

Universidad de las Ciencias Informáticas



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

Título:

**Aplicación informática para la gestión de la información asociada al
grupo Gestión de la Continuidad de los Servicios Tecnológicos y de la
Información**

Autores:

Yanelis Pérez La Rosa

Luis Ángel Del Rosario Guevara

Tutores:

Ing. Yusimy Rodríguez Ruiz

Ing. Eric Eduardo Piñera Trinchet

Ciudad de La Habana, 2013

Declaración de autoría

Declaramos ser autores de este trabajo y autorizamos a 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 _____ del año _____.

Yanelis Pérez La Rosa

Ing. Yusimy Rodríguez Ruiz

Luis Ángel Del Rosario Guevara

Ing. Eric Eduardo Piñera Trinchet

Dedicatoria

A mis padres y hermano por haber dado lo mejor de ellos y porque han sabido guiar mis pasos en todo momento. A ellos debo todo lo que soy y a ellos dedico esta tesis.

En especial a mi sobrina, por haber traído tanta alegría a la familia y para que un día quiera ser como yo.

Yanelis Pérez La Rosa

A mis padres y hermano por traerme al mundo y darme apoyo en todos los acontecimientos de mi vida, por guiarme siempre por el buen camino y hacer de mí el profesional que hoy soy.

A mi mejor amigo Alexander Revilla, por acompañarme en los momentos difíciles, pues en los buenos puede estar cualquiera. A ellos dedico mi tesis, por formar parte indispensable de mi vida.

Luis Ángel Del Rosario Guevara

Yanelis:

A mis padres, por darme la vida, por su apoyo incondicional y aceptarme como soy. No hay palabras para expresar mi agradecimiento ni todo lo que siento por ustedes...

A mi hermano, porque no quiso ser hijo único y gracias a eso nací yo. Por ser mi ejemplo e inspirarme siempre a seguir sus pasos, gracias a él he llegado hoy hasta aquí...

A mis abuelos que ya no se encuentran con nosotros y a mi abuelo Ramiro, por quererme y extrañarme todos estos años que he estado aquí.

A mi tía tata (Miriam) por ser mi segunda madre, y de toda la familia en general...

A mi tío Roberto por su apoyo y por estar ahí siempre que necesitaba llegarme un momentico a Matanzas...

A mí novio y además compañero de tesis, por aguantarme, quererme y alegrarme en los momentos tristes y difíciles...

Al resto de mi familia que de forma directa o indirecta me ayudaron a llegar hasta aquí, muchas gracias...

A mis amigas Liset, Yaima, Dainoris y Yanara con las que he compartido muchos años de estudio, y nunca me han fallado, ni han dejado de quererme...

A Luisi por haber sido mi amigo, mi hermano y también un hijo, por quererme tanto, y brindarme su amistad incondicional.

A todos mis amigos de año, grupo y apartamento por brindarme su amistad en especial a Yaimara, Nani, Danir...

A todos los amigos de mi hermano, que se preocuparon por mí, y me brindaron su ayuda. En especial a Mora que fue mi profesor particular de programación, a Pedro, Sergio...

A Marilín, la china y Jose Alberto, por quererme y preocuparse por mí siempre...

A todos los profesores que me dieron clases y que han tenido que ver en mi formación como ingeniera, gracias por todo lo que me enseñaron (Yusdel, Marcel, Karenia, Arcel, Yisel Barrabia, Isabel Lombillo)...

A los tutores, por toda la ayuda y apoyo que nos brindaron...

Luis Ángel:

A mi mamá, por esforzarse día a día, por complacerme en todo lo que se me antojaba siempre que estuviera en sus posibilidades, por arriesgar su vida por hacer que nosotros (mi hermano y yo) tuviéramos una mejor calidad de vida.

A mi papá, por aconsejarme en todo momento, siempre ha sido mi guía, el profesional que siempre he querido ser está personificado en él.

A mi hermano por siempre creer en mí incluso cuando tuve los 3 mundiales en 2do año, se que en el fondo él sabía que yo los aprobaría a pesar de lo que decía a mi mamá.

A mi novia, compañera de tesis y amiga, por soportarme, y ser tan atenta conmigo todos estos años que hemos compartido juntos.

A mi tía Alicia, primo Erne y Alicita por siempre estar al tanto de mis estudios y de mi vida musical, por brindarme siempre su ayuda a pesar del poco tiempo que los conozco, son una excelente familia.

A la familia de mi novia (mi suegra y suegro, mi cuñado, tía tata, incluso a Camila, Yusimí, Tadeo, Yudelkis, tío Robe, por aguantarnos durante el camino a Matanzas y nosotros aguantar su música en ruso, y alguien a quien no puedo olvidar Tobi nuestro perro...).

A mis amigos, los nuevos y viejos, los que han compartido todo lo malo, las fiestas, las distintas alegrías, compañeros de apartamentos intachables (Revilla, Ernesto, Yannier, El Guajiro, Danir, Albertoni, Luisi, Ariel, Vilsinho 8/2, Frank EL NEGRÓN, Frank Rodríguez, a Fifi, las tías Caridad, Amaidi y Olga, y las instructoras de los distintos apartamentos por donde pasé....).

A Los Intelectuales (Alejandro, Javier, Adonis) por hacer que el tiempo fuera más ameno en los lugares donde actuamos y apoyarme con sus consejos.

A los profesores que contribuyeron con mi formación, a los que nunca dijeron que “No” cuando los necesité (Yusdel, Yisel Barrabia, Yuneiry, Arcel, Leo San Román, Yudenia, Teresa...).

A mis tutores por brindarnos su ayuda en todo momento, bueno cuando podían pues son personas muy ocupadas profesionalmente y además en espera de un bebé, a pesar de eso hicieron todo lo que pudieron.

Resumen

La Universidad de las Ciencias Informáticas, como centro productor de software tiene la responsabilidad de crear productos con calidad, para lo cual necesita una buena gestión del equipamiento tecnológico disponible en el centro. En este proceso participan diferentes entidades, y se manipula en torno al mismo una considerable cantidad de información de carácter sensible. La gestión de dicha información se torna tediosa y engorrosa cada vez más, debido al constante uso al que se encuentra sometido dicho equipamiento, lo que equivale a una pérdida enorme de tiempo por parte del personal que labora en estos temas.

El presente trabajo recoge los resultados del desarrollo de un sistema informático a través del cual se logró informatizar el proceso de gestión de la información asociada al grupo GCSTI, entidad encargada de mantener en buen estado y en funcionamiento el equipamiento de alta tecnología existente en la universidad. Contribuyendo al ahorro de tiempo y esfuerzo invertido en este proceso. Para lograr los objetivos se hizo un estudio de los referentes teóricos y metodológicos, así como de sistemas similares que sirvieron de ayuda para el desarrollo de la solución. Se siguieron los pasos que propone la metodología eXtreme Programming, se seleccionó el CMS Drupal con el cual se logró minimizar el tiempo de desarrollo. Se desarrolló sobre el IDE NetBeans, usando los lenguajes PHP para el lado del servidor, para el lado del cliente HTML, CSS y JavaScript conjuntamente con las tecnologías AJAX y jQuery. Como servidor web Apache y como gestor de base de datos PostgreSQL.

Índice de contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1 Fundamentación Teórica.....	6
Introducción.....	6
1.1 Conceptos relacionados	6
1.2 Análisis de sistemas similares	9
1.3 Tecnologías, herramientas y metodologías usadas	10
1.3.1 Metodología de desarrollo de software.....	10
1.3.2 Sistema gestor de contenido.....	15
1.3.3 Lenguajes de programación web	20
1.3.4 Sistema Gestor de Base de Datos	23
1.3.5 Servidor web	24
1.3.6 Entorno de desarrollo integrado	25
Conclusiones del capítulo.....	26
Capítulo 2. Análisis y diseño de la propuesta de solución ..	27
Introducción.....	27
2.1 Flujo de trabajo actual	27
2.2 Metáfora del sistema	28
2.3 Usuarios relacionados con el sistema.....	29
2.4 Objetivos de la automatización del proceso.....	29
2.5 Servicios que debe ofrecer la aplicación.....	30
2.6 Historias de usuario (HU)	30
2.7 Estimación de esfuerzo por Historias de usuarios.	32
2.8 Plan de iteraciones	34
2.9 Plan de entregas	36
2.10 Prototipos de interfaz de usuario	37
2.11 Tarjetas CRC.....	40
Conclusiones del capítulo.....	41

Capítulo 3. Desarrollo y Pruebas.....	42
Introducción.....	42
3.1 Plan de Tareas.....	42
Iteración 1:.....	43
Iteración 2:.....	45
Iteración 3:.....	46
3.2 Patrón Arquitectónico.....	46
3.3 Patrones de diseño.....	49
3.4 Pruebas.....	51
3.4.1 Pruebas Unitarias.....	51
3.4.2 Pruebas de Aceptación.....	52
Conclusiones del capítulo.....	56
Conclusiones generales.....	57
Recomendaciones.....	58
Referencias Bibliográficas.....	59

Introducción

En la actualidad, el desarrollo acelerado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), ha contribuido en la construcción de un entorno, en el que surgen múltiples posibilidades de nuevos servicios y facilidades para la vida social de la humanidad. De ahí la importancia que reviste el empleo de estas tecnologías; siendo imposible por tanto perfeccionar nuestra labor sin su aplicación.

Los autores de la bibliografía consultada sobre las TIC en la web (1) (2), coinciden en que son un conjunto de herramientas, habitualmente de naturaleza electrónica, utilizadas para el registro, almacenamiento, tratamiento, difusión y transmisión de la información, cuyo desarrollo requiere principalmente de ciencias como la Computación, la Electrónica y la Comunicación.

A pesar de la inevitable renovación y el consumismo que cada vez más caracteriza a los productores de las TIC, estas han logrado introducirse para dar solución a los problemas del hombre. Tomando en consideración esa realidad mundial, Cuba ha incorporado el uso de estas tecnologías, en todas las esferas de la sociedad y es gracias a la voluntad política de la Revolución Cubana y a la clara visión del Comandante Fidel Castro Ruz, promotor incansable del uso de las TIC. (3)

Entre los proyectos creados para el impulso de la aplicación de las TIC en el país, se encuentra la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), centro destinado al estudio y desarrollo de la Tecnología Informática. Como centro productor de software, la UCI, tiene la responsabilidad de crear productos con calidad, para lo cual necesita una buena gestión de la tecnología (equipos y hardware) disponible en el centro. La Dirección de Gestión Tecnológica (DGT) es la entidad encargada de llevar el control estricto de todo el equipamiento informático que existe en la universidad, además de darle solución a los problemas que surgen como resultado del constante uso al que se encuentra sometido dicho equipamiento.

A raíz de los problemas que en ocasiones quedaban sin solucionar, la DGT, decide crear el grupo Gestión de la Continuidad de los Servicios Tecnológicos y la Información (GCSTI), el cual tiene la responsabilidad de mantener en buen estado y funcionamiento el equipamiento de alta tecnología perteneciente a diferentes áreas de la universidad. Estos equipamientos pueden ser: sistemas informáticos, redes, telecomunicaciones, soporte y centro de servicio al usuario, entre otros, incluyendo sus respectivos sistemas energéticos de alimentación y protección eléctrica.

Para ejecutar esta tarea, GCSTI realiza trabajos de: supervisión, revisión y diagnóstico, mantenimiento, reparación e instalación y montaje del equipamiento. En ocasiones estos trabajos no pueden ser ejecutados por GCSTI y en este caso, acuden a la contratación de empresas especializadas en el tema. (4)

Cada una de estas modalidades de trabajo trae consigo la generación de una gran cantidad de información, la cual le permite llevar un control estricto y diario de todo el trabajo realizado; además de decidir quién o quiénes deben dar cumplimiento a los problemas que se presentan. Vale aclarar que para las organizaciones de hoy en día disponer de información útil, en el momento adecuado, consiste en uno de sus recursos más preciados y el buen manejo de esta puede significar la diferencia entre el éxito o el fracaso para todos los proyectos que se emprendan dentro de un organismo que busca el crecimiento.

Sin embargo, la manera en la que se lleva a cabo la gestión de la información en el entorno de trabajo de GCSTI no es la más adecuada. Elementos como el Plan de trabajo, el Expediente de equipamiento, las Órdenes de servicio y el Expediente de control de trabajo entre otros se crean y almacenan manualmente en papel o formato digital con las herramientas de Microsoft Office¹: Excel² o Word³. Esto tiende a ser una tarea tediosa y engorrosa en la mayoría de las ocasiones ya que el flujo de datos generado por estos documentos es extenso. Por ejemplo, en el Expediente de control de trabajo semanalmente se ha llegado a registrar un promedio de 47 trabajos realizados a equipamientos (cifra que puede variar según las afectaciones), de cada uno se recogen 32 datos, lo que equivale a 1504 datos semanales para un total de 72192 datos en un año.

Muchas veces esta información no llega en tiempo a su destino, puesto que las personas relacionadas con la misma deben obtenerla personalmente, vía correo electrónico o por teléfono, una evidencia de esto es que los reportes de incidencia no llegan directamente a GCSTI, primero se reporta a la DGT y esta es

¹ Paquete de programas informáticos que permiten automatizar y perfeccionar las actividades habituales de una oficina.

² Hojas de cálculo.

³ Procesador de textos.

quien debe informar a GCSTI, otro caso es que las empresas tercerizadas para obtener el Plan de trabajo deben hacerlo personalmente en la oficina del técnico general.

El hecho de que las personas relacionadas con el negocio no tengan una vía única para mantenerse informadas y donde los datos se almacenan de una forma centralizada influye en el quehacer diario de GCSTI provocando: pérdida o desvío de la información, modificación o duplicidad de la misma y demora en la obtención y/o distribución a las partes involucradas.

A raíz de esta problemática, se plantea para la presente investigación como **problema a resolver**: la gestión manual de la información asociada a los servicios que brinda GCSTI, está afectando en tiempo y esfuerzo la realización de los mismos.

Como **objetivo general** se propone desarrollar un sistema que permita la gestión de la información asociada a los servicios brindados por GCSTI.

Definiendo como **objeto de estudio** de la investigación el desarrollo de sistemas para la gestión de información de los servicios y como **campo de acción**: los sistemas de gestión de información para los servicios tecnológicos.

La presente investigación defiende la **idea** de que: Si se automatiza el proceso de gestión de la información asociada a los servicios brindados por GCSTI, se contribuirá con la toma de decisiones y el tiempo de respuesta en la ejecución de los servicios.

Para desglosar los objetivos generales, se definieron los **objetivos específicos**:

- Establecer los referentes teóricos y metodológicos relacionados con la investigación.
- Realizar el análisis y diseño de la solución propuesta.
- Implementar la solución, de acuerdo a la estructura de diseño definida.
- Realizar las pruebas necesarias para evaluar la calidad de la aplicación.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos se definieron las **tareas de investigación**:

- Diagnóstico de los principales problemas existentes en los procesos que se llevan a cabo por el grupo GCSTI. (Este diagnóstico se hace a través de la entrevista al cliente).
- Estudio de sistemas similares a la solución y conceptos teóricos relacionados con el tema.

- Estudio de las herramientas y tecnologías más utilizadas en la creación de sistemas para la gestión de información y selección de las mismas.
- Elaboración del análisis y diseño de la propuesta de solución y sus características.
- Desarrollo de las funcionalidades definidas para la solución.
- Realización de pruebas al sistema.

Para la realización de la presente investigación se hizo uso de **métodos científicos y teóricos**.

Métodos teóricos: permitieron estudiar las características del objeto de investigación que no se observan a simple vista. Los utilizados en la investigación fueron:

- **Analítico-Sintético:** se empleó en el estudio de toda la información relacionada con el tema, analizando por separado los componentes del objeto de investigación y luego como un todo, lo que permitió adoptar posiciones teóricas relacionadas con el fenómeno en cuestión.
- **Histórico-Lógico:** se empleó para el estudio y profundización de la evolución de los procesos vinculados al objeto de investigación, lo que facilitó el surgimiento de propuestas de solución al problema planteado.

Métodos empíricos: estos métodos se aplicaron como procedimiento en el proceso de investigación ya que su objetivo es revelar las características del objeto.

- **Observación:** se utilizó en la descripción de los procesos mediante la percepción directa del fenómeno en su manifestación externa, sin llegar a la esencia del mismo. Además permitió recopilar información sobre el objeto de investigación.
- **Entrevista:** fueron realizadas al cliente para obtener información relacionada con el fenómeno y los diferentes conceptos asociados al mismo, lo que contribuyó al perfeccionamiento de la propuesta de solución. La guía de dicha entrevista se encuentra en los anexos.

Estructura capitular:

Capítulo 1 Fundamentación teórica: se analizan conceptos teóricos relacionados con el objeto de estudio, así como sistemas similares existentes que sirvan de apoyo a la construcción de la solución. Además se realiza un estudio de las tecnologías y herramientas a utilizar.

Capítulo 2 Análisis y diseño de la propuesta de solución: se muestra la propuesta del sistema informático a desarrollar, definiendo las funcionalidades principales que debe cumplir así como los aspectos relacionados con el diseño y los artefactos generados siguiendo la metodología seleccionada.

Capítulo 3 Desarrollo y Pruebas: se enfoca en el desarrollo de la aplicación y las pruebas realizadas a la misma. Se desarrollan las funcionalidades identificadas y se presentan las pruebas realizadas al sistema para garantizar que se haga una entrega con la calidad requerida.

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

Introducción

En el presente capítulo se analizan los referentes teóricos y metodológicos relacionados con la investigación. Se hace un estudio de sistemas similares que puedan servir de ayuda en la construcción de la solución. Además de la selección de las tecnologías y, herramientas adecuadas para el desarrollo de la solución, mediante un estudio detallado de ellas.

1.1 Conceptos relacionados

Información

La información es un elemento esencial en todo sistema de gestión, por lo que se hace importante definirla y caracterizarla.

En la bibliografía consultada (6) (7), la mayoría de los autores consideran que la información se define como: *“...un conjunto de datos que poseen un significado, de modo tal que reducen la incertidumbre y aumentan el conocimiento de quien se acerca a contemplarlos. Estos datos se encuentran disponibles para su uso inmediato y están estrictamente ligados a la toma de decisiones (8).*

Agrupando estos conceptos, se puede concluir que la información no es más que un conjunto de datos disponibles que en un contexto determinado tiene un significado y permite a quien la usa, aumentar su conocimiento y clarificar incertidumbres, lo que contribuye a la toma de decisiones.

Gestión de información

En la actualidad la sociedad dispone de un gran número de información y esta debe ser bien gestionada, es decir, analizarla, procesarla, utilizarla y obtenerla de una fuente confiable.

En (9) se define Gestión como *“...la acción o trámite que se debe llevar a cabo para conseguir o resolver algo. Conjunto de operaciones que se realizan para dirigir y administrar un negocio o una empresa...”*

Los autores de (10) y (11) coinciden en que *“...la gestión de la información no es más que el proceso de organizar, evaluar, presentar y comparar la información en un determinado contexto, controlando su*

calidad de manera que ésta sea veraz, oportuna, significativa, exacta y que esté disponible en el momento que se le necesite”.

A partir de los conceptos mencionados y en correspondencia con los objetivos de la investigación, se define el concepto de gestión de la información como el proceso de organizar, almacenar, eliminar y divulgar la información existente en un contexto determinado, garantizando su integridad, confidencialidad y disponibilidad en el momento que sea necesario.

Para las organizaciones de hoy en día, la información constituye un recurso fundamental en el quehacer diario, pues puede influir en gran medida a la toma de decisiones. El desarrollo alcanzado por las tecnologías ha logrado que surjan nuevas soluciones que permiten procesar, almacenar, recuperar y divulgar información, contribuyendo a una mejor administración y elevando la eficiencia de las empresas.

Sistemas de Gestión de Información

Una de las soluciones que ha permitido gestionar la información de una manera eficiente y organizada son los Sistemas de Gestión de Información (SGI).

En (12) se define un sistema como “...*un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común*”.

Los autores de la bibliografía consultada coinciden en que un SGI “...*está compuesto por personas, las cuales utilizan equipos que son capaces de procesar y llevar registros de información útil para la organización a la cual sirven*”. (8)

Los sistemas de gestión de información han existido desde siempre, incluso mucho antes del comienzo de la informatización de la sociedad. Las organizaciones reunían, almacenaban y actualizaban información de forma manual en su quehacer diario. Pero, según la Red Escolar Nacional de la República Bolivariana de Venezuela “...*un sistema manual de información puede llegar a ser ineficiente y frustrante, incluso en organizaciones pequeñas. Un sistema de información automatizado o basado en computadoras, es la integración de hardware, software, personas, procedimientos y datos, todos estos componentes en función de garantizar que las empresas lleven a cabo sus tareas con mayor calidad y facilidad*”. (14)

A modo de conclusión, un SGI automatizado no es más que la colaboración entre el hombre y una serie de artefactos que posibilitan de una manera más fácil y organizada, manejar, recoger, procesar, almacenar y distribuir la información.

Aplicaciones web

El acelerado crecimiento de las redes de computadoras y el desarrollo de aplicaciones web se ha convertido en una vía de vital importancia para la gestión de la información.

Una aplicación web (también llamada app) es simplemente un programa informático que se ha de acceder por vía web mediante una conexión a internet o una intranet mediante un navegador web. (15)

Las aplicaciones nacen de alguna necesidad concreta de los usuarios, se suele decir que para cada problema hay una solución, y en informática, para cada problema hay una aplicación (16). En la actualidad las aplicaciones web han tenido mucho éxito gracias a lo fácil que resulta usar un navegador web como cliente ligero, esto además supone otras ventajas como la independencia del sistema operativo que utilice el usuario en su PC. Otra razón de su popularidad es la facilidad para actualizarlas y mantenerlas, ya que no requiere la distribución, instalación y actualización de la aplicación en miles de usuarios; basta actualizar el servidor para contar con nuevas versiones de la aplicación.

Las aplicaciones pueden ser desde pequeñísimos programas de apenas unas líneas de código, hasta grandes obras de ingeniería informática, con miles de horas de trabajo detrás. El tamaño, sin embargo, no define el éxito de una aplicación, sino justamente que cubra las necesidades del usuario (16). Es por eso que muchas de las soluciones a los problemas de hoy en día, se encuentran en el desarrollo de este tipo de aplicaciones. En consideración a lo antes mencionado, se decidió realizar el sistema de gestión de información mediante una aplicación web.

Las tendencias actuales de las aplicaciones de gestión, están encaminadas al desarrollo de sistemas sobre CMSs⁴ ya existentes, de manera que sea más rápido el desarrollo de los mismos teniendo la posibilidad de reutilizar este tipo de sistemas gestores de contenido. Son numerosas también las aplicaciones de gestión realizadas con la utilización de frameworks, lo que permite el desarrollo de estos sistemas sobre la base de, estructura y organización del framework que se esté utilizando. Esencialmente,

⁴ Content Management System, en ingles Sistema de Gestión de Información.

el desarrollo actual de aplicaciones de gestión se basa en el desarrollo de sistemas sobre plataformas libres, así como la utilización de tecnologías de desarrollo web dirigidas a la construcción rápida y eficiente de tales aplicaciones.

1.2 Análisis de sistemas similares

La bibliografía consultada en la web sobre SGI, no arrojó resultados que resuelvan el problema en su totalidad, lo que acorta la posibilidad de encontrar una aplicación que sea reutilizable para poder dar solución al problema que se presenta. No obstante es válido analizar algunos sistemas de gestión, con el objetivo de obtener una visión de cómo se manejan algunos de los procesos asociados a los SGI en general y tomar ideas para la construcción de la solución.

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas existe una aplicación (GATSERVER), en la infraestructura de Soporte Técnico, que facilita la gestión de los reportes de solicitud de mantenimiento en la universidad. La aplicación está enfocada sólo a los servicios técnicos que se prestan a las distintas estructuras y básicamente a la gestión de los reportes que se derivan de esa actividad, o sea que no se tiene una base de datos o inventario de la tecnología existente en las áreas ni tampoco controla la asignación de tecnología, solo la reparación y mantenimiento de la misma. Como se puede apreciar esta aplicación no es factible pues no cumple con los requisitos necesarios que exige el proceso a informatizar.

Otro software que permite gran número de funcionalidades enfocadas a la gestión de la información es la Plataforma de Acceso a Información de ZyIMAGE (IAP), que ofrece a las organizaciones la mejor gama de herramientas para archivar, buscar, gestionar y compartir información electrónica y en papel, así como mensajes de correo electrónico y multimedia. (17)

La construcción abierta y modular de ZyIMAGE IAP permite que las soluciones se puedan configurar para adaptarse a los presupuestos y necesidades reales de los clientes, desde las instalaciones más básicas, a las soluciones empresariales exhaustivas. Las herramientas innovadoras están disponibles para el flujo de trabajo, e-Discovery, gestión de contratos, gestión de documentos, gestión de registros, y mucho más.

A pesar de que estos sistemas pueden resultar altamente eficientes en empresas que lo utilicen, no son factibles como parte de la solución que se desea obtener, ya que son sistemas hechos a la medida, y su reusabilidad está limitada por las especificidades propias del software. Se puede decir que es poco factible adquirir un sistema ya desarrollado para otro esquema que habría que personalizar totalmente de acuerdo

a las características de la institución. Es por ello que a pesar de la existencia de disímiles sistemas con funcionalidades altamente eficientes dentro del marco que fueron desarrollados y en muchos de los casos con gran capacidad de reutilización como es el caso de los sistemas antes mencionados, su uso no es extensible al campo de acción de esta investigación. Sin embargo, su estudio fue provechoso, ya que se identificaron características y funcionalidades comunes que sirven de base para el desarrollo del SGI propuesto.

1.3 Tecnologías, herramientas y metodologías usadas

Al no existir un SGI que satisfaga todas las necesidades del problema a resolver es preciso desarrollar una nueva solución. Para que se lleve a cabo un proceso de desarrollo satisfactorio se hizo un estudio de herramientas y tecnologías actuales, para identificar las que serán empleadas en la solución.

1.3.1 Metodología de desarrollo de software

Hoy en día con el auge de la tecnología, y con el objetivo de agilizar y automatizar los procesos en el desarrollo de software, surge la necesidad de implantar Metodologías de Desarrollo de Software que apoyen la entrega de productos con calidad en tiempo y costo estimado. (18)

En (19) se define una **metodología de desarrollo de software** como: *“un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental que debe seguirse para el desarrollo del software”*.

Las metodologías de desarrollo de software suelen dividirse en dos grupos: las tradicionales y las ágiles.

Las **metodologías tradicionales** hacen énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Estas metodologías no se adaptan a las nuevas necesidades o expectativas que tienen los usuarios de hoy en día, ya que los métodos usados no son flexibles ante la posibilidad de la exigencia de nuevos requerimientos. Estos cambios generalmente implican altos costos, demanda de tiempo y la reestructuración total del proyecto que se esté desarrollando. (20)

Estas metodologías han demostrado ser bastante efectivas en proyectos de gran tamaño, donde el equipo de desarrollo es grande y con una amplia experiencia en su aplicación, por lo que no resulta ser el método más adecuado para proyectos donde el entorno es muy cambiante y donde se requiere reducir drásticamente el tiempo de desarrollo manteniendo una alta calidad.

En cambio las **metodologías ágiles** se puede decir que han surgido para aportar valor a los usuarios en contraposición a las metodologías tradicionales que buscan ser fieles a las planificaciones iniciales de los proyectos (21). Son metodologías de gestión adaptativa que permiten llevar a cabo proyectos de desarrollo de software, adaptándose a los cambios y evolucionando de forma conjunta con el software (22). La finalidad es que el cliente quede contento con la entrega del software que se desarrolla y que funcione. En estas metodologías no existe la figura del jefe de proyecto, es el equipo el que decide en las tareas y el tiempo que van a durar porque no hay nadie mejor que ellos para determinarlo. En el Manifiesto Ágil (disponible en: (23)) se pueden encontrar los 12 principios básicos comunes a las metodologías ágiles de desarrollo.

Hay determinados proyectos de desarrollo que por su propia naturaleza no pueden ser completamente definidos al comienzo del mismo, ya que requieren de un proceso de revisión y modificación constante. Por lo antes mencionado, las características del problema a resolver y el equipo de desarrollo con el que se cuenta, se decidió utilizar una metodología de desarrollo ágil, que permita mantener la flexibilidad suficiente para adaptarse a un contexto cambiante pero manteniendo reglas que todos los participantes en el proyecto deben conocer.

Entre varias metodologías ágiles existentes, para el desarrollo de la presente investigación, solo se tuvieron en cuenta dos de las más exitosas hoy en día, eXtreme Programming (XP) y Scrum, debido a que ambas promueven el trabajo en equipo y la comunicación fluida con el cliente, además están pensadas desde un inicio para proyectos pequeños donde los requisitos pueden ser cambiantes y por tanto el equipo de desarrollo es capaz de adaptar los nuevos cambios en un tiempo razonable. Otro aspecto importante de estas metodologías es que permiten hacer entregas tempranas del producto para ser probado por el cliente.

Metodología SCRUM

Scrum es una forma de trabajo colaborativo, una forma de organización en un entorno de cambio permanente (24), que aborda un proceso de desarrollo de software de forma ágil y liviana, a través de la descripción de un conjunto de roles, componentes y organización de la actividad diaria (25).

Un proyecto Scrum se basa en: la planificación del proyecto; identificación de las actividades que se llevarán a cabo; priorización según el valor de negocio de las actividades; estimación de tiempos; desarrollo de las actividades y evaluación del proyecto.

Esta organización del proceso de creación de software permite potenciar los siguientes aspectos (25):

Ágil: La división del trabajo en pequeñas unidades funcionales (sprints) permite mantener una política de entregas frecuentes de software que ofrecen una visión clara del estado del proceso y permite la introducción de modificaciones.

Simple: Se centra especialmente en facilitar el desarrollo rápido, por lo que su complejidad (por ejemplo desde el punto de vista de la documentación a generar o de la organización de equipos) se ha tratado de reducir al máximo.

Flexible: Todo el desarrollo se contempla como un ciclo de iteraciones continuas de desarrollo, lo que facilita la introducción de modificaciones “sobre la marcha”, mejorando continuamente el proceso.

Colaborativa: El planteamiento, desde el punto de vista de la organización del equipo, resulta bastante horizontal, otorgando a los miembros del equipo de desarrollo un elevado grado de autonomía y auto-organización de su trabajo.

Los roles principales en Scrum son el *ScrumMaster*, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el *ProductOwner*, que representa a los stakeholders (clientes externos o internos), y el *Team* que incluye a los desarrolladores.

En fin, Scrum es una metodología ágil de gestión y desarrollo de software, basada en un proceso iterativo e incremental, este es utilizado comúnmente en entornos basados en proyectos cuyo objetivo primordial es elevar al máximo la productividad de un equipo. Reduce al máximo los trámites y actividades no orientadas a producir software que funcione y produce resultados en periodos muy breves de tiempo, por medio de iteraciones o Sprints, además de que esta metodología es ideal para proyectos con un rápido

cambio de requerimientos, la clave de SCRUM es que reconoce que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de opinión acerca de lo que quieren y necesitan.

Metodología Extreme Programming (XP)

Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos. (26)

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en valores tales como la *realimentación* continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, *comunicación* fluida entre todos los participantes, *simplicidad* en las soluciones desarrolladas y *coraje* para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (20) (26) (27)

En la bibliografía consultada (28), (29) se identificaron características claves para el desarrollo de software con XP. La metodología XP plantea la planificación como un diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente y a los programadores. El proyecto comienza recopilando *Historias de usuarios*, las que sustituyen a los tradicionales “casos de uso”. Una vez obtenidas las *historias de usuarios*, los programadores evalúan rápidamente el tiempo de desarrollo de cada una. Una vez realizadas estas estimaciones, se organiza una reunión de planificación, con los diversos actores del proyecto (cliente, desarrolladores, gerentes), con el objetivo de establecer un plan o cronograma de entregas *Release Plan*, en los que todos estén de acuerdo. Una vez acordado este cronograma, comienza una fase de iteraciones, dónde en cada una de ellas se desarrollan las historias de usuario correspondientes y sus respectivas pruebas.

XP hace especial énfasis en los diseños simples y claros. Los conceptos más importantes de diseño en esta metodología son: la *simplicidad*, un diseño simple se implementa más rápidamente que uno complejo; *metáforas*, una “metáfora” es algo que todos entienden, sin necesidad de mayores

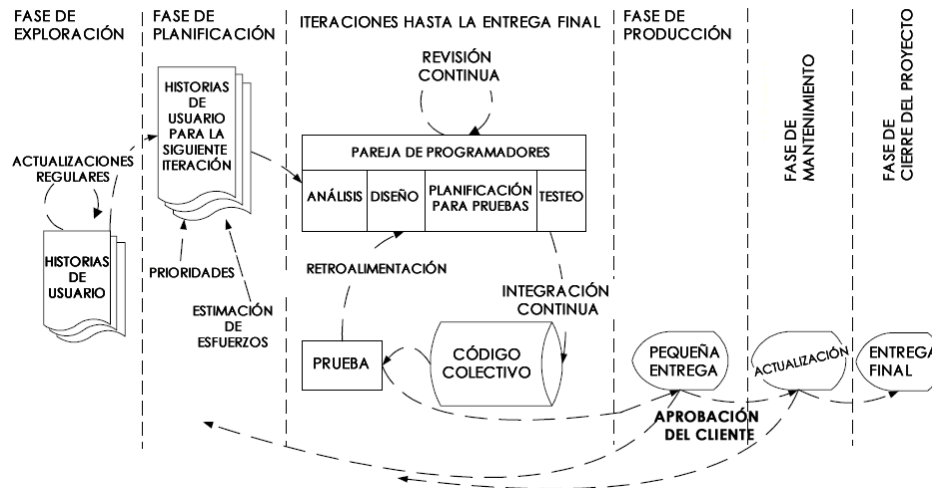
explicaciones. La metodología XP sugiere utilizar este concepto como una manera sencilla de explicar el propósito del proyecto, y guiar la estructura y arquitectura del mismo. Una buena metáfora debe ser fácil de comprender para el cliente y a su vez debe tener suficiente contenido como para que sirva de guía a la arquitectura del proyecto.

Otro de los requisitos de XP es tener al cliente disponible. No solo para ayudar al equipo de desarrollo, sino para ser parte del mismo. Todas las fases de XP requieren comunicación con el cliente. Su presencia asegura que los desarrollos cubren toda la funcionalidad descrita. El cliente es imprescindible también a la hora de realizar pruebas funcionales, en caso de error él será el encargado de decidir si el código puede pasar a producción o no. Además XP promueve que todo el código sea escrito en parejas trabajando en el mismo ordenador. La programación en parejas incrementa la calidad del código sin impactar en la fecha de entrega. Dos personas que trabajan en un mismo equipo añadirán la misma funcionalidad que dos personas trabajando por separado, excepto que el código será de mucha mayor calidad.

Las pruebas unitarias son una de las piedras angulares de XP. Todos los módulos deben de pasar las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados. En este sentido, el sistema y el conjunto de pruebas debe ser guardado junto con el código, para que pueda ser utilizado por otros desarrolladores, en caso de tener que corregir, cambiar o recodificar parte del mismo.

El ciclo de vida de la metodología XP está compuesto de seis fases: **Exploración**, donde los clientes escriben las HU que quieren que sean incluidas en la primera versión; **Planificación**, donde se establece la prioridad de las HU y se acuerda el contenido de la primera entrega del proyecto, así como su estimación temporal; **Iteraciones**, donde se decide que historias se realizan en cada iteración, así como las pruebas funcionales ejecutadas al final de cada iteración; **Producción**, donde se llevan a cabo un conjunto de pruebas extras, de rendimiento y funcionamiento que son necesarias antes de entregar el producto; **Mantenimiento**, una vez sea liberada la primera versión a los usuarios, el sistema se debe mantener en el entorno de producción siempre y cuando aún hayan iteraciones en fase de producción; **Cierre del proyecto**, donde ya no hay más HU que deban ser desarrolladas, las necesidades del cliente han sido satisfechas, y otros aspectos como fiabilidad, rendimiento, así como la documentación. Vale aclarar que las fases de **Producción, Mantenimiento y Cierre del Proyecto** no se tendrán en cuenta en el presente trabajo.

Figura 1: Ciclo de vida de XP



Ambas metodologías son ágiles y flexibles, que de una forma u otra, siguen los mismos principios básicos. Sin embargo una comparativa entre estas metodologías ágiles indica que la metodología XP se centra más en la propia programación o creación del producto mientras que Scrum se basa en la administración del proyecto (30). Además, a pesar de las ventajas que pudiera suponer la aplicación de la metodología ágil Scrum, es necesario señalar que los roles que esta propone (propietario del producto, Scrum Master, equipo de desarrollo, cliente y gestor) (25) no están representados en el presente trabajo.

Selección

Para guiar el desarrollo de la solución, se decide utilizar XP, pues esta metodología propone, una estructura de roles adaptable al equipo de desarrollo, frecuente comunicación entre el equipo de desarrollo y cliente, un ambiente de desarrollo basado en un único local y ordenador, programación en parejas, producción de pequeñas entregas funcionales para mostrar un resultado rápido y poder ser evaluado, entre otras características que se ajustan a las condiciones del proyecto.

1.3.2 Sistema gestor de contenido

Actualmente son dos las estrategias más usadas en el desarrollo de aplicaciones web: los *Framework de desarrollo* y los *Sistemas de Gestión de Contenido*. A continuación se hace una valoración sobre qué estrategia será la más adecuada en el desarrollo de la solución.

En (31) se define un **framework** como: “...un conjunto de bibliotecas, herramientas y normas a seguir que ayudan a desarrollar aplicaciones...”. Persiguen un objetivo común y es “...acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones...” (32). Con un framework se pueden hacer aplicaciones web de manera más eficaz adaptándose a las características de cada proyecto sin la necesidad de tener que volver a inventar la rueda cada vez.

Un **Sistema Gestor de Contenido** o, Content Management System (**CMS**), como su propio nombre indica, permite gestionar contenidos en línea, es decir, los contenidos de una web. Es una herramienta que le facilita a un editor crear, clasificar y publicar cualquier tipo de información en una página web. Generalmente los CMS trabajan sobre una base de datos de modo que el editor solamente actualiza los datos incluyendo nueva información o modificando la existente. (33)

La selección de CMS o framework y cuál de ellos dependerá del alcance que deba tener un proyecto a la hora de realizarse. Es decir, no es posible elegir un CMS o un framework y usarlo para cualquier tipo de proyecto, hay que estudiar qué solución se adapta mejor a las necesidades del mismo.

Las comparativas analizadas en la web sobre la selección de un CMS o un framework, demostraron que, si el tiempo de desarrollo es corto y existe algún CMS que cubra un alto porcentaje de los requerimientos del proyecto, no es una solución factible utilizar un framework, además un CMS está orientado en principio al usuario final, es decir, lo que el cliente necesita es un producto con calidad sin importarle el método con el que se desarrolla.

Según las características del problema, se decidió para dar solución al mismo, hacer un estudio de los sistemas gestores de contenido más populares, para hacer una selección del más adecuado. La decisión de optar por un CMS u otro depende de factores como el alcance del proyecto y de una serie de criterios en cuanto a la gran multitud de sistemas de gestión de contenidos existentes, algunos gratuitos, otros pagos, con mayor o menor difusión.

A continuación se pondrán ejemplos de los CMS más populares y una breve descripción de ellos.

WordPress: lleva mucho tiempo en el mercado y tiene una impresionante comunidad de seguidores, es libre y al mismo tiempo gratuito, enfocado a la creación de blogs (sitios web periódicamente actualizados)

principalmente, convirtiéndose en el sistema de blogs más popular. Fácil de posicionar y muy amigable para quien no tiene conocimientos de programación. (34)

Joomla!: es un sistema de gestión de contenido premiado, que permite construir sitios web y aplicaciones en línea potentes. Muchos aspectos, incluyendo su facilidad de uso y extensibilidad, han hecho que esté entre los software para sitios web más populares. Es una solución de código abierto que está disponible gratuitamente para todo el mundo. (35)

Drupal: modular, multipropósito y muy configurable. Es un programa libre, con licencia GNU/GPL, desarrollado y mantenido por una activa comunidad de usuarios. El diseño de Drupal es especialmente idóneo para construir y gestionar comunidades en Internet. No obstante, su flexibilidad y adaptabilidad, así como la gran cantidad de módulos adicionales disponibles, hace que sea adecuado para realizar muchos tipos diferentes de sitio web. (36)

De los CMS antes mencionados, WordPress por el hecho de estar enfocado principalmente en la construcción de Blogs; presentar pocas posibilidades de personalización; que los tutoriales no son muy claros por lo que se emplea tiempo en entenderlos y no permitir insertar código Javascript (37), se descarta el uso de este CMS para el desarrollo de la solución. Por otra parte, teniendo en cuenta que la búsqueda de libros en la web en un rango de fecha del 2010 al 2013, arrojó un resultado de aproximadamente 44 900 para Joomla! mientras que para Drupal se encontraron aproximadamente 50 700 resultados y a su vez, el buscador Orión de la Universidad de las Ciencias Informáticas arrojó un resultado de aproximadamente 22 718 y 98 024 para Joomla! y Drupal respectivamente, lo que demuestra la creciente comunidad internacional y universitaria del CMS Drupal. Para la presente investigación se tomaron de referencia estos resultados, por lo que se decidió utilizar el CMS Drupal para dar solución al problema.

Drupal como sistema gestor de contenido

Drupal es una herramienta de gestión de contenidos de código abierto, utilizado por millones de páginas web y aplicaciones, distribuido bajo los términos de la licencia GNU/GPL⁵. Escrito en PHP desarrollado y

⁵ **Licencia Pública General** en inglés **General Public License**, es la licencia más ampliamente usada en el mundo del software y garantiza a los usuarios finales la libertad de usar, estudiar, compartir y modificar el software.

mantenido por una extensa comunidad de seguidores. Su flexibilidad y adaptabilidad, así como la gran cantidad de módulos adicionales disponibles, hace que sea adecuado para realizar muchos tipos diferentes de sitios web. (38)

Desde su origen, Drupal fue pensado en módulos, lo que permite ampliar muy fácilmente sus características, al contrario de lo que ocurre con muchos otros CMSs. En Drupal, todos los módulos están conectados al núcleo y entre ellos. En fin, esta modularidad hace que se pueda personalizar fácilmente, siendo un CMS modular, ampliable y muy poderoso. (39)

Características claves para el éxito de Drupal: (40)

- Código abierto y gratuito.
- Alta modularidad y escalabilidad.
- Miles de módulos disponibles (más de 15.000)
- Bajos requerimientos técnicos.
- Apto para cualquier tipo de web (flexibilidad y adaptabilidad)
- Amplia y activa comunidad de desarrollo.

Funcionamiento y características de Drupal: (41)

- Es un sistema dinámico, en vez de almacenar los contenidos en archivos estáticos en el sistema de ficheros del servidor, el texto de las páginas y las configuraciones son almacenadas en una base de datos y editadas utilizando un entorno o interfaz web.
- Cuenta con una gran flexibilidad y adaptabilidad, así como una gran cantidad de módulos adicionales para realizar muchos tipos diferentes de webs.
- Posee una gran ayuda on-line y páginas para los módulos del núcleo, todo el contenido está indexado en tiempo real y se puede consultar en cualquier momento y además utiliza URLs “amigables” con mod_rewrite de Apache para crear URLs manejables por los usuarios y motores de búsqueda.

- En la gestión de usuarios se pueden registrar e iniciar sesión de forma local o utilizando un sistema de autenticación externo (Jabber, Blogger, Livejournal u otro sitio Drupal) y además se puede integrar con un servidor LDAP⁶.
- Para la gestión de contenidos se utilizan sistemas como el de control de versiones, que permiten ver la hora, día y el usuario que ha realizado la modificación y también un comentario de la modificación. También tiene enlaces permanentes (permanlinks), objetos de contenido (nodos), plantillas (templates) separando el contenido de la presentación, permitiendo exportar el contenido en formato RDF/RSS, para ser utilizados por otros sitios web.
- Otra de las funcionalidades de Drupal es su agregado de noticias y su soporte de Blogger, los cuales gracias al primero se puede agregar, leer y publicar noticias de otros sitios webs y, gracias a la API⁷ de Blogger permite que un sitio Drupal sea actualizado utilizando diversas herramientas, que pueden ser “herramientas web” o “herramientas de escritorio” que proporcionen un entorno de edición más manejable.
- Drupal es independiente de la base de datos. Aunque muchas instalaciones utilizan MySQL, se puede implementar tanto en MySQL, PostgreSQL y otros sistemas gestores de bases de datos.
- Es multiplataforma al estar desarrollado en PHP, totalmente portable y funciona sobre la mayoría de los servidores web.
- La administración y configuración de Drupal se puede hacer enteramente vía web con un navegador y no requiere software adicional, así como, el análisis de seguimiento y estadísticas, que se mostrarán en las webs de administración, popularidad del contenido e información de usuarios navegando en el sitio.
- Cuenta con una gran comunidad de desarrolladores permitiendo hacer comentarios enlazados, que dan la posibilidad de seguir y participar fácilmente en las discusiones sobre los comentarios publicados, los comentarios son jerárquicos como en un foro. Cuentan con encuestas configurables

⁶ Lightweight Directory Access Protocol, en español Protocolo Ligero de Acceso a Directorios.

⁷ Interfaz de Programación de Aplicaciones.

por usuarios o administradores. Y lo más importante, tienen un libro colaborativo que permite crear un proyecto y da la opción a otros usuarios a colaborar con él.

- Su rendimiento y la estabilidad es gracias al control de gestiones que incorpora, permite deshabilitar o habilitar diferentes módulos o bloques dependiendo de la carga del servidor, y también cuenta con un sistema de caches que elimina consultas de la base de datos para incrementar rendimiento y reducir la carga que recarga sobre el servidor.

Requerimientos mínimos para instalar Drupal: (40)

- Servidor web: Apache (recomendado).
- Lenguaje: PHP.
- Base de datos: MySQL o PostgreSQL también es compatible con Oracle, SQLite y y Microsoft SQL Server.

Selección

Por ser un CMS flexible que se adapta a distintos usos según la necesidad y además cuenta con un grupo de desarrollo que está en constante innovación y monitoreo del código, para solventar rápidamente cualquier dificultad. Se decidió usar Drupal en su versión 7.21, cuya apuesta fundamental ha sido mejorar todos los aspectos relacionados con la “experiencia de usuario”. Esta expresión implica facilitar al máximo las tareas más usuales, como son la creación y publicación de contenidos y la administración básica.

1.3.3 Lenguajes de programación web

Un lenguaje de programación es un mecanismo mediante el cual es posible crear programas a través de un conjunto de instrucciones, operadores y reglas que permiten establecer la comunicación entre el programador y los dispositivos, ya sean hardware o software existentes. Para el desarrollo de aplicaciones web, estos lenguajes tienden a clasificarse de dos formas: **del lado del servidor** ya que son interpretados y ejecutados por el propio servidor y son enviados al cliente en un formato comprensible para él y **del lado del cliente** son los lenguajes que basan su procesamiento en el cliente web, es decir que se ejecutan en el navegador del usuario.

Entre los diferentes lenguajes del lado del cliente existentes para el desarrollo web, se utilizaron: **HTML 5**, **CCS 3**, **JavaScript 1.8** y como tecnologías **AJAX** y **jQuery 1.7**.

Según la bibliografía consultada (42) (43) **HyperText Markup Language (HTML)** es el lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas web. HTML no es propiamente un lenguaje de programación sino un sistema de etiquetas. Es un lenguaje de marcado que se diseñó con el objetivo de estructurar documentos y mostrarlos en forma de hipertexto⁸ y permite establecer relaciones unidireccionales entre ellos, es decir HTML sirve para crear páginas web, darles estructura y contenido. (De los autores)

El lenguaje utilizado por la World Wide Web es el HTML, actualmente el lenguaje hipermedia más aceptado a nivel mundial para la creación de documentos en la web. (44)

JavaScript es un lenguaje de programación estándar que puede incluirse dentro de las páginas web para proporcionar distintas funcionalidades, como por ejemplo menús, sonidos, y otro tipo de características interactivas (45). Es un lenguaje de programación orientado a objetos, admite la programación estructurada y maneja la mayoría de los eventos que se pueden producir sobre la página web. Permite que las definiciones de funciones y otro tipo de código sean modificados mientras el programa se esté ejecutando. El modelo de ejecución de JavaScript se basa en la interpretación del código fuente. Es un lenguaje de alto nivel, multiplataforma y no necesita compilación. La mayoría de los navegadores en sus últimas versiones interpretan el código Javascript integrado dentro de las páginas web. (44)

Las Hojas de Estilo en Cascada, en inglés **Cascading Style Sheets (CSS)**, fueron diseñadas y desarrolladas por la World Wide Web Consortium (W3C). Una hoja de estilos CSS es el tipo de documento que utiliza un navegador web para redefinir las propiedades de los distintos elementos y las etiquetas en el código HTML. (44) En otras palabras permite a los desarrolladores web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas web al mismo tiempo. Es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web. (46)

⁸ El **hipertexto** es una herramienta de software con estructura no secuencial que permite crear, agregar, enlazar y compartir información de diversas fuentes por medio de enlaces asociativos (hipervínculos).

Asynchronous JavaScript And XML (AJAX) es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas, que combina varias tecnologías ya existentes como HTML, CSS, Javascript, XML⁹, el modelo DOM¹⁰ o el objeto XMLHttpRequest¹¹ (47). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios, mientras se mantiene la comunicación asincrónica con el servidor en un segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones. (48)

JQuery es una biblioteca gratuita diseñada para simplificar la creación de sitios web modernos. Facilita la selección de elementos HTML, la creación de animaciones y efectos, y también controla eventos y ayuda a implementar AJAX en las aplicaciones (49). En otras palabras es una biblioteca de JavaScript rápida y concisa que simplifica el recorrido dentro del código HTML, manejo de eventos, animación, y las interacciones AJAX para el desarrollo web.

Del lado del servidor se utilizó **PHP 5.3** como lenguaje de desarrollo debido a que es el lenguaje en el que está escrito el CMS seleccionado.

PHP, acrónimo de Hipertext Preprocesor es el lenguaje del lado del servidor más extendido en la web, ha tenido una gran aceptación en la comunidad de desarrolladores, debido a la potencia y simplicidad que lo caracterizan, así como al soporte generalizado en la mayoría de los servidores de hosting. (50)

Puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado, soporta la mayoría de los servidores web de hoy en día y se destaca por soportar una gran cantidad de bases de datos. (51) Es un lenguaje gratuito, rápido y tiene una curva de aprendizaje sencilla, además está muy bien documentado, y es un lenguaje hecho por una extensa comunidad y usado por millones de personas en todo el mundo. (52)

⁹ eXtensible Markup Language principalmente para permitir el intercambio de datos entre aplicaciones.

¹⁰ Document Object Model o Modelo de Objetos del Documento, API que proporciona un conjunto estándar de objetos para representar documentos HTML y XML.

¹¹ Interfaz empleada para realizar peticiones HTTP y HTTPS (Hypertext Transfer Protocol) a servidores Web.

1.3.4 Sistema Gestor de Base de Datos

Un **Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)** o DataBase Management System (DBMS) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipularlos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos. (53)

Un SGBD debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

En otras palabras no es más que un sistema de software que se encarga del manejo y almacenamiento de datos garantizando la seguridad, integridad y eficiencia de los mismos.

MySQL

Es un sistema de base de datos relacional, multihilo y multiusuario, publicado bajo licencia GNU/GPL esto quiere decir que es un software propietario y está sustentado por una empresa privada que posee el copyright de la mayor parte del código, por lo que si se desea distribuir alguna aplicación que use MySQL es necesario pagar por la licencia comercial (54). Este gestor de base de datos es uno de los más usados en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez. Posee varias librerías y herramientas además de su fácil instalación y configuración. (55)

PostgreSQL

PostgreSQL es un potente sistema gestor de base de datos objeto-relacional, de código abierto y multiplataforma. Distribuido bajo la licencia Berkeley Software Distribution (BSD), que permite su libre uso, modificación y redistribución. Cuenta con más de 15 años de desarrollo activo y una arquitectura probada que se ha ganado una sólida reputación de fiabilidad, integridad de datos y la corrección. (56)

Selección

Por ser uno de los SGBD de código abierto más potentes del mercado y ser multiplataforma. Además por las características del sistema informático a desarrollar y la importancia de una SGBD robusto para una correcta manipulación de los datos, incluso en situaciones críticas y la seguridad que deben tener los mismos, se escoge el **PostgreSQL** en su versión 9.1 para la solución propuesta.

1.3.5 Servidor web

Un servidor web es un programa que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de Internet. Se encarga de contestar a estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web o información de todo tipo de acuerdo a los comandos solicitados. (57)

Dado que Apache es el servidor web recomendado por Drupal (58), se decide seleccionar este en su versión 2.2.21 para el desarrollo de la solución.

Apache HTTP Server

Es un servidor de código abierto muy utilizado en el mundo entero. Multiplataforma y modular, su objetivo es proporcionar un servidor seguro, eficiente y extensible que proporcione servicios HTTP¹² en sincronización con los estándares HTTP actuales. (59)

Presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido. Su flexible sistema modular, permite cargar y descargar módulos sin necesidad de tocar el kernel¹³. Dispone de una herramienta (APXS) que facilita la compilación e instalación de estos módulos, ya sean del mismo Apache o de 3º partes. Los módulos se cargan en memoria cuando los necesita y se descargan automáticamente cuando dejan de utilizarse.

¹² HTTP de HyperText Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de hipertexto) es el método más común de intercambio de información mediante el cual se transfieren las páginas web a un ordenador.

¹³ En informática, se refiere al núcleo de un sistema operativo.

1.3.6 Entorno de desarrollo integrado

Un entorno de desarrollo integrado en inglés Integrated Development Environment (IDE) también conocido como entorno de diseño integrado, es una aplicación de software que proporciona servicios integrales a los programadores de computadoras para el desarrollo de software. (60)

NetBeans

Es un entorno de desarrollo integrado reconocido mundialmente. Consiste en que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para otros lenguajes de programación. Existe, además, un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE, el cual es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. (61)

Zend Studio

Es un completo entorno de desarrollo integrado para el lenguaje de programación PHP. Se ha diseñado para maximizar la productividad de los desarrolladores por lo que les permite desarrollar y mantener el código en el menor tiempo posible, resolver los problemas de aplicación de forma rápida y mejorar la colaboración en equipo. Está escrito en Java, y está disponible para las plataformas Microsoft Windows, Mac OS X y GNU/Linux.

Selección

Para el desarrollo de la aplicación se determinó utilizar como **IDE NetBeans 7.2** por ser de código abierto, es compatible con Drupal y sus funcionalidades son extensibles mediante la instalación de paquetes. Tiene un potente motor para la conexión a bases de datos, es fácil de instalar y se ejecuta en varias plataformas como Windows y Linux. No se utilizará Zend Studio porque se trata de un software privativo, y para el desarrollo de la solución se tuvo en cuenta el uso de software libre.

Conclusiones del capítulo

Los sistemas similares estudiados no se ajustan a los requerimientos propuestos, y por tanto no satisfacen las necesidades del cliente por lo que se llega a la conclusión de que es necesario conformar una nueva solución.

Para el desarrollo del sistema informático propuesto, se hizo un estudio de metodologías, y se decidió utilizar XP, por su capacidad de fortalecer el trabajo en equipo, donde el cliente juega un papel importante y por centrarse más en el desarrollo que en la documentación a llenar.

Se determinó que el CMS a utilizar será Drupal, por las ventajas que ofrece, situándolo entre los más eficientes y usados por desarrolladores en el mundo como también en la universidad. Como lenguaje de programación PHP del lado del servidor y del lado del cliente Javascript, HTML, CSS además de las tecnologías AJAX y jQuery. El IDE seleccionado NetBeans, como servidor web Apache HTTP server y Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL.

Capítulo 2. Análisis y diseño de la propuesta de solución

Introducción

En el presente capítulo se hace una breve descripción del negocio y se conforma una propuesta de solución, teniendo en cuenta los pasos y artefactos definidos para el proceso de desarrollo que propone la metodología XP.

Se definieron las *Historias de usuario*, a través de las cuales se hizo una *Estimación* del tiempo de desarrollo de las mismas y como parte de la Planificación se elaboró el *Plan de entregas* que indica las historias de usuario que se crearon para cada versión de la aplicación y las fechas de entrega. Además se elaboró el *Plan de iteraciones* que registra las historias de usuario desarrolladas por cada iteración, al final de cada iteración se determinaron las que no pasaron las pruebas de aceptación del cliente para ser perfeccionadas en la siguiente entrega.

2.1 Flujo de trabajo actual

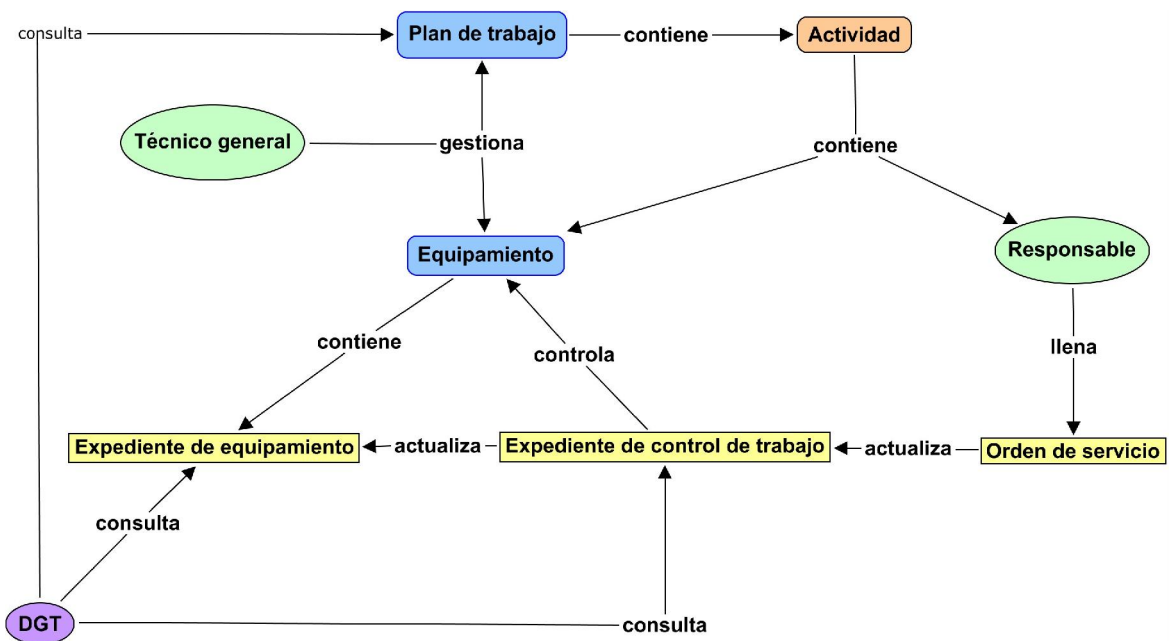
Con el objetivo de tener una visión más clara de cómo funciona el negocio, se decidió hacer una breve descripción del mismo.

- El técnico de GCSTI crea el Plan de trabajo, con la herramienta Microsoft Office Access.
 - El Plan de trabajo consta de actividades, y cada actividad tiene asociado un equipamiento y un responsable de actividad.
 - A su vez cada equipamiento tiene asociados el Expediente de control de trabajo y el Expediente de equipamiento también creados con la herramienta Microsoft Office Excel.
 - Las actividades pueden ser asignadas a los técnicos de GCSTI o a una empresa especializada en el tema.
- Las personas que interactúan con el Plan de trabajo deben obtenerlo personalmente en la oficina del técnico general de GCSTI.
- Cuando se le da cumplimiento a una actividad, se llena una Orden de Servicio en papel, la cual recoge una serie de datos relacionados con el trabajo realizado.

- Los datos de las Órdenes de servicio se registran en el Expediente de control de trabajo.
- El Expediente de equipamiento se actualiza con datos tomados del Expediente de control de trabajo.
- Toda la información relacionada con el Plan de trabajo, el equipamiento y las modalidades de trabajo es gestionada por el Técnico General.
- La Dirección de Gestión Tecnológica tiene acceso a toda la información existente.

En la siguiente figura se muestra el proceso anterior descrito:

Figura 2: Mapa conceptual Flujo de trabajo actual



2.2 Metáfora del sistema

En XP no se enfatiza la definición temprana de una arquitectura estable para el sistema. Dicha arquitectura se asume evolutiva y los posibles inconvenientes que se generarían por no contar con ella explícitamente en el comienzo del proyecto se solventan con la existencia de una metáfora. El sistema es definido mediante una metáfora compartida por el cliente y el equipo de desarrollo. Una metáfora es una historia compartida que describe cómo debería funcionar el sistema, un conjunto de nombres que actúan

como vocabulario para hablar sobre el dominio del problema. Este conjunto de nombres ayuda a la nomenclatura de clases y métodos del sistema informático. (20)

En la presente investigación se define la metáfora del sistema cómo: “vía que permite a los usuarios de forma más rápida y sencilla, obtener la **información** relacionada con elementos importantes como: **Plan de trabajo y equipamiento**”. (Definición de los autores)

2.3 Usuarios relacionados con el sistema.

Las personas que a continuación se muestran son aquellas que de una forma u otra interactúan con el sistema y obtienen el resultado de uno o varios procesos que se ejecutan en el mismo.

Tabla 1: Personas relacionadas con la aplicación

Usuarios	Justificación
Administrador	Es la persona que puede interactuar con la aplicación libremente, administra toda la información y asigna roles y permisos de acceso a la aplicación.
Dirección de Gestión Tecnológica	Tiene acceso a toda la información sin poder modificarla.
Administrador de Área	Solamente pueden generar reportes de incidencia.
Empresas tercerizadas	Consultan el Plan de trabajo.

2.4 Objetivos de la automatización del proceso

Para conformar la propuesta de solución, se consideró necesario definir los objetivos que persigue la informatización del proceso:

- Mejorar el nivel de información que actualmente poseen los usuarios que interactúan con el portal.
- Llevar a cabo una mejor gestión de la información.
- Ofrecer a los usuarios solo la información necesaria.

2.5 Servicios que debe ofrecer la aplicación

Mediante el desarrollo de las funcionalidades definidas por el cliente, la aplicación podrá ofrecer a sus usuarios servicios con el objetivo de satisfacer sus necesidades, alcanzando los objetivos propuestos.

- Mantener al usuario informado, mediante notificaciones generadas por la aplicación.
- Crear planes de trabajo.
- Llevar un control de la información relacionada con el equipamiento.
- Obtener informes sobre el control del equipamiento.
- Hacer reportes de incidencia.

2.6 Historias de usuario (HU)

Las Historias de usuario son utilizadas como herramienta para dar a conocer los requerimientos del sistema informático al equipo de desarrollo. Son redactadas bajo la terminología del cliente, no del desarrollador, de forma que sea clara y sencilla, sin profundizar en detalles.

El cliente identificó con la ayuda del equipo de desarrollo 16 Historias de usuario las cuales contienen el mayor peso de la información asociada al sistema. A continuación se muestran las HU identificadas.

Tabla 2: Historias de usuario

#	Historias de usuario	Prioridad en negocio
1	Gestionar Usuario	Alta
2	Gestionar Plan de trabajo	Alta
3	Gestionar Equipamiento	Alta
4	Gestionar Actividad	Alta
5	Gestionar Local	Media
6	Gestionar Marca	Media

7	Gestionar Manzana	Media
8	Gestionar Empresa	Media
9	Gestionar Control de trabajo	Alta
10	Consultar Expediente de equipamiento	Alta
11	Gestionar Sistemas tecnológicos	Alta
12	Gestionar Incidencias	Media
13	Mostrar Notificaciones	Media
14	Consultar Estadísticas	Media
15	Exportar a Excel	Baja
16	Buscar elemento	Baja

En las siguientes tablas se exponen algunas Historias de usuario de prioridad alta en el negocio. El resto se incluyen en los anexos.

Tabla 3: HU Gestionar Usuario

Historia de Usuario		
Nombre de HU: Gestionar Usuario		
Número de HU: 1	Usuario: Administrador	
Prioridad en el Negocio: Alta	Iteración Asignada: 3	
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Estimados: 0.25	Real: 0.25
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar una cuenta de usuario de la aplicación, de esta forma tendrá un mayor control de las personas que acceden a la misma y los permisos correspondientes.		

Tabla 4: HU Gestionar Plan de trabajo

Historia de Usuario		
Nombre de HU: Gestionar Plan de trabajo		
Número de HU: 2	Usuario: Administrador	
Prioridad en el Negocio: Alta	Iteración Asignada: 1	
Riesgo en el Desarrollo: Alto	Puntos Estimados: 1	Real: 1
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar el Plan de trabajo, permitiéndole adicionar, modificar o eliminar las actividades correspondientes a un mes de trabajo.		

Tabla 5: HU Gestionar Equipamiento

Historia de Usuario		
Nombre de HU: Gestionar Equipamiento		
Número de HU: 3	Usuario: Administrador	
Prioridad en el Negocio: Alta	Iteración Asignada: 1	
Riesgo en el Desarrollo: Alto	Puntos Estimados: 1	Real: 1
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar un equipamiento. Así como consultar el Expediente de equipamiento.		

2.7 Estimación de esfuerzo por Historias de usuarios.

Es una estimación de la capacidad que deberá tener el equipo de desarrollo para desarrollar las historias de usuario. Un punto de estimación equivale a una semana ideal de trabajo, sin la influencia o retraso provocado por factores externos.

En la estimación de esfuerzos se determinó que todas las HU debían ser desarrolladas en un tiempo de 9 semanas.

Tabla 6: Estimación de esfuerzos por Historia de usuario

No.	Historia de Usuario	Puntos de Estimación
1	Gestionar Usuario	0.25
2	Gestionar Plan de trabajo	1
3	Gestionar Equipamiento	1
4	Gestionar Actividad	1
5	Gestionar Local	0.25
6	Gestionar Marca	0.25
7	Gestionar Manzana	0.25
8	Gestionar Empresa	0.25
9	Gestionar Control de trabajo	1
10	Consultar Expediente de equipamiento	0.25
11	Gestionar Sistemas tecnológicos	1
12	Gestionar Incidencias	0.5
13	Mostrar Notificaciones	0.5
14	Consultar Estadísticas	1
15	Exportar a Excel	0.25
16	Buscar elemento	0.25
Total		9

2.8 Plan de iteraciones.

Para facilitar la creación de la aplicación, la metodología divide el proceso en etapas, que por lo general son tres, las cuales toman el nombre de *iteraciones*. Para cada iteración se define un módulo o conjunto de HU que se van a desarrollar. Al final de la iteración se obtiene una entrega del módulo correspondiente, el cual debe haber superado las pruebas de aceptación que establece el cliente para verificar el cumplimiento de los requisitos. Esto se registra en el *Plan de iteraciones*.

El sistema propuesto se dividió en *Módulos* que contienen las historias de usuario relacionadas lógicamente, de acuerdo a su propósito.

Tabla 7: Historias de usuario por Módulo

Módulos	Historias de usuario por módulo
Usuario	Gestionar Usuario
Plan de trabajo	Gestionar Plan de trabajo Gestionar Actividad Gestionar Empresa
Equipamiento	Gestionar Equipamiento Gestionar Local Gestionar Marca Gestionar Manzana
Control de trabajo	Gestionar Control de trabajo Gestionar Incidencias Consultar Expediente de equipamiento
Sistemas tecnológicos	Gestionar Sistemas tecnológicos
Notificación	Mostrar Notificación
Estadísticas	Consultar Estadísticas
Búsqueda	Buscar elemento

	Mostrar resultados
Exportar a XLS	Exportar a XLS

La siguiente tabla muestra el *Plan de iteraciones* que especifica los *Módulos* que fueron desarrolladas para cada iteración y el tiempo de duración estimado en semanas.

Tabla 8: Plan de iteraciones

Iteraciones	Descripción de la Iteración	Módulos	Ptos. de estimación (semanas)
Iteración 1	<p>En esta iteración se desarrollaron las historias de usuario necesarias para la estructura y el diseño de la aplicación, las de mayor peso en el contenido, es decir, las funcionalidades principales de la aplicación que dan soporte al desarrollo de las demás funcionalidades.</p> <p>Se obtuvo una primera versión, la cual fue mostrada al cliente para detectar posibles cambios en el posterior desarrollo de la aplicación.</p>	Plan de trabajo	2.25
		Equipamiento	1.75
Duración			4
Iteración 2	<p>En esta iteración se continuó con el desarrollo de las restantes historias de usuarios, ofreciéndole al cliente la posibilidad de consultar detalles y características de los contenidos de la aplicación. Además se realizaron versiones nuevas de la iteración anterior.</p> <p>La versión de pruebas de esta iteración además de la anterior, fueron mostradas al cliente con el objetivo de obtener su valoración y nuevas indicaciones.</p>	Control de trabajo	1.75
		Sistemas tecnológicos	1
Duración			2.75
Iteración 3	<p>En esta iteración se continuó el desarrollo de las demás historias de usuario y de nuevas versiones de las iteraciones anteriores.</p> <p>Se obtuvo una versión del producto final, donde a partir de</p>	Usuario	0.25
		Notificaciones	0.5

	ese momento, el sistema fue puesto a pruebas por un período de tiempo para evaluar su desempeño.	Estadísticas	1
		Exportar a Excel	0.25
		Búsqueda	0.25
Duración			2.25
Total			9

2.9 Plan de entregas

Un plan de entrega es una planificación donde los desarrolladores y clientes establecen los tiempos de desarrollo ideales de las HU, la prioridad con la que deben ser realizadas y entregadas en cada versión de la aplicación. Cada una de las entregas se correspondió con una iteración de desarrollo, por lo que el *Plan de entregas* propuesto queda estructurado de la siguiente forma:

Tabla 9: Plan de entregas

Módulos	1ra Iteración	2da Iteración	3ra Iteración
Usuario			v0.1
Plan de trabajo	v0.1	v0.2	v0.3
Equipamiento	v0.1	v0.2	v0.3
Control de trabajo		v0.1	v0.2
Sistemas tecnológicos		v0.1	v0.2
Notificación			v0.1
Estadísticas			v0.1
Búsqueda			v0.1
Exportar a XLS			v0.1

2.10 Prototipos de interfaz de usuario

Para mostrar una vista preliminar de la solución se diseñó un prototipo de interfaz no funcional con las características definidas en la propuesta de solución, con el objetivo de que el cliente tenga una idea de cómo puede quedar estructurado el sistema y pueda modificarlo a su gusto. La herramienta Balsamiq Mockups creada para el diseño de interfaces, permitió hacer diseños sencillos de las vistas que presentará el sistema. A continuación se exponen las vistas relacionadas con los módulos Plan de trabajo y Equipamiento.

Figura 3: Gestionar Plan de trabajo

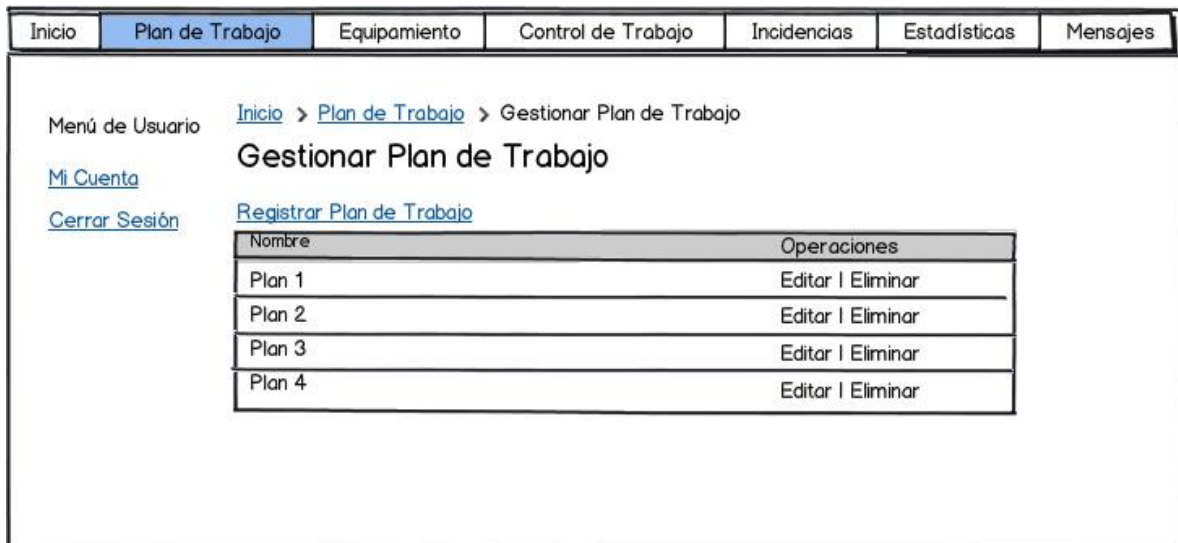


Figura 4: Consultar Plan de trabajo

Inicio	Plan de Trabajo	Equipamiento	Control de Trabajo	Incidencias	Estadísticas	Mensajes
--------	-----------------	--------------	--------------------	-------------	--------------	----------

Menú de Usuario

[Mi Cuenta](#)

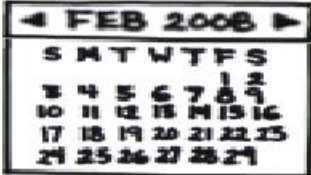
[Cerrar Sesión](#)

[Inicio](#) > [Plan de Trabajo](#) > Plan 1

Plan 1

Fecha : 00/00/00

Empresa:MMMMMM



Nombre	Modalidad de T.	Operaciones
Act 1	Actualizar datos	Actualizar datos
Act 2	Actualizar datos	Actualizar datos
Act 3	Actualizar datos	Actualizar datos

[Registrar Actividad](#)

Figura 5: Gestionar Equipamiento

Inicio	Plan de Trabajo	Equipamiento	Control de Trabajo	Incidencias	Estadísticas	Mensajes
--------	-----------------	--------------	--------------------	-------------	--------------	----------

Menú de Usuario

[Mi Cuenta](#)

[Cerrar Sesión](#)

[Inicio](#) > [Equipamiento](#) > Gestionar Equipamiento

Gestionar Equipamiento

[Registrar Equipamiento](#)

Nombre	Operaciones
Equipamiento1	Editar Eliminar
Equipamiento2	Editar Eliminar
Equipamiento3	Editar Eliminar
Equipamiento4	Editar Eliminar

Figura 6: Editar Equipamiento

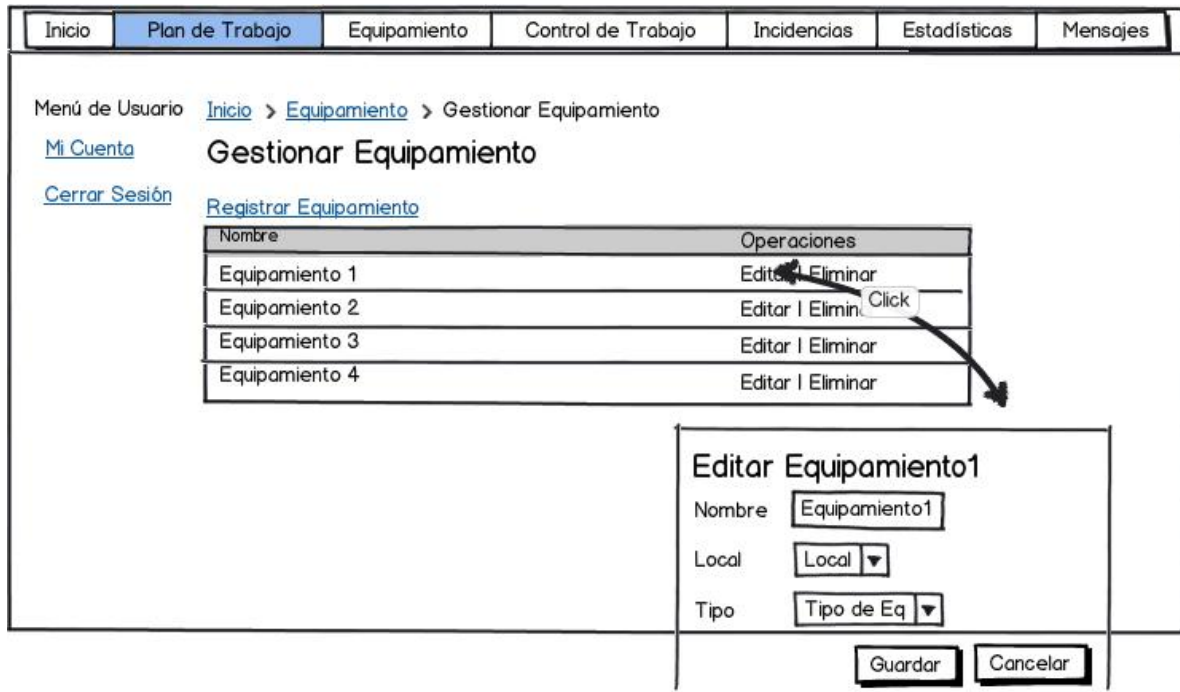


Figura 7: Eliminar Equipamiento



2.11 Tarjetas CRC

La metodología no requiere la presentación del sistema informático mediante diagramas de clases utilizando notación UML, en su lugar se crean las tarjetas CRC que permiten trabajar con una metodología basada en objetos y posibilitan que el equipo completo contribuya en la tarea del diseño. Una tarjeta CRC representa un módulo y debe cumplir tres principios básicos, Cargo o Clase, Responsabilidad y Colaboración, quedando las responsabilidades definidas como las funciones que realiza y los colaboradores serían los métodos del módulo. A continuación se exponen algunas Tarjetas CRC, las restantes se encuentran en los anexos.

Tabla 10: Tarjeta CRC Usuario

Usuarios	
Responsabilidades	Clases asociadas (contenido o módulo)
Adicionar Usuario	Plan de trabajo
Editar Usuario	Equipamiento
Eliminar Usuario	Actividad
Consultar Usuario	Control de trabajo
Autenticar Usuario	Sistemas tecnológicos
	Notificaciones
	Búsqueda
	Estadísticas
	Exportar a XLS

Tabla 11: Tarjeta CRC Plan de trabajo

Plan de trabajo	
Responsabilidades	Clases asociadas (contenido o módulo)
Crear Plan de trabajo	Usuario
Editar Plan de trabajo	Actividad

Eliminar Plan de trabajo Consultar Plan de trabajo	Empresa Exportar a XLS Notificaciones Búsqueda
---	---

Tabla 12: Tarjeta CRC Equipamiento

Equipamiento	
Responsabilidades	Clases asociadas (contenido o módulo)
Adicionar Equipamiento	Usuario
Modificar Equipamiento	Local
Eliminar Equipamiento	Marca
Consultar Equipamiento	
Consultar Expediente de equipamiento	

Conclusiones del capítulo

Siguiendo la metodología XP, se generaron los artefactos definidos por las fases de Exploración-Planificación como son: una cantidad de 16 *Historias de usuario* definidas por el cliente; el Plan de Estimación de esfuerzo por HU que arrojó un total estimado de 9 semanas para el desarrollo de todas las HU, el *Plan de iteraciones* que quedó conformado por tres iteraciones y el *Plan de entregas* que muestra por cada iteración las versiones que se van entregando de cada módulo. Además se realizó el diseño de los prototipos de interfaz de usuario que deberá tener la aplicación y las tarjetas CRC que permitieron representar las funcionalidades a desarrollar. Todos estos artefactos dan paso al posterior desarrollo de la solución propuesta.

Capítulo 3. Desarrollo y Pruebas

Introducción

En este capítulo se documentan las tareas definidas para el desarrollo de las HU en cada iteración, así como los resultados de las pruebas efectuadas a la aplicación.

3.1 Plan de Tareas

Como parte del plan de iteraciones, se descompusieron los módulos en tareas de desarrollo, estas tareas son para el uso estricto de los programadores, pueden ser escritas en lenguaje técnico y no necesariamente entendible por el cliente (20).

Tabla 13: Plan de tareas

Iteraciones	Módulos	Tareas
Iteración 1	Plan de trabajo	T1: Gestionar módulo Plan de trabajo T2: Configurar módulo Calendario T3: Gestionar Actividad T4: Seleccionar Local por equipamiento T5: Gestionar Empresa
	Equipamiento	T6: Gestionar Equipamiento T7: Gestionar Manzana T8: Gestionar Local T9: Gestionar Marca T10: Filtrar por tipo
Iteración 2	Control de trabajo	T1: Gestionar módulo control de trabajo T2: Crear Expediente de trabajo a partir de Control de trabajo T3: Gestionar incidencias T4: Crear actividad a partir de incidencia

	Sistemas tecnológicos	T5: Gestionar módulo sistemas tecnológicos T6: Filtrar por criterios
Iteración 3	Notificaciones	T1: Gestionar módulo Notificaciones T2: Notificar cambios en el Plan de trabajo
	Estadísticas	T3: Gestionar módulo Estadísticas T4: Consultar estadísticas
	Búsqueda	T5: Gestionar módulo Búsqueda T6: Consultar resultado de la búsqueda
	Exportar a XLS	T7: Configurar módulo para exportar a XLS
	Usuario	T8: Gestionar módulo Usuario T9: Autenticar Usuario

Teniendo en cuenta la planificación realizada anteriormente. Se muestran a continuación algunas tareas de desarrollo definidas para cada iteración. Las restantes se pueden encontrar en los anexos.

Iteración 1:

Se implementaron las historias de usuario más importantes para la estructura y el diseño de la aplicación, es decir, las funcionalidades principales de la aplicación que dan soporte al desarrollo de las demás funcionalidades, con el fin de obtener una primera versión del producto para ser mostrado al cliente y realizar nuevos cambios en caso necesario.

Tabla 14: Tarea # 1 Módulo Plan de trabajo

Tarea	
No. de Tarea: 1	No. de Historia de Usuario: 3
Nombre de la Tarea: Gestionar módulo Plan de trabajo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1

Fecha Inicio: 4 marzo 2013	Fecha Fin: 9 marzo 2013
Programador Responsable: Luis Ángel del Rosario Guevara, Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Desarrollar las funcionalidades necesarias (crear, editar, eliminar, consultar) para la correcta gestión del módulo Plan de trabajo, así como las vistas para mostrar dichas funcionalidades.	

Tabla 15: Tarea # 6 Módulo Equipamiento

Tarea	
No. de Tarea: 6	No. de Historia de Usuario: 4
Nombre de la Tarea: Gestionar Equipamiento	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 10 marzo 2013	Fecha Fin: 16 marzo 2013
Programador Responsable: Luis Ángel del Rosario Guevara, Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Crear las vistas con las funcionalidades (crear, editar, eliminar, consultar) necesarias para una correcta gestión del equipamiento.	

Tabla 16: Tarea # 4 Módulo Plan de trabajo

Tarea	
No. de Tarea: 4	No. de Historia de Usuario: 5
Nombre de la Tarea: Seleccionar Local por equipamiento	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 12 marzo 2013	Fecha Fin: 15 marzo 2013
Programador Responsable: Luis Ángel del Rosario Guevara, Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: A partir del equipamiento seleccionado, se selecciona automáticamente el local al que pertenece.	

Iteración 2:

Se continuó con el desarrollo de las restantes historias de usuarios, ofreciéndole al cliente la posibilidad de consultar detalles y características de los contenidos de la aplicación. Además se realizaron versiones nuevas de la iteración anterior. La versión de pruebas de esta iteración además de la anterior, fueron mostradas al cliente con el objetivo de obtener su valoración y nuevas indicaciones.

Tabla 17: Tarea Gestionar módulo control de trabajo

Tarea	
No. de Tarea: 12	No. de Historia de Usuario: 10
Nombre de la Tarea: Gestionar módulo control de trabajo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 17 marzo 2013	Fecha Fin: 23 marzo 2013
Programador Responsable: Luis Ángel del Rosario Guevara, Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar trabajos a equipamientos.	

Tabla 18: Filtrar por tipo de equipamiento

Tarea	
No. de Tarea: 9	No. de Historia de Usuario: 4
Nombre de la Tarea: Filtrar por tipo de equipamiento	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio: 18 marzo 2013	Fecha Fin: 19 marzo 2013
Programador Responsable: Luis Ángel del Rosario Guevara, Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crea el filtro para reducir el listado a partir del tipo de equipamiento.	

Iteración 3:

Se continuó con el desarrollo de las demás historias de usuario y de nuevas versiones de las iteraciones anteriores. Se obtuvo una versión del producto final, donde a partir de ese momento, el sistema fue puesto a pruebas por un período de tiempo para evaluar su desempeño.

Tabla 19: Tarea # 16 Consultar Estadísticas

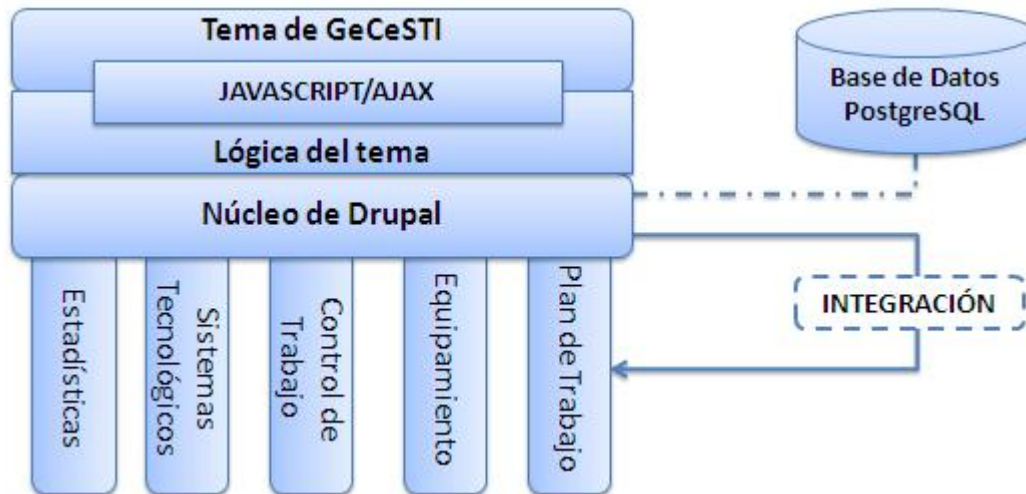
Tarea	
No. de Tarea: 16	No. de Historia de Usuario: HU14
Nombre de la Tarea: Consultar estadísticas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 24 marzo 2013	Fecha Fin: 1 abril 2013
Programador Responsable: Luis Ángel del Rosario Guevara, Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se muestra una interfaz donde se selecciona un rango de fechas para las estadísticas correspondientes.	

3.2 Patrón Arquitectónico

Según la bibliografía consultada (RODRÍGUEZ, FRAN GIL, 2011c) el CMS Drupal sigue un modelo de programación estructurada y hace uso de un sistema de *bases de datos relacional*¹⁴. A continuación se muestra y se explica cómo se evidencia esto en la solución propuesta:

¹⁴ Base de Datos Relacional:

Figura 8: Arquitectura de Drupal



Drupal presenta una *arquitectura modular*¹⁵, donde el núcleo es el encargado de la integración de los módulos que sean instalados. Este le envía la información procesada de los módulos al componente de la lógica del tema, que se encarga de la visualización de la información en las vistas de la aplicación. Finalmente los temas que se desarrollen utilizan los datos ya procesados, permitiendo preprocesar o alterar estos datos antes de ser mostrados. A su vez estos pueden utilizar las funciones del API¹⁶ de JavaScript y AJAX para brindar una interfaz más intuitiva a los usuarios.

Drupal incluye además un conjunto de bibliotecas que permitieron hacer uso de un grupo de servicios como: conexión y administración de la base de datos, gestión de procesos de envío de correos, tratamiento de imágenes e internacionalización. Además cuenta con un entorno de integración de utilidades que posibilitó ampliar las funcionalidades de la aplicación a través de métodos uniformes de desarrollo e integración de nuevos módulos.

En la propuesta de solución se usaron módulos previamente incluidos por el núcleo de Drupal como son:

¹⁵ Se refiere al diseño de sistemas compuestos por elementos separados que pueden conectarse entre sí.

¹⁶ Application Programming Interface o Interfaz de Programación de Aplicaciones, es el conjunto de funciones y procedimientos en la programación orientada a objetos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software.

- *Block*, encargado de controlar el montaje visual de los *bloques*¹⁷ con los que se construye una página. Los bloques más significativos en la estructura de la aplicación son: *encabezado*, que es donde se ubica el banner y la información del usuario junto al cerrar sesión; *menú principal*, en el que se agrupan todas las funcionalidades de la aplicación; *primera barra lateral*, donde se ubica la autenticación de usuario y los usuarios en línea; *contenido*, donde se muestran los resultados las funcionalidades del menú y el *pie de página*, que muestra la autoría.
- *Date* y *Date API* para crear campos de fecha que a su vez pueden ser usadas por otros módulos, se evidencian en los módulos Plan de trabajo, Control de trabajo y Estadísticas permitiendo en este último determinar un rango de fecha para la consulta realizada.
- *Node*, permite que se envíe contenido al sitio y que se despliegue en páginas;
- *Taxonomy*, permite la categorización del contenido; en el sistema, elementos como la *modalidad de trabajo*, *tipos de equipamiento*, *sistemas tecnológicos*, *estado* y *prioridad de las actividades*, fueron categorizados.
- *User*, administra el registro de usuarios y el sistema de inicio de sesión.
- *Views* y *Views Bulk Operations*, para crear listas y consultas personalizadas de la base de datos y realizar operaciones sobre ellas respectivamente; permite en el sistema mostrar todo el contenido de los módulos así como crearlo, editarlo y eliminarlo. Además el módulo *Views* permitió crear las vistas para los gestionar *Plan de trabajo*, *Equipamiento*, *Sistemas tecnológicos*, *Actividades*, *Incidencias*, *Empresa*, *Marca*, *Local*, *Manzana* y *Control de trabajo*, así como los listar correspondientes a cada uno de estos contenidos.

Además fue necesario hacer uso de otros módulos que son contribuidos por la comunidad de Drupal, entre ellos:

- *Calendar*, que se integra al módulo Plan de trabajo lo que permite organizar visualmente las actividades del mismo.

¹⁷ Son cajas de contenido que se representan en una zona o región de una página web.

- *Private messages*, se encarga de la mensajería interna de la aplicación.
- *uciautenticación*, para integrar la aplicación con el LDAP¹⁸ de la UCI.

Los módulos desarrollados para lograr que los componentes sean portables y reutilizables en otros sistemas funcionando de manera independiente fueron: los conformados por las HU definidas por el cliente, mencionados en el capítulo anterior y *sistema_utiles*, que permite autocompletar el campo *Local* y generar la lista de los reportes asignados al mismo, poniéndose en práctica en *Actividades*, *Control de trabajo* y *Reportes*.

3.3 Patrones de diseño

El núcleo de Drupal 7 está diseñado haciendo uso de una arquitectura modular como se menciona anteriormente, y de la misma forma utiliza recursos de la Programación Orientada a Objetos como el manejo de objetos para los datos, la herencia, el encapsulamiento, la abstracción y el polimorfismo. Las características estructurales presentes en este CMS son resultado de la aplicación de patrones de diseño. A continuación se describen ejemplos de patrones GOF¹⁹ que son evidenciados en Drupal.

Singleton (Instancia única)

Este patrón se evidencia si se asocian los módulos y los temas como objetos, cada uno de ellos en si no almacena datos, sino que representan un conjunto de funciones que extienden el núcleo para añadirle funcionalidades al mismo, cada uno por separado. De esta forma se pueden considerar estos como una clase con una instancia *singleton*. Se puede representar a los módulos de GCSTI como el conjunto de funciones encargadas de la manipulación de los datos referentes a los planes de trabajo y los equipamientos almacenados en la base de datos, realizando la interacción con los datos a través de la instancia de cada módulo.

Decorator (Decorador)

La evidencia de este patrón se encuentra en la definición de *hooks* por parte de los módulos del núcleo de Drupal y otros módulos contribuidos, que posibilitan que otros puedan extender el comportamiento de

¹⁸ Protocolo de Acceso Ligerio a Directorio.

¹⁹ La Banda de los cuatro. Es el nombre con el que se conoce comúnmente a los autores del libro DesignPatterns.

dichas funciones. Los *hooks* son funciones que permiten la comunicación con todo el núcleo de Drupal, pueden ser eventos u operaciones con campos. De esta forma se brinda la flexibilidad de que nuevos módulos puedan modificar el comportamiento del núcleo en cuanto al tratamiento de los datos y en cada uno de los eventos de la aplicación. Este comportamiento podría ser imitado por el uso de decoradores, por ejemplo con el *hook_views_exposed_form_alter* definido por módulos Views de Drupal, el módulo Equipamiento implementa ese *hook* para alterar la presentación de los filtros de la vista equipamiento.

Observer (Observador)

El comportamiento anterior descrito en la utilización del patrón *decorator*, puede ser visto también como evidencia de la aplicación del patrón *observer*. Este patrón se evidencia en el sistema en la implementación del *hook_entity_delete* para eliminar las referencias de los elementos de la lista de actividades del Plan de trabajo a la hora de eliminar el mismo.

Bridge (Puente)

La capa de abstracción de datos de Drupal se encuentra implementada siguiendo el patrón *bridge*. Cada módulo debe ser programado de manera que sea independiente del motor de base de datos que utiliza el sistema. Esto se logra por la capa de abstracción de base de datos, sobre la que se pueden desarrollar nuevas siguiendo la API definida, para añadir soporte para nuevos sistemas gestores de base de datos, sin necesidad de modificar el código de los módulos.

Chain of responsibility (Cadena de responsabilidades)

El sistema de menús de Drupal es la evidencia del patrón *Chain of responsibility*. En cada petición de una página, el sistema de menús de Drupal determina si hay algún módulo para responder la petición, si el usuario tiene acceso al recurso solicitado y qué función se debe llamar para procesar la petición. En este proceso se transmite el mensaje de la petición por cada uno de los componentes que se encuentran inmersos. De esta forma se continúa la cadena hasta que un módulo atienda la petición, hasta que un módulo deniegue el acceso o hasta que la cadena se agote. Todas las peticiones de rutas definidas por los módulos desarrollados evidencian este patrón.

Command (Comando)

Muchos de los *hooks* definidos por el núcleo de Drupal usan el patrón *Command* para reducir número de funciones que son necesarias implementar, pasando la operación como parámetro conjuntamente con los

argumentos. De esta forma se evidencia en el sistema de *hooks*, que cada módulo no necesariamente debe definir cada *hook*, sino solo los que tienen que ver con su propósito y funcionamiento. En el desarrollo de la solución propuesta fue empleado este patrón con el fin de que los módulos desarrollados no tengan que definir cada *hook*, sino los que vayan a aplicar.

3.4 Pruebas

La forma más adecuada para evaluar la calidad de un producto de software son las pruebas de calidad. En este proceso se ejecutan pruebas dirigidas a componentes del software o al sistema de software en su totalidad, con el objetivo de medir el grado en que el software cumple con los requerimientos.

En XP es de suma importancia el proceso de pruebas de calidad de software. XP anima a probar constantemente tanto como sea posible. Esto permite aumentar la calidad de los sistemas reduciendo el número de errores no detectados y disminuyendo el tiempo transcurrido entre la aparición de un error y su detección. También permite aumentar la seguridad de evitar efectos colaterales no deseados a la hora de realizar modificaciones y refactorizaciones. (62)

XP divide las pruebas de software en dos grupos: *pruebas unitarias*, encargadas de verificar el código y diseñada por los programadores, y *pruebas de aceptación* o pruebas funcionales destinadas a evaluar si al final de una iteración se consiguió la funcionalidad requerida diseñada por el cliente. (62)

3.4.1 Pruebas Unitarias

Su objetivo es probar el comportamiento de cada uno de los componentes ya sean módulos o historias de usuario de forma independiente. Este tipo de prueba deberá realizarse una vez que sea implementado cada componente. (63)

Este tipo de prueba permite producir un código de mayor calidad, detectar errores cuando se programan nuevas funcionalidades o se realizan cambios en el código. Sirven como pequeña fuente de documentación sobre qué es lo que se espera que haga el código y obliga a los desarrolladores a escribir el código en pequeñas porciones con el fin de que puedan ser probadas independientemente.

En el desarrollo de la aplicación se utilizaron este tipo de pruebas principalmente en el desarrollo de los módulos que fueron desarrollados. Se realizaron en el proceso de escritura del código y era revisado de forma alternada, garantizando así que quien escribiera el código no fuese quien lo revisara.

3.4.2 Pruebas de Aceptación

Estas pruebas se realizan con el objetivo de que el cliente certifique que el sistema es válido para él. La planificación de estas pruebas se debe realizar en etapas tempranas del desarrollo del proyecto, con el objetivo de utilizar los resultados como indicador de su validez, si el resultado es satisfactorio para el cliente, el producto se considera listo para su puesta en producción. (64)

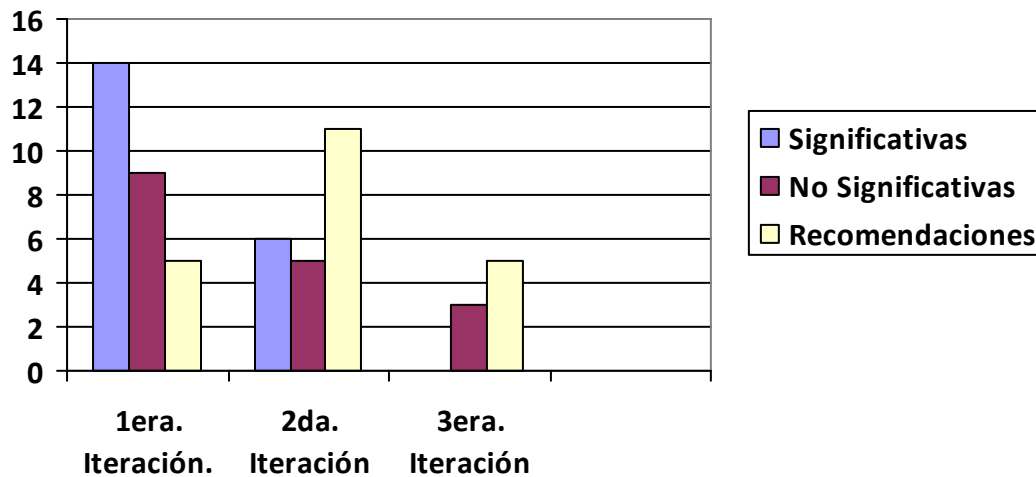
Las pruebas de aceptación son creadas a partir de las historias de usuario. Durante una iteración la historia de usuario seleccionada en la planificación de iteraciones se convertirá en una prueba de aceptación. El cliente o usuario especifica los aspectos a testear cuando una historia de usuario ha sido correctamente implementada. Una historia de usuario puede tener más de una prueba de aceptación, tantas como sean necesarias para garantizar su correcto funcionamiento. A las pruebas de aceptación también se las conoce con el nombre de pruebas de funcionalidad, y constituyen la garantía de que los requerimientos fijados por los usuarios han sido reflejados en el sistema. (65)

Durante el desarrollo de la aplicación se realizaron pruebas de aceptación a las versiones de los módulos desarrollados por cada iteración, verificando que las funcionalidades que estos contienen, se desempeñen correctamente.

3.4.3 Resultados:

- En la primera iteración se detectaron 14 no conformidades significativas, 9 no significativas y 5 recomendaciones.
- En la segunda iteración 6 significativas, 5 no significativas y 11 recomendaciones.
- Para la tercera iteración 3 no significativas y 5 recomendaciones.

La gráfica que a continuación se presenta, muestra los resultados anteriormente mencionados:



Algunas de las Pruebas de aceptación realizadas a las HU se presentan a continuación, las restantes se encuentran en los anexos.

Tabla 20: CPA Registrar Plan de trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3_P1	Historia de Usuario: 3
Nombre: Registrar Plan de trabajo	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de registrar Plan de trabajo en la aplicación.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sitio puede y está capacitado para ejecutar esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema intenta añadir un nuevo Plan de trabajo, en caso de que existan campos obligatorios en blanco o con caracteres incorrectos, el sistema mostrará una alerta mostrando cuales son estos campos.	
Resultado esperado: Se registra el Plan de trabajo y se muestra un mensaje informando el registro del mismo.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 21: CPA Editar Equipamiento

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P2	Historia de Usuario: 4
Nombre: Editar Equipamiento.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar equipamiento.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador de la aplicación tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar un equipamiento en la aplicación, mostrando inicialmente los datos correspondientes a dicho equipamiento.	
Resultado esperado: Se actualizan los datos del equipamiento editado y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 22: CPA Eliminar Actividad

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P3	Historia de Usuario: 5
Nombre: Eliminar Actividad.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar actividad.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador de la aplicación podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar una actividad luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina la actividad seleccionada y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado una actividad.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 23: CPA Consultar trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU10_P4	Historia de Usuario: 10
Nombre: Consultar trabajo	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar trabajo.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de trabajos dando la posibilidad, además, de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestran los datos de los trabajos existentes e individualmente, los datos del trabajo seleccionado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

3.4.3 Validación:

Para validar la investigación se utilizó una comparación centrada en el estudio de casos, donde se diseñó un pre-experimento con pre y post prueba a 1 solo grupo. Para ello se hizo uso de un instrumento de tipo encuesta que a continuación se muestra.

Tabla 24: Encuesta

Preguntas	Antes				Después			
	h	d	s	m	h	d	s	m
Tiempo de creación del Plan de trabajo.		x			x			
Tiempo de actualización del Expediente de control de trabajo.			x		x			
Tiempo de creación de los Expedientes de equipamiento.			x		x			

Tiempo que una empresa demora en obtener el Plan de trabajo.			x		x			
Tiempo que demora informar un reporte.			x		x			
Preguntas	Antes				Después			
Métodos para el apoyo a la toma de decisiones.	0				4			

En la encuesta realizada se tuvo en cuenta un antes y un después, y se demuestra que lo que antes podía llegar a consumir un tiempo promedio entre días y semanas, ahora solo se necesitan horas para realizarse.

Conclusiones del capítulo

En este capítulo se desarrollaron las funcionalidades descritas en la propuesta de solución del capítulo anterior, a partir de las herramientas, tecnologías y lenguajes seleccionados en el capítulo 1.

Se incluyeron y explicaron los artefactos generados por la metodología XP para el desarrollo y las pruebas, donde se realizó el plan de tareas que permitió desglosar cada Historia de usuario en actividades para su cumplimiento y las pruebas de aceptación, que permitieron comprobar el correcto funcionamiento de las mismas y que propiciaron al cliente conformidad y seguridad ante el sistema.

Además, se describió el funcionamiento de la Arquitectura de Drupal explicando cómo se integran los módulos desarrollados a la misma y cómo se evidencia el uso de Patrones de Diseño en el desarrollo con este CMS

Conclusiones generales

A partir de los referentes teóricos y metodológicos se seleccionaron la metodología, herramientas y tecnologías adecuadas para el desarrollo de la aplicación.

El análisis y diseño de la solución propuesta permitió implementar funcionalidades que cumplieron con los requisitos solicitados por el cliente.

Las pruebas realizadas al sistema permitieron validar el correcto funcionamiento de las funcionalidades desarrolladas.

Recomendaciones

Incluir un módulo que permita hacer recomendaciones para contribuir a la toma de decisiones.

Desplegar la aplicación o los módulos desarrollados en entidades similares.

Agregar un sistema de localización geográfica para el monitoreo de las UPS centralizadas para conocer su estado.

Referencias Bibliográficas

1. IBARRA, Sergio A. Berumen and IBARRA, Karen Arrianza. *Evolución y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento - Google Libros* [online]. S.I.: Ecobook, 2008. [Accessed 5 June 2013]. Available from: <http://books.google.com.cu/books?id=0nytijTFCVIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
2. HEREDERO, Carmen de Pablos. *Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa* [online]. S.I.: ESIC Editorial, 2006. Available from: <http://books.google.com.cu/books?id=OqISVYn0fI0C>.
3. CRUZ, Carlos. Cuba y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. In: *RadioCoCo* [online]. 22 March 2013. [Accessed 14 May 2013]. Available from: http://www.radiococo.icrt.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=34450:cuba-y-las-nuevas-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones&catid=4:ciencia-tecnica&Itemid=39.
4. ALMEIDA MARTINEZ, Arnaldo Rodelay. *Entrevista con el cliente*. January 2013. S.I.: s.n. Se entrevistó al cliente, para obtener información sobre el proceso de gestión de la información en el grupo GCSTI.
5. MARTINEZ, Sergio Alejandro. Importancia de los sistemas de información para las pequeñas empresas | GestioPolis. In: [online]. 2005. [Accessed 4 June 2013]. Available from: <http://www.gestiopolis.com/canales5/emp/imposiste.htm>.
6. STAIR, RALPH M. AUTOR and REYNOLDS, GEORGE W. AUTOR. *Principios de sistemas de información: enfoque administrativo*. S.I.: Cengage Learning Editores, 2000. ISBN 9687529970.
7. MARTINREY, Guiomar Salvat and MARÍN, Vicente Serrano. *La revolución digital y la Sociedad de la Información*. S.I.: Comunicacion Social, 2011. ISBN 8492860529.
8. FERRELL O. C. Y HIRT GEOFFREY. *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante*. Cuarta Edición. S.I.: s.n., 2004.
9. gestión. In: *TheFreeDictionary.com* [online]. [Accessed 13 February 2013]. Available from: <http://es.thefreedictionary.com/gesti%c3%b3n>. gestión - significado de gestión diccionario
10. RUESTA, Carlota Bustelo and IGLESIAS, Raquel Amarilla. Gestión del conocimiento y gestión de la información. In: *Boletín del Instituto de Andaluz de Patrimonio Histórico*. 2001, Vol. 8, no. 34.
11. MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO and ANA BÁRBARA ARAÑA PÉREZ. Gestión de la información y el conocimiento. In: *Educación Médica Superior*. September 2012, Vol. 26, no. 3, pp. 474–484.
12. ALARCÓN, Vicenç Fernández. *Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado*. S.I.: Univ. Politèc. de Catalunya, 2010. ISBN 9788483018620.
13. Sistemas de Información y Bases de datos. In: Universidad Rey Juan Carlos: s.n.,
14. RENA - Cuarta etapa - Informática - Sistemas de Información. In: [online]. [Accessed 17 February 2013]. Available from: <http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/Informatica/Tema10.html>.
15. ¿App Nativas o App Webs? Cual es mejor!? In: *Distraidos* [online]. 21 June 2012.

- [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.distraidos.org/2012/06/21/app-nativas-o-app-webs-cual-es-mejor/>.
16. Definición de Aplicación. In: *Mastermagazine* [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.mastermagazine.info/termino/3874.php>.
 17. ZyLAB | eDiscovery & Information Management Software and Services. In: *ZyLAB* [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.zylab.com/>.
 18. WILLIAM SANABRIA, VERONICA ACEBEY. Métodos Ágiles. In: [online]. 22 September 2008. [Accessed 30 March 2013]. Available from: <http://metodosagiles.blogspot.mx/>.
 19. MENÉNDEZ-BARZANALLANA, Rafael. Apuntes Informática Aplicada a la Gestión Pública. Capitulo 2, Ingeniería del software, metodologías de desarrollo. In: *Universidad de Murcia (España)*. [online]. December 2011. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/IAGP2-Metodologias-de-desarrollo.html>.
 20. *Patricio Letelier, Ma Carmen Penadés - Metodologías ágiles para el desarrollo de software.pdf* [online]. S.l.: s.n. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <http://www.willydev.net/descargas/masyxp.pdf>.
 21. PESQUERA, Carlos. Metodología SCRUM: funcionamiento. In: *Carlos Pesquera.com* [online]. 20 January 2013. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://carlospesquera.com/metodologia-Scrum-funcionamiento/>.
 22. Introduciéndonos en el Desarrollo Ágil de Software. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/intro-desarrollo-agil-software.html>.
 23. Principles behind the Agile Manifesto. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.agilemanifesto.org/principles.html>.
 24. SCRUM como metodología de desarrollo | Omitsis Consulting, S.L. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.omitsis.com/Scrum-como-metodologia-de-desarrollo>.
 25. SCRUM la metodología de desarrollo ágil por excelencia | VASS digital. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://vassdigital.com/Scrum-la-metodologia-de-desarrollo-agil-por-excelencia/>.
 26. XP - Extreme Programming Ingeniería de Software. In: *Ingeniería de Software* [online]. 2013. [Accessed 30 March 2013]. Available from: http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programming.html.
 27. RODRIGUEZ, Yesika. Programación Extrema. In: *Scribd* [online]. 11 November 2011. [Accessed 30 March 2013]. Available from: <http://es.scribd.com/doc/72420606/METODOLOGIA-XP>.
 28. PÉREZ PÉREZ, Maria J. Guía comparativa de metodologías ágiles. In: *Universidad de Valladolid Biblioteca* [online]. 2012. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/1495>.
 29. PATRICIO LETELIER, MA CARMEN PENADÉS. *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. S.l.: s.n.
 30. Metodologías de desarrollo ágiles: Scrum, XP. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.slideshare.net/ejordi/metodologas-de-desarrollo-giles-Scrum-xp>.

31. LAFOSSE, Jérôme. *Struts 2 - El framework de desarrollo de aplicaciones Java EE* [online]. S.l.: s.n., [no date]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: http://books.google.com.cu/books?id=96HHRq6g5x8C&printsec=frontcover&dq=%C2%BFque+es+un+framework+de+desarrollo?&hl=es&sa=X&ei=pt-qUYioF4GXtAbT_IG4BQ&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=%C2%BFque%20es%20un%20framework%20de%20desarrollo%3F&f=false.
32. JAVIER J. GUTIERREZ. ¿Qué es un framework web? In: [online]. [Accessed 23 May 2013]. Available from: http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf.
33. Qué es un CMS. In: [online]. 2008. [Accessed 25 March 2013]. Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-un-cms.html>.
34. WordPress › Español. In: *WrdPress.org Español* [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://es.wordpress.org/>.
35. Joomla! The CMS Trusted By Millions for their Websites. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.joomla.org/>.
36. Drupal - Open Source CMS. In: *Drupal* [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <https://drupal.org/>.
37. Guía del Social Media Marketing - Hugo Zunzarren, Bértol Gorospe - Google Libros. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://books.google.com.cu/books?id=yDfote24XeoC&pg=PA87&dq=desventajas+de+wordpress&hl=es&sa=X&ei=x7OrUfTcLeqD4gT5i4GICQ&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=desventajas%20de%20wordpress&f=false>.
38. Características de Drupal. In: *Drupal Hispano* [online]. [Accessed 28 March 2013]. Available from: <http://drupal.org.es/caracteristicas>.
39. AUBRY, Christine. *Drupal 7 - Crear y administrar sus sitios web* [online]. S.l.: Ediciones ENI, 2012. Available from: <http://books.google.com.cu/books?id=jdnxIX3kLvIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
40. Trabajando con Drupal | Círculo de Maquetadores. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.circulodemaquetadores.com/drupal/>.
41. La Leyenda de Tux: Drupal un gran CMS□!!! [Sistema de Gestion de Contenidos]. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.laleyendadetux.com/2013/04/drupal-un-gran-cms-sistema-de-gestion.html>.
42. HTML | Codigoprogramacion. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://codigoprogramacion.com/category/cursos/html>.
43. Introducción a los lenguajes del web. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://www.desarrolloweb.com/manuales/27/>.
44. Lenguajes de Programación Web y DBMS. In: *Desarrollo de Aplicaciones Web* [online]. 22 February 2013. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://appsdelweb.blogspot.com/2013/02/13-lenguajes-de-programacion-web-y-dbms.html>.

45. JavaScript-es | Ayuda de Firefox. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <https://support.mozilla.org/es/kb/JavaScript-es>.
46. Capítulo 1. Introducción a CSS. In: *LIBROSWEB* [online]. 2013. [Accessed 24 May 2013]. Available from: http://www.librosweb.es/css/capitulo_1.html.
47. SEO Cómo triunfar en buscadores - Miguel Orense, Octavio Isaac Rojas - Google Libros. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://books.google.com.cu/books?id=rJ0bIFsEcjcC&pg=PA110&dq=asynchronous+javascript+and+xml&hl=es&sa=X&ei=JRasUaCYKYOctQbT3YHABg&ved=0CEwQ6AEwBQ#v=onepage&q=asynchronous%20javascript%20and%20xml&f=false>.
48. Servicios en Red - ROMERO Y OTROS - Google Libros. In: [online]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://books.google.com.cu/books?id=aOb3rTabO44C&pg=PA158&dq=asynchronous+javascript+and+xml&hl=es&sa=X&ei=JRasUaCYKYOctQbT3YHABg&ved=0CEwQ6AEwBA#v=onepage&q=asynchronous%20javascript%20and%20xml&f=false>.
49. GAUCHAT, Juan Diego. *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript* [online]. S.l.: s.n., [no date]. [Accessed 3 June 2013]. Available from: <http://books.google.com.cu/books?id=szDMIRzwzuUC&pg=PA101&dq=jquery&hl=es&sa=X&ei=kCKsUf65BY3Mmsgbos4HgBg&ved=0CDwQ6AEwAg>.
50. RUBÉN ALVAREZ. Introducción a la programación en PHP. In: [online]. [Accessed 17 January 2013]. Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/303.php>.
51. PHP: ¿Qué se puede hacer con PHP? - Manual. In: [online]. 17 May 2013. [Accessed 24 May 2013]. Available from: <http://www.php.net/manual/es/intro-whatcando.php>.
52. Por qué aprender PHP. In: [online]. [Accessed 24 May 2013]. Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/por-que-aprender-php.html>.
53. CAVSI. ¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD? In: [online]. [Accessed 26 April 2013]. Available from: <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>.
54. MySQL:: The world's most popular open source database. In: [online]. [Accessed 4 June 2013]. Available from: <http://www.mysql.com/>.
55. MySQL. In: *Softonic* [online]. [Accessed 5 June 2013]. Available from: <http://mysql.softonic.com/>. MySQL, descargar gratis. MySQL 6.0.10: La mejor alternativa gratuita a Oracle y a SQL Server. MySQL for Windows (Versión de desarrollo) es un sistema de administración de una base de datos con soporte
56. Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL. In: *PostgreSQL Cuba - Comunidad Técnica Cubana* [online]. [Accessed 26 April 2013]. Available from: <http://postgresql.uci.cu/foro/>.
57. ¿Qué es un servidor web? In: [online]. [Accessed 26 April 2013]. Available from: <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-servidor-web/>.
58. Drupal 7 - Más fácil y potente que nunca | drupal.org. In: *Drupal* [online]. [Accessed 4 June 2013]. Available from: <https://drupal.org/drupal-7.0/es>.

59. Welcome! - The Apache HTTP Server Project. In: *Apache HTTP Server Project* [online]. 2013. [Accessed 26 April 2013]. Available from: <http://httpd.apache.org/>.
60. CARLOS BLANCO. Entornos de Desarrollo Integrado (IDE's) – Introducción. In: *CarlosBlanco.pro* [online]. 8 April 2012. [Accessed 26 April 2013]. Available from: <http://carlosblanco.pro/2012/04/entornos-desarrollo-integrado-introduccion/>.
61. NetBeans IDE - The Smart and Faster Way to Code. In: *Página oficial NetBeans* [online]. 2013. [Accessed 26 April 2013]. Available from: <https://netbeans.org/>.
62. GUTIERREZ, J. J. and ESCALONA, M. J. *Pruebas del Sistema en Programación Extrema* [online]. S.l.: s.n. [Accessed 18 May 2013]. Available from: http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/PSISEXTREMA.pdf. Departamento de Lenguas y Sistemas Informáticos - University of Sevilla
63. PÉREZ, Fernández. Pruebas de aceptación para un software con la presencia de una entidad certificadora de la calidad. In: *RCCi Revista Cubana de Ciencias Informáticas* [online]. 2007. [Accessed 18 May 2013]. Available from: <http://rcci.uci.cu/index.php/rcci/article/view/26/25>.
64. TUYA, Javier, ROMÁN, Isabel Ramos and COSÍN, José Javier Dolado. *Técnicas Cuantitativas para la Gestión en la Ingeniería del Software*. S.l.: Netbiblo, 2007. ISBN 8497452046.
65. SOMMERVILLE, Ian. *Ingeniería del software 7/e*. S.l.: Pearson Educación, 2005. ISBN 8478290745. Ingeniería del Software.

Anexos

Anexo 1: Guía de la entrevista

1. ¿Cómo se realiza el proceso de gestión de la información relacionada con el entorno de trabajo de GCSTI actualmente?
2. ¿Cuántos datos posee cada tabla que se genera en el proceso?
3. ¿Se realiza algún otro proceso de forma manual? ¿Cuál?
4. ¿Cómo les llega la información del plan de trabajo a las partes interesadas?
5. ¿Cuenta el grupo actualmente con un centro de reportes?
6. ¿Qué tiempo demora el grupo en conocer un nuevo reporte de incidencia?
7. ¿Cuenta el grupo con algún método o parámetro para apoyar la toma de decisiones? ¿Cuáles?
8. ¿Cuántas personas serán las encargadas de interactuar con una futura aplicación?

Anexo 2: Historias de usuario

Tabla 25: HU Gestionar Local

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Local	
Número de HU: 5	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Media	Iteración Asignada: 1
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Estimados: 0.25
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar un local.	

Tabla 26: HU Búsqueda

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Búsqueda	
Número de HU: 14	Usuario: Usuario
Prioridad en el Negocio: Bajo	Iteración Asignada: 3
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Estimados: 0.25
Descripción: Se le brinda al usuario la posibilidad de realizar una búsqueda mostrándole los resultados de la misma.	

Tabla 26: HU Gestionar Actividad

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Actividad	
Número de HU: 5	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Alta	Iteración Asignada: 1
Riesgo en el Desarrollo: Alto	Puntos Estimados: 1
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar una Actividad.	

Tabla 27: HU Gestionar Local

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Local	
Número de HU: 6	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Media	Iteración Asignada: 1
Riesgo en el Desarrollo: Medio	Puntos Estimados: 0.25

Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar un local.

Tabla 28: HU Gestionar Marca

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Marca	
Número de HU: 7	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Media	Iteración Asignada: 1
Riesgo en el Desarrollo: Medio	Puntos Estimados: 0.25
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar una Marca.	

Tabla 29: HU Gestionar Manzana

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Manzana	
Número de HU: 8	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Media	Iteración Asignada: 1
Riesgo en el Desarrollo: Medio	Puntos Estimados: 0.25
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar un Manzana.	

Tabla 30: HU Gestionar Empresa

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Empresa	
Número de HU: 9	Usuario: Administrador

Prioridad en el Negocio: Media	Iteración Asignada: 1
Riesgo en el Desarrollo: Medio	Puntos Estimados: 0.25
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar una Empresa.	

Tabla 31: HU Gestionar Control de trabajo

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Control de Trabajo	
Número de HU: 10	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Alta	Iteración Asignada: 2
Riesgo en el Desarrollo: Alta	Puntos Estimados: 0.75
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de actualizar el control de trabajo, se dispone de las operaciones agregar, modificar o eliminar un trabajo a un equipamiento.	

Tabla 32: HU Consultar Expediente de equipamiento

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Consultar Expediente de Equipamiento.	
Número de HU: 11	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Alta	Iteración Asignada: 2
Riesgo en el Desarrollo: Alta	Puntos Estimados: 0.5
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de Consultar al Expediente de Equipamiento accediendo a los datos de ese equipamiento en el Control de Trabajo.	

Tabla 33: HU Gestionar Sistemas tecnológicos

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Sistemas tecnológicos.	
Número de HU: 12	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Alta	Iteración Asignada: 2
Riesgo en el Desarrollo: Alta	Puntos Estimados: 1
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar un sistema tecnológico, además de filtrar por varios criterios.	

Tabla 34: HU Gestionar Incidencia

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Gestionar Incidencias	
Número de HU: 13	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Media	Iteración Asignada: 2
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Estimados: 0.25
Descripción: Se le brinda al administrador de la aplicación la posibilidad de agregar, modificar o eliminar una incidencia.	

Tabla 35: HU Mostrar Notificaciones

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Mostrar Notificaciones	
Número de HU: 14	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Media	Iteración Asignada: 3
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Estimados: 1

Descripción: Se muestran en la aplicación los cambios hechos en el plan de trabajo o creación de una incidencia.

Tabla 36: HU Consultar estadísticas

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Consultar estadísticas	
Número de HU: 15	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Media	Iteración Asignada: 3
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Estimados: 1
Descripción: Se muestra al administrador la funcionalidad de consultar las estadísticas, donde podrá escoger el rango de fecha para las mismas.	

Tabla 37: HU Exportar a Excel

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Exportar a Excel	
Número de HU: 16	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Baja	Iteración Asignada: 3
Riesgo en el Desarrollo: Baja	Puntos Estimados: 0.5
Descripción: Se muestra al administrador la funcionalidad de exportar los listados de equipamientos, sistemas tecnológicos y control de trabajo, así como las estadísticas a .xls.	

Tabla 38: HU Buscar elemento

Historia de Usuario
Nombre de HU: Buscar elemento

Número de HU: 17	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Baja	Iteración Asignada: 3
Riesgo en el Desarrollo: Baja	Puntos Estimados: 0.5
Descripción: El sistema debe permitir realizar búsquedas en su totalidad, y mostrar los resultados de la misma.	

Tabla 39: HU Autenticar usuario

Historia de Usuario	
Nombre de HU: Autenticar usuario	
Número de HU: 1	Usuario: Administrador
Prioridad en el Negocio: Baja	Iteración Asignada: 3
Riesgo en el Desarrollo: Baja	Puntos Estimados: 0.25
Descripción: Se muestra al usuario una interfaz para introducir los datos del usuario: Usuario y Contraseña, y acceder al sistema.	

Anexo 3: Tarjetas CRC

Tabla 40: Tarjeta CRC Actividad

Actividad	
Responsabilidades	Clases asociadas (Contenido o Módulo)
Crear Actividad	Usuario
Editar Actividad	Equipamiento
Eliminar Actividad	Empresa
Consultar Actividad	Local
	Notificaciones

Búsqueda

Tabla 41: Tarjeta CRC Local

Local	
Responsabilidades	Clases asociadas (contenido o módulo)
Adicionar Local Editar Local Eliminar Local Consultar Local	Usuario

Tabla 42: Tarjeta CRC Marca

Marca	
Responsabilidades	Clases asociadas (contenido o módulo)
Adicionar Marca Editar Marca Eliminar Marca Consultar Marca	Usuario

Tabla 273: Tarjeta CRC Manzana

Manzana	
Responsabilidades	Clases asociadas (Contenido o Módulo)
Añadir Manzana Editar Manzana Eliminar Manzana Consultar Manzana	Usuario

Tabla 284: Tarjeta CRC Empresa

Empresa	
Responsabilidades	Clases asociadas (Contenido o Módulo)
Añadir Empresa Modificar Empresa Eliminar Empresa Consultar Empresa	Usuario

Tabla 295: Tarjeta CRC Incidencia

Incidencia	
Responsabilidades	Clases asociadas (contenido o módulo)
Crear Incidencia Editar Incidencia Eliminar Incidencia Consultar Incidencia	Equipamiento Local Usuario

Tabla 306: Tarjeta CRC Control de Trabajo

Control de Trabajo	
Responsabilidades	Clases asociadas (Contenido o Módulo)
Registrar Trabajo	Equipamiento
Editar Trabajo	Usuario
Eliminar Trabajo	Incidencia
Consultar Trabajo	

Tabla 317: Tarjeta CRC Sistemas tecnológicos

Sistemas tecnológicos	
Responsabilidades	Clases asociadas (Contenido o Módulo)
Registrar Sistema tecnológico	Equipamiento
Editar Sistema tecnológico	Control de Trabajo
Eliminar Sistema tecnológico	Manzana
Consultar Sistema tecnológico	Usuario
	Manzana

Tabla 328: Tarjeta CRC Estadísticas

Estadísticas	
Responsabilidades	Clases asociadas (Contenido o Módulo)
Consultar Estadísticas	Equipamiento
	Control de Trabajo
	Usuario
	Sistemas tecnológicos

Tabla 339: Tarjeta CRC Búsqueda

Búsqueda	
Responsabilidades	Clases asociadas (contenido o módulo)
Consultar Resultados	Usuario Plan de trabajo Equipamiento Local Manzana Exportar a XLS Notificaciones Marca Empresa

Tabla 5034: Exportar Excel

Exportar XLS	
Responsabilidades	Clases asociadas (contenido o módulo)
Crear Excel	Usuario Control de Trabajo Sistemas tecnológicos Expediente de equipamiento Estadísticas

Anexo 4: Tareas de desarrollo

Tabla 51: Tarea # 1 Gestionar plan de trabajo

Tarea	
No. de Tarea: 1	No. de Historia de Usuario: HU3
Nombre de la Tarea: Gestionar módulo Plan de trabajo	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, además de configurar el módulo calendario, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar un plan de trabajo.	

Tabla 52: Tarea # 2 Notificar cambio en plan de trabajo

Tarea	
No. de Tarea: 2	No. de Historia de Usuario: HU3
Nombre de la Tarea: Notificar cambio en plan de trabajo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se notifican mediante la aplicación, los cambios en las actividades del	

plan de trabajo a los roles que afectan dichos cambio.

Tabla 53: Tarea # 3 Gestionar actividad

Tarea	
No. de Tarea: 3	No. de Historia de Usuario: HU5
Nombre de la Tarea: Gestionar actividad	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar actividades.	

Tabla 54: Tarea # 4 Seleccionar Local x Equipamiento

Tarea	
No. de Tarea: 4	No. de Historia de Usuario: HU5
Nombre de la Tarea: Seleccionar Local x Equipamiento	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se selecciona el local a partir del equipamiento seleccionado.	

Tabla 55: Tarea # 5 Gestionar Empresa

Tarea	
No. de Tarea: 5	No. de Historia de Usuario: HU6
Nombre de la Tarea: Gestionar Empresa	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar actividades.	

Tabla 56: Tarea # 6 Gestionar Local

Tarea	
No. de Tarea: 6	No. de Historia de Usuario: HU7
Nombre de la Tarea: Gestionar Local	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar locales.	

Tabla 57: Tarea # 7 Gestionar Marca

Tarea	
No. de Tarea: 7	No. de Historia de Usuario: HU8
Nombre de la Tarea: Gestionar Marca	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar marcas.	

Tabla 58: Tarea # 8 Gestionar Manzana

Tarea	
No. de Tarea: 8	No. de Historia de Usuario: HU9
Nombre de la Tarea: Gestionar Marca	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar manzanas.	

Tabla 59: Tarea # 9 Gestionar Equipamiento

Tarea	
No. de Tarea: 9	No. de Historia de Usuario: HU4
Nombre de la Tarea: Gestionar Equipamiento	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar equipamientos.	

Tabla 60: Tarea # 10 Consultar Expediente de Equipamiento

Tarea	
No. de Tarea: 10	No. de Historia de Usuario: HU11
Nombre de la Tarea: Consultar Expediente de Equipamiento	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se crea la vista correspondiente a esta HU, accediendo a los datos del contenido Control de Trabajo, referente a un equipamiento específico.	

Tabla 61: Tarea # 11 Filtrar por tipo

Tarea	
No. de Tarea: 9	No. de Historia de Usuario: HU4
Nombre de la Tarea: Filtrar por tipo	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crea el filtro para reducir el listado a partir del tipo de equipamiento.	

Tabla 62: Tarea # 12 Gestionar control de trabajo

Tarea	
No. de Tarea: 12	No. de Historia de Usuario: HU10
Nombre de la Tarea: Gestionar control de trabajo	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar trabajos a equipamientos.	

Tabla 63: Tarea # 13 Gestionar incidencias

Tarea	
No. de Tarea: 13	No. de Historia de Usuario: HU13
Nombre de la Tarea: Gestionar incidencias	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar incidencias detectadas.	

Tabla 64: Tarea # 14 Planificar incidencias

Tarea	
No. de Tarea: 14	No. de Historia de Usuario: HU13
Nombre de la Tarea: Planificar incidencias	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se añade la operación planificar, permitiendo crear una actividad a partir de un reporte de incidencia.	

Tabla 65: Tarea # 15 Gestionar sistemas tecnológicos

Tarea	
No. de Tarea: 15	No. de Historia de Usuario: HU12
Nombre de la Tarea: Gestionar sistemas tecnológicos	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar sistemas tecnológicos.	

Tabla 66: Tarea # 16 Filtrar por tipo

Tarea	
No. de Tarea: 16	No. de Historia de Usuario: HU12
Nombre de la Tarea: Filtrar por criterios	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los filtros para reducir el listado a partir del tipo de equipamiento, manzana, tipo de UPS y tipo de registro.	

Tabla 67: Tarea # 17 Mostrar notificaciones

Tarea	
No. de Tarea: 17	No. de Historia de Usuario: HU14
Nombre de la Tarea: Mostrar notificaciones	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se muestra una interfaz informando los cambios relevantes y del interés de las partes involucradas a estos cambios.	

Tabla 68: Tarea # 16 Consultar estadísticas

Tarea	
No. de Tarea: 16	No. de Historia de Usuario: HU15
Nombre de la Tarea: Consultar estadísticas	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Luis Angel del Rosario Guevara	
Descripción: Se muestra una interfaz donde se selecciona un rango de fechas para las estadísticas correspondientes.	

Tabla 69: Tarea # 17 Consultar resultados de la búsqueda

Tarea	
No. de Tarea: 17	No. de Historia de Usuario: HU17
Nombre de la Tarea: Consultar resultados de la búsqueda	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se muestra un cuadro de texto, donde se introduce el criterio de búsqueda, y luego se muestra el resultado de la misma	

Tabla 70: Tarea # 18 Configurar módulo para exportar a xls

Tarea	
No. de Tarea: 18	No. de Historia de Usuario: HU16
Nombre de la Tarea: Configurar módulo para exportar a xls	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se configurará el módulo Exportar a XLS el cual permitirá al usuario salvar el contenido correspondiente a una vista determinada en formato .xls.	

Tabla 71: Tarea # 19 Gestionar usuarios

Tarea	
No. de Tarea: 19	No. de Historia de Usuario: HU2
Nombre de la Tarea: Gestionar usuario	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se crean los contenidos y las vistas correspondientes a esta HU, permitiendo las operaciones de crear, editar, eliminar y consultar los usuarios, así como establecer los roles.	

Tabla 72: Tarea # 20 Autenticar usuario

Tarea	
No. de Tarea: 20	No. de Historia de Usuario: HU1
Nombre de la Tarea: Autenticar usuario	
Tipo de Tarea: Configuración	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: Yanelis Pérez La Rosa	
Descripción: Se muestra una interfaz que permite entrar los datos de usuario (usuario y contraseña) para acceder a la aplicación.	

Anexo 5: Casos de prueba de aceptación

Tabla 73: CPA Autenticar usuario

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU1_P1	Historia de Usuario: 1
Nombre: Autenticar usuario	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Autenticar Usuario en la aplicación.	
Condiciones de ejecución: Cualquier usuario anónimo puede acceder a autenticarse en la pantalla principal de la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema verifica en la base de datos que el usuario existe y que la contraseña para este es correcta.	
Resultado esperado: El sistema debe mostrar opciones y menús a los cuales el usuario autenticado tiene permiso. En caso que el usuario ignore algunos campos de carácter obligatorio o introduzca datos incorrectos se debe mostrar un mensaje informándole sobre los errores en los que pudo incurrir y además comunicándole que no se pudo completar el proceso de autenticación.	
Evaluación de la prueba:	

Tabla 74: CPA Registrar Plan de trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3_P1	Historia de Usuario: 3
Nombre: Registrar Plan de Trabajo	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de registrar plan de trabajo en la aplicación.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sitio puede y está capacitado para ejecutar esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema intenta añadir un nuevo plan de trabajo, en caso de que existan campos obligatorios en blanco o con caracteres incorrectos, el sistema mostrará una alerta mostrando cuales son estos campos.	

Resultado esperado: Se registra el plan de trabajo y se muestra un mensaje informando el registro del mismo.

Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.

Tabla 75: CPA Editar Plan de trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3_P2	Historia de Usuario: 3
Nombre: Editar Plan de Trabajo	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de editar plan de trabajo en la aplicación	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar un plan de trabajo en la aplicación, mostrando inicialmente los datos correspondientes a dicho plan de trabajo.	
Resultado esperado: Se actualizan los datos del plan de trabajo editado y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 76: CPA Eliminar Plan de trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3_P3	Historia de Usuario: 3
Nombre: Eliminar Plan de Trabajo	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar plan de trabajo.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar un plan de trabajo luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina el plan de trabajo seleccionado y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado un plan de trabajo.	

Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.

Tabla 77: CPA Consultar Plan de trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3_P4	Historia de Usuario: 3
Nombre: Consultar Plan de Trabajo	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar Plan de Trabajo.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Tercerizados, Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de plan de trabajo, dando la posibilidad de consultar cualquiera de los planes de trabajo mostrado.	
Resultado esperado: Se muestra el nombre, el mes, y la lista de actividades en un calendario del plan de trabajo que se está consultando.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 78: CPA Registrar Equipamiento

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P1	Historia de Usuario: 4
Nombre: Registrar Equipamiento.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar equipamiento.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema podrá acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a los equipamientos e intentar registrarlos. En caso de dejar en blanco los campos obligatorios o de introducir datos incorrectos, el sistema mostrará cuales son estos campos.	
Resultado esperado: Se adicionará un nuevo equipamiento y se mostrará un mensaje informando el registro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 79: CPA Editar equipamiento

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P2	Historia de Usuario: 4
Nombre: Editar Equipamiento.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar equipamiento.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar un equipamiento en la aplicación, mostrando inicialmente los datos correspondientes a dicho equipamiento.	
Resultado esperado: Se actualizan los datos del equipamiento editado y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 80: CPA Eliminar Equipamiento

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P3	Historia de Usuario: 4
Nombre: Eliminar Equipamiento.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar equipamiento.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar un equipamiento luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina el equipamiento seleccionado y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado un equipamiento.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 81: CPA Consultar Equipamiento

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P4	Historia de Usuario: 4
Nombre: Consultar Equipamiento	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar Equipamiento.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de equipamiento, dando la posibilidad de consultar cualquiera de los equipamientos mostrado.	
Resultado esperado: Se muestran los datos del equipamiento correspondiente (tipo, modelo, local, marca y serie, tipo de equipamiento y el nombre del mismo).	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 82: CPA Registrar Actividad

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P1	Historia de Usuario: 5
Nombre: Registrar Actividad.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar actividad.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema podrá acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a las actividades e intentar registrarlas. En caso de dejar en blanco los campos obligatorios o de introducir datos incorrectos, el sistema mostrará cuales son estos campos.	
Resultado esperado: Se adicionará una nueva actividad y se mostrará un mensaje informando el registro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 83: CPA Editar Actividad

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P2	Historia de Usuario: 5
Nombre: Editar actividad.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar actividad.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar una actividad en la aplicación, mostrando inicialmente los datos correspondientes a dicha actividad.	
Resultado esperado: Se actualizan los datos de la actividad editada y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 84: CPA Eliminar Actividad

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P3	Historia de Usuario: 5
Nombre: Eliminar Actividad.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar actividad.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar una actividad luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina la actividad seleccionada y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado una actividad.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 85: CPA Consultar Actividad

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P4	Historia de Usuario: 5
Nombre: Consultar Actividad	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar Actividad.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de actividades, dando la posibilidad de consultar cualquiera de las actividades mostradas.	
Resultado esperado: Se muestran los datos de la actividad correspondiente.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 86: CPA Listar Actividades pendientes

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P5	Historia de Usuario: 5
Nombre: Listar Actividades Pendientes	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Actividades Pendientes.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de actividades pendientes, dando la posibilidad de consultar cualquiera de las actividades mostradas.	
Resultado esperado: Se muestran los datos de las actividades pendientes.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 87: CPA Listar Actividades panificadas

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P6	Historia de Usuario: 5
Nombre: Listar Actividades Planificadas	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Actividades Planificadas.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de actividades planificadas, dando la posibilidad de consultar cualquiera de las actividades mostradas.	
Resultado esperado: Se muestran los datos de las actividades planificadas.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 89: CPA Listar Actividades ejecutadas

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P7	Historia de Usuario: 5
Nombre: Listar Actividades Ejecutadas.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Actividades Ejecutadas.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de actividades ejecutadas, dando la posibilidad de consultar cualquiera de las actividades mostradas.	
Resultado esperado: Se muestran los datos de las actividades ejecutadas.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 90: CPA Registrar local

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P1	Historia de Usuario: 6
Nombre: Registrar Local.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar local.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema podrá acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a los locales e intentar registrarlos. En caso de dejar en blanco el campo obligatorio, el sistema mostrará resaltado este campo.	
Resultado esperado: Se adicionará un nuevo local y se mostrará un mensaje informando el registro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 91: CPA Editar local

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P2	Historia de Usuario: 6
Nombre: Editar Local.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar Local.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar un Local en la aplicación, mostrando inicialmente el dato correspondiente a dicho Local.	
Resultado esperado: Se actualiza el dato del local editado y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 92: CPA Eliminar local

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P3	Historia de Usuario: 6
Nombre: Eliminar Local.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar Local.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar un Local luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina el Local seleccionado y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado un Local.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 93: CPA Consultar local

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P4	Historia de Usuario: 6
Nombre: Consultar Local	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar Local.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de locales, dando la posibilidad de consultar cualquiera de los locales mostrados.	
Resultado esperado: Se muestran los locales existentes.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 94: CPA Registrar Marca

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU7_P1	Historia de Usuario: 7
Nombre: Registrar marca.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar marca.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema podrá acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a las marcas e intentar registrarlos. En caso de dejar en blanco el campo obligatorio, el sistema mostrará resaltado este campo.	
Resultado esperado: Se adicionará una nueva marca y se mostrará un mensaje informando el registro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 95: CPA Editar Marca

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU7_P2	Historia de Usuario: 7
Nombre: Editar marca.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar marca.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar una marca en la aplicación, mostrando inicialmente el dato correspondiente a dicha marca.	
Resultado esperado: Se actualiza el dato de la marca editada y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 96: CPA Eliminar Marca

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU7_P3	Historia de Usuario: 7
Nombre: Eliminar marca.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar marca.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar una marca luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina la marca seleccionada y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado una marca.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 97: CPA Consultar Marca

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU7_P4	Historia de Usuario: 7
Nombre: Consultar marca	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar marca.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de marcas.	
Resultado esperado: Se muestran las marcas existentes.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 98: CPA Registrar Manzana

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU8_P1	Historia de Usuario: 8
Nombre: Registrar manzana.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar manzana.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema podrá acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a la marca e intentar registrarlos. En caso de dejar en blanco el campo obligatorio, el sistema mostrará resaltado este campo.	
Resultado esperado: Se adicionará una nueva manzana y se mostrará un mensaje informando el registro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 99: CPA Editar Manzana

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU8_P2	Historia de Usuario: 8
Nombre: Editar manzana.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar manzana.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar una manzana en la aplicación, mostrando inicialmente el dato correspondiente a dicha manzana.	
Resultado esperado: Se actualiza el dato de la manzana editada y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 100: CPA Eliminar Manzana

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU8_P3	Historia de Usuario: 8
Nombre: Eliminar manzana.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar manzana.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar una manzana luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina la manzana seleccionada y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado una manzana.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 101: CPA Consultar manzana

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU8_P4	Historia de Usuario: 8
Nombre: Consultar manzana	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar manzana.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de manzanas.	
Resultado esperado: Se muestran las manzanas existentes.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 102: CPA Registrar Empresa

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU9_P1	Historia de Usuario: 9
Nombre: Registrar empresa.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar empresa.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema podrá acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a la empresa e intentar registrarlos. En caso de dejar en blanco el campo obligatorio, el sistema mostrará resaltado este campo.	
Resultado esperado: Se adicionará una nueva empresa y se mostrará un mensaje informando el registro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 103: CPA Editar Empresa

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU9_P2	Historia de Usuario: 9
Nombre: Editar empresa.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar empresa.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar una empresa en la aplicación, mostrando inicialmente el dato correspondiente a dicha empresa.	
Resultado esperado: Se actualiza el dato de la empresa editada y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 104: CPA Eliminar Empresa

Caso de Prueba de Aceptación

Código: HU9_P3	Historia de Usuario: 9
Nombre: Eliminar empresa.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar empresa.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar una empresa luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina la empresa seleccionada y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado una empresa.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 105: CPA Consultar empresa

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU9_P4	Historia de Usuario: 9
Nombre: Consultar Empresa	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar empresa.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de empresas.	
Resultado esperado: Se muestran las empresas existentes.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 106: CPA Registrar trabajo.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU10_P1	Historia de Usuario: 10
Nombre: Registrar trabajo.	

Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar trabajo.
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema podrá acceder a esta funcionalidad.
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a los trabajos realizados e intentar registrarlos. En caso de dejar en blanco algún campo obligatorio o de introducir valores no válidos, el sistema mostrará resaltado este campo.
Resultado esperado: Se adicionará un nuevo trabajo y se mostrará un mensaje informando el registro.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 107: CPA Editar trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU10_P2	Historia de Usuario: 10
Nombre: Editar trabajo.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar trabajo.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar un trabajo en la aplicación, mostrando inicialmente los datos correspondientes a dicho trabajo.	
Resultado esperado: Se actualizan los datos del trabajo editado y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 108: CPA Eliminar trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU10_P3	Historia de Usuario: 10
Nombre: Eliminar trabajo.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar trabajo.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha	

funcionalidad.
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar un trabajo luego de la confirmación de la eliminación.
Resultado esperado: Se elimina el trabajo seleccionado y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado un trabajo.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.

Tabla 109: CPA Consultar trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU10_P4	Historia de Usuario: 10
Nombre: Consultar trabajo	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar trabajo.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado de trabajos dando la posibilidad, además, de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestran los datos de los trabajos existentes e individualmente, los datos del trabajo seleccionado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 110: CPA Consultar Expediente de Equipamiento

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU11_P4	Historia de Usuario: 11
Nombre: Consultar Expediente de Equipamiento	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar Expediente de Equipamiento.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de los equipamientos, dando la	

posibilidad de consultar el Expediente de Equipamiento al seleccionar un equipamiento.
Resultado esperado: Se muestra la tabla Descripción de partes utilizadas y reemplazadas que no es más que el Expediente de Equipamiento.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.

Tabla 111: CPA Registrar Sistema tecnológico

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P1	Historia de Usuario: 12
Nombre: Registrar Sistema tecnológico.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar Sistema tecnológico.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema podrá acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a los Sistema tecnológico e intentar registrarlos. En caso de dejar en blanco algún campo obligatorio o de introducir valores no válidos, el sistema mostrará resaltado este campo.	
Resultado esperado: Se adicionará un nuevo Sistema tecnológico y se mostrará un mensaje informando el registro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 112: CPA Editar Sistema tecnológico

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P2	Historia de Usuario: 12
Nombre: Editar Sistema tecnológico.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar Sistema tecnológico.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema tendrá acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar un Sistema tecnológico en la aplicación, mostrando inicialmente los datos correspondientes a dicho Sistema tecnológico.	
Resultado esperado: Se actualizan los datos del Sistema tecnológico editado y se muestra un	

mensaje de información sobre la edición.

Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.

Tabla 113: CPA Eliminar Sistema tecnológico

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P3	Historia de Usuario: 12
Nombre: Eliminar Sistema tecnológico.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar Sistema tecnológico.	
Condiciones de ejecución: Únicamente el administrador del sistema podrá tener acceso a dicha funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar un Sistema tecnológico luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina el Sistema tecnológico seleccionado y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado un Sistema tecnológico.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 114: CPA Consultar Sistema tecnológico

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P4	Historia de Usuario: 12
Nombre: Consultar Sistema tecnológico	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar Sistema tecnológico.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de los Sistema tecnológico, dando la posibilidad de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestran los datos del Sistema tecnológico seleccionado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 35: CPA Listar Sistema tecnológico de tipo UPS

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P5	Historia de Usuario: 12
Nombre: Listar Sistema tecnológico de tipo UPS	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Sistema tecnológico de tipo UPS.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de los Sistema tecnológico de tipo UPS, dando la posibilidad de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestra una tabla con los sistemas tecnológicos de tipo UPS.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 115: CPA Listar Sistema tecnológico de tipo Sistemas de Tierra

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P6	Historia de Usuario: 12
Nombre: Listar Sistema tecnológico de tipo Sistemas de Tierra.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Sistema tecnológico de tipo Sistemas de Tierra.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de los Sistema tecnológico de tipo Sistemas de Tierra, dando la posibilidad de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestra una tabla con los sistemas tecnológicos de tipo Sistemas de Tierra.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 36: CPA Listar Sistema tecnológico de tipo Protectores Electrónicos

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P7	Historia de Usuario: 12
Nombre: Listar Sistema tecnológico de tipo Protectores Electrónicos.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Sistema tecnológico de tipo Protectores Electrónicos.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de los Sistema tecnológico de tipo Protectores Electrónicos, dando la posibilidad de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestra una tabla con los sistemas tecnológicos de tipo Protectores Electrónicos.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 116: CPA Listar Sistema tecnológico de tipo Antenas Pararrayos

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P8	Historia de Usuario: 12
Nombre: Listar Sistema tecnológico de tipo Antenas Pararrayos.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Sistema tecnológico de tipo Antenas Pararrayos.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de los Sistema tecnológico de tipo Antenas Pararrayos, dando la posibilidad de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestra una tabla con los sistemas tecnológicos de tipo Antenas Pararrayos.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 37: CPA Listar Sistema tecnológico de tipo Supresores

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P9	Historia de Usuario: 12
Nombre: Listar Sistema tecnológico de tipo Supresores.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Sistema tecnológico de tipo Supresores.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de los Sistema tecnológico de tipo Supresores, dando la posibilidad de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestra una tabla con los sistemas tecnológicos de tipo Supresores.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 117: CPA Listar Sistema tecnológico de tipo Power Supply

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU12_P10	Historia de Usuario: 12
Nombre: Listar Sistema tecnológico de tipo Power Supply.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar Sistema tecnológico de tipo Power Supply.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de los Sistema tecnológico de tipo Power Supply, dando la posibilidad de consultar por individual cada uno.	
Resultado esperado: Se muestra una tabla con los sistemas tecnológicos de tipo Power Supply.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 118: CPA Registrar Incidencias

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU13_P1	Historia de Usuario: 13
Nombre: Registrar Incidencias.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar Incidencias.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema y los Administradores de Área podrán acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra campos para entrar los datos pertenecientes a las Incidencias e intentar registrarlos. En caso de dejar en blanco algún campo obligatorio o de introducir valores no válidos, el sistema mostrará resaltado este campo.	
Resultado esperado: Se adicionará un nuevo Incidencias y se mostrará un mensaje informando el registro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 119: CPA Editar Incidencias

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU13_P2	Historia de Usuario: 13
Nombre: Editar Incidencias.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad editar Incidencias.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema y los Administradores de Área podrán acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se intenta editar una Incidencias en la aplicación, mostrando inicialmente los datos correspondientes a dicha Incidencias.	
Resultado esperado: Se actualizan los datos de la Incidencias editada y se muestra un mensaje de información sobre la edición.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 38: CPA Eliminar incidencias

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU13_P3	Historia de Usuario: 13
Nombre: Eliminar incidencias.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar Incidencias.	
Condiciones de ejecución: Solo el administrador del sistema y los Administradores de Área podrán acceder a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema debe eliminar una Incidencias luego de la confirmación de la eliminación.	
Resultado esperado: Se elimina la Incidencias seleccionada y se muestra un mensaje informando que se ha eliminado una Incidencias.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 120: CPA Consultar Incidencias

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU13_P4	Historia de Usuario: 13
Nombre: Consultar Incidencias.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de consultar Incidencias.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT, Administradores de Área o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra el listado de las Incidencias, dando la posibilidad de consultar por individual cada una.	
Resultado esperado: Se muestran los datos de la Incidencias seleccionada.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 121: CPA Exportar a Excel

Caso de Prueba de Aceptación

Código: HU16_P1	Historia de Usuario: 16
Nombre: Exportar a Excel.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Exportar a Excel.	
Condiciones de ejecución: Los usuarios con roles de Dirección DGT o Administradores son los usuarios que tienen acceso a esta funcionalidad en la aplicación.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra bajo las tablas la opción de Exportar a Excel.	
Resultado esperado: Se Exporta a Excel la tabla que se está consultando.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 122: CPA Buscar elemento

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU17_P1	Historia de Usuario: 17
Nombre: Buscar Elemento	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de buscar.	
Condiciones de ejecución: Todos los usuarios tendrán acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un cuadro de texto en la barra superior para entrar el criterio de búsqueda.	
Resultado esperado: Se muestran los resultados de la búsqueda, en caso de no encontrar resultados, el sistema mostrará un mensaje informando que la búsqueda no tuvo resultado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 123: CPA Cantidad de actividades por modalidad de trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU15_P1	Historia de Usuario: 15

Nombre: Cantidad de actividades por modalidad de trabajo
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Cantidad de actividades por modalidad de trabajo.
Condiciones de ejecución: Solo la DGT o Administrador tendrán acceso a esta funcionalidad.
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado con las modalidades de trabajo y la cantidad de actividades hecha por cada modalidad así como un rango de fecha que restringirá los resultados de la consulta.
Resultado esperado: Se muestran los resultados de la consulta, en caso que dentro del rango de fecha no existan actividades, no se mostrará la tabla.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.

Tabla 124: CPA Consultar estadísticas

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU15_P2	Historia de Usuario: 15
Nombre: Consultar estadísticas	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listado de equipos por acciones.	
Condiciones de ejecución: Solo la DGT o Administrador tendrán acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado con los equipamientos y la cantidad de actividades hecha por cada equipamiento, así como un rango de fecha que restringirá los resultados de la consulta.	
Resultado esperado: Se muestran los resultados de la consulta, en caso que dentro del rango de fecha no existan equipos con actividades, no se mostrará la tabla.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 125: CPA Consultar estadísticas

Caso de Prueba de Aceptación

Código: HU15_P3	Historia de Usuario: 15
Nombre: Consultar estadísticas	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de Listar de actividades por local.	
Condiciones de ejecución: Solo la DGT y Administrador tendrán acceso a esta funcionalidad.	
Entrada/Pasos de ejecución: El sistema muestra un listado con los locales y la cantidad de actividades hechas por cada local.	
Resultado esperado: Se muestran los resultados de la consulta, en caso que no existan locales con actividades, no se mostrará la tabla.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	