sí ___ No
5. ¿Usted cree que la herramienta sea fácil de usar e intuitiva?
___ Sí ___ No
6. ¿Usted cree que el proceso de familiarización con el sistema pueda retrasar el tiempo para llevar a cabo el Control Interno?
___ Sí ___ No
7. ¿Cree usted que el uso del sistema de gestión de la información que se procesa dentro del Control Interno en el MICOM permita disminuir el tiempo y aumentar la calidad del proceso?
___ Sí ___ No