

**ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB QUE
MANEJE EL TABLERO DE REQUERIMIENTOS Y PROYECTOS DE LA
FÁBRICA DE SOFTWARE GLOBALHITSS SEDE COLOMBIA INTEGRADA AL
SISTEMA DE RECURSOS COMPARTIDOS EN SHAREPOINT**

ESTEBAN NICOLÁS JIMÉNEZ SÁENZ

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2015**

**ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB QUE
MANEJE EL TABLERO DE REQUERIMIENTOS Y PROYECTOS DE LA
FÁBRICA DE SOFTWARE GLOBALHITSS SEDE COLOMBIA INTEGRADA AL
SISTEMA DE RECURSOS COMPARTIDOS EN SHAREPOINT**

ESTEBAN NICOLÁS JIMÉNEZ SÁENZ

**Trabajo de grado modalidad Pasantía, presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero de Sistemas**

**Asesor:
ING. GONZALO JOSÉ HERNÁNDEZ GARZÓN**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2015**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Mayo de 2015.

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado está dedicado principalmente a Dios, que fue la guía y fortaleza en todo este proceso académico y permitió la ejecución de todas las actividades y compromisos que me llevaron a formular este proyecto. De igual manera, este trabajo está dedicado a mis padres, quienes permitieron el apoyo moral, esfuerzo y recursos para la continuidad en cada semestre de formación y así estar en condiciones para la presentación del actual trabajo de grado. Por último dedico este trabajo de grado a mis profesores, aquellos docentes que estuvieron en cada etapa de mi proceso formativo y proporcionaron los conocimientos necesarios para la íntegra formación de un profesional en el área de sistemas.

ESTEBAN NICOLÁS JIMÉNEZ SÁENZ

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de grado realizado en la fábrica de software Hitss Colombia es un esfuerzo, en el cual participaron diferentes personas de manera directa o indirecta quienes estuvieron en todo momento corrigiendo, opinando, diligenciando, teniendo paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y momentos de felicidad. Este trabajo me ha permitido aprovechar la competencia y la experiencia de muchas personas que deseo agradecer en este apartado.

En primer lugar, a mis padres y mi hermano, quienes me apoyaron en todo momento y me brindaron las facilidades y aliento necesarios para la realización de esta pasantía de forma continua; aspectos que lograron una motivación a lo largo del transcurso de esta práctica.

A mi asesor Gonzalo Hernández, un agradecimiento por haberme confiado los conocimientos y asesorías que permitieron la realización óptima de esta pasantía, así como la gestión documental ante la universidad para establecer los tiempos de la práctica acordes a los establecidos.

Al director del departamento de Sistemas Manuel Bolaños G, quien estuvo al tanto de cada necesidad académica y administrativa relacionada con mi pasantía, y facilitó a pesar de la distancia, los implementos necesarios para la culminación del proceso y adquisición de los acuerdos correspondientes con la empresa Hitss Colombia.

A mi superior Miguel Alejandro Delgado y demás compañeros laborales, por brindarme los conocimientos y confianza que ayudaron a desempeñarme como ente integral de la fábrica de software, además de ofrecerme su conocimiento y habilidades en pro de mi acrecentamiento intelectual para convertirme en un profesional acorde a las buenas prácticas ingenieriles que aportan al progreso del mercado en el que nos encontramos.

A todos mis compañeros y amigos un especial agradecimiento, por estar conmigo en todos los momentos y ofrecerme ese apoyo incondicional ante los problemas que se presentan en el diario vivir; resaltar que su colaboración y aprecio ha incentivado mi constancia, sabiendo que tengo el respaldo y amistad de personas en quienes puedo confiar y sacar provecho de sus conocimientos a través de las conversaciones y experiencias de vida que compartimos.

A todos ustedes, mi mayor reconocimiento y gratitud.

RESUMEN

En la actualidad la comercialización de soluciones software se ha convertido en un negocio bastante amplio y de gran relevancia, generando impacto en el nivel competitivo de aquellas empresas que posean mayores porcentajes de automatización en sus procesos.

GlobalHitss es una fábrica de software cuyo cliente principal es 'Claro'. Esta empresa está en proceso de madurez y perfeccionamiento de sus procesos de desarrollo para otorgar una mayor calidad y puntualidad al momento de entregar sus productos. Por estas razones Hitss requiere cambiar varios aspectos del control y manejo de sus proyectos y requerimientos.

Para solventar estos inconvenientes se decidió la creación e implementación de una aplicación que permitiera la gestión de la operación de la fábrica y de esta manera reemplazar el antiguo modelo usado, a través de una plantilla en Excel, por un aplicativo montado en la plataforma de sitios web SharePoint y con la capacidad de cubrir muchas más funcionalidades de las que el antiguo modelo no estaba en capacidad de cumplir.

Software Factory es el resultado de esta solución, consiste en un elemento web que se empujara en un sitio de SharePoint, accederá a la lógica de negocio mediante el consumo de un servicio web, que a su vez se conectara a una base de datos albergada en un servidor con SQL Server, y así realizar las transacciones necesarias para la ejecución de actividades requeridas en la organización.

En conclusión, Software Factory es un programa que podrá gestionar los proyectos, reportar horas, crear estimaciones, asignar esfuerzos, gestionar la calidad y establecer métricas; todo esto adecuado a los estándares de Hitss y con valores parametrizables de acuerdo al crecimiento de la empresa. Al final se hará el paso a producción de la aplicación junto con una capacitación de sus funcionalidades y manejo.

ABSTRACT

Currently marketing software solutions has become a fairly broad and highly relevant business, generating impact on the competitive level of those companies that have higher rates of automation in its processes.

GlobalHitss is a software factory whose main customer is 'Claro'. This company is in the process of maturity and improvement of their development processes to provide higher quality and timeliness when delivering their products. For these reasons Hitss requires change various aspects of control and management of their projects and requirements.

To overcome these drawbacks the creation and implementation of an application that would allow the management of the operation of the factory and thus replace the old model used is decided through a template in Excel, for an application installed on the platform of sites SharePoint web and the ability to cover many more features than the old model was not able to fulfill.

Software Factory is the result of this solution is a Web Part that will be embedded in a SharePoint site, access the business logic by consuming a web service, which in turn was connected to a database hosted on a server with SQL Server, and so do the necessary for the implementation of activities required in organizing transactions.

In conclusion, Software Factory is a program that can manage projects, report hours, create estimates, assign efforts, manage and establish quality metrics; this suits Hitss standards and values parameterized according to the growth of the company. At the end will be the way to production of the application along with a training and management functionalities.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	15
1. ANTECEDENTES	21
2. MARCO TEÓRICO.....	23
3. METODOLOGÍA.....	26
4. RESULTADOS OBTENIDOS	31
4.1 VISIÓN	31
4.2 PLANEACIÓN	31
4.3 DESARROLLO.....	32
4.4 ESTABILIZACIÓN	32
4.5 IMPLEMENTACIÓN	32
5. CONCLUSIONES.....	33
6. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXOS.....	37

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Gráfica del proceso de desarrollo AMMI Ágil.....	27

LISTA DE CUADROS

pág.

Cuadro 1. Actividades lógicas.....	29
------------------------------------	----

GLOSARIO

ActiveDirectory: es el servicio de directorio de Microsoft en una red distribuida de componentes. Utiliza distintos prototipos principalmente el LDAP y establece objetos tales como usuarios, equipos o grupos.

AJAX: acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML, es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, mejorando la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

AMMI: acrónimo de Active Maturity Model Integrated es el nombre de la metodología desarrollada por GlobalHitss, incluye procedimientos y formatos estándares que permiten administrar y desarrollar los proyectos de software basados en buenas prácticas de la industria mundial y adaptada a las necesidades diarias de nuestros proyectos.

Artefacto: es un archivo físico desarrollado por un recurso determinado de la empresa Hitss, este documento está ligado a ciertas disciplinas y relacionado con cualquier fase del ciclo de desarrollo. Estos archivos son aquellos que se entregaran al cliente al final del proceso y sirven de base para la facturación final del proyecto.

N° Brief: es el número de identificación de un proyecto o requerimiento determinado; cuando la empresa Hitss recibe la aprobación de un proyecto se le asigna un número de identificación único y de él se desprende los controles de cambio, documentación y asignación de recursos según sea el caso.

CMMI: acrónimo de Capability Maturity Model Integration, es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software. Siendo un modelo refleja una abstracción de la realidad que permite a las organizaciones adoptar prácticas útiles para alcanzar sus objetivos de negocio.

Entregable: es un paquete de artefactos que son agrupados según la talla de un proyecto de Hitss, cada entregable posee una definición de cuantos artefactos tendrá y a q fase del ciclo de desarrollo corresponden. Es importante resaltar que el valor y proporción por horas de cada entregable es definido de acuerdo a las horas totales del proyecto y su talla.

Iteración: es un conjunto de procedimientos secuenciales que están ejecutados con el fin de conseguir un fin común. Un proceso de desarrollo puede estar compuesto por una o varias iteraciones que al final logran dar formalización al proyecto que se desea alcanzar.

ECMA: asíncrono de European Computer Manufacturers Association, es una organización internacional basada en membresías de estándares para la comunicación y la información. Esta organización en cooperación con las organizaciones de estándares nacionales, europeas e internacionales, estándares y reportes técnicos, tiene la finalidad de facilitar y estandarizar el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación y Dispositivos Electrónicos; promover el uso correcto de los estándares, mediante la influencia en el medio en el que se aplican; y, finalmente, hacer públicos estos estándares y reportes técnicos de forma impresa o electrónica.

Microsoft Office: es una suite ofimática que abarca el mercado completo en Internet e interrelaciona aplicaciones de escritorio, servidores y servicios para los sistemas operativos Microsoft Windows y Mac OS X.

Modelo relacional: es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos. Es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. En este modelo todos los datos son almacenados en relaciones, y como cada relación es un conjunto de datos, el orden en el que éstos se almacenen no tiene relevancia. La información puede ser recuperada o almacenada por medio de consultas que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

Módulo: es una porción de un programa de computadora. De las varias tareas que debe realizar un programa para cumplir con su función u objetivos, un módulo realizará, comúnmente, una de dichas tareas (o varias, en algún caso).

Outlook: es un programa de organización ofimática y cliente de correo electrónico de Microsoft, y forma parte de la suite Microsoft Office. Puede ser utilizado como aplicación independiente para trabajar día y noche o con Microsoft Exchange Server para dar servicios a múltiples usuarios dentro de una organización tales como buzones compartidos, calendarios comunes, etc.

Plataforma: es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible. Dicho sistema está definido por un estándar alrededor del cual se determina una arquitectura de hardware y una plataforma de software (incluyendo entornos de aplicaciones). Al definir plataformas se establecen los tipos de arquitectura, sistema operativo, lenguaje de programación o interfaz de usuario compatibles.

Prototipo: es un modelo del comportamiento del sistema que puede ser usado para entenderlo completamente o ciertos aspectos de él y así clarificar los requerimientos. Un prototipo es una representación de un sistema, aunque no es un sistema completo, posee las características del sistema final o parte de ellas.

QA: asíncrono de Quality Assurance, consiste en un modo de supervisar los procesos y métodos de la ingeniería de software utilizados, para asegurar la calidad. Los métodos por los cuales se logra esto son muchos y variados, y pueden incluir la garantía de conformidad con una o más normas. Esta práctica abarca todo el desarrollo de software e incluye objetivos, compromisos, habilidades, actividades, medidas y verificaciones.

SQL: asíncrono de Structured Query Language, es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ellas.

TFS: asíncrono de Team Foundation Server, es un Microsoft producto que proporciona gestión de código fuente (ya sea a través Team Foundation Version Control o Git), la presentación de informes, gestión de requisitos, gestión de proyectos, depuración automatizada, administración de pruebas y la capacidad de gestionar ejecutables. Cubre todo el ciclo de vida de una aplicación, puede ser utilizado como un back-end a numerosos entornos de desarrollo integrados, pero se adapta para Microsoft Visual Studio y Eclipse.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de la tecnología y recursos informáticos ha aumentado considerablemente debido a los servicios que presta la computación como son: la gran velocidad de procesamiento y cálculos por segundo, la disponibilidad y portabilidad de la información, la amigabilidad y entornos gráficos fáciles de usar, etc.

Gracias a esto, han surgido diferentes empresas enfocadas en producir soluciones de infraestructura tecnológica y proveer software necesario para optimizar sus procesos y actividades; una de estas empresas es GlobalHitss, esta fábrica de software recientemente establecida (4 años en el mercado), busca ofrecer soluciones a las diferentes líneas de negocio mediante desarrollo de portales y aplicaciones.

Hitss posee un módulo en Colombia encargado de solventar las necesidades tecnológicas de empresas como Claro. Por este motivo, esta empresa tiene un modelo de desarrollo ÁGIL que permite la entrega de sus productos en tiempos relativamente bajos, además, cuenta con 5 líneas de producción, un área de apoyo, un área de calidad y una de recursos humanos.

Para lograr sus objetivos Hitss utiliza un modelo de procesos llamado AMMI¹ (Metodología desarrollada por HITSS) que incluye procedimientos y formatos estándares que permiten administrar y desarrollar los proyectos de software basados en buenas prácticas de la industria mundial, y establece las fases de un ciclo de vida definido más los procesos estándares de CMMI².

Por estos motivos, GlobalHitss es una empresa en proceso de madurez y optimización; consiguiente uno de los puntos críticos en perfeccionar, es el manejo de su tablero de requerimientos. El tablero de requerimientos de Hitss es una recopilación de requerimientos con sus respectivos proyectos, donde se establecen los parámetros de facturación, progreso del proyecto, líderes asignados, áreas involucradas, entre otras.

En este momento, el manejo del tablero de requerimientos es mediante una plantilla en Microsoft Excel, donde se ingresan los datos de forma manual y no posee una estructura organizada; también es una plantilla estática que no permite informes y accesibilidad en un nivel más robusto en el ámbito empresarial y carece

¹ Active Maturity Model Integrated

² Capability Maturity Model Integration

de capacidad para integrarse de forma emprendedora a las nuevas tecnologías implementadas por la empresa como la plataforma SharePoint y TFS³.

En este trabajo se presenta una propuesta para optimizar uno de los procesos más relevantes y solicitados a mejoría que la empresa necesita para su continuo progreso en el mercado actual, este proceso es el manejo de su tablero de requerimientos de una forma más amigable, dinámica y segura.

Al ver las carencias presentes en este procedimiento, la mejor opción para solucionar estas insuficiencias es el diseño y creación de una aplicación orientada a la web que a través de una base de datos, registre, edite, enlace áreas y estados, haga seguimiento y calcule la información relacionada a la facturación de los requerimientos de la empresa, en un entorno fácil de usar y accesible de forma íntegra a través de la plataforma SharePoint ya establecida; al mismo tiempo proveer de permisos de acceso mediante los ya establecidos en los grupos de TFS y SharePoint, esto permitirá resolver gran parte de las falencias presentes en esta actividad logrando aumentar la efectividad de todos los módulos relacionados con este proceso y mantener un seguimiento de los requerimientos más controlado, organizado y eficiente.

TEMA

Titulo

Elaboración e implementación de una aplicación web que maneje el tablero de requerimientos y proyectos de la fábrica de software GLOBALHITSS sede Colombia integrada al sistema de recursos compartidos en SharePoint⁴

Línea de investigación

La línea de investigación a la cual esta propuesta de trabajo de grado pertenece es a la denominada "*Línea Software y manejo de Información*".

Alcance y delimitación

Elaborar e implementar una aplicación web encargada del módulo perteneciente al tablero de requerimientos y proyectos de la fábrica de software GlobalHitss, que funcione bajo la plataforma de recursos compartidos SharePoint y permita una gestión robusta de los ítems correspondientes al tablero de requerimientos de los proyectos de la empresa, esto lo debe hacer de forma sencilla y amigable al usuario, salvaguardando los datos en una estructura de Base de Datos,

³ Team Foundation Server

⁴ Plataforma de Sitios Web y Recursos Compartidos

accediendo a ella mediante un Webservice (Servicio Web). Además la aplicación deberá calcular las diferentes métricas requeridas para la realización de estudios en el área de inteligencia de negocio, permitirá reportar horas trabajadas, facturas, planeadas y ajustadas, y mostrará de forma ordenada los diferentes indicadores que líderes y gerentes de proyecto necesitan. La seguridad estará basada en las credenciales manejadas por los servidores de bases de datos y TFS donde la aplicación será implementada.

MODALIDAD

La modalidad de esta propuesta de trabajo de grado es de tipo "Pasantía".

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Hitss es una empresa en constante crecimiento e innovación, que ha ido posicionándose en un nivel más relevante del mercado de construcción de software y servicios informáticos, para ello la empresa también debe perfeccionar la forma como maneja sus procesos internos y así garantizar el óptimo desempeño de sus funciones como fábrica de software.

Actualmente, la organización cuenta con una plataforma Team Foundation Server integrada con SharePoint y múltiples servicios Microsoft como: Outlook, Visual Studio, Windows Server, Office, etc. Estas herramientas han permitido gestionar de una mejor manera la forma como se ejecutan las actividades de su dominio, sin embargo, aún existen falencias al momento de administrar algunos procesos los cuales aún se manejan de forma rústica y poco práctica.

Al observar uno de los procesos importantes referente a su tablero de requerimientos, el cual maneja todo lo relacionado a la facturación y seguimiento de los requerimientos de cada proyecto establecido, podemos inferir que su manejo aún está rezagado gracias a que su administración está siendo ejecutada a través de una plantilla creada en Microsoft Excel.

Las dificultades al momento de utilizar la plantilla y la incapacidad de una actualización en tiempo real, ha producido inconsistencias notables en el cumplimiento del proceso productivo, atrasando tiempos y generando esfuerzos adicionales.

Las reorganizaciones anteriores convierten el proceso en una actividad que necesita muchas rectificaciones, integraciones y homogeneidades lo que provoca mayores horas de supervisión representados en costos de tiempo y esfuerzo humano, todo esto se traduce a pérdidas monetarias que perjudican la integridad

de la organización y los cumplimientos oportunos a los clientes como empresa de desarrollo ágil ya establecida.

Por estas razones, es importante resaltar la necesidad de renovar el modo como se gestiona el tablero de requerimientos en la actualidad y como el proyecto propuesto busca una alternativa apropiada para el óptimo manejo del tablero, logrando proporcionar los datos de forma clara, sencilla, compartida y actualizada a través de su integración a SharePoint como línea base para obtener una mejor familiarización con la plataforma y de esta forma solucionar varios de los inconvenientes del sistema actual satisfaciendo las exigencias de los delegados a este rol de la empresa GlobalHitss.

Formulación del problema

¿Cómo perfeccionar el proceso de gestión del tablero de requerimientos de los proyectos que actualmente se implementa a través de una plantilla en Excel?

Sistematización del problema

- ¿De qué forma se puede obtener la información relacionada con los requisitos y parámetros que la empresa necesita para el desarrollo de la aplicación?
- ¿Cómo especificar las funcionalidades y estructura de la aplicación en esquemas técnicos sencillos de entender e implementar?
- ¿De qué manera generar la estructura y arquitectura de la base de datos y las clases que se utilizarán para el funcionamiento de la aplicación?
- ¿Cómo producir el código y los algoritmos necesarios para el cumplimiento de la estructura ya establecida en las fases iniciales del proyecto?
- ¿De qué forma se puede asegurar el óptimo desempeño y funcionalidad de la aplicación en un entorno de puesta en marcha guiado por los requisitos establecidos?

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar e implementar una aplicación web que maneje el tablero de requerimientos y proyectos de la fábrica de software GLOBALHITSS sede Colombia integrada al sistema de recursos compartidos en SharePoint

Objetivos específicos

- Recolectar la información necesaria sobre las funcionalidades que la aplicación deberá tener y de qué forma tendrá que funcionar en la plataforma SharePoint.
- Analizar los ítems clave de la solicitud del software para la creación de casos de uso de carácter funcional y no funcional.
- Diseñar diagramas que realicen el seguimiento de cada funcionalidad del software y establezcan la relación entre los módulos del mismo.
- Elaborar los algoritmos y plantillas web necesarias para el óptimo funcionamiento de la aplicación web, estableciendo las validaciones requeridas y su puesta en marcha en la plataforma SharePoint.
- Realizar las pruebas piloto requeridas, para definir el óptimo desempeño de la aplicación y su concordancia con los requisitos de funcionalidad expuestos por la empresa.

JUSTIFICACIÓN

La fábrica de software Hitss Colombia cuenta con diferentes módulos e iteraciones que hacen parte de su proceso productivo, sin embargo, todos estos módulos están directamente relacionados al procesos de facturación y cobro a través de requerimientos (según tiempo y complejidad); estos datos se encuentran registrados a través de una plantilla denominada Tablero de Requerimientos, el cual abarca los diferentes ítems clave para gestionar y estimar los costos de producción, las horas faltantes por facturar, las horas facturadas, el estado del proyecto y su seguimiento en cada una de las fases que se manejen.

La persona a cargo del registro de esta plantilla es variante (de acuerdo al proyecto asignado) y se realiza de forma manual y monótona; por este motivo la carga en tiempos puede volverse algo prolongado, consumiendo tiempo significativo de personal como líderes de proyecto (tiempo que puede ser invertido en funciones respectivas a su rol).

Este modelo conlleva información de gran importancia para la empresa, por lo que mantenerlo suscrito en una estructura basada en Excel no es la recomendación óptima de salvaguardar estos datos, además la estructura de la plantilla es dificultosa de entender lo que produce un retardo aún mayor en su enunciación.

Otro aspecto de gran importancia, es la portabilidad de la plantilla, en la actualidad, la plantilla es compartida mediante los recursos informáticos presentes (correo, TFS, carpetas compartidas, etc.), sin embargo, esto produce

incompatibilidad entre las versiones del documento y en ocasiones inconsistencias de los datos por duplicidad o heterogeneidad al momento de registrar los requerimientos de forma desordenada, algo que ocurre con frecuencia.

Es importante resaltar que GlobalHitss al poseer una plataforma Team Foundation Server asociada con SharePoint, está desaprovechando la potencia de los recursos adquiridos y por lo tanto, gastando esfuerzos y recursos económicos que podrían evitarse.

Al observar la envergadura de la renovación del tablero de requerimientos, es evidente la necesidad de diseñar e implementar una aplicación que aproveche las tecnologías que la empresa posee (TFS y SharePoint) y proporcione una facilidad de uso, portabilidad e integridad de la información para el recomendable manejo de este procesos que es tan trascendente para la organización y así lograr un incremento en la capacidad productiva del personal, optimizando tiempos, esfuerzos y brindando facilidad de uso y portabilidad de manera práctica y natural.

1. ANTECEDENTES

El tablero de requerimientos de la empresa GlobalHitss es un listado de proyectos estructurado con parámetros que controlan el seguimiento de un proyecto, las horas requeridas, las horas facturadas y por facturar, la asignación de recursos y el estado en el cual se encuentra los requerimientos de cada proyecto mediante un código único llamado BRIEF⁵, esta estructura es única de la empresa e integra todas las fases del ciclo de vida del proyecto asociado a las pruebas en QA⁶ que se asignan en cada fase. De esta manera se puede observar que este tablero es una integración de varios recursos y procesos estandarizados ya conocidos, donde se puede encontrar los siguientes:

Informe de situación del proyecto: este informe posee la historia de revisiones con una fecha, versión y descripción de un proyecto determinado, además especifica el esfuerzo realizado por línea de trabajo, rol e integrantes de grupo de trabajo; estas mediciones son mediante horas de trabajo. El informe cuanta con indicadores de esfuerzo y tiempo e indicadores de entregas (donde muestran la prioridad y en qué fase de ciclo de vida se encuentran). Por ultimo, este informe tiene los datos del proyecto respecto a su estado, incidencias, evaluación y situación actual.

Tablero de control de indicadores: este tablero de la UPRA⁷ conlleva unos indicadores y mediciones sobre las actividades que realiza cada módulo de la unidad, además muestra el progreso de cada módulo según el proyecto asignado y como se va a manejar según el grado de satisfacción y las prioridades asignadas⁸.

Jira: es un gestor de proyectos de la empresa *Atlassian* el cual integra actividades de planificación, construcción, organización de tareas, WorkItems⁹ y finalización de proyectos. Este software puede utilizar varios modelos de procesos y soporta varias plataformas de desarrollo; puede asignar horas de trabajos y supervisar las funcionalidades y bugs del sistema de acuerdo a requerimientos, tareas y

⁵ Número de Identificación Corto

⁶ Área de Calidad

⁷ Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

⁸ Referencia Bibliográfica [12]

⁹ Elemento de Trabajo

peticiones¹⁰. Por ultimo utiliza un portafolio flexible a través de roles que utiliza una metodología ágil para mantener siempre alineados y a la fecha prevista los múltiples equipos y proyectos.

Tablero requerimientos excel (Hitss): es una plantilla ordenada que posee varios ítems entre los cuales se encuentra una colección de fechas relacionadas a cada momento del procesos productivo y registro de control de cambios del proyecto, compone una colección de líderes de proyecto y áreas a las cuales pertenece cada requerimiento del proyecto especificado, introduce un campo llamado “Talla” que involucra la complejidad del proyecto de acuerdo a la cantidad de horas estimadas para su ejecución, incorpora valores de costo e ingreso calculados de acuerdo a los meses facturados y entregados del requerimiento, añade una lista de control que verifica su transcurso por cada fase del ciclo de vida, muestra el estado actual y categoría en la que se encuentra el proyecto y establece el numero único del requerimiento (BRIEF) con las observaciones necesarias por cada seguimiento del mismo¹¹.

¹⁰ Referencia Bibliográfica [1]

¹¹ Referencia Bibliográfica [5]

2. MARCO TEÓRICO

Para del desarrollo de este proyecto fue necesario la utilización de varias herramientas que permitirán la correcta ejecución, creación, diseño y valoración de la aplicación. GlobalHits es una empresa que maneja las tecnologías .Net y Microsoft, por lo tanto, tiene las licencias de numerosos paquetes informáticos a disposición de los diferentes frentes de producción en las áreas de desarrollo, análisis, pruebas e implementación.

Para efectos abstractivos de las tecnologías significativas influyentes en el proyecto, se realizará una breve reseña de cada una de ellas explicando sus aspectos más relevantes y su impacto en la organización.

Entre las tecnologías que se puede observar, en el proyecto se encuentra:

Microsoft visual studio¹²: es un entorno de desarrollo integrado ajustada a cualquier rol en el desarrollo de aplicaciones y proyectos de software, esta herramienta compone un entorno de trabajo limpio, rápido y eficiente. Posee diferentes recursos como: adecuación de metodologías y procesos ágiles, compatibilidad con diferentes plataformas Microsoft, un módulo de desarrollo en equipo, depuración y diagnóstico ajustados, herramientas de pruebas de software, gestión y control de versiones, arquitectura y modelado, entre otras.

Esta aplicación es la base en la construcción de software de la organización debido a sus múltiples funcionalidades, en especial, las de trabajo en equipo integrando a Team Foundation Server, y así lograr desarrollos ágiles adecuados a las necesidades del negocio y las que los clientes exigen.

Microsoft SQL Server¹³: es un sistema de gestión de base de datos basado en el modelo relacional, utiliza lenguaje SQL y T-SQL. Este gestor permite la administración de objetos de datos, servicios de análisis, reportes, usa un entorno gráfico llamado Management Studio, exportación a XML, etc.

Este gestor es de vital importancia en la organización, porque en ella se almacenan la mayoría de bases de datos de los proyectos vigentes e inactivos, además por ser una herramienta Microsoft se puede integrar de manera más amigable a recursos como SharePoint y Visual Studio, lo que permite un fácil manejo y resguardo de los datos de forma segura, rápida e integral.

¹² Referencia Bibliográfica [2], [3]

¹³ Referencia Bibliográfica [8]

Microsoft SharePoint¹⁴: es un administrador de sitios y portales web, el cual está diseñado para almacenar, organizar, compartir y acceder a la información de manera remota y compatible con la mayoría de tecnologías y dispositivos web. Este gestor posee diferentes recursos y módulos, por ejemplo: el almacenamiento de conjuntos de archivos y directorios, compatibilidad con el directorio activo y cuentas de usuario, administración de contenido empresarial, permite la creación de páginas, documentos, listas, calendarios y datos, se integra con Microsoft Office para la gestión de recursos y documentos, posee un módulo de contenidos el cual puede funcionar incluso sin conexión y se sincroniza posteriormente cuando la conexión se restablece, se integra con OneDrive, facilita el acceso a documentos e información con compañeros, socios y clientes, entre otras.

En la organización SharePoint es la encargada de gestionar los recursos documentales, el manejo de calendarios y compartir los lineamientos bases del desarrollo, de esta forma la empresa puede mantener un seguimiento constante en los proyectos y comunicarlos vía Outlook , de igual manera acceder a los datos pertenecientes a un grupo de trabajo determinado.

Al pertenecer a la línea Microsoft, esta herramienta logra ser compatible con las diferentes aplicaciones de este proveedor, así lograr una mejor sincronización con recursos como TFS, Visual Studio, SQL Server, Outlook, Windows, etc.

Telerik ASP.NET AJAX Controls¹⁵: es un paquete de controles AJAX el cual compone controles más elaborados y funcionales con recursos de diseño ya preestablecidos. Este paquete posee licenciamiento que otorga más beneficios y soporte, además, los controles de este paquete se utilizan de forma muy similar a los controles ASP .Net y son fácilmente exportables en IDE's como Visual Studio.

En Hitss es utilizado este repositorio para encontrar alternativas a controles que normalmente no se encuentran disponibles en los controles Estándar de Visual Studio cuando se programa en el entorno Web. Así mismo, provee de controles gráficamente más atractivos con funcionalidades más extendidas que proporcionan un mejor manejo por parte de clientes y programadores.

Lenguaje de programación C#: es un lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .Net; su sintaxis básica es similar a la de JAVA y fue aprobado como lenguaje ECMA. Este lenguaje de programación es independiente y es usado para diseñar y genera programas sobre plataformas que utilicen el .Net Framework en cualquiera de sus versiones.

¹⁴ Referencia Bibliográfica [14], [16]

¹⁵ Referencia Bibliográfica [13]

Este lenguaje de programación es importante al momento de desarrollar en Hitss porque es la base fundamental del desarrollo en las tecnologías Microsoft (donde se encuentra montado toda la infraestructura tecnológica), además de ser un lenguaje de cuarta generación, lo que significa que es muy fácil de implementar y adecuar mediante el Framework a cualquier repositorio de forma fácil y sencilla.

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto se usa la metodología desarrollada por la empresa GlobalHitss, denominada AMMI (Active Maturity Model Integrated), esta metodología incluye procedimientos y formatos estándares que permite la administrar y desarrollar los proyectos de software basados en buenas prácticas, esta metodología integra algunos procesos alineados a los estándares CMMI.

En su adaptación ágil AMMI cuenta con los mismos procesos y ciclo de vida, pero obviando o disminuyendo algunos esfuerzos y entregables que son redundantes o poco influyentes a las condiciones del proyecto que se realice según estas especificaciones¹⁶.

AMMI tiene una estructura de ciclo de vida que compone de las siguientes fases: (ver figura 1.)

- *Visión*
- *Planeación*
- *Desarrollo*
- *Estabilización*
- *Implementación*

¹⁶ Referencia Bibliográfica [9]



Figura 1. Gráfica del proceso de desarrollo AMMI Ágil

¹⁷El modelo AMMI está compuesto por ciclo de vida y procesos. El ciclo de vida está compuesto por fases que a su vez en cada una se elaboran ciertos entregables. Por otra parte, cada proceso es una serie de actividades que tienen que realizarse en todas las fases del ciclo de vida, sin embargo, en unas fases se aplica más esfuerzo de los procesos que en otras.

Para explicar a profundidad el manejo de esta metodología, se expone cada fase del ciclo de vida exponiendo las actividades y procedimientos como se muestra a continuación:

Visión: en esta fase se definen los requerimientos del negocio y las generalidades del proyecto, también se delimitará el proyecto según la visión y alcance que se defina.

Planeación: en esta fase se determina como se va a crear y planear la solución. Aquí se prepararán las especificaciones funcionalidades (análisis de requisitos), el diseño (los diagramas de diseño) y la preparación de los planes de trabajo. De

¹⁷ Referencia Bibliográfica [5]

igual manera en esta fase se estiman los costos y compromisos para cada entregable requerido.

Desarrollo: durante esta fase se crean los códigos que generan la solución, también involucra los entregables o prototipos desarrollados para medir su progreso y asegurar que los diferentes módulos funcionen de forma sincronizada y a la expectativa de los requisitos.

Estabilización: durante esta fase se realiza la integración y las pruebas del proyecto; para ello la solución se expondrá en diferentes escenarios de prueba donde su enfoque consiste en la identificación, priorización y resolución de problemas para que la solución esté en condiciones adecuadas para su liberación.

Implementación: esta fase tiene como función implementar la solución desarrollada y transferir el proyecto a un entorno real de puesta en marcha donde el cliente concederá la aprobación del proyecto, en esta fase el equipo de trabajo revisara el proyecto en funcionamiento y encuestar la satisfacción del cliente.

¹⁸Para entender mejor las ventajas de utilizar la metodología AMMI se realizará un paralelo con diferentes metodologías ágiles con el fin de abstraer los beneficios de éste sobre las demás metodologías en el entorno a aplicar. Entre las metodologías a comparar más distinguidas encontramos:

XP: Ammi se diferencia de esta metodología en cuanto a la utilización de más documentación y menos acercamiento con el cliente, a primera vista esto podría verse como una desventaja pero al lograr una especificación de visión y alcance más definidos con el cliente y una administración más organizada del esfuerzo a realizar se puede conseguir un mejor desempeño a la hora de implementar el producto final, disminuyendo las fases de mantenimiento y soporte a largo plazo, lo que requiere nuevas iteraciones.

SCRUM: la metodología usada se diferencia de SCRUM principalmente en no concernir el proyecto basados en el tiempo (SCRUM) sino en factor al esfuerzo (AMMI) lo que permite eliminar los *sprints* (iteraciones SCRUM) que generan tiempos de retardo y las reuniones con el cliente de forma constante, para corresponder a esta carencia AMMI presenta actividades de soporte que se realizaran cuando el software cambie de requerimientos o necesite inclusión de nuevas características, debido a que AMMI a pesar de ser un modelo ágil posee una documentación y establecimiento de alcances desde sus fases iniciales, la comunicación con el cliente es realizada en casos especiales y fases de iniciales y finales del proyecto.

¹⁸ Referencia Bibliográfica [7]

Crystal methodologies: ésta metodología se basa principalmente en la reducción e artefactos producidos, además limita los recursos a utilizar y se centra en las habilidades y destrezas del grupo de trabajo más que en sus cantidad numérica. AMMI comparte muchas características con esta metodología ya que AMMI tiene como objetivo la reducción de documentación “irrelevante” para ese tipo de proyecto y da mucha importancia a las habilidades del grupo de trabajo logrando dar prioridad “a la calidad más que la cantidad”. Entre sus diferencias fundamentales están la carencia de fases definidas, lo que AMMI presenta claramente y un enfoque de trabajo-rol que AMMI define según las plantillas de entregables de cada fases (que además están diseñadas para exponer las características más significativas del mismo).

Concluyendo, AMMI es una metodología que permite ser flexible en la mayoría de proyectos software y establecer parámetros según los requisitos del cliente para obtener una solución en un tiempo acorde a las especificaciones de una metodología ágil y sea integral documentalmete acomodándose a las necesidades que la empresa (en este caso Hitss) comprende al momento de implementar su nuevo esquema de Tablero de Requerimientos y Proyectos.
(Ver cuadro 1.)

ACTIVIDADES LÓGICAS ANTERIORES	ACTIVIDADES PLANIFICADAS			ACTIVIDADES LÓGICAS POSTERIORES
	ORDEN	DETALLE	DURACIÓN EN SEMANAS	
--	A	Recolección de Datos	1	B
A	B	Análisis de Información	2	C
B	C	Esquematización de Procesos	2	D
C	D	Documentación y Estudio de la Plataforma	1	E
D	E	Diseño del Sistema de Información	3	F,G
E	F	Diseño de la Base de Datos	1	H
E	G	Diseño de Interfaces	1	I
F	H	Montaje de la Base de Datos	1	I
G,H	I	Desarrollo del Aplicativo	7	J
I	J	Pruebas del Aplicativo	2	K
J	K	Ajustes del Aplicativo	1	L
K	L	Montaje y puesta en marcha	2	--
--	M	Documentación	24	--

Cuadro 1. Actividades lógicas

Para explicar la integración de los procesos AMMI en el proyecto a ejecutar, se procederá a relacionar cada actividad planificada del cronograma con las fases que la metodología utilizada posee de esta manera:

Visión: *integrar*

- Recolección de datos
- Documentación y Estudio de la Plataforma

Planeación: *integrará*

- Análisis de Información
- Esquematización de Procesos
- Diseño del Sistema de Información
- Diseño de la Base de Datos
- Diseño de Interfaces

Desarrollo: *integrará*

- Montaje de la Base de Datos
- Desarrollo del Servicio Web
- Desarrollo del Aplicativo

Estabilización: *integrará*

- Pruebas del Aplicativo
- Ajustes del Aplicativo

Implementación: *integrará*

- Documentación de Cierre
- Montaje y Puesta en Marcha

4. RESULTADOS OBTENIDOS

A lo largo de la ejecución de la pasantía, se produjeron varios resultados en consecuencia del aplicativo desarrollado. De esta manera, se generó un proceso de desarrollo de software, el cual culminó cada una de sus etapas con los entregables respectivos de cada iteración, al final logrando la adecuada implementación y utilización de la aplicación por parte de todo el grupo de trabajo de Hitss a cargo de la gerencia de Claro Móvil.

Para explicar mejor que entregables se obtuvieron en cada fase del ciclo de desarrollo según el proceso AMMI, se hará este breve párrafo donde se explicará la función de cada proceso y especificará los nombres de los documentos involucrados en el.

A continuación se presenta las fases del proceso de desarrollo AMMI:

4.1 VISIÓN

En esta fase se declaró los respectivos acuerdos de la realización de la solución, destacando las funcionalidades primordiales, el alcance, la delimitación y los esfuerzos realizados para lograr la óptima ejecución del proceso según los requisitos del cliente¹⁹.

El entregable de esta fase fue el documento de visión y alcance que al ser revisado por un líder técnico de Hitss, acordará los adecuados parámetros de realización de la aplicación.

4.2 PLANEACIÓN

Aquí se hicieron las especificaciones del producto, destacando sus funcionalidades, su flujo básico y actividades relevantes. Además se estableció la forma como se accederá a la base de datos, el diseño de interfaces y las credenciales utilizadas en el proceso según las recomendaciones de calidad del cliente²⁰.

Para esta fase se creó un documento por cada caso de uso enumerado de la siguiente manera 'CU {Número Incremental}', además por cada caso de uso se

¹⁹ Anexos en la carpeta "1. Visión"

²⁰ Anexos en la carpeta "2. Planeación"

especificó su diagrama de flujo y la descripción pertinente por esa funcionalidad o módulo. Así mismo se creó el documento de diseño físico lógico donde se especificó el uso de la lógica de negocio, y las características no funcionales de la aplicación en una óptica que el desarrollador comprenda fácilmente.

4.3 DESARROLLO

En esta fase se realizó el proceso de construcción de las líneas de código de la solución, es necesario resaltar que tanto los códigos de la aplicación como las del Servicio Web pertenecientes a la lógica de negocio se establecieron en esta fase²¹.

Para este caso se adjuntó los proyectos creados en Visual Studio donde se observarán tanto las líneas de código como los ejecutables generados que se utilizaron en el proceso de puesta a producción.

4.4 ESTABILIZACIÓN

En esta fase se elaboraron las pruebas correspondientes al código fuente y a la detección de falencias o inconsistencias en él. Para ello se construyó un plan de pruebas que ejecutó el grupo de QA de la empresa en el cuál se detalló los aspectos relevantes de la aplicación y los puntos críticos a probar, de esta manera se destacaron varios bugs o fallas que necesitaron ser corregidas en su completitud, proyectando una versión de la aplicación consistente en el entorno real de producción²².

4.5 IMPLEMENTACIÓN

En esta última fase se realizaron las pruebas finales e implementación en un entorno real, donde se aprobaron las funcionalidades y calidad requerida del producto. Luego se desarrolló un acta de cierre que describía la correcta instauración del aplicativo en paso a producción y el satisfactorio desempeño al momento de emplear las funcionalidades planeadas por el cliente. Igualmente se llevó a cabo una jornada de capacitación acerca de la herramienta para exponer y especificar los puntos clave para la correcta utilización y adecuado manejo de la aplicación, además resolver las dudas sobre su funcionamiento²³.

²¹ Anexos en la carpeta "3. Desarrollo"

²² Anexos en la carpeta "4. Estabilización"

²³ Anexos en la carpeta "5. Implementación"

5. CONCLUSIONES

Se obtuvo experiencia laboral fundamental para desempeñar diferentes roles en una fábrica de software de similares proporciones. Todo esto fue posible al observar el modelo que la empresa Hitss manejaba y como los recursos ejecutaban sus actividades según los estándares preestablecidos.

El aprendizaje de la metodología de desarrollo de AMMI permitió observar diferentes enfoques en el área de sistemas de como una empresa maneja sus procesos de desarrollo y adicionalmente se aprendió a construir entregables o documentación acorde a los estamentos proporcionados por la empresa y los clientes.

La utilización de tecnologías basadas en .Net y trabajar sobre una infraestructura determinada permitió adquirir fortalezas y destrezas importantes al momento de aplicar buenas prácticas de ingeniería o conocer la estructura de las diferentes áreas de la organización, siguiendo los protocolos permitidos por una fábrica de software estándar.

Se adquirió disciplinas sobre la gerencia de proyectos y la administración de los recursos según los altos mandos de la fábrica; además se intervino en los procesos de actualización y renovación de prácticas según las exigencias de los clientes para adecuar la aplicación a esos requisitos.

La implementación de la aplicación permitió una transición más detallada del trabajo realizado por cada recurso, también se controló el progreso y margen del proyecto desde una óptica más clara y organizada; esto logro que tanto líderes como operadores, controlaran sus tiempos de trabajo y ejecutaran sus esfuerzos en los *artefactos* correspondientes.

Se dejó una base clara para la continuación de la aplicación y perfeccionamiento de sus funcionalidades. El hecho de implementar este proyecto en la fábrica, da lugar a nuevas expectativas en el negocio, dando lugar a la aparición de nuevas versiones y mantenimientos que recurrirán a una optimización de los procesos de gestión operativa de la empresa.

Se generó un beneficio colateral al incluir un practicante de la Universidad de Nariño en una fábrica de software como Hitss Colombia, este beneficio consiste en el consentimiento de aceptación de más practicantes de la universidad por solicitud de la empresa debido a las expectativas de trabajo conseguidas. Esto permitirá que los estudiante futuros del programa de ingeniería de sistemas tengan un lugar donde realizar sus pasantías (empresa de software reconocida) y de esta

manera otorgar mejor posición y relevancia a los estudiantes y profesionales de la Universidad de Nariño en diferentes regiones del país.

6. RECOMENDACIONES

Nivelar los contenidos por parte de software licenciado y software libre, la Universidad de Nariño debido a la inversión presupuestal que conlleva el software licenciado no adquiere ese tipo de software lo que imposibilita su instrucción en las diferentes materias del plan de estudio. Sin embargo es importante resaltar que muchas aplicaciones licenciadas poseen versiones exprés o versiones de prueba (limitando funcionalidad) los cuales pueden ser usado con fines académicos, de esta manera instruir a los estudiantes de ingeniería de sistemas en ambas disciplinas cuyas expectativas laborales en un futuro serán más prosperas al poseer conocimientos versátiles sobre las tecnologías a utilizar.

Encaminar a los estudiantes de ingeniería de sistemas a la realización de trabajos de grado tipo “pasantía”, hay q resaltar que esta modalidad de trabajo de grado ha sido subestimada o poco impulsada por docentes y directivos del programa de ingeniería y por este motivo un porcentaje mínimo de alumnos elijen esta modalidad como alternativa de desarrollo de su trabajo de grado; es pertinente resaltar que u n trabajo de grado de esta modalidad proporciona tanto experiencia laboral como alternativas de desempeño laboral y relacional, de esta manera el estudiante estará en un enfoque real de su carrera y podrá adquirir experiencia en estos ámbitos y adaptación en este tipo de ambientes.

Adquirir el interés por parte de la empresa Hitss Colombia en el talento de la Universidad de Nariño en los estudiantes de ingeniería de Sistemas, para que puedan desempeñar sus trabajos de grado (pasantías) en esta empresa y de esta manera lograr un beneficio colateral, en primer lugar promocionando el talento de la Universidad de Nariño y otorgando una alternativa de trabajo de grado a los estudiantes de último semestre, además proveer a la empresa Hitss de practicantes y pasantes de la Universidad de Nariño par que desenvuelvan un rol específico y logren vincularse a la empresa como recurso funcional de la organización. También demostrar las oportunidades que se pueden presentar en ciudades como Bogotá y romper los tabús que los estudiantes presentar al considerar alternativas de esta índole, impulsando el desarrollo de actividades de este tipo para el proceso de trabajo de grado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. ATlassian, “Software Jira”. Internet: (<https://www.atlassian.com/es/software/jira>)
- [2]. CEBALLOS SIERRA, Francisco Javier. Enciclopedia de Microsoft Visual C#. 4ª edición. Editorial Ra-Ma.
- [3]. CERTIA, “Microsoft Team Foundation Server”. Internet: (<http://www.certia.net/TFS>)
- [4]. CMMI INSTITUTE, “Definición de CMMI”. Internet: (<http://cmmiinstitute.com/cmmi-solutions/translations/cmmi-dev-spanish/>)
- [5]. GLOBALHITSS, “Procesos de Negocio”. Internet: (http://www.globalhitss.com/ProcesosdeNegocio/index.php?title=Main_Page)
- [6]. GLOBALHITSS, “Procesos de Software”. Internet: (http://www.globalhitss.com/procesosdesoftware/index.php?title=P%C3%A1gina_Principal)
- [7]. GRUPO ISSI, Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Alicante, 12, Noviembre, 2003.
- [8]. HEREDIA MAYER, Juan Carlos. Microsoft SQL Server 2014 – Programación y Administración de Base de Datos. 1ª edición.
- [9]. HILDEBRANDO, “Casos de Éxito”. Internet: (<http://www.hildebrando.com/es/casos-de-exito>)
- [10]. LUIS FRANCO, “Creando nuestro primer WebPart para Sharepoint Services 3.0”. Internet: (<http://geeks.ms/blogs/lfranco/archive/2007/02/02/webparts-1-creando-nuestro-primer-webpart-para-sharepoint-services-3-0.aspx>)
- [11]. MICROSOFT DEVELOPER NETWORK, “Información general de las características de integración de TFS y Project Server”. Internet: (<http://msdn.microsoft.com/es-co/library/gg430345.aspx>)
- [12]. MINISTERIO DE AGRICULTURA, “Tablero De Control De Indicadores Del SGI versión 2”. Internet: (http://www.upra.gov.co/documentos/Tablero_control_indicadores_SGI_30_06_2014.pdf)
- [13]. PROGRESS COMPANY, “UI for ASP.NET AJAX”. Internet: (<http://www.telerik.com/products/aspnet-ajax.aspx>)
- [14]. SHAREPOINT 2010 DEVELOPER TRAINING KIT. GlobalHitss Learning, 2014.
- [15]. SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, “Process & Performance Improvement”, Internet: (<http://www.sei.cmu.edu/process/index.cfm>)
- [16]. VÉLEZ, Gustavo. Programación en SharePoint 2010. Editorial Krasis Press.
- [17]. WILEN, Wictor. SharePoint 2010 Web Parts in action. Editorial Maxking.

ANEXOS

“Certificación del representante legal de la entidad o empresa sobre el trabajo realizado.

Todos los documentos realizados durante el proceso de desarrollo se encuentran en la carpeta “Proceso de Desarrollo - Entrega” clasificado por cada fase del ciclo de desarrollo de la solución”.