



**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 1**

**Sistema de indicadores, planificación y seguimiento
para la plataforma cubana de migración a Software
Libre y Código Abierto.**

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

Autores

Mariyeni Gómez Nieves

Liset Martínez Calixto

Tutores

Ing. Yoandy Pérez Villazón

Ing. Yanet Salazar Gutierrez

Ciudad de La Habana, Cuba, Junio 2011.

DEDICATORIA

Mariyeni:

A mis padres que me apoyaron en todo momento y pusieron su esfuerzo y dedicación con el fin de educarme graduando la primera ingeniera de la familia, en especial a mi mamá que estuvo siempre pendiente de mis luchas diarias, por su cariño y su apoyo.

A mis hermanas para las cuales soy la guía a seguir, a ellas les dedico este triunfo.

Dedico este logro de mi vida a Yoandy por ser la persona que me acompañó durante toda mi formación como profesional y regalarme su cariño incondicionalmente.

Liset:

Dedico este triunfo a mis padres, por haber logrado que su hija más chiquita se hiciera ingeniera.

A mi querido esposo por ser quien me impulsó a estudiar la carrera y por ser mi ejemplo a seguir.

AGRADECIMIENTOS

Mariyeni:

Cuando comencé a escribir los agradecimientos pensé que por descuido podía dejar a alguien importante fuera de la mención, por eso desde ya pido las disculpas correspondientes en caso de que suceda.

No hay palabras que puedan describir mi profundo agradecimiento hacia mis Padres, quienes durante todos estos años confiaron en mí; comprendiendo mis ideales y el tiempo que no estuve con ellos, a mi mamá y mi papá les debo ser la primera ingeniera de la familia.

A Yoandy por brindarme tanto cariño, conocimiento y sobre todo tenerme mucha comprensión y paciencia durante estos cinco años de mi vida, y quien ha sido una pieza clave en mi desarrollo profesional, gracias por existir en mi vida es para ti también parte de este triunfo.

A mi segundo papá Pipo le agradezco por su ayuda incondicional y por ayudarme a crecer, aunque no estés hoy conmigo quiero compartir mi logro de ser ingeniera.

A mis hermanas y hermano por el cariño y comprensión de todos estos años.

A mis abuelos por consentirme desde que era niña, por brindarme todo su apoyo.

A mis tías, Dorelly, Carmen, Rosaida, Romaida, a mis tíos y a todos mis familiares que han contribuido para poder tener este momento hermoso.

A mis amigas, Yanet que me ha adoptado como su primera hija, a Anadalis y Elizabeth, por todos los momentos difíciles y felices que pasamos juntas, por los días intensos cuando la prueba de nivel, por los días sin dormir, por todo... muchas gracias.

A Yoel Camilo y Javier por estar presente siempre cuando necesitaba su ayuda.

A mi amiga y compañera de tesis Liset por pasar junto a mi esta difícil travesía hasta hoy.

A mi amigo Adrian (Yomo) por su ayuda en los últimos años de mi formación, más que un profesor un padre, por sus duras críticas y sus regaños constructivos.

A todos los que de una forma u otra colaboraron, muchas gracias.

Liset:

A mis padres, por su apoyo incondicional en mis decisiones. Por darme todo su cariño. Gracias por todo su sacrificio en esta trayectoria.

A mi esposo Harlem, por haber estado a mi lado durante los últimos siete años, apoyándome y guiando mis pasos para ser una persona mejor. Gracias por concentrarme, comprenderme y tenerme tanta paciencia. Gracias por no separarte de mi lado en mis noches de estudios, por ser mi segundo padre, por formar parte de mi vida.

A mis sobrinos y en especial a Diego Alejandro por darme alegría en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

A mis hermanos aunque no hayan estado más cerca de mí.

A mi compañera de tesis, Mari, la rubiesita por aceptar que realizáramos la tesis juntas y por todos los momentos duros y buenos que pasamos.

A mis tutores Yanet y Yoandy, por toda su ayuda, dedicación y consejos.

A todos mis compañeros que me acompañaron durante estos cinco años, a Yadi, Ha, Tamara y Mayrelis en la Universidad de Holguín.

A todo aquel que de una forma u otra me haya dado su apoyo.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos al departamento SIMAYS de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de junio del año 2011.

Mariyeni Gómez Nieves

Liset Martínez Calixto

Ing. Yoandy Pérez Villazón

Ing. Yanet Salazar Gutierrez

DATOS DE CONTACTO

Ing. Yoandy Pérez Villazón, graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en el 2008 en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), autor de la Metodología Cubana de Migración a Software Libre, autor de la Miniguía de Migración a Software Libre, autor de la Guía Cubana de Migración a Software Libre. Líder del proyecto: Servicios Integrales en Migración Asesoría y Soporte (SIMAYS), el cual ejecuta por el Grupo Técnico Nacional el piloto de migración en los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE). Fue líder del proyecto que realizó la Consultoría en Procesos de Migración a Software Libre del Archivo General de la Nación (AGN) de la República Bolivariana de Venezuela durante el año 2010.

Ing. Yanet Salazar Gutierrez, graduada de Ingeniera en Ciencias Informáticas en el año 2008 en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Se ha desempeñado como profesora en la antigua facultad 10 y actualmente en la facultad 1, participó como analista principal del proyecto de exportación Habilidadador Metodológico que formó parte del Contrato MCT-CUBA “Uso y Aplicación de las TICs para el Mejoramiento de la Gobernabilidad y Aumento de la Soberanía Tecnológica (Fase 2)”, también formó parte del equipo de analistas del sistema para el periódico Granma actualmente en ejecución, en estos momentos está vinculada al proyecto eXcriba del centro CICED de la facultad 1.

RESUMEN

En la actualidad existe gran auge en el uso del Software Libre y Código Abierto. En nuestro país específicamente el uso de este modelo de desarrollo en los últimos tiempos se ha convertido en una necesidad, razón por la cual se está llevando el proceso de migración a Software Libre y Código Abierto en los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE).

Dicho proceso es guiado por la Metodología Cubana de Migración a Software Libre y Código Abierto (Pérez, 2008) compuesta por seis flujos de trabajo, los cuales a su vez iteran en cuatro fases, el proceso debe ser escalonado y ordenado donde las personas lleguen a una concientización y no se resistan al cambio, para que así apoyen dicho proceso y este logre desarrollarse de forma exitosa.

Tal nivel de organización, no ha podido concretarse en la actualidad, debido a que los procesos de migración que se desarrollan no disponen de un mecanismo que permita gestionarlos ni medirlos.

Para darle solución al problema existente se crearon los indicadores que permiten medir los avances del proceso y se realizó un sistema que permite la planificación y el control del proceso de migración a Software Libre y Código Abierto. La implementación del mismo se realizó en el lenguaje de programación PHP, utilizando como herramienta de desarrollo Netbeans, como herramienta para la serialización y persistencia de los datos se utiliza YAML. Se utilizó el framework Symfony y como servidor web Apache, como metodología de desarrollo se utilizó SXP, lo que permitió agilizar el análisis, diseño e implementación del sistema.

Esta investigación tiene gran importancia pues el sistema pondrá a manos de los responsables una herramienta que permitirá reducir los riesgos y aumentar el nivel de precisión para la toma de decisiones.

Palabras claves: Indicadores, Planificación, Software Libre, Código Abierto

Índice de contenido

<u>Introducción.....</u>	<u>1</u>
<u>Métodos Científicos.....</u>	<u>3</u>
<u>Métodos Teóricos.....</u>	<u>3</u>
<u>Técnicas de recopilación de información.....</u>	<u>3</u>
<u>Estructura de la investigación.....</u>	<u>3</u>
<u>Capítulo 1: Fundamentación teórica.....</u>	<u>5</u>
<u>Mecanismo de medición de procesos.....</u>	<u>5</u>
<u>Métricas.....</u>	<u>5</u>
<u>Indicadores.....</u>	<u>6</u>
<u>Selección del mecanismo a utilizar.....</u>	<u>6</u>
<u>Metodología cubana de migración a Software Libre y Código Abierto.....</u>	<u>8</u>
<u>Herramientas, lenguajes y tecnologías a utilizar.</u>	<u>12</u>
<u>Lenguajes de programación.....</u>	<u>12</u>
<u>Herramientas utilizadas.....</u>	<u>13</u>
<u>Frameworks y librerías a utilizar.....</u>	<u>14</u>
<u>Tecnologías.....</u>	<u>15</u>
<u>Metodologías de desarrollo de software.</u>	<u>15</u>
<u>Metodología SXP.....</u>	<u>15</u>
<u>Capítulo 2: Sistema de indicadores.....</u>	<u>17</u>
<u>Propuesta de indicadores.....</u>	<u>17</u>
<u>Indicadores para el flujo de evaluación.....</u>	<u>18</u>
<u>Indicadores para el flujo de diseño.....</u>	<u>20</u>
<u>Indicador para el flujo piloto.....</u>	<u>22</u>
<u>Indicador para el flujo de capacitación.....</u>	<u>22</u>
<u>Indicador para el flujo de implementación.....</u>	<u>23</u>
<u>Indicador para el flujo de soporte técnico.....</u>	<u>24</u>
<u>Indicador para el flujo de cierre del proyecto.....</u>	<u>25</u>
<u>Medición cuantitativa de los avances.....</u>	<u>25</u>
<u>Cálculo del valor de impacto de una tarea</u>	<u>26</u>
<u>Propuesta de ecuación para el cálculo del peso de la tarea.</u>	<u>26</u>
<u>CAPITULO 3: Concepción del sistEma.....</u>	<u>34</u>

INDICE DE CONTENIDO

<u>Descripción del sistema.....</u>	<u>34</u>
<u>Levantamiento de requisitos.....</u>	<u>34</u>
<u>Historias de usuarios.....</u>	<u>37</u>
<u>Tareas de Ingeniería.....</u>	<u>48</u>
<u>Plan de release.....</u>	<u>61</u>
<u>CAPITULO 4: implementación del módulo.....</u>	<u>62</u>
<u> Vista global del sistema.....</u>	<u>62</u>
<u> Arquitectura del framework symfony.....</u>	<u>63</u>
<u> Implementación del patrón Modelo Vista Controlador de Symfony.....</u>	<u>64</u>
<u> Arquitectura del sistema de indicadores, planificación y seguimiento.....</u>	<u>65</u>
<u> Descripción de los módulos y sus funcionalidades.....</u>	<u>70</u>
<u> Módulo: Proyectos tipo.....</u>	<u>70</u>
<u> Persistencia de los datos en la solución propuesta.....</u>	<u>72</u>
<u> Descripción de las interfaces de comunicación externas (Servicios Web)</u>	<u>73</u>
<u> Desarrollo del módulo de interfaz de usuario del Sistema de planificación, control y seguimiento para la plataforma cubana de migración.....</u>	<u>81</u>
<u> Requisitos para la integración.....</u>	<u>82</u>
<u>CAPITULO 5: Pruebas al módulo.....</u>	<u>84</u>
<u> Casos de Pruebas.....</u>	<u>84</u>
<u>Conclusiones.....</u>	<u>106</u>
<u>Bibliografía.....</u>	<u>107</u>
<u>Anexos.....</u>	<u>109</u>
<u> ANEXO 1.....</u>	<u>109</u>
<u> ANEXO 2.....</u>	<u>112</u>

INTRODUCCIÓN

Cuba ha estado a lo largo de los años sometida bajo el bloqueo económico, motivo por el cual se le ha privado de adquirir contratos con las firmas productoras de software privativo, así como de la plataforma Microsoft Windows. Razón por la cual ha tenido que utilizar estas herramientas de forma ilegal.

Atendiendo a que estos programas informáticos privativos son producidos en el seno del principal enemigo de Cuba: Estados Unidos de América (EUA); existe el temor real de que sea acusada por la utilización de un producto por el cual no ha pagado.

Por ello y para lograr la soberanía tecnológica, desde el año 2004 se trabaja en una estrategia para lograr el uso de Software Libre y Código Abierto en todo el país. Grupo técnico nacional.

El departamento: Servicio Integrales en Migración Asesoría y Soporte (SIMAYS) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) como parte de esta estrategia y asumiendo esta importante tarea de la Revolución, está llevando el proceso de migración al Software Libre y Código Abierto en el país, el cual está comenzando y por este motivo presenta aún algunas dificultades.

Uno de los problemas que se presenta a la hora de la migración es que no existe la forma de medir como se va desarrollando el proceso de migración a Software Libre y Código Abierto.

Tal situación nos conduce al siguiente **problema científico**: ¿Cómo lograr la planificación, el seguimiento y el control del proceso de migración a Software Libre?.

Del problema anterior se puede definir que el **objeto de estudio** de la investigación son los mecanismos de medición de avance de procesos, acotando **el campo de acción** a los instrumentos de medición de avance de la metodología cubana de migración a Software Libre y Código Abierto.

Para darle solución al problema anterior se tiene como **objetivo general**: Desarrollar un sistema que permita planificar y dar seguimiento al proceso de migración identificando los indicadores que lo determinan.

Desglosado en los siguientes **objetivos específicos**:

- Identificar el mecanismo de medición de avance de procesos más adecuado para la migración al Software Libre y Código Abierto según la metodología cubana.
- Analizar y diseñar el sistema de planificación y seguimiento para la plataforma cubana de migración a Software Libre y Código Abierto.
- Implementar el sistema de planificación y seguimiento para la plataforma cubana de migración a Software Libre y Código Abierto.
- Probar el sistema de planificación y seguimiento para la plataforma cubana de migración a Software Libre y Código Abierto.

Teniendo como **idea a defender**: Implementando el módulo para la plataforma cubana de migración, seguimiento y control del proceso entonces se logrará realizar una eficiente gestión de la planificación durante la migración.

Para darle cumplimiento a los objetivos específicos trazados, lo haremos mediante la realización de las siguientes **tareas**:

- Análisis de la bibliografía existente relacionada con los mecanismos de medición de avance de procesos.
- Análisis del módulo de servicios web del sistema de gestión de proyectos dotProject.
- Identificación de las funcionalidades que conformarán el módulo para planificar y medir el avance de la migración de las diferentes empresas inmersas en el proceso de migración a Software Libre y Código Abierto.
- Definición de la arquitectura del módulo para planificar y medir el avance de la migración de las diferentes empresas inmersas en el proceso de migración a Software Libre y Código Abierto.
- Implementación del módulo para la plataforma cubana de migración a Software Libre y Código Abierto.
- Realización de pruebas al módulo.

El sistema de indicadores para la planificación y seguimiento del proceso de migración al Software Libre y Código Abierto, es único de su tipo en el país que tiene como objetivo cuantificar el estado

del avance de la migración.

Métodos Científicos

Métodos Teóricos

a) **Analítico-Sintético:** Permitió realizar un análisis profundo de gran cantidad de bibliografía sobre sistemas de indicadores y servicios web, sintetizando en las características fundamentales, para así facilitar el resultado de la investigación.

Técnicas de recopilación de información

a) **La entrevista:** Debido a la escasa información y documentación sobre los mecanismos de medición de avances para medir procesos fue necesario la aplicación de entrevistas a las personas con más conocimientos en esta área para determinar el mecanismo más adecuado a utilizar.

Estructura de la investigación.

La investigación se ha estructurado para una mejor comprensión del contenido en cinco capítulos, conclusiones generales y bibliografía utilizada, además se utilizó un glosario de términos, donde se explican en detalles los términos técnicos y pocos precisos que han sido utilizados en la elaboración del documento. Se cuenta además con los anexos que complementan el trabajo realizado.

Los capítulos se estructuran de la siguiente forma:

Capítulo 1. Fundamentación teórica: En este se plasma un estudio del estado del arte de la investigación, se definen conceptos acerca de los mecanismos de medición de procesos y sus características, además de otras definiciones necesarias para la comprensión de la investigación.

Capítulo 2. Sistema de indicadores: En el presente capítulo se especifican los indicadores y se detallan las ecuaciones para el cálculo del valor de impacto que servirán para medir el avance de la migración.

Capítulo 3. Concepción del sistema: En el desarrollo de este capítulo se definen las tecnologías a utilizar, así como los lenguajes y las herramientas y se agrupan los requerimientos necesarios para la implementación del sistema.

Capítulo 4. Implementación del módulo: En este capítulo se plantea una propuesta de la solución a desarrollar, se diseña la arquitectura con la que se desarrollará el sistema, se implementa la solución propuesta en el análisis y diseño, para generar los artefactos correspondientes a la fase de desarrollo a partir de la metodología utilizada.

Capítulo 5. Pruebas al módulo: En este capítulo se realizan las pruebas pertinentes al sistema para validar el producto obtenido, también se detallan las funcionalidades alcanzadas en dicho producto.

CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

En toda entidad o proyecto, deben expresarse las tareas u objetivos en expresiones medibles, como forma de controlar y planificar el proceso; que sirvan de base para cuantificar el avance de la organización(Sabuqui 2007). Para esto se utilizan mecanismo de medición de procesos.

Mecanismo de medición de procesos

Los mecanismos nacen con la necesidad de medir la gestión, desde la aparición del ser humano en la tierra, la necesidad de explorar nuevos territorios en busca de mejores condiciones de vida, le llevó a medir dichas distancias tomando como referencias las jornadas solares y las medidas corporales. En los intercambios comerciales donde el trueque suponía intercambiar unos productos por otros, era necesario conocer la cantidad exacta del producto que se pretendía intercambiar, así comenzaron las mediciones en los productos alimenticios y de objetos de valor como el oro y la plata. (Ledesma 2008)

A lo largo de los años muchas de estas actividades fueron mutuamente relacionándose e interactuando, las cuales fueron transformando elementos de entrada en resultados, convirtiéndose en procesos.

La técnicas de medir estos procesos fueron evolucionando hasta obtener algunos mecanismos de medición, destacándose las métricas y los indicadores.

Métricas

Las métricas son un medio para entender, monitorizar, controlar, predecir y probar el desarrollo de software y los proyectos de mantenimiento (Briand et al., 1996).

Una métrica es la correspondencia de un dominio empírico (mundo real) a un mundo formal, matemático. La medida incluye el valor numérico o nominal asignado al atributo de un ente por medio de dicha correspondencia. Las métricas pueden ser directas o indirectas:(Almache, 2010)

- Métricas directas: una métrica de un atributo que no depende de ninguna métrica de otro atributo.
- Métricas indirectas: una métrica de un atributo que se deriva de una o más métricas de otros atributos:

- Se formaliza por medio de una Función de Medición (Fórmula, Ecuación).
- Función de Medición: Un algoritmo o cálculo que permite combinar dos o más métricas.

Indicadores

No existe una definición oficial por parte de algún organismo nacional o internacional sobre los indicadores, sólo algunas referencias que los describen como: “Herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos”.(Mondragón 2002)

Los indicadores permiten a las personas darse cuenta como avanza la organización o el proceso que se esté llevando, a partir de datos contables. Deben caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto no es suficiente con un solo indicador, se necesita todo un sistema de indicadores, un conjunto de ellos que abarque la mayor cantidad de acciones a medir. Son instrumentos valiosos y elementales para orientar, evaluar y dar surgimiento a un determinado proceso, para de esta forma conocer como alcanzar mejores resultados.

Selección del mecanismo a utilizar

Luego del análisis de estos dos mecanismos se define que el más adecuado a utilizar son los indicadores los cuales permiten servir de base para cuantificar conceptos medibles para una necesidad de información, sirven de base a métodos cuantitativos de evaluación o predicción. Ofrecen información para la toma de decisiones.

Los indicadores son necesarios para poder mejorar. Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar.

En la actualidad los indicadores están clasificados de la forma siguiente:(2006)

Indicadores de cumplimiento: teniendo en cuenta que cumplir tiene que ver con la conclusión de una tarea. Los indicadores de cumplimiento están relacionados con los ratios que nos indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplos: cumplimiento del programa de pedidos, cumplimiento del cuello de botella, etc.

Indicadores de evaluación: Teniendo en cuenta que la evaluación tiene que ver con el

rendimiento que obtenemos de una tarea, trabajo o proceso. Los indicadores de evaluación están relacionados con los ratios y/o los métodos que nos ayudan a identificar nuestras fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. Ejemplo: evaluación del proceso de gestión de pedidos siguiendo las directrices del modelo Reder de EFQM.

Indicadores de eficiencia: Teniendo en cuenta que eficiencia tiene que ver con la actitud y la capacidad para llevar a cabo un trabajo o una tarea con el mínimo gasto de tiempo. Los indicadores de eficiencia están relacionados con los ratios que nos indican el tiempo invertido en la consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: tiempo fabricación de un producto, período de maduración de un producto, ratio de piezas/ hora, rotación del material, etc.

Indicadores de eficacia: Teniendo en cuenta que eficaz tiene que ver con hacer efectivo un intento o propósito. Los indicadores de eficacia están relacionados con los ratios que nos indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: grado de satisfacción de los clientes con relación a los pedidos.

Indicadores de gestión: Teniendo en cuenta que gestión tiene que ver con administrar y/o establecer acciones concretas para hacer realidad las tareas y/o trabajos programados y planificados. Los indicadores de gestión están relacionados con los ratios que nos permiten administrar realmente un proceso. Ejemplo: administración y/o gestión de los buffer de fabricación y de los cuellos de botellas.

El objetivo del sistema de indicadores es poder darle seguimiento y control al proceso de migración permitiendo medir el avance de su ejecución por lo que el tipo de indicador más adecuado son los Indicadores de cumplimiento.

A nivel internacional existen diferentes software e incluso instituciones dedicadas al manejo de indicadores, los cuales aportan valiosos resultados que sirven para la toma de decisiones en cuanto a la reducción de costos y tiempo en el desarrollo de software. En la investigación realizada no se encontró ningún software o metodología que ayude en la migración a Software Libre y Código Abierto, haciendo uso de indicadores. Las empresas que han migrado solo hablan de sus experiencias y no cuentan con algún sistema de indicadores que les permitan hacer estimados en este proceso.

En nuestro país actualmente se esta llevando a cabo la migración a Software Libre y Código Abierto en diferentes instituciones, como el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) , la Universidad de Oriente (UO), la Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas (ENIA) entre otras. Pero no

cuentan con indicadores que les ayuden a cuantificar el avance en cada nueva institución, sin embargo dicho proceso es guiado por la metodología cubana de migración a Software Libre y Código Abierto.

Metodología cubana de migración a Software Libre y Código Abierto

A mediados del 2008 se crea en la UCI la metodología cubana de migración a Software Libre y Código Abierto, documento que define los flujos y las etapas que se deben de seguir para la ejecución de un proceso de migración. La misma ha sido utilizada en diversas entidades y organismos tanto nacionales como internacionales.(Pérez 2008)

Para lograr una correcta migración a Software Libre y Código Abierto se definieron seis flujos de trabajo los que se describen a continuación brevemente:

- **Evaluación:** Hacer una evaluación de todos los procesos, tecnología y personal de la institución.
- **Diseño:** Diseñar un plan de migración conforme a las necesidades, tomando como partida el resultado anterior.
- **Pilotos:** Poner en marcha el plan en un ambiente real de pruebas.
- **Formación:** Formación del personal y certificación del mismo por niveles de usuarios.
- **Implementación:** Instalación y migración definitiva de servicios y estaciones de trabajo a Software Libre y Código Abierto.
- **Asistencia y soporte técnico:** Brindar atención y soporte a las infraestructuras, servicios instalados y al personal.

De igual forma se proponen varias etapas por las que pasará el proceso dejando cada una de ellas un resultado que servirá de entrada a la próxima :

- **Preparación:** Etapa en la que se realizarán las tareas de recopilación de datos y se lanzará una primera versión del plan de migración.
- **Migración Parcial:** Etapa en la que se realizarán las pruebas y se validará la propuesta a pequeña escala, además de que tendrá gran actividad de trabajo.

- **Migración Total:** Cada vez que se ejecute una iteración de esta fase la cantidad de FLOSS¹ irá en aumento, será la etapa que marcará el fin del software privativo.
- **Consolidación:** Etapa que constituirá el soporte al proceso de migración, será el apoyo e indicará los niveles de éxito o fracaso de la Migración a Software Libre y Código Abierto.

En este gráfico se resume la estrategia planteada:

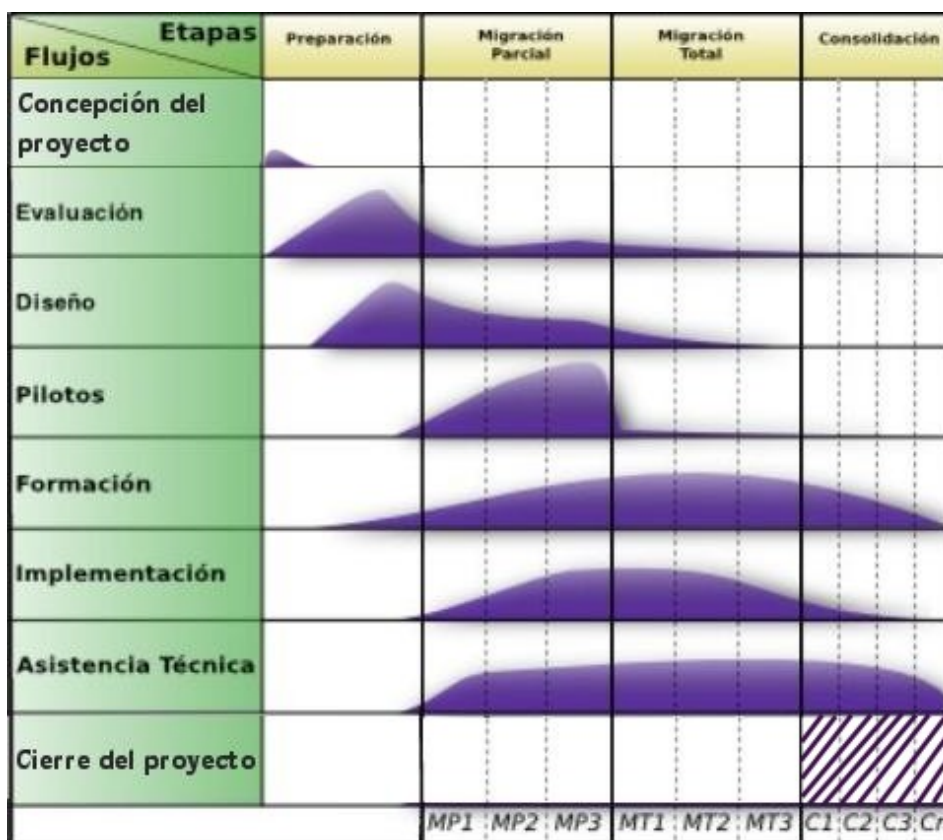


Figura 1: Metodología cubana de migración

Son diversas las entidades donde se pueden observar este proceso de migración ejemplo de las mismas son: TELEMAR, Archivo General de la Nación de la República Bolivariana de Venezuela, la UCI, entre otras. Teniendo como primera experiencia que desde el punto de vista de gestión no se pudo:

- Planificar el proceso.

1 Free/Libre and Open Source Software. Denominación de la Unión Europea para desambiguar el término Free en Inglés.

- Emitir informes de avance con alto grado de precisión.
- Controlar el seguimiento.

Se pudo determinar a partir de las distintas experiencias que en dependencia de las condiciones de la empresa que se va a migrar existen características que son comunes en algunas, lo que permite identificar proyectos tipos para organizar la migración. Un proyecto tipo define un conjunto de actividades que son aplicables a determinada entidad que se va a migrar de acuerdo a sus características, identificándose así los siguientes proyectos tipos:

- Consultoría en procesos de migración para una institución no migrada: Tipo de proyecto aplicable a una institución que use solamente software privativo o al menos en más del 98% de su IT y sus usuarios no conozcan acerca del Software Libre ni de GNU/Linux, por lo que no puede existir en la empresa ni una migración social, ni una migración tecnológica, exceptuando el área de los servidores para esta última que pueden estar migrados. Solo deberán ser ejecutadas las tareas asociadas a los flujos de evaluación y diseño de la metodología. El resultado final es la entrega del Plan de Migración a Software Libre de la institución.
- Consultoría en procesos de migración para una institución que ha realizado la migración tecnológica solamente: Tipo de proyecto aplicable a una institución que ha migrado solamente sus sistemas informáticos, como requisito debe haber migrado al menos los escritorios, pero sus usuarios no están sensibilizados con el proceso de migración ni capacitados, debido a una migración realizada solo a la tecnología. Solo deberán ser ejecutadas las tareas asociadas a los flujos de evaluación y diseño de la metodología, pero en el caso de la migración tecnológica se trabajará en la búsqueda de mejores soluciones a las implementadas, así como en el trabajo para la migración de los equipos que faltan si fuese el caso. El resultado final es la entrega del Plan de Migración a Software Libre de la institución.
- Asesoría en procesos de migración para una institución que no ha migrado. Modalidad a distancia: Proyecto aplicable a una empresa que solicita el servicio de asesoría a distancia (sin presencia de especialistas de SIMAYS), la misma no debe haber realizado ni la migración social ni la tecnológica. Este tipo de proyecto estará caracterizado por la emisión al encargado de la empresa que está migrando de las tareas de la migración por parte de un especialista. El responsable por parte de la institución deberá emitir partes sobre el

cumplimiento de las tareas que le son indicadas. Estará caracterizado por un flujo constante de información entre los especialistas y la entidad en cuestión. La asesoría a distancia ayudará a la institución a realizar su plan de migración, basándose en la emisión de consejos a distancia, el resultado de este tipo de proyectos es el Plan de Migración a Software Libre de la institución. Se enviarán las tareas relacionadas con el flujo de actividades de evaluación y diseño. Un especialista deberá validar el plan de migración.

- Asesoría en procesos de migración para una institución que ha realizado la migración tecnológica solamente. Modalidad a distancia: Proyecto aplicable a una empresa que solicita el servicio de asesoría a distancia (sin presencia de especialistas de SIMAYS), la misma no debe haber realizado su migración tecnológica (en los escritorios de los usuarios al menos), pero no su migración social. Este tipo de proyecto estará caracterizado por la emisión al encargado de la empresa que está migrando de las tareas de la migración por parte de un especialista. El responsable por parte de la institución deberá emitir partes sobre el cumplimiento de las tareas que le son indicadas. Estará caracterizado por un flujo constante de información entre los especialistas y la entidad en cuestión. La asesoría a distancia ayudará a la institución a realizar su plan de migración, basándose en la emisión de consejos a distancia, el resultado de este tipo de proyectos es el Plan de Migración a Software Libre de la institución. Se enviarán las tareas relacionadas con el flujo de actividades de evaluación y diseño adaptadas a las condiciones iniciales de la institución. Un especialista deberá validar el plan de migración.
- Asesoría en procesos de migración para una institución que no ha migrado: Proyecto aplicable a una empresa que solicita el servicio de asesoría de modo presencial con la asistencia de especialistas en el tema. La misma no debe haber dado ningún paso significativo previo en los temas de migración. La asesoría presencial se basa en brindar consejos al encargado de la institución sobre como debe realizar la migración pero sin ser partícipe de la misma. Toda la ejecución de las actividades debe ser llevada a cabo por los encargados en la institución. Los especialistas solo velarán por el correcto desarrollo del proceso y compartirán las mejores prácticas y experiencias con los encargados.
- Asesoría en procesos de migración para una institución que ha realizado la migración tecnológica solamente: Proyecto aplicable a una empresa que solicita el servicio de asesoría de modo presencial con la asistencia de especialistas en el tema. La misma debe de haber realizado la migración de sus computadoras de escritorio o al menos más del 95

% de las mismas. La asesoría presencial se basa en brindar consejos al encargado de la institución sobre como debe realizar la migración pero sin ser partícipe de la misma. Toda la ejecución de las actividades debe ser llevada a cabo por los encargados en la institución. Los especialistas solo velarán por el correcto desarrollo del proceso y compartirán las mejores prácticas y experiencias con los encargados. Servicio integral de migración: Tipo de proyecto que se ejecutará en una institución que realizará completamente su migración, desarrollando todas las actividades propuestas en la metodología cubana, deberá contar con la presencia de especialistas. El resultado final es la empresa migrada.

A partir de las experiencias anteriores se decide crear una herramienta que permita apoyar el proceso de gestión de la migración en las entidades, el mismo contendrá los proyectos tipos anteriores y sus tareas asociadas.

Herramientas, lenguajes y tecnologías a utilizar.

Lenguajes de programación

JavaScript

JavaScript es un lenguaje interpretado orientado a las páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java. Se utiliza en páginas web HTML, para realizar tareas y operaciones en el marco de la aplicación cliente.(Gracia 1998)

PHP (Hypertext Pre-processor)

PHP es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS con las librerías de PHP. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas. Los archivos cuentan con la extensión (.php) .(PHP 2001)

HTML (HyperText Markup Language)

Es un lenguaje comúnmente utilizado para la publicación de hipertexto en la web y desarrollado con la idea de que cualquier persona o tipo de dispositivo pueda acceder a la información en la Web. HTML utiliza etiquetas que marcan elementos y estructuran el texto de un documento(phpBB 2007).

CSS (Cascading Style Sheets)

CSS, es un mecanismo para dar estilo a documentos HTML y XML, que consiste en reglas simples a través de las cuales se establece 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. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores control total sobre el estilo y formato de sus documentos separando contenido y presentación(Eguíluz 2010).

WSDL (Web Services Description Language).

El Lenguaje de Descripción de Servicios Web (Web Services Description Language) permite que un servicio y un cliente establezcan un acuerdo en lo que se refiere a los detalles de transporte de mensajes y su contenido, a través de un documento procesable por dispositivos. WSDL representa una especie de contrato entre el proveedor y el que solicita. WSDL especifica la sintaxis y los mecanismos de intercambio de mensajes.(W3C 2010)

Define lo que hace un servicio web según la funcionalidad que ofrece. Mediante este lenguaje se representa la interfaz de uso del servicio, lo que tendrán que tener en cuenta otros servicios a la hora de acceder a su funcionalidad.(2011)

YAML(Yet Another Markup Language)

YAML es un formato para serializar datos que es fácil de procesar por las máquinas, fácil de leer para las personas y fácil de interactuar con los lenguajes de script". Dicho de otra forma, YAML es un lenguaje muy sencillo que permite describir los datos como en XML, pero con una sintaxis mucho más sencilla (Potencier).

Herramientas utilizadas.

Netbeans

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo; una herramienta para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para desarrollar en cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso (Toledo 2010).

Apache

Apache está diseñado para ser un servidor web potente y flexible que pueda funcionar en la más amplia variedad de plataformas y entornos. Las diferentes plataformas y entornos, hacen que a menudo sean necesarias diferentes características o funcionalidades. Apache se ha adaptado siempre a una gran variedad de entornos a través de su diseño modular. Este diseño permite a los administradores de sitios web elegir que características van a ser incluidas en el servidor seleccionando que módulos se van a cargar, ya sea al compilar o al ejecutar el servidor (Fundación Apache 2011).

Dotproject

Está construido haciendo uso de aplicaciones de código abierto. Es una aplicación basada en la web, multiusuario, soporta varios idiomas. Básicamente es un programa al que se le van añadiendo proyectos, y dentro de estos proyectos las tareas que lo conforman . Tiene todas las opciones básicas de cualquier gestor de proyectos:(Santana Leyva 2010)

- Gestión de empresas.
- Gestión de proyectos.
- Gestión de tareas.
- Gestión de calendario.
- Gestión de ficheros.
- Gestión de contactos.
- Gestión de usuarios.
- Configuraciones del sistema.

Es una herramienta que permite gestionar las distintas tareas que componen un proyecto. Además constituye una interesante herramienta para trabajar en entornos colaborativos, permitiendo a los integrantes del equipo trabajar compartiendo información relativa a los proyectos.

Además de los módulos anteriores cuenta con un módulo de servicios web que permite la interoperabilidad con otros sistemas. La solución que se desarrollará hará uso del motor de planificación de dotproject a través de sus servicio web, los cuales se enuncian y detallan en el ANEXO 1 de este documento.

Frameworks y librerías a utilizar

Symfony

Symfony es un framework PHP que facilita el desarrollo de las aplicaciones web. Symfony se encarga de todos los aspectos comunes de las aplicaciones web, dejando que el programador se dedique a aportar valor desarrollando las características únicas de cada proyecto (Potencier).

Flot

Es una librería Javascript para hacer gráficos (de líneas, barras, puntos, pasteles, etc) de una forma rápida y muy fácil.(Moisés 2008). Está basado en JQuery, lo que es ideal para usarlo de conjunto a esta librería en proyectos que así lo requieran. Bajo licencia MIT.

JSGantt

Es una librería de javascript, implementada sobre jQuery 1.3.0, que se utilizará para realizar el diagrama de gantt del avance de los proyectos.(Team 2010)

Tecnologías

Los servicios web son un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la web. Estas aplicaciones o tecnologías intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la web.(2011)

Los protocolos son reglas y procedimientos para la comunicación (fmc.axarnet.es 2010), que permiten el flujo de información entre computadoras distintas que manejan lenguajes distintos(Enrique 2011).

SOAP

SOAP es un protocolo que define un estándar para el intercambio de mensajes, basados en XML, a través de una red de computadoras, empleando frecuentemente como medio el protocolo HTTP. (Ledo 2010) Las primeras versiones fueron diseñadas entre otros por Microsoft e IBM, y actualmente se encuentra bajo el auspicio de la World Wide Web Consortium.

Metodologías de desarrollo de software.

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas

a la documentación para el desarrollo de productos software.

Metodología SXP

SXP es un híbrido de metodologías ágiles que toma las mejores prácticas de las metodologías SCRUM y XP además de regirse por los lineamientos de calidad de la UCI, que ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permitan actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad productiva fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo, ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo. (Marsi Peñalver 2008)

SCRUM es una forma de gestionar un equipo para que trabaje eficientemente y tenga siempre medidos los progresos. XP más bien es una metodología encaminada para el desarrollo; consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar el éxito del proyecto.

SXP esta especialmente indicada para proyectos de pequeños equipos de trabajo, rápido cambio de requisitos o requisitos imprecisos, muy cambiantes, donde existe un alto riesgo técnico y se orienta a una entrega rápida de resultados y una alta flexibilidad. Ayuda a que trabajen todos juntos, en la misma dirección, con un objetivo claro, permitiendo además seguir de forma clara el avance de las tareas a realizar, de forma que los jefes pueden ver día a día cómo progresa el trabajo (Peñalver Romero. Gladys Marsi. 2008).

La utilización de la metodología de desarrollo de software SXP permitió agilizar el análisis, diseño e implementación de la solución propuesta.

Cuenta con 4 fases:

- Planificación-Definición: se establece la visión, se fijan las expectativas y se realiza el aseguramiento del financiamiento del proyecto.
- Desarrollo: se realiza la implementación del sistema.
- Entrega, puesta en marcha.
- Mantenimiento: se realiza el soporte para el cliente.

El desarrollo de un sistema de este tipo requiere la identificación inicial de los indicadores que medirán el avance de la migración, los cuales servirán para llevar el control de la misma en aras de lograr mayor eficiencia y calidad en el proceso en cualquier entidad que implemente un

proyecto de migración.

CAPITULO 2: SISTEMA DE INDICADORES

Actualmente las empresas que han estado inmersas en la migración a Software Libre y Código Abierto no han contado con un mecanismo que les permita tener un dominio sobre el avance de este proceso.

Luego de realizar el estudio de los diferentes mecanismos de medición y concluir que el más adecuado para medir cuantitativamente el avance de la migración son los indicadores y dentro de estos los de cumplimiento, se presenta la propuesta de los indicadores y el cálculo de estos.

Propuesta de indicadores

Debido a la organización de la metodología en flujos de trabajo, se detallan a continuación los indicadores que medirán el cumplimiento de cada una de las tareas enmarcados en estos.

Indicadores para el flujo de concepción del proyecto

Tabla 1: Indicadores del flujo de concepción del proyecto

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
1	Reunión de inicio del proyecto.	Minuta de reunión
2	Evaluar las condiciones en que se va a realizar el proceso de migración.	Estado de los recursos
3	Redacción del documento "Contrato del proyecto" y "Acta de inicio del proyecto".	Proyecto técnico y Acta de inicio del proyecto
4	Aprobación por las partes del contrato y acta de inicio del proyecto.	No genera artefacto

Indicadores para el flujo de evaluación*Tabla 2: Indicadores del flujo de evaluación*

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
5	Realizar el levantamiento del hardware usado en las computadoras de las institución, así como los datos asociados a estos.	Levantamiento de hardware
6	Realizar el levantamiento del software usado en todas las computadoras de la institución.	Levantamiento de software
7	Realizar el levantamiento de las aplicaciones propias usadas y/o desarrolladas por la institución.	Levantamiento de software
8	Realizar el levantamiento de las aplicaciones usadas para brindar los servicios telemáticos y los servicios que se brindan o brindarán, así como de las funcionalidades que debe estar disponibles en los nuevos servicios.	Levantamiento de servicios telemáticos
9	Realizar el levantamiento de los dispositivos externos usados en la institución así como los datos asociados a estos.	Levantamiento de dispositivos externos
10	Entregar la información relacionada con la distribución física de la red y cantidad de nodos conectados a cada dispositivo de interconexión.	Información de la red telemática
11	Entregar la información referente al esquema de direcciones IP utilizado en la institución.	Información de la red telemática

CAPITULO 2: SISTEMA DE INDICADORES

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
12	Determinar el nivel de criticidad de los servicios telemáticos que usan en la institución.	Levantamiento de servicios telemáticos
13	Determinar la relación que existe entre los servicios telemáticos que se brindan en la institución.	Levantamiento de servicios telemáticos
14	Entrevistarse con los directivos de las distintas áreas para recopilar información acerca del desarrollo de cada área y el uso de la tecnología en las mismas por parte de las personas.	Resultado de entrevista
15	Entrevistarse con los directivos para determinar los requerimientos relacionados con la personalización del sistema operativo.	Resultado de entrevista
16	Encuestar a los usuarios para recoger información acerca del uso de la tecnología por parte de los mismos, así como su opinión acerca del Software Libre y del proceso de migración.	Resultado de encuesta
17	Encuestar a los usuarios para determinar sus niveles de conocimiento en cuanto al uso de las aplicaciones con las que trabajan.	Resultado de encuesta
18	Entregar la información institucional (Misión, Visión, Organigrama).	Información institucional
19	Obtener el flujo de procesos de la institución a través de entrevistas a los jefes de área.	Información institucional

Indicadores para el flujo de diseño

Tabla 3: Indicadores del flujo de diseño

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
20	Identificar los riesgos y realizar el plan de contingencia.	Plan de gestión de riesgos
21	Clasificar los usuarios según el grado de impacto para definir prioridades durante los procesos de formación y sensibilización, tomando como punto de partida aquellos usuarios que mayor impacto poseen en la toma de decisiones.	Usuarios clasificados según grado impacto
22	Definir la estrategia de capacitación (Contiene los cursos que deben recibir los usuarios y agruparlos según las necesidades).	Estrategia de capacitación
23	Definir la estrategia de sensibilización a los usuarios.	Estrategia de sensibilización
24	Determinar cuales pueden ser partícipes del proceso de migración.	No genera artefacto
25	<p>Evaluar las soluciones potenciales de migración disponibles para los sistemas informáticos presentes y definir los más adecuados en cada caso.</p> <p>25.1 Investigar la existencia de alternativas.</p> <p>25.2 Si no existe una alternativa libre, evaluar la posibilidad de que sea sustituida por varias herramientas que en su conjunto</p>	Alternativas para la migración

CAPITULO 2: SISTEMA DE INDICADORES

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
	<p>cumplan con las funcionalidades exigidas.</p> <p>25.3 Si no existe el punto anterior, evaluar la posibilidad de emular la aplicación.</p> <p>25.4 Si no existe la alternativa libre, evaluar la posibilidad de desarrollo y proponer un plan para el mismo.</p>	
26	Definir los mecanismos más adecuados que faciliten el soporte y la asistencia técnica dentro de estructura de la institución y proponer las herramientas a utilizar.	Estrategia de soporte
27	Definir la estrategia para el proceso de instalación soporte y distribución de aplicaciones, esto incluye gestionar los recursos humanos necesarios, discos de distribuciones a instalar, repositorios, etc.	Estrategia de soporte
28	Documentar los requisitos de la personalización del sistema operativo a la medida.	Requerimientos de personalización de sistema operativo
29	Realizar el estudio de factibilidad económica de la migración.	Estudio de viabilidad económica
30	Diseñar junto al plan de acción la asignación del presupuesto necesario.	Plan de asignación de presupuesto
31	Escribir el plan de migración.	Plan de migración

Indicador para el flujo piloto

Tabla 4: Indicadores del flujo piloto

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
32	Implementar el plan de acciones a pequeña escala y validar la configuración propuesta de las aplicaciones.	No genera artefacto
33	Encuestar a los usuarios involucrados en el piloto de migración para determinar el nivel de satisfacción en el uso de las nuevas herramientas y en la capacitación recibida.	Resultado de la encuesta
34	Realizar pruebas a las aplicaciones y al sistema operativo para validar el peor de los casos en el que puedan operar.	Plan de pruebas al sistema operativo
35	Introducir cambios en el plan de migración propuesto, a partir de los puntos anteriores.	Plan de migración

Indicador para el flujo de capacitación

Tabla 5: Indicadores del flujo de capacitación

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
36	Crear los cursos que se les impartirán a los usuarios.	Cursos de trabajo con herramientas
37	Asegurar las condiciones que se deben tener para brindar la capacitación en dependencia de la estrategia definida en el diseño.	Estrategia de capacitación
38	Brindar los cursos de capacitación en las herramientas básicas comunes (OpenOffice.org, Mozilla Firefox, Mozilla	No genera artefacto

CAPITULO 2: SISTEMA DE INDICADORES

	Thunderbird)	
39	Brindar los cursos de capacitación por especialidad, según las necesidades de los usuarios y que fueron identificadas durante el diseño del plan de migración.	No genera artefacto
40	Certificar a los usuarios en el uso de las aplicaciones por niveles, según las necesidades de la institución.	Usuarios certificados

Indicador para el flujo de implementación

Tabla 6: Indicadores del flujo de implementación

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
41	Sustitución de servidores y dominios Windows hacia GNU/Linux.	Informe de migración de servicios telemáticos
42	Instalación de herramientas libres en el sistema privativo actual utilizado en la institución.	Informe de migración aplicaciones
43	Cambiar la base del sistema operativo actual utilizado en la institución hacia el sistema operativo libre. (El Grupo Técnico Nacional recomienda el uso de Nova y le brinda soporte al mismo únicamente)	Informe de migración del sistema operativo
44	Movimiento masivo de datos hacia la plataforma libre instalada (Se debe tener en cuenta la compatibilización de los formatos sin descuidar la interoperabilidad de los sistemas en caso de no migrar todos los sistemas completamente o interactuar con agentes externos a la institución).	Informe de migración a formato de estándares abiertos.

Indicador para el flujo de soporte técnico*Tabla 7: Indicadores del flujo soporte técnico*

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
45	Crear un canal de comunicación con los especialistas de soporte técnico, tanto interno en la institución como con los especialistas de migración.	Estrategia de soporte
46	Definir los especialistas de la institución que se encargarán de brindar el soporte técnico (Nivel 1). De no contar con personal interno deben afiliarse a alguna institución que les provea el soporte técnico (Joven Club, Desoft, etc).	Estrategia de soporte
47	Tener acceso o disponible internamente un sistema de foros para el debate y las dudas de los usuarios (La mejor alternativa es que los usuarios tengan acceso al Portal de Software Libre Cuba)	Estrategia de soporte
48	Tener acceso o disponible internamente un repositorio de aplicaciones libres y recursos útiles que los usuarios puedan emplear para el desarrollo de sus actividades.	Estrategia de soporte
49	Definir el modo en que se brindará la instalación del sistema operativo personalizado por parte del personal de soporte, identificando el flujo de actividades que se deben seguir para la ejecución de esta tarea.	Estrategia de soporte

Indicador para el flujo de cierre del proyecto

Tabla 8: Indicadores del flujo cierre del proyecto

No	Tarea	Indicador de cumplimiento
50	Realizar la reunión de cierre del proyecto.	Acta de cierre del proyecto, Acta de aceptación

Medición cuantitativa de los avances

Los indicadores de cumplimiento solo permiten determinar si se a cumplido o no una determinada tarea; debido a que se necesita llevar a cabo el seguimiento y control de la misma se introduce un nuevo concepto que tendrá como nombre: valor de impacto, esta variable es un valor porcentual que se le asigna a cada una de las tareas del proceso de migración. Se propone un prototipo para el cálculo del valor de impacto que se muestra a continuación.

Tabla 9: Prototipo de tabla para el cálculo del valor de impacto.

Flujo	Actividad	Indicador de cumplimiento	Peso	Valor de impacto

Flujo: Se especifica el flujo en el que se ejecuta dentro del proceso de migración.

Actividad: Tarea específica dentro del flujo que aporta un avance al proceso de migración.

Indicador de cumplimiento: Resultado que arroja la tarea o producto de trabajo que sirve para medir su cumplimiento.

Peso: Impacto de la tarea sobre el resto de las tareas, a mayor peso corresponde mayor valor de impacto.

Valor de impacto: Define el impacto de la tarea en puntos porcentuales, si una tarea tiene más

peso que otra, entonces tendrá un mayor valor de impacto. Expresa una medida de lo complejo que puede ser la solución de una tarea de acuerdo a la cantidad de usuarios involucrados, el tiempo de duración de la misma, su prioridad en el proceso y el estado de los recursos necesarios para poder ejecutarla exitosamente.

La suma de los valores de impacto de todas las tareas debe ser el 100%.

Cálculo del valor de impacto de una tarea

A continuación se muestran los pasos para el cálculo del valor de impacto de una tarea:

1. Sumar los pesos de todas las tareas, a lo que se llamará: suma total de pesos.
2. A la suma total de pesos se le llamará máximo porcentual, el equivalente al 100%.
3. Se aplica una regla de 3 sobre cada peso existente de cada tarea, tomando como 100% la suma total de pesos.

$$\begin{array}{lcl} \text{Máximo porcentual} & \text{---->} & 100\% \\ \text{Peso de la tarea} & \text{---->} & \text{Valor de impacto} \end{array}$$

4. Al aplicar esta ecuación a cada tarea, la suma de los valores de impacto total tiene que ser 100%.

Propuesta de ecuación para el cálculo del peso de la tarea.

El peso de una tarea debe estar determinado por la suma de los valores del factor de prioridad, el factor de tiempo y el factor de esfuerzo necesario para su cumplimiento.

Factor de prioridad: Valor dado por la importancia de impacto de la tarea en el proceso de migración, sus valor posibles son :

Tabla 10: Valores para el factor de prioridad de una tarea

Prioridad	Valor	¿Cuándo posee ese valor?
Alta	3	El cumplimiento de la tarea es imprescindible para el proceso de migración y para el desarrollo de las restantes tareas.
Media	2	La tarea es importante pero no determinante en la migración.
Baja	1	La tarea no posee importancia en el proceso de migración es solamente de

Prioridad	Valor	¿Cuándo posee ese valor?
		apoyo.

Factor de tiempo: Duración de las tareas respecto a la tarea de mayor duración.

Tabla 11: Valores para la duración del tiempo de una tarea

Tiempo	Valor	¿Cuándo posee ese valor?
Largo	3	El tiempo de duración de la tarea es largo con respecto al tiempo de duración de las restantes tareas.
Medio	2	Es para las tareas que duran valores aproximados al promedio de tiempo de las restantes tareas.
Corto	1	Para las tareas de corta duración.

El valor del factor de tiempo propuesto se define de la siguiente forma:

- 1 - Buscar la tarea de mayor duración.
- 2 - Dividir por 3 el valor de la tarea de mayor duración y almacenar ese valor en una variable n .
- 3 - Subdividir en tres niveles y asignarle el valor del tiempo a la tarea:

Intervalo		Descripción
Inicio	Fin	
0	n	El factor de tiempo es considerado corto y se le asigna un valor de 1
n	$2*n$	El factor de tiempo es considerado medio y se le asigna un valor de 2
$2*n$	$3*n$	El factor de tiempo es considerado largo y se le asigna un valor de 3

Factor de recursos : Elemento que define cuán compleja puede ser la realización de una tarea para la migración, es un factor que se define en función de las condiciones bajo las cuales

debe ejecutarse cada tarea del proceso, por lo que en cada lugar que se esté migrando este factor dependerá de las condiciones propias bajo las cuales se desarrolla la misma.

El factor de recursos se calcula a través de la siguiente ecuación aritmética :

$$\text{Factor de recursos} = \frac{(RRHH + RRMM) * \text{Condiciones}}{RRHH}$$

RRHH: Variable que define la cantidad de recursos humanos que se emplean para la ejecución de la tarea.

RRMM: Cantidad total de recursos materiales necesarios para la ejecución de la tarea.

Condiciones: Valor numérico asociado al nivel de disposición de los recursos necesarios para la ejecución de una tarea.

Así mismo las condiciones están determinadas por la presencia de un conjunto de elementos que deben existir para la óptima ejecución de la migración, definiendo una escala de cinco valores para evaluar las mismas:

Tabla 12: Escala de valores asociada a las condiciones de ejecución de una tarea

Condiciones	Valores
Óptimas	1
Buenas	2
Regulares	3
Malas	4
Imposibles	5

$$\text{Condiciones} = \frac{\sum \text{todas las disponibilidades}}{\text{total de recursos}}$$

El valor para cuantificar la condición se obtiene a partir del conjunto de recursos que deben estar disponibles para la ejecución de la tarea, a continuación se mencionan los recursos materiales necesarios durante un proceso de migración, los cuales forman parte de las necesidades de ejecución de una o más tareas.

- Transporte: Recurso usado en proyectos donde necesariamente haya que realizar

movimiento de especialistas y/o otros recursos.

- Alimentación: Recurso logístico necesario para lograr un óptimo aprovechamiento de la jornada laboral por parte de los especialistas.
- Computadora (Servidor): La ejecución de algunas tareas puede requerir el uso de un servidor para la instalación de aplicaciones o servicios telemáticos.
- Computadora (Escritorio o laptop): Este recurso es el más común empleado durante el procesos de migración, puesto que la ejecución de casi todas las tareas dependen del mismo, lo que lo convierte en imprescindible.
- Conectividad: Este recurso proporciona mayor facilidad para las tarea del flujo de evaluación, su ausencia en la institución retarda el procesos del levantamiento de información.
- Personal disponible: La atención a los especialistas por parte del personal implicado en la migración es esencial para evitar retrasos. Este es un recurso primordial que debe tenerse en cuenta siempre.
- Contraseñas de acceso a las computadoras: Ciertas tareas requieren el acceso a los sistemas informáticos de la institución.
- Dispositivo externo de almacenamiento: La instalación de computadoras, el transporte de información y las salvas son tareas comunes durante el proceso de migración con el fin de proteger los datos, por lo que este recurso es necesario.

Estado de la disponibilidad de los recursos

Tabla 13: Disponibilidad de los recursos

Estado	Descripción	Valor
Disponible garantizado	El recurso está disponible en la institución y se tiene garantía a priori de que puede ser usado en todas las tareas que se requieran en la migración.	1
Disponible no garantizado	Existe en la institución pero no hay garantías de su	2

CAPITULO 2: SISTEMA DE INDICADORES

	utilización en el momento que se necesite.	
Disponible variante	Estado aplicable a recursos cuya disponibilidad no es fija, sino que depende de condiciones que no garantizan su existencia en el momento que sea necesitado.	3
Es prácticamente imposible tenerlo	La disponibilidad del recurso no está concebida en el momento que se inicia el proceso de migración y existen pocas probabilidades de que pueda ser garantizada.	4
No existe	No existe recurso en la entidad.	5

Tabla general de asignación de pesos a tareas.

Tabla 14: Asignación de pesos a tareas

Factor de prioridad	Factor de tiempo	Factor de recursos	Peso
3	1	4	8
3	3	6	12
3	3	5	11

Ejemplo para el cálculo del valor de impacto.

Utilizando los valores de la tabla anterior se realizan los siguientes cálculos.

Cálculo del peso de la actividad: Reunión de inicio del proyecto:

$$\text{Peso} = \text{Factor de prioridad} + \text{Factor de tiempo} + \text{Factor de recursos}$$

$$\text{Peso} = 3 + 1 + 4$$

$$\text{Peso} = 8$$

Cálculo del peso de la actividad Realizar el levantamiento del software:

Peso = Factor de prioridad + Factor de tiempo + Factor de recursos

Peso = 3 + 3 + 6

Peso = 12

Cálculo del peso de la actividad Brindar los cursos de capacitación en las herramientas básicas:

Peso = Factor de prioridad + Factor de tiempo + Factor de recursos

Peso = 3 + 3 + 5

Peso = 11

El máximo porcentual es la suma de todos los pesos calculados:

Máximo porcentual = 8 + 12 + 11

Máximo porcentual = 31

Cálculo del Valor de impacto

Aplicando la fórmula propuesta para el cálculo del valor de impacto:

$$\text{Valor de impacto} = \frac{\text{Peso de la tarea} * 100}{\text{Máximo porcentual}}$$

Valor de impacto para la actividad Reunión de inicio del proyecto:

$$\text{Valor de impacto} = \frac{\text{Peso de la tarea} * 100}{\text{Máximo porcentual}}$$

$$\text{Valor de impacto} = \frac{8 * 100}{31}$$

Valor de impacto = 25.81 %

Valor de impacto para la actividad Realizar el levantamiento del software:

$$\text{Valor de impacto} = \frac{\text{Peso de la tarea} * 100}{\text{Máximo porcentual}}$$

$$\text{Valor de impacto} = \frac{12 * 100}{31}$$

Valor de impacto = 38.71 %

Valor de impacto para la actividad Brindar los cursos de capacitación en las herramientas básicas:

$$\text{Valor de impacto} = \frac{\text{Peso de la tarea} * 100}{\text{Máximo porcentual}}$$

$$\text{Valor de impacto} = \frac{11 * 100}{31}$$

$$\text{Valor de impacto} = 35.48 \%$$

Tabla 15: Cálculo del valor de impacto

Flujo	Actividad	Indicador de cumplimiento	Peso	Valor de impacto
Concepción de proyecto	Reunión de inicio del proyecto	Minuta de reunión	8	25.81%
Evaluación	Realizar el levantamiento del software	Levantamiento del software	12	38.71%
Capacitación	Brindar los cursos de capacitación en las herramientas básicas	Cursos	11	35.48%
Total			31	100,00%

Cálculo del avance del valor de impacto

Existen dos modelos para calcular el avance del cumplimiento de las tareas de migración:

1. Verificar si la tarea está realizada y tiene su indicador de cumplimiento .

2. Verificar cuanto a avanzado el cumplimiento de la tarea.

Las dos vías son factibles pero en la primera se obtiene el valor real del cumplimiento de la tarea y en la segunda solo permite saber que porcentaje de realización está la tarea, pero no brinda una información oficial sobre el avance de la migración.

El avance del valor de impacto de una tarea será la relación existente entre el avance de la tarea según el avance detallado por los especialistas en la bitácora de cada tarea y el valor de impacto, medida empleando una regla de tres.

La siguiente ecuación muestra la regla de tres a seguir para medir el avance del cumplimiento del valor de impacto según el cumplimiento de la tarea:

$$\begin{array}{lcl} \text{Valor de impacto} & \text{---->} & 100,00\% \\ \text{Avance del valor impacto} & \text{---->} & X\% \text{ (bitácora de tarea)} \end{array}$$

Ejemplo:

Se tiene una tarea determinada que se encuentra en la siguiente situación:

- Valor de impacto: 5%
- Estado del cumplimiento de dicha tarea: 30% (según lo documentado en la bitácora de la tarea)

Para sacar el avance del valor de impacto hasta el momento sería:

$$\text{Valor del impacto} * X\% = \text{Avance del impacto} * 100\%$$

Por lo tanto :

$$\text{Avance del valor de impacto} = \text{Valor del impacto} * X\% / 100\%$$

$$\text{Avance del valor impacto} = \frac{5 * 30}{100}$$

$$\text{Avance del valor impacto} = 1,5 \%$$

El porcentaje de cumplimiento de avance del impacto de dicha tarea, en relación al avance del cumplimiento de la tarea según lo documentado en la bitácora es entonces del 1,5%, es decir, dicha tarea está completada 1,5% de 5%. El valor 1.5% para este caso contribuye a un avance en ese mismo valor al cumplimiento general del proyecto.

Discusión y resultados

El sistema propuesto para medir el valor de impacto de una tarea presenta las siguientes características :

- Es independiente de la entidad a la cual se le ejecute el proceso de migración.
- Es independiente del tipo de proyecto que se esté ejecutando.
- Tiene la posibilidad de adaptarse a cualquier proceso de migración cubano.
- Permite conocer si se están aplicando correctamente los lineamientos técnicos establecidos por la guía cubana.
- Permite conocer las tareas en las cuales se está trabajando en cada momento en la institución.
- Permite conocer el avance real del proceso de migración cuando este sea solicitado.

El valor de impacto y sus componentes asociados (factor de tiempo, factor de prioridad y factor de recursos), representa una medida del grado de complejidad para solucionar una tarea, y dicho valor cuantitativo permite conocer cuanto se avanzará en la ejecución del proceso de migración una vez se haya logrado concretar la tarea en cuestión.

Dicho valor permite además tomar decisiones tales como :

- Potenciar esfuerzos sobre las tareas más complejas (de mayor valor de impacto).
- Conocer con su avance si las tareas se están ejecutando en el orden correcto y sugerir a tiempo potenciar tareas prioritarias.

El anexo 3, muestra los resultados de la aplicación del sistema de indicadores para el proyecto de migración MINSAP Nivel Central, que ejecuta actualmente el Grupo Técnico Nacional como parte del piloto nacional de migración. El informe esta fechado en mayo de 2011.

Con el sistema propuesto se ha podido inferir :

- El estado de la migración del Nivel Central del MINSAP es de 43%.
- Se han concluido exitosamente 10 tareas de migración al 100% de su ejecución de las propuestas en la Guía Cubana de Migración a Código Abierto.
- Están en ejecución actualmente 38 tareas de migración.
- Se aplica correctamente lo descrito en la Guía Cubana de Migración a Código Abierto, lo que se evidencia en :

- Correcto orden de migración de los sistemas (1ero servicios telemáticos (100%), 2do aplicaciones libres sobre Windows (85%), 3ero instalación de GNU/Linux como sistema operativo (20%).
- Trabajo orientado a capacitar el personal en el uso de las aplicaciones libres (50%), aunque se recomienda propiciar mayor capacitación a los usuarios, puesto que hay menos usuarios capacitados que sistemas migrados y es recomendado tener nivelados ambos valores.
- Se ha definido casi totalmente (90%) la forma en que se brinda el soporte técnico a la entidad.

CAPITULO 3: CONCEPCIÓN DEL SISTEMA

El proceso de migración requiere ser planificado y darle un correcto seguimiento, actualmente debido a la ausencia de sistemas de gestión de proyectos adecuados para planificar y controlar procesos de migración, los proyectos ejecutados por SIMAYS no cuentan con tal mecanismo.

Descripción del sistema.

El sistema de indicadores, planificación y seguimiento para la plataforma cubana de migración a Software Libre y Código Abierto proveerá funcionalidades que permitirán a los especialistas de migración planificar y controlar el proceso. De manera general la aplicación se comunicará con el sistema de gestión de proyectos dotProject, haciendo uso del protocolo de comunicación SOAP, con el cual intercambiará información usando el estándar XML. El sistema dispondrá además de una capa propia de servicios web la cual se comunicará con el núcleo de la plataforma cubana de migración donde radicará la interfaz del mismo.

Levantamiento de requisitos.

Los requisitos son agrupados mediante la Lista de Reserva de Productos según la metodología seleccionada. Este artefacto está conformado por una lista priorizada que define el trabajo que se va a realizar en el proyecto.

Tabla 16: Levantamiento de Requisitos

RF (Requisitos Funcionales)				
Asignado a	Ítem*	Descripción	Estimación	Estimado por
Subsistema: Indicadores, planificación y seguimiento.				
Prioridad		Muy Alta		
Mariyeni Gómez Nieves	1	Insertar usuarios	4 días	Mariyeni Gómez Nieves
	2	Modificar usuarios	2 días	
	3	Eliminar usuarios	1 día	
	4	Listar usuarios	1 día	
Liset Martínez	5	Insertar proyectos tipos	3 días	Liset Martínez Calixto
	6	Modificar proyectos tipos	2 días	

CAPITULO 3: CONCEPCIÓN DEL SISTEMA

Calixto	7	Eliminar proyectos tipos	1 día	
	8	Mostrar listado de proyectos tipos	1 día	
Prioridad		Alta		
Liset Martínez Calixto	9	Insertar recursos	1 día	Liset Martínez Calixto
	10	Modificar recursos	1 día	
	11	Eliminar recursos	1 día	
	12	Listar recursos	1 día	
Mariyeni Gómez Nieves	13	Insertar roles	1 día	Mariyeni Gómez Nieves
	14	Modificar roles	1 día	
	15	Eliminar roles	1 día	
	16	Listar roles	1 día	
Liset Martínez Calixto	17	Insertar empresas	3 días	Liset Martínez Calixto
	18	Modificar empresas	2 días	
	19	Eliminar empresas	1 día	
	20	Listar empresas	1 día	
Mariyeni Gómez Nieves	21	Insertar tareas dinámicas	3 días	Mariyeni Gómez Nieves
	22	Modificar tareas dinámicas	2 días	
	23	Eliminar tareas dinámicas	1 día	
	24	Listar tareas dinámicas	1 día	
Liset Martínez Calixto	25	Insertar tareas estáticas	3 días	Liset Martínez Calixto
	26	Modificar tareas estáticas	2 días	
	27	Eliminar tareas estáticas	1 día	
	28	Listar tareas estáticas	1 día	
Mariyeni Gómez Nieves	29	Insertar dependencias	2 días	Mariyeni Gómez Nieves
	30	Modificar dependencias	2 días	
	31	Eliminar dependencias	1 día	
	32	Listar dependencias	1 día	
	33	Insertar proyectos reales a partir de proyectos tipos	3 días	
	34	Modificar proyectos reales	2 días	
	35	Eliminar proyectos reales	1 día	

CAPITULO 3: CONCEPCIÓN DEL SISTEMA

	36	Listar proyectos reales	1 día	
	37	Mostrar a través de la graficación el avance de la migración	3 días	
Liset Martínez Calixto	38	Mostrar comparativamente el avance de la migración	3 días	Liset Martínez Calixto
	39	Gestión de reportes	2 días	
RNF (Requisitos No Funcionales)				
	40	Utilizar como motor de planificación el dotProject.		
	41	Crear interfaz sencilla e intuitiva desde la cual se acceda a todas las funcionalidades de los sistemas que componen la plataforma.		
	42	Utilizar el Módulo de Servicios Web para dotProject desarrollado.		
	43	Usar el framework Symfony.		
	44	Usar como lenguaje de programación PHP.		
	45	Utilizar como librería de visualización de gráficas dygraphs.		
	46	Utilizar como mecanismo de intercambio de datos entre aplicaciones SOAP.		
	47	Utilizar estándar de la		

		W3C.		
	48	Usar el frameworks Jquery		
	49	Utilizar como servidor web Apache y como herramienta para la serialización y persistencia de los datos se utiliza YAML.		

Historias de usuarios.

Las historias de usuario son la técnica utilizada por SXP para especificar los requerimientos de software. Estas son escritas por los clientes como las tareas que el sistema debe realizar y su construcción depende fundamentalmente de la habilidad que tenga el cliente para definir las. Son utilizadas como el único documento de requisitos que se genera en SXP.

Tabla 17: Historia de usuario: Gestión de Usuarios

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 36	Nombre Historia de Usuario: Gestión de usuarios.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Mariyeni Gómez Nieves	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1

Descripción: Se gestionan los usuarios, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar .

Observaciones:

a) Para insertar se necesita la información relacionada con los siguientes campos:

- Nombre de la conexión(Nombre de usuario)
- Tipo de usuario(Rol en el sistema)
- Contraseña
- Nombre y apellidos
- Correo electrónico

b) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores, sin alterar el identificador.

c) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador del usuario que se desea eliminar. Al realizar esta acción se eliminará el usuario.

d) Para listar los usuarios se selecciona esta opción y se muestra el listado de todos los usuarios.

Tabla 18: Historia de usuario: Gestión de recursos

<i>HISTORIA DE USUARIO</i>	
Número: 37	Nombre Historia de Usuario: Gestión de recursos.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Liset Martínez Calixto	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se gestionan los recursos, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar .	
Observaciones:	

- a) Para insertar se necesita la información relacionada con los siguientes campos:
- Identificador del recurso
 - Nombre del recurso
- b) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores, sin alterar el identificador.
- c) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador del recurso que se desea eliminar. Al realizar esta acción se eliminará el recurso.
- d) Para listar los recursos se selecciona esta opción y se muestra el listado de todos los recursos.

Tabla 19: Historia de usuario: Gestión de roles

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 38	Nombre Historia de Usuario: Gestión de roles.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Mariyeni Gómez Nieves	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se gestionan los roles, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar .	
Observaciones:	
<p>a) Para insertar se necesita la información relacionada con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador del rol • Nombre del rol • Descripción del rol <p>b) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores, sin alterar el identificador.</p> <p>c) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador del rol que se desea eliminar. Al realizar</p>	

esta acción se eliminará el rol.

d) Para listar los roles se selecciona esta opción y se muestra el listado de todos los roles.

Tabla 20: Historia de usuario: Gestión de empresas

<i>HISTORIA DE USUARIO</i>	
Número: 39	Nombre Historia de Usuario: Gestión de empresas.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Liset Martínez Calixto	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se gestionan las empresas, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar .	
<p>Observaciones:</p> <p>a) Para insertar se necesita la información relacionada con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la empresa • Correo electrónico • Teléfono • Dirección • Provincia • Municipio • Dirección Web • Dueño de la empresa <p>b) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores, sin alterar el identificador.</p> <p>c) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador de la empresa que se desea eliminar. Al realizar esta acción se eliminará la empresa.</p> <p>d) Para listar las empresas se selecciona esta opción y se muestra el listado de todas las</p>	

empresas.

Tabla 21: Historia de usuario: Gestión de tareas dinámicas

<i>HISTORIA DE USUARIO</i>	
Número: 40	Nombre Historia de Usuario: Gestión de tareas dinámicas
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Mariyeni Gómez Nieves	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se gestionan las tareas dinámicas, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar las tareas.	
<p>Observaciones:</p> <p>Para insertar se necesita la información relacionada con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador de la tarea • Proyecto al cual pertenece • Tarea de referencia (Tarea estática con la cual se relaciona) • Recursos • Prioridad • Duración • Distancia inicial <p>a) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores.</p> <p>b) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador de la tarea dinámica que se desea eliminar.</p>	

c) Para listar las tareas dinámicas se selecciona esta opción y se muestra el listado de todas las tareas dinámicas.

Tabla 22: Historia de usuario: Gestión de tareas estáticas

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 41	Nombre Historia de Usuario: Gestión de tareas estáticas
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Liset Martínez Calixto	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se gestionan las tareas estáticas, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar las tareas.	
<p>Observaciones:</p> <p>Para insertar se necesita la información relacionada con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador de la tarea • Nombre • Descripción • Tipo • Flujo • Etapa • Responsable • Indicador <p>a) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores.</p>	

- b) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador de la tarea estática que se desea eliminar.
- c) Para listar las tareas estáticas se selecciona esta opción y se muestra el listado de todas las tareas estáticas.

Tabla 23: Historia de usuario: Gestión de dependencias

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 42	Nombre Historia de Usuario: Gestión de dependencias.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Mariyeni Gómez Nieves	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se gestionan las dependencias, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar .	
Observaciones: a) Para insertar se necesita la información relacionada con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • Identificador del proyecto • Identificador de la dependencia • Identificador de la tarea a la cual pertenece • Desplazamiento • Identificador de la tarea de la cual depende b) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores, sin alterar el identificador. c) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador de la dependencia que se desea eliminar. Al realizar esta acción se eliminará la dependencia. d) Para listar las dependencias se selecciona esta opción y se muestra el listado de todas las	

dependencias.

Tabla 24: Historia de usuario: Gestión de proyectos tipos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 43	Nombre Historia de Usuario: Gestión de Proyectos Tipos
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Liset Martínez Calixto	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se gestionan los proyectos tipos de sistema de planificación, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar los proyectos tipos.	
<p>Observaciones:</p> <p>Para insertar se necesita la información relacionada con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del proyecto • Nombre corto (combinación alfa-numérica o no sin espacios y menor que 7 caracteres) • Descripción (Una breve explicación que contenga en que consiste el proyecto) • Identificador del proyecto tipo (Valor único que no puede repetirse en el sistema, no debe poseer espacio y debe contener los caracteres alfa-numéricos disponibles en el idioma inglés solamente) • Lista de tareas (Se define la lista de tareas con su información asociada que conforman el proyecto) <p>a) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores.</p> <p>b) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador del proyecto tipo que se desea eliminar. Al realizar esta acción se eliminará el proyecto tipo y toda la información asociada al mismo</p>	

incluyendo su lista de tareas.

c) Para listar los proyectos tipos se selecciona esta opción y se muestra el listado de todos los proyectos tipos.

Tabla 25: Historia de usuario: Gestión de proyecto real a partir de proyectos tipos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 44	Nombre Historia de Usuario: Gestión de proyecto real a partir de proyectos tipos
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Mariyeni Gómez Nieves	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 3
Descripción: Se gestionan los proyectos reales, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar. Se creará el proyecto real en el sistema de gestión de proyectos a partir de la información del proyecto tipo elegido y de otras informaciones solicitadas por el usuario.	
Observaciones: a) Para crear el proyecto real a partir del proyecto tipo se necesita la información relacionada con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none">• Nombre de la empresa o entidad• Nombre del proyecto• Nombre corto• Descripción• Creador	

- Color del proyecto
- Cantidad de tareas
- Fecha de inicio del proyecto real (la fecha de inicio tiene que estar dada en el formato dd/mm/aaaa)
- Prioridad
- Tipo de proyecto
- Estado
- Dirección Web
- Presupuesto tentativo

b) Para modificar se necesita ajustar en los campos mencionados en el punto anterior los valores que se desean cambiar por los nuevos valores, sin alterar el identificador.

c) Para eliminar se necesita seleccionar el identificador del proyecto que se desea eliminar. Al realizar esta acción se eliminará el proyecto.

Tabla 26: Historia de usuario: Mostrar a través de la graficación el avance de la migración

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 45	Nombre Historia de Usuario: Mostrar a través de la graficación el avance de la migración
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Mariyeni Gómez Nieves	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se mostrará mediante una gráfica como avanza la migración en una determinada empresa.	
Observaciones: Para poder generar la gráfica de avance el sistema debe generar la información relacionada	

<p>con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador del proyecto • Color del proyecto • Nombre del proyecto • Estado total de avance de las tareas

Tabla 27: Historia de usuario: Mostrar comparativamente el avance de la migración

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 46	Nombre Historia de Usuario: Mostrar comparativamente el avance de la migración.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Liset Martínez Calixto	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se comparará el avance de la migración teniendo en cuenta las empresas que se encuentran en el proceso.	
<p>Observaciones:</p> <p>Para poder generar la gráfica de avance el sistema debe generar la información relacionada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador de cada proyecto • Color de cada proyecto • Nombre de cada proyecto • Estado total de avance de las tareas de cada proyecto 	

Tabla 28: Historia de usuario: Gestión de reportes

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 47	Nombre Historia de Usuario: Gestión de reportes.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Liset Martínez Calixto	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se gestionan los reportes, permitiendo insertar, modificar, eliminar y listar .	
Observaciones: Para generar los reportes se necesita: <ul style="list-style-type: none"> • El identificador de los proyectos. • El identificador de las tareas. • Así como la información complementaria para la obtención de los datos solicitados 	

Tareas de Ingeniería.

Las tareas de ingeniería son aquellas que la metodología SXP propone para dar cumplimiento a cada una de las historias de usuario.

Tabla 29: Tareas de la HU Gestión de Proyectos Tipos. Insertar Proyectos Tipos

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 01	Número Historia de Usuario: 43
Nombre Tarea: Insertar Proyectos Tipos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.3
Fecha Inicio: 23-03-2011	Fecha Fin: 25-03-2011
Programador Responsable: Liset Martínez Calixto	
Descripción: Se inserta un proyecto tipo	

Tabla 30: Tareas de la HU Gestión de Proyectos Tipos. Modificar Proyectos Tipos

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 02	Número Historia de Usuario: 43
Nombre Tarea: Modificar Proyectos Tipos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 28-03-2011	Fecha Fin: 29-03-2011
Programador Responsable: Liset Martínez Calixto	
Descripción: Se modifica un proyecto tipo	

Tabla 31: Tareas de la HU Gestión de Proyectos Tipos. Eliminar Proyectos Tipos

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 03	Número Historia de Usuario: 43
Nombre Tarea: Eliminar Proyectos Tipos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.1
Fecha Inicio: 30-03-2011	Fecha Fin: 30-03-2011
Programador Responsable: Liset Martínez Calixto	
Descripción: Se elimina un proyecto tipo dado el identificador	

Tabla 32: Tareas de la HU Gestión de Proyectos Tipos. Listar Proyectos Tipos

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 04	Número Historia de Usuario: 43
Nombre Tarea: Mostrar listado de Proyectos Tipos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.1
Fecha Inicio: 31-03-2011	Fecha Fin: 31-03-2011
Programador Responsable: Liset Martínez Calixto	
Descripción: Se muestran todos los proyectos tipos insertados.	

Plan de release

Release	Descripción de la iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
1	Se implementan las Historias de Usuario de prioridad muy alta.	36,43	2 semanas
2	Se implementan las Historias de Usuario de prioridad alta.	37. 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47	5 semana

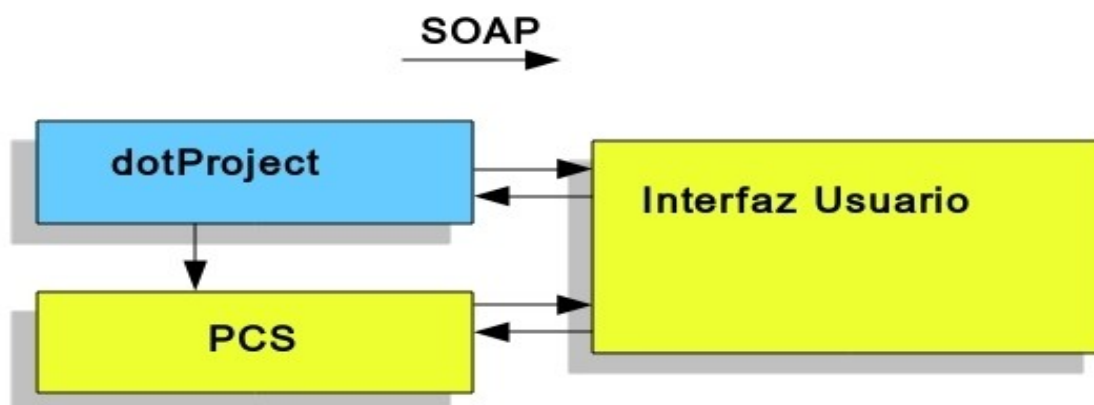
CAPITULO 4: IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO

En la etapa de implementación se construye el sistema donde se toma como referencia la concepción del sistema para el desarrollo del capítulo actual. Iniciando con una vista global del sistema la cual permitirá comprender con mayor facilidad el funcionamiento de la aplicación de forma general, seguidamente se enuncia la arquitectura del framework symfony dando paso a la construcción de la arquitectura del sistema de indicadores, planificación y seguimiento donde se especifican algunos de los componentes necesarios para el desarrollo de la misma.

Vista global del sistema.

Para la construcción del sistema de planificación, control y seguimiento del proceso de migración se han empleado tres elementos fundamentales:

- Sistema de gestión de proyectos dotProject: provee una capa de servicios web que posibilita la interacción con el mismo facilitando una total gestión de sus funcionalidades. (Enunciado en el capítulo 1).
 - Sistema de planificación, control y seguimiento: será el encargado de interactuar directamente con el dotProject permitiendo la gestión de los proyectos tipos así como dispondrá de funciones para la lógica de la aplicación.
 - Módulo de interfaz de usuario: será el medio con el cual interactuará el usuario mostrando al mismo las interfaces para la entrada y salida de la información.
- La siguiente imagen muestra la vista global del sistema:



Arquitectura del framework symfony

Symfony está basado en un patrón clásico del diseño web conocido como arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), el cual está formado por 3 niveles: (Potencier)

- El modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

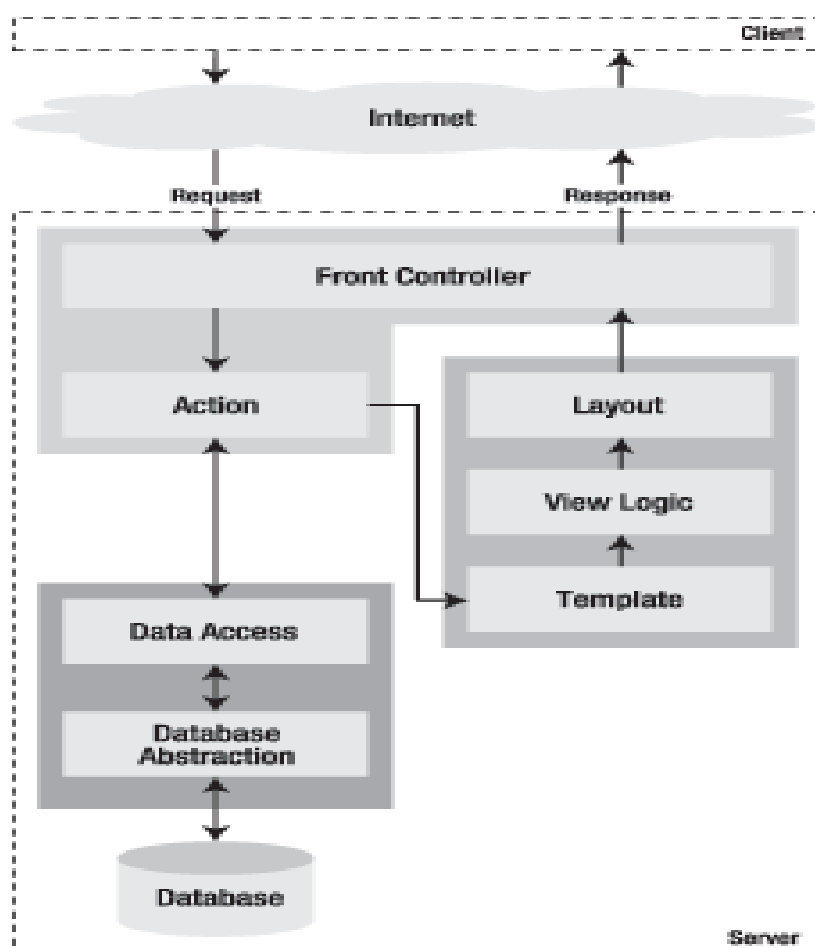


Figura 2: funcionamiento del patrón MVC de Symfony

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones.

Implementación del patrón Modelo Vista Controlador de Symfony

La capa del Modelo :

- Abstracción de la base de datos
- Acceso a los datos

La capa de la Vista :

- Vista
- Plantilla
- Layout

La capa del Controlador :

- Controlador frontal
- Acción

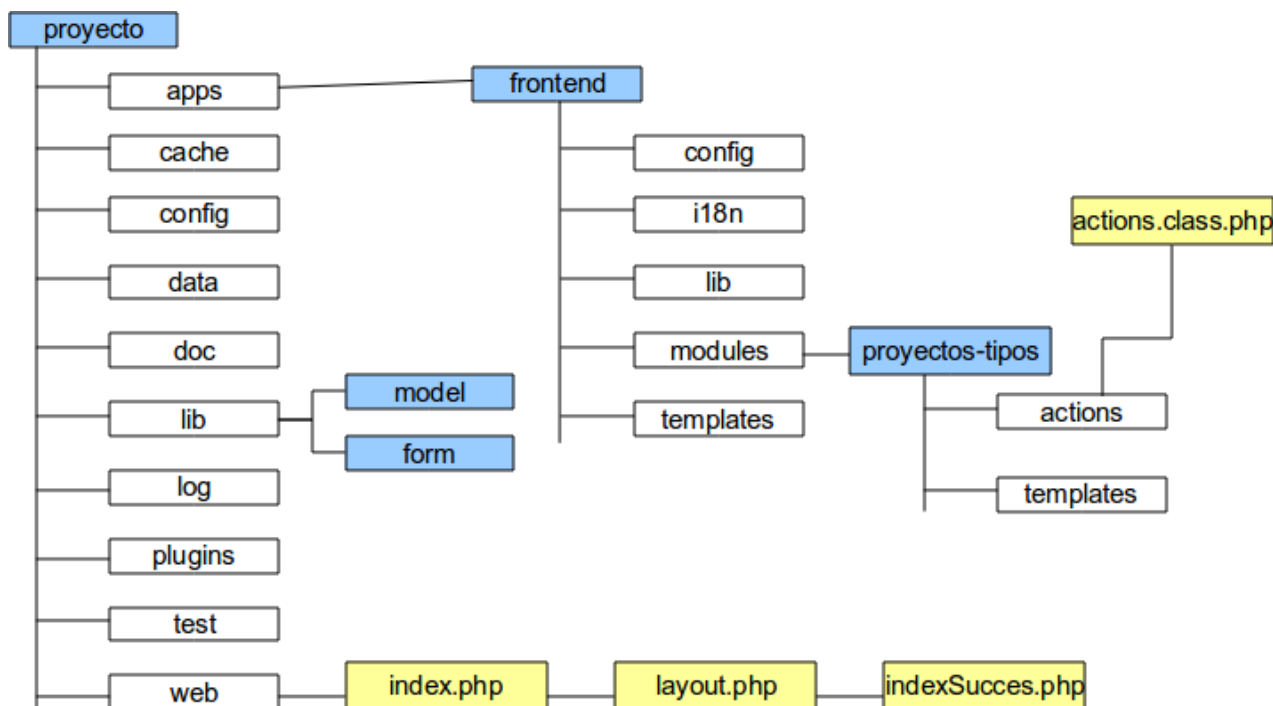


Figura 3: Estructura del framework Symfony

Arquitectura del sistema de indicadores, planificación y seguimiento

Para darle solución al problema planteado se creó un proyecto a partir del framework symfony, el cual cuenta con una aplicación y tres módulos.

El diseño del sistema de indicadores se ajusta a la arquitectura definida; SOA para la interacción con la plataforma y arquitectura en capa como estilo arquitectónico implementado por Symfony.

A continuación se representa como fue diseñado el sistema:

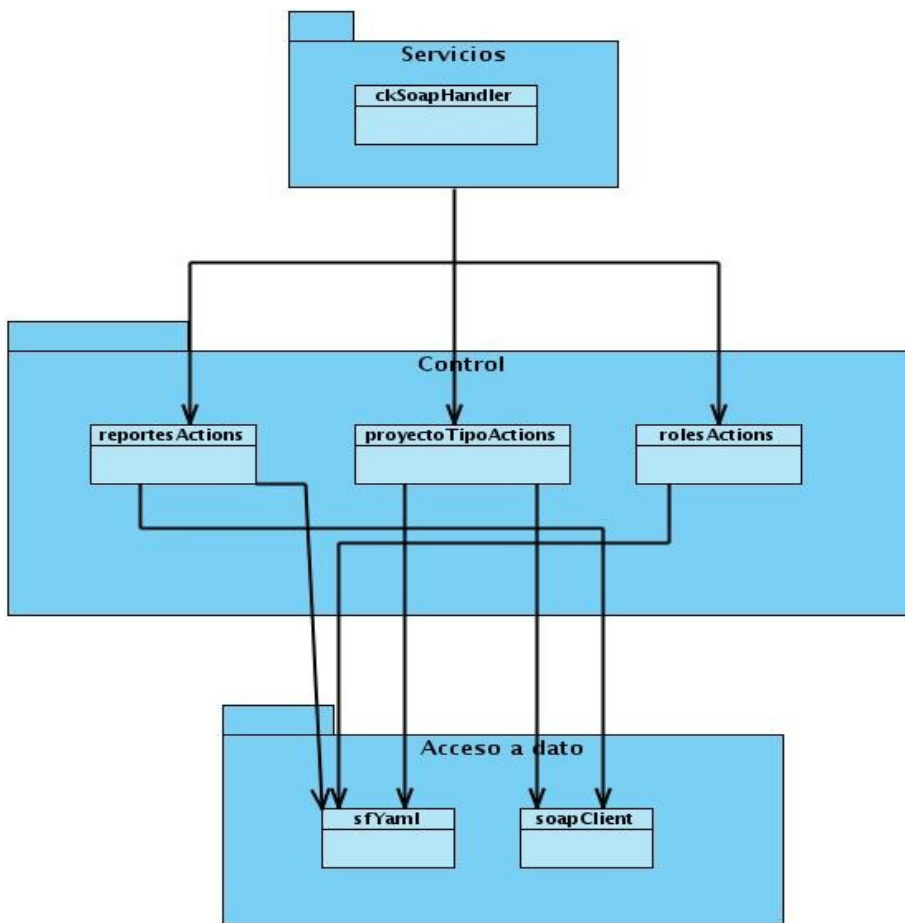


Figura 4: Diseño del sistema

Diagrama de componentes

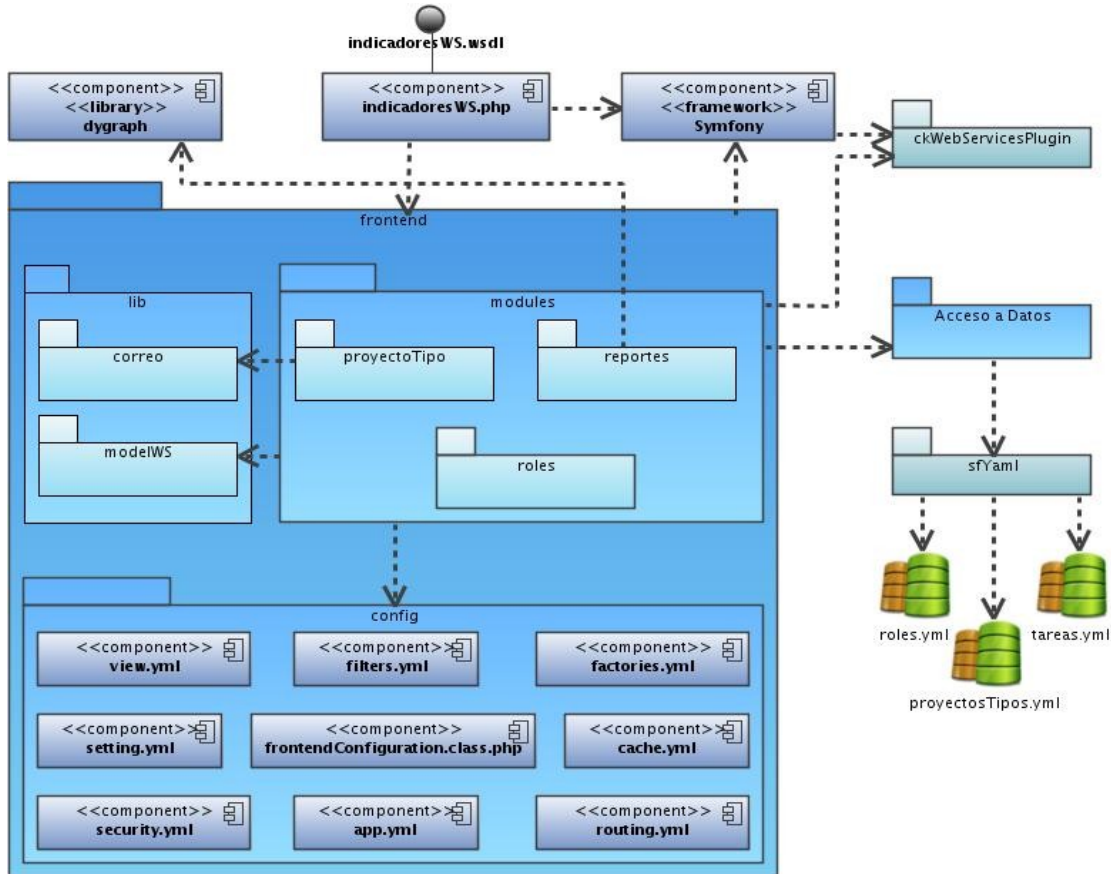


Figura 5: Diagrama de componentes

En todo sistema es de suma importancia la modelación de los componentes, las interfaces y la dependencia entre los componentes. A continuación se describen los componentes de la solución propuesta y la relación entre ellos.

Descripción de los módulos y sus funcionalidades

Módulo: Proyectos tipo

El módulo proyectos tipos(proyectoTipo) permite agrupar un conjunto de proyectos que cumplen con el concepto enunciado en la sección 0,0 del capítulo 1. El mismo permitirá realizar las funciones básicas sobre un proyecto tipo, posibilitando así:

- Crear un proyecto tipo

- Eliminar un proyecto tipo
- Mostrar la información relacionada con un proyecto tipo
- Mostrar proyectos tipos
- Modificar un proyecto tipo
- Insertar tareas a un proyecto tipo
- Eliminar tareas a un proyecto tipo
- Mostrar las tareas de un proyecto tipo
- Mostrar la información relacionada con una tarea
- Modificar las tareas de un proyecto tipo
- Crear un proyecto real a partir de un proyecto tipo
- Crear una dependencia de una tarea específica
- Modificar una dependencia de una tarea específica
- Mostrar todas las dependencias de una tarea específica
- Eliminar una dependencia de una tarea específica
- Crear un recurso.
- Modificar un recurso.
- Mostrar todos los recursos.
- Mostrar la información relacionada con un recurso.

El módulo trabajará con los ficheros proyectoTipo.yml, tareas.yml y roles.yml, donde persistirá la información de cada proyecto tipo, para manejar dichos ficheros se trabajará con la clase sfYaml.

Módulo: Reportes

Es el que se encarga a partir de los servicios web disponibles del dotProject crear una capa lógica donde se implementan funcionalidades encargadas de ofrecer la información necesaria para la generación de los reportes solicitados.

- Dado un proyecto mostrar sus tareas cumplidas totalmente.
- Dado un proyecto mostrar sus tareas reportada como cumplidas.
- Para cada tarea de un proyecto mostrar el indicador de avance y el avance real.
- Mostrar para un proyecto su estado de cumplimiento real con respecto al total.
- Mostrar dado un proyecto el esfuerzo por cada tarea.

- Mostrar la lista de proyectos atrasados.
- Dado un proyecto mostrar sus tareas atrasadas.

Módulo: Roles

El módulo roles permite agrupar todas las funcionalidades de los mismos.

- Crear un rol
- Modificar un rol
- Mostrar todos los roles
- Eliminar un rol
- Mostrar información de un rol

Persistencia de los datos en la solución propuesta

Para el desarrollo del sistema se han empleado dos estructuras para garantizar la persistencia de los datos, por parte del sistema de gestión de proyectos dotProject se usa el gestor de bases de datos MySQL. El esquema de la base de datos empleada por esta herramienta no se documenta puesto que la misma es usada a través de la capa de servicios. Por la parte del sistema de indicadores, planificación y seguimiento para la plataforma cubana de migración a Software Libre y Código Abierto se utiliza un fichero que sigue el estándar YAML para almacenar la información de los proyectos tipos. La estructura definida para el mismo es la siguiente:

proyectos: <Etiqueta más jerárquica donde se engloban todos los proyectos>

proyectoX: <Etiqueta que posee la información del proyecto X>

id_proyecto: <Identificador del proyecto X>

nombre: <Nombre del proyecto X>

empresa: <Nombre de la empresa X>

descripcion: <Descripción del proyecto X>

creador: <Nombre del creador del proyecto X>

color: <Color para identificar el proyecto X>

prioridad: <Prioridad que puede ser: alta, media o baja>

tareas: <Etiqueta donde se engloban todas las tareas del proyecto X>

tareaX: <Etiqueta que posee la información de la tarea X>

id: <Identificador propio de la tarea X>

id_tarea: <Identificador de la tarea X>

prioridad: <Prioridad de la tarea que puede ser: alta, media o baja>

duracion: <Valor de la duración de la tarea>

distancia_inicial: <La cantidad de día con respecto al inicio del proyecto >

dependencia: <Etiqueta que posee la información de la dependencia de la tarea X>

dependenciaX:<Etiqueta que posee la información de la dependencia X>

id_dependencia: <Identificador de la dependencia>

tipo: <El tipo de dependencia que puede ser de inicio a inicio(ii), inicio a fin(if),fin a inicio(fi), fin a fin(ff)>

id: <Identificador de la tarea X de la cual tiene dependencia>

Estructura para los datos constantes de las tareas:

tareas:<Etiqueta donde se engloban todas las tareas >

tareaX:<Etiqueta que posee la información de la tarea X>

id_tarea:<Identificador de la tarea X>

nombre:<Nombre de la tarea X>

tipo:<Tipo de tarea X>

descripcion:<Descripción de la tarea X>

asignado_a:<Rol encargado de desarrollar la tarea X>

cumplimiento:<Artefacto que corresponde con el cumplimiento de la tarea X>

Estructura para los datos de los roles:

roles:<Etiqueta donde se engloban todos los roles>

rolX:<Etiqueta que posee la información del rol X>

id_rol:<Identificador del rol X>

nombre:<Nombre del rol X>

descripcion:<Descripción del rol X>

Estructura para los datos de los recursos:

recursos: <Etiqueta donde se engloban todos los recursos>

recursoX:<Etiqueta que posee la información del recurso X>

id_recurso:<Identificador del recurso X>

nombre:<Nombre del recurso X>

Descripción de las interfaces de comunicación externas (Servicios Web)

Existen diversas definiciones sobre lo que son los Servicios Web, lo que muestra su complejidad a la hora de dar una adecuada definición que englobe todo lo que son e implican. Una posible, sería

hablar de ellos como un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web. Estas aplicaciones o tecnologías intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer servicios web. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la Web.

Estos servicios proporcionan mecanismos de comunicación estándares entre diferentes aplicaciones, que interactúan entre sí para presentar información dinámica al usuario. Para proporcionar interoperabilidad y extensibilidad entre estas aplicaciones, y que al mismo tiempo sea posible su combinación para realizar operaciones complejas, es necesaria una arquitectura de referencia estándar.

Con el objetivo de hacer disponible la información gestionada a través del Sistema de Indicadores Planificación y Seguimiento, la herramienta dispone de un conjunto de servicios web que serán consumidos por el núcleo de la plataforma de migración a Software Libre y Código Abierto u otros sistemas.

Haciendo uso de las funcionalidades del framework Symfony se utilizó el plugin ckWebServicesPlugin para la generación de los servicios web. Este complemento genera un fichero **WSDL** en el que se agrupan todas las funcionalidades que brinda el sistema.

Tabla 33: Interfaz Crear Proyectos Tipos

Nombre de la interfaz	Crear Proyectos Tipos
Nombre del método	CrearPT
Descripción	Posibilita la creación de un proyecto tipo
Entrada	-\$id_proyecto: int -\$nombre_proyecto: string -\$empresa_proyecto: string -\$descripcion_proyecto: string -\$creador_proyecto: string -\$color_proyecto: string -\$prioridad_proyecto: string -\$tarea_proyecto: array
Salida	- El proyecto tipo creado (void)

Tabla 34: Interfaz Modificar Proyectos Tipos

Nombre de la	Modificar Proyectos Tipos
---------------------	----------------------------------

CAPITULO 4: IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO

interfaz	
Nombre del método	ModificarPT
Descripción	Posibilita la modificación de un proyecto tipo
Entrada	-\$id_proyecto: int -\$nombre_proyecto: string -\$empresa_proyecto: string -\$descripcion_proyecto: string -\$creador_proyecto: string -\$color_proyecto: string -\$prioridad_proyecto: string -\$tarea_proyecto: array
Salida	- El proyecto tipo modificado (void)

Tabla 35: Interfaz Eliminar Proyectos Tipos

Nombre de la interfaz	Eliminar Proyectos Tipos
Nombre del método	EliminarPT
Descripción	Posibilita la eliminación de un proyecto tipo
Entrada	-\$id_proyecto: int
Salida	- El proyecto tipo eliminado (void)

Tabla 36: Interfaz Mostrar Proyectos Tipos

Nombre de la interfaz	Mostrar Proyectos Tipos
Nombre del método	ListarProyectoPorId
Descripción	Posibilita mostrar los identificadores de todos los proyectos tipos
Entrada	
Salida	- Listado de los identificadores de los proyectos tipos(array)

Tabla 37: Interfaz Mostrar la información de un Proyecto Tipo dado su identificador

Nombre de la interfaz	Mostrar la información de un Proyecto Tipo dado su identificador
Nombre del método	DevolverProyectoTipoDadold
Descripción	Posibilita mostrar la información de un proyecto tipo
Entrada	\$id_proyecto: int

Salida	- Listado de los proyectos tipos(array)
---------------	-----------------------------------------

Desarrollo del módulo de interfaz de usuario del Sistema de planificación, control y seguimiento para la plataforma cubana de migración.

Para darle cumplimiento a la propuesta de integración de los componentes de la plataforma, se desarrolló el módulo de interfaz de usuario para el sistema de planificación, control y seguimiento, que muestra una vista amigable e intuitiva, donde se consumen los servicios web que brinda el sistema, permitiendo la interacción con los usuarios.

Requisitos para la integración

Durante el encuentro con el cliente se llegó a un acuerdo con el equipo de proyecto sobre como sería la integración con la plataforma y se definieron los siguientes requisitos:

1. El sistema debe permitir la interoperabilidad con la plataforma haciendo uso de una capa de servicios web.
2. Crear una vista amigable e intuitiva a través de la cual los usuarios puedan interactuar con el sistema.
3. El desarrollo del sistema debe realizarse a partir de tecnologías libres.
4. El sistema debe ser multiplataforma.

El diseño de la interfaz del sistema de indicadores, planificación control y seguimiento traduce los requisitos definidos, en una representación estática del sistema.

A continuación se presenta la imagen de uno de los principales diagramas de diseño que muestra la representación estática de las clases utilizadas para desarrollar la Interfaz del sistema de indicadores, planificación control y seguimiento para la plataforma cubana de migración a Software Libre y Código Abierto, el resto de estos diagramas son expuestos en el ANEXO 2.

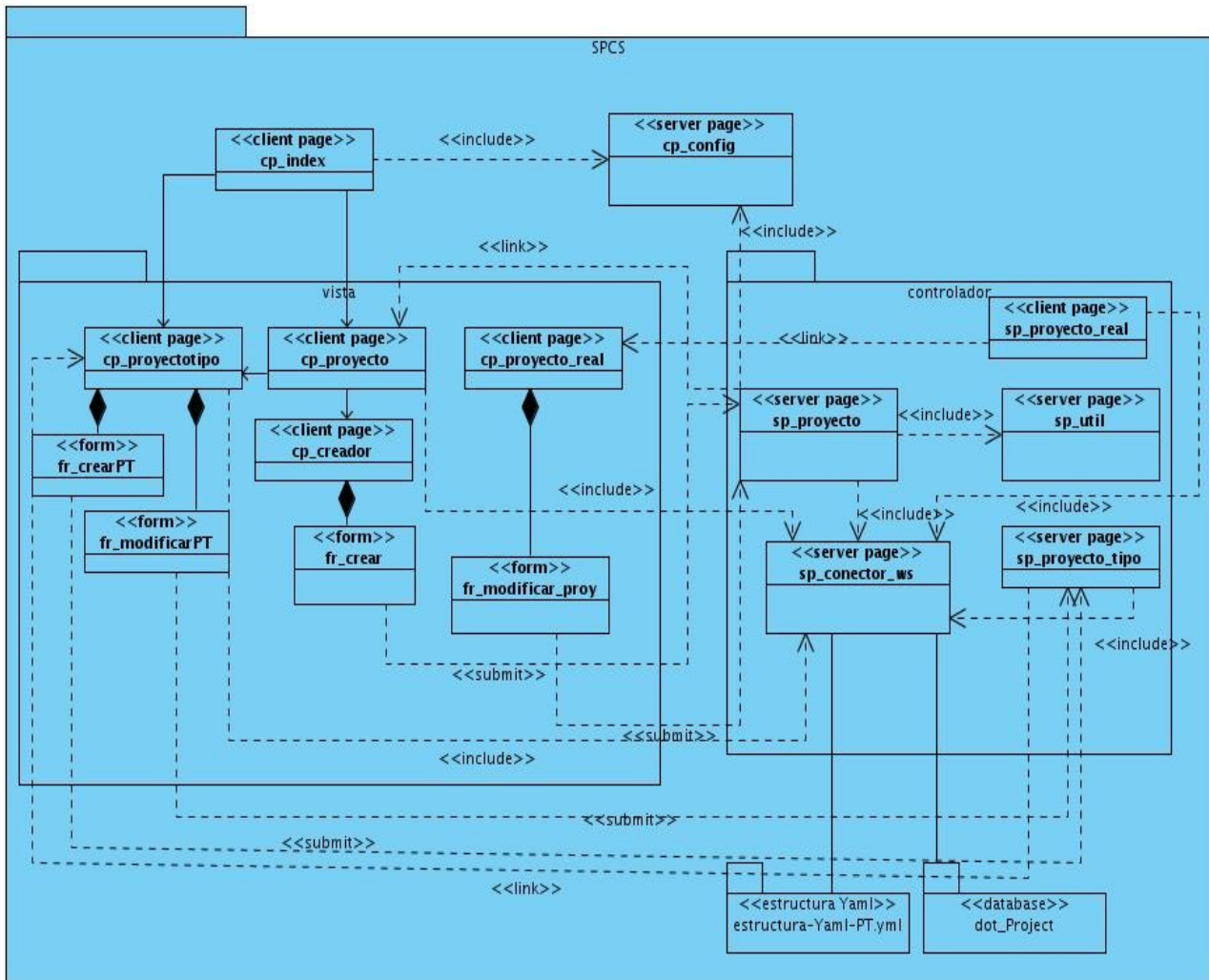


Figura 6: Diagrama de diseño (interfaz del sistema)

CAPITULO 5: PRUEBAS AL MÓDULO

El objetivo de los casos de prueba de aceptación, es verificar que el sistema cumpla con el funcionamiento deseado y que el cliente quede satisfecho, a partir de su funcionalidad y rendimiento.

Casos de Pruebas

Las pruebas de aceptación son definidas, ejecutadas y aprobadas por el cliente y preparadas por el equipo de desarrollo. Su utilización, permite a los programadores evaluar el desempeño de su trabajo, garantizando la entrega de un producto con calidad que se corresponda con las necesidades del cliente.

Tabla 38: Caso de Prueba: PCS-43-01

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PCS- 43-01	Nombre Historia de Usuario: Gestión de Proyectos Tipos
Nombre de la persona que realiza la prueba: Liset Martínez Calixto	
Descripción de la Prueba: Esta prueba consiste en insertar un proyecto tipo.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe tener permisos suficientes para crear el proyecto tipo y guardarlo.	
Entrada / Pasos de ejecución: La entrada consiste en introducir los datos correspondientes al proyecto, luego ejecutar el enlace para crear un proyecto tipo.	
Resultado Esperado: El sistema muestra un mensaje indicando que la operación fue todo un éxito.	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 39: Caso de Prueba: PCS-43-02

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PCS- 43-02	Nombre Historia de Usuario: Gestión

CAPITULO 5: PRUEBAS AL MÓDULO

	de Proyectos Tipos
Nombre de la persona que realiza la prueba: Liset Martínez Calixto	
Descripción de la Prueba: Esta prueba consiste en seleccionar un proyecto tipo para ser modificado y luego guardar los cambios realizados a los datos del proyecto.	
Condiciones de Ejecución: Debe existir el registro con el identificador del proyecto que se va a modificar.	
Entrada / Pasos de ejecución: Partiendo del listado de proyectos tipos se ejecutará el vínculo "Editar este proyecto" y insertarán los nuevos parámetros del proyecto.	
Resultado Esperado: El sistema muestra el proyecto seleccionado en el formulario correspondiente. Al seleccionar "Modificar" el sistema muestra un mensaje indicando si la acción tuvo éxito o no y por último actualiza el listado de los proyectos tipos.	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 40: Caso de Prueba: PCS-43-03

Caso de Prueba de Aceptación	
Caso de Prueba de Aceptación	Caso de Prueba de Aceptación
Código Caso de Prueba: PCS- 43-03	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Liset Martínez Calixto	
Descripción de la Prueba: Esta prueba consiste en eliminar un proyecto tipo.	
Condiciones de Ejecución: Debe existir el proyecto que el usuario desea eliminar.	
Entrada / Pasos de ejecución: Partiendo del listado de proyectos tipos se ejecutará el vínculo "Eliminar este proyecto".	
Resultado Esperado: El sistema elimina automáticamente el proyecto seleccionado y procede a actualizar el listado de proyectos tipos que es mostrado luego al usuario.	

Tabla 41: Caso de Prueba: PCS-43-04

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PMSWL- 43-04	Nombre Historia de Usuario: Gestión de Proyectos Tipos
Nombre de la persona que realiza la prueba: Liset Martínez Calixto	
Descripción de la Prueba: Esta prueba consiste en que el sistema liste todos los proyectos tipos.	
Condiciones de Ejecución: Debe existir al menos un proyecto tipo.	
Entrada / Pasos de ejecución: Ejecutar el enlace para mostrar los proyectos tipos.	
Resultado Esperado: El sistema muestra un listado con todas los proyectos tipos.	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.	

CONCLUSIONES

En la presente investigación se analizó la existencia de otros sistemas de indicadores, para identificar y documentar sus principales características; lo que permitió determinar que no existe en el mundo un sistema de este tipo para la migración a Software libre y Código Abierto que se adapte a la metodología cubana de migración. El Sistema de Planificación Control y Seguimiento permite medir el avance de la migración a través de la asociación de indicadores de cumplimiento a las tareas, posibilitando una mejor planificación del proceso, y un acercamiento a la veracidad de la forma en que estos se desarrollarán.

El uso de tecnologías interoperables posibilitó la interacción con otras aplicaciones, de modo tal que una misma aplicación centralizada pueda ser utilizada por diversos usuarios independientemente de la plataforma en que estos se encuentren, logrando así que tanto los especialistas como los usuarios tengan a su alcance una visión sobre como marcha el proceso de migración.

La solución obtenida posibilita la integración con la plataforma cubana de migración, jugando dentro de ésta un papel fundamental en el proceso de automatización de las tareas de planificación, control y seguimiento de la metodología cubana de migración a código abierto.

RECOMENDACIONES

- Integrar el sistema de planificación, control y seguimiento con la plataforma cubana de migración a software libre y código abierto.
- Validar el sistema de indicadores en la migración de otras entidades.
- Integrar la gestión de artefactos al sistema con manejo de la trazabilidad.