

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Soluciones Informáticas
Recibido: 10/11/19 | Aceptado: 18/02/2020 | Publicado: 02/04/2020

Módulo para el registro de medios tecnológicos personales en la Universidad de las Ciencias Informáticas

Module for the registration of personal technological media at the University of Informatics Science

Guillermo Armada González ^{1*}, Yamila Mateu Romero ¹, Laritza González Marrero ¹

¹ Dirección de Informatización, Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera San Antonio de los Baños km 2 ½, La Lisa, La Habana, Cuba. garmada@uci.cu, ymateu@uci.cu, lgmarrero@uci.cu

* Autor para correspondencia: garmada@uci.cu

Resumen

La presente investigación recoge un estudio que incluye el desarrollo e implementación de un módulo para el registro de medios tecnológicos personales en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Partiendo de la necesidad de controlar el ecosistema de medios que circula y consume servicios de red en la Universidad. Se realiza un análisis de sistemas de inventario y gestión de solicitudes. Se definen las herramientas y el entorno de desarrollo. Se documenta el diseño del módulo presentando además todos los artefactos generados del uso de la metodología Scrum auxiliado de elementos de la metodología XP. Quedan plasmados los resultados de las pruebas realizadas a la propuesta solución, destacando que cumple con los requerimientos funcionales exigidos por el cliente. Finalmente, aplicando el criterio de expertos, se constata que el resultado de esta investigación satisface la necesidad actual del proceso de registro de medios tecnológicos personales.

Palabras clave: gestión, registro, medios tecnológicos, desarrollo de software

Abstract

This research includes the development and implementation of a module for the registration of personal technological media at the University of Informatics Science. Starting from the need to control the media ecosystem that circulates and consumes network services at the University. An analysis of inventory systems and request management is

performed. The tools and development environment are defined. The module design is documented by presenting all the artifacts generated from the use of Scrum methodology assisted by elements of the XP methodology. The results of the tests carried out to the proposed solution are reflected, highlighting that it meets the functional requirements demanded by the client. Finally, it is found that the result of this research satisfies the current need for the process of registration of personal technological media.

Keywords: *management, register, technological media, software development*

Introducción

El desarrollo de nuevas tecnologías y el abaratamiento de sus costos han facilitado el acceso de un mayor número de personas a las plataformas de hardware. Sin embargo, en la Universidad de las Ciencias Informáticas la circulación de medios tecnológicos es restringida por lo que debe ser controlada por el Departamento de Seguridad y Protección, y la Dirección de Seguridad Informática (DSI). El Departamento de Seguridad y Protección controla el acceso y la circulación de personal y activos dentro del campus. La DSI norma las políticas y conductas referentes al uso de los medios tecnológicos que deben seguir los estudiantes, trabajadores y el personal que visita la entidad, atendiendo al consumo de los diferentes servicios de red que se brindan. Según el reglamento vigente un medio no registrado no puede consumir servicios de la Universidad.

Existe un ecosistema de medios no controlados en manos de los usuarios. Estos dispositivos cuentan como activos básicos de la Universidad y pueden ser objeto de hurto, pérdida y delitos de seguridad informática. A la fecha (año 2018) el procedimiento de control de los medios tecnológicos es muy básico. Se fundamenta en la escritura de una planilla impresa, lo cual es poco productivo, ineficaz y engorroso, dada la magnitud de usuarios que disponen de estos medios. El propietario debe solicitar la aprobación de su medio tecnológico para poder entrar, trasladar y extraer el mismo de la Universidad. Cada solicitud es archivada, en ella se registran atributos del medio y datos del propietario. Del medio se registran: el tipo de medio, marca, modelo, dirección física cableada, dirección física por conexión inalámbrica y número de serie. Del propietario se registra nombre completo, carné de identidad, número de solapín, área a la que pertenece dentro de la Universidad, dirección particular, teléfono, rol universitario y firma. Además, se registran nombre, cargo, firma y cuño de los directivos de las diferentes áreas por la que debe circular la solicitud para ser aprobada.

Las áreas de aprobación de desglosan en cuatro niveles consecutivos, dichos niveles son:

1. **Área:** Área de la Universidad a la que pertenece el solicitante, puede ser una dirección, un centro de desarrollo o una facultad. El Directivo del área en cuestión es el responsable de autorizar o no la solicitud de uso de medio tecnológico en el primer nivel.
2. **Consejo Universitario:** Es el segundo nivel de aprobación. Sus miembros representan a las diferentes áreas de la Universidad en el Consejo Universitario. El miembro del Consejo Universitario del área en cuestión es el responsable de autorizar o no la solicitud de uso de medio tecnológico en el segundo nivel.
3. **Departamento de Seguridad y Protección:** Área que se encarga de controlar el acceso a la Universidad, además de velar que no ocurra una extracción de un activo físico no autorizada. El Director de Seguridad y Protección es el responsable de autorizar o no la solicitud de uso de medio tecnológico en el tercer nivel.
4. **Dirección de Seguridad Informática:** Área encargada de velar por la seguridad informática en la Universidad. El Director de Seguridad Informática es el responsable de autorizar o no la solicitud de uso de medio tecnológico en el cuarto nivel.

Cada solicitud se completa de forma manual, siendo propensa a errores en la introducción de los datos y falsificación. Algunas de las incidencias más comunes comprenden, faltas ortográficas, no estandarización y/o desactualización de campos como dirección particular y teléfono, valores de marca y modelo que no existen, número de serie incorrecto y dirección física ficticia. La planilla no permite que el proceso sea flexible a la incorporación de un nuevo tipo de medio tecnológico o a un cambio en la estructura de aprobación sin la necesidad de diseño e impresión de un nuevo modelo. Además, al ser impresas en papel se deterioran con el tiempo producto a la manipulación y el descuido del usuario.

La información recopilada es de alto valor para la Dirección de Seguridad Informática, se utiliza en auditorías, estudios analíticos y la identificación de dispositivos ante incidencias de hurto y delitos de seguridad informática. El tiempo empleado por los especialistas para realizar los análisis correspondientes es cada vez mayor.

Existe un cúmulo de solicitudes pendientes a aprobación en cada área. Ningún directivo conoce cuando ha firmado una solicitud para un mismo medio anteriormente o cuando un propietario tiene a su nombre más de dos solicitudes activas. La distancia a recorrer entre los diferentes niveles de aprobación influye considerablemente en la demora del proceso.

Los usuarios no pueden informarse en tiempo real en qué estado se encuentra su solicitud. No existe un mecanismo para que el propietario pueda establecer que su solicitud no es vigente o que cuando una persona cause baja de la Universidad su solicitud(es) sea(n) desactivada(s).

El análisis realizado a las herramientas de inventario de medios tecnológicos permitió elaborar un resumen en forma de tabla teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- **Procedencia:** Referente a la procedencia del producto. Puede tomar valores Nacional y Extranjero.
- **Gestión de solicitudes:** Referente a si la herramienta puede gestionar solicitudes de uso de medios tecnológicos realizadas por los usuarios.
- **Registro de medios:** Referente a si la herramienta logra el registro de medios tecnológicos.
- **Web:** Referente a si la herramienta es un aplicativo web o no.

Tabla 1: Resumen de Sistemas Homólogos

Herramienta	Procedencia	Gestión de solicitudes	Registro de medios	Web
Network Inventory Advisor	Extranjero	No	Si	No
SPARTEC	Extranjero	No	Si	Si
SIG-GCAP	Extranjero	Si	Si	No
SACMI	Nacional	No	Si	Si
GRHS	Nacional	No	Si	No

A partir del estudio del estado del arte realizado, el autor arriba las siguientes impresiones:

- Network Inventory Advisor es una herramienta de corte privativo que no cubre totalmente las funcionalidades requeridas por el caso de estudio, además de no estar desarrollado en una tecnología web.
- Se cuenta con la documentación pertinente para aplicar reingeniería a los sistemas SPARTEC [4], SACMI [6], pero los mismos no cubren totalmente las funcionalidades requeridas.
- La tecnología empleada en los sistemas SPARTEC, SACMI no les permiten ser adheridos directamente al Sistema de Gestión Universitaria. Aunque pudiera aplicárseles un proceso de migración no se cuenta con el código base de los mismos.
- GRHS [7] es una aplicación de escritorio propiedad de la UCI. La misma no puede ser adherida al Sistema de Gestión Universitaria.

- SGI-GCAP [5] brinda información clara y valiosa de cómo funciona el proceso de gestión de solicitudes además de lograr un registro de medios. El procedimiento descrito se asemeja en gran medida a la situación actual de la Universidad.

Ante esta situación se plantea como objetivo de esta investigación es: Desarrollar un módulo para el registro de medios tecnológicos personales en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Materiales y métodos o Metodología computacional

El módulo propuesto gestiona el proceso de solicitud de uso de un conjunto de medios tecnológicos aprobados dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se crea con el propósito de responder a la necesidad de informatización de los procesos de la organización para un correcto funcionamiento y centralización de la información. Tiene como objetivos específicos: permitir el acceso al módulo a las personas involucradas, lograr la gestión de los elementos de configuración general del módulo, gestionar las solicitudes de uso de medios tecnológicos dentro de la entidad, lograr el registro de medios tecnológicos dentro de la entidad, notificar a los usuarios las acciones importantes realizadas en el módulo. Mediante el módulo se puede:

1. Gestionar las solicitudes de uso de medios tecnológicos personales.
2. Gestionar las solicitudes creadas por los usuarios en los diferentes niveles de aprobación.
3. Gestionar tipos de medios y marcas de los medios tecnológicos.
4. Configurar los tipos de medios permitidos por roles universitarios
5. Gestionar las áreas de aprobación.
6. Gestionar estados de aprobación.
7. Identificar flujo de aprobación.
8. Deshabilitar las solicitudes aprobadas de personas con estado de baja.
9. Emitir documento de aprobación del medio solicitado por el usuario.
10. Emitir reportes.

Se adopta como metodología de desarrollo Scrum apoyada de artefactos que aporta XP [8-11], como marco de trabajo se selecciona un híbrido entre el marco de trabajo de PHP CodeIgniter en su versión 1.7.2 y la librería de JavaScript, jQuery en su versión 1.9.2 [12,13].

Los requisitos funcionales son declaraciones de los servicios y funciones que proveerá un sistema. Establecen a grandes rasgos o de manera descriptiva qué es lo que debe hacer el sistema. En ocasiones también explican qué no debe hacer el sistema ante determinadas situaciones específicas.

De la reunión con el cliente se obtuvo un total de 36 requisitos funcionales los cuáles se listan en la tabla 2.

Tabla 2: Requisitos funcionales

Nº	Nombre	Nº	Nombre
RF 1	Listar tipos de medio tecnológico	RF 19	Crear solicitud de uso de medio tecnológico personal
RF 2	Crear tipo de medio tecnológico	RF 20	Modificar solicitud de uso de medio tecnológico personal
RF 3	Modificar tipo de medio tecnológico	RF 21	Ver detalles solicitud de uso de medio tecnológico personal
RF 4	Ver detalles tipo de medio tecnológico	RF 22	Cancelar solicitud de uso de medio tecnológico personal
RF 5	Modificar cantidad de tipo de medio tecnológico por roles universitarios	RF 23	Listar solicitudes de uso de medio tecnológico por área de aprobación
RF 6	Listar marcas	RF 24	Valorar solicitudes de uso de medio tecnológico por área de aprobación
RF 7	Crear marca	RF 25	Ver detalles solicitud de uso de medio tecnológico por área
RF 8	Modificar marca	RF 26	Deshabilitar solicitudes activas de personas de baja
RF 9	Ver detalles de marca	RF 27	Listar reporte de solicitudes por medio tecnológico
RF 10	Listar estados de solicitud	RF 28	Exportar reporte de solicitudes por medio tecnológico

RF 11	Crear estado de solicitud	RF 29	Listar historial de solicitudes
RF 12	Modificar estado de solicitud	RF 30	Exportar historial de solicitudes
RF 13	Ver detalles de estado de solicitud	RF 31	Listar reporte de cantidad de medios
RF 14	Listar áreas de aprobación	RF 32	Exportar reporte de cantidad de medios
RF 15	Crear área de aprobación	RF 33	Listar solicitudes pendientes a impresión
RF 16	Modificar área de aprobación	RF 34	Exportar documento de autorizo de uso de medio tecnológico personal
RF 17	Ver detalles de área de aprobación	RF 35	Listar solicitudes del sistema
RF 18	Listar solicitudes de uso de medio tecnológico personal (Usuario)	RF 36	Desactivar solicitud

Los actores del negocio son aquellas personas que interactúan con el negocio para beneficiarse de sus resultados. Ellos se agrupan en diferentes roles los cuáles son descritos a continuación:

- **Administrador de tecnología:** Tiene todos los privilegios del módulo.
- **Administrador del área:** Aprueba las solicitudes de los usuarios del área.
- **Encargado de impresión:** Exporta e imprime documento de aprobación del medio solicitado por el usuario.
- **Usuario:** Crea solicitud de medio tecnológico personal. Crea solicitud de marca y modelo. Cancela una solicitud activa propia.

En la tabla 3 se define el rol que desempeñan algunos de los actores del negocio.

Tabla 3: Definición de roles

	Rol que desempeñan en el módulo
Estudiante	Usuario

Trabajador	Usuario
Trabajador (designado)	Encargado de impresión
Decano	Administrador del área
Director de Centro	Administrador del área
Miembro del Consejo Universitario de su área	Administrador del área
Director de Seguridad y Protección	Administrador del área
Director de Seguridad Informática	Administrador de tecnología

La definición de estándares de codificación y buenas prácticas de codificación guiaron un desarrollo claro y fluido de las funcionalidades del módulo.

Resultados y discusión

Para evaluar la calidad del módulo desarrollado y verificar el cumplimiento de los objetivos trazados, se aplicaron un conjunto de pruebas definidas por Pressman en su libro de Ingeniería del software “Un enfoque práctico”, en su séptima edición. A continuación, en la tabla 4 se muestra la estrategia de prueba diseñada para aplicar en la solución desarrollada.

Tabla 4: Estrategia de prueba

Prueba	Método	Técnica
Prueba de unidad	Caja blanca	Camino básico
Prueba de integración	Caja negra	Incremental
Prueba de validación	Caja negra	Partición equivalente
Prueba de sistema:	Caja negra	Automático

Prueba de Integridad de Datos y Base de Datos		
Prueba de Seguridad y Control de Acceso		
Prueba de desempeño		
Prueba de funcionalidad		

La prueba de unidad se realiza de forma automática en el sistema, para ello el marco de trabajo GUUD posee la librería unit_test para la ejecución de pruebas estructurales. La librería permite determinar con certeza si un código específico produce el tipo de dato y resultado esperado. Para ejecutar la prueba se utiliza la línea de código: `$this->unit->run(código, resultado esperado, 'nombre de prueba');` donde “código” es el segmento de código que se desea probar, “resultado esperado” es lo que debe devolver la evaluación del código, que puede ser un tipo de dato o un valor literal y “nombre de la prueba” es el nombre que se le puede dar a la prueba.

Se llevaron a cabo dos iteraciones para detectar no conformidades, las cuales arrojaron los siguientes resultados como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Iteración de las pruebas de caja blanca. (Elaboración propia)

Iteración	Cantidad de no conformidades	Asociadas a
Primera	17	Errores de entradas y salidas incorrectas. Errores de consultas en base de datos. Errores de excepción con poca información o incorrecta.
Segunda	0	

Como pruebas de integración se emplea un acercamiento práctico (a veces llamado Sandwich testing) que utiliza Top-down para los niveles superiores de la estructura del programa y Bottom-up para los niveles inferiores. Combinando lo mejor de ambas técnicas.

Por otro lado, como prueba de validación se escoge la técnica de particiones de equivalencia consiste en ejecutar el flujo básico de las funcionalidades utilizando datos válidos e inválidos. De su aplicación se generaron los artefactos “Diseño de caso de prueba”. Por cada requisito funcional del sistema se generó un documento donde se recogen todos los datos necesarios para probar cada interfaz.

Para obtener la calidad del funcionamiento de los requisitos funcionales se llevaron a cabo tres iteraciones, las cuales arrojaron los resultados que se muestra en la tabla 6. Las no conformidades encontradas fueron resueltas en su totalidad.

Tabla 6: Resultado de las pruebas de validación. (Elaboración propia)

Iteración	Cantidad de no conformidades	Asociadas a
Primera	6	Errores de validación de campos
Segunda	4	Errores de validación de estados
Tercera	0	-

La prueba de Integridad de Datos y Bases de Datos fue aplicada para cada uno de los requisitos funcionales una vez que el sistema se encontraba integrado sin obtener no conformidades. El principal motivo de la ausencia de no conformidades al realizar esta prueba es que durante la integración paulatina del módulo se fueron realizando pruebas similares. En cambio, en la prueba de Seguridad y Control de Acceso se detectaron tres (3) no conformidades relacionadas al rol “Designado de impresión” las cuales fueron corregidas oportunamente.

En cuanto a las pruebas de desempeño, estas se realizaron para comprobar que el tiempo de respuesta del componente no exceda a los 5 segundos de forma general, así como el tiempo de respuesta por cada transacción promedio sea un máximo de 3 segundos. La figura 1 muestra la prueba de desempeño realizada en el navegador web Mozilla Firefox a la funcionalidad crear marca.

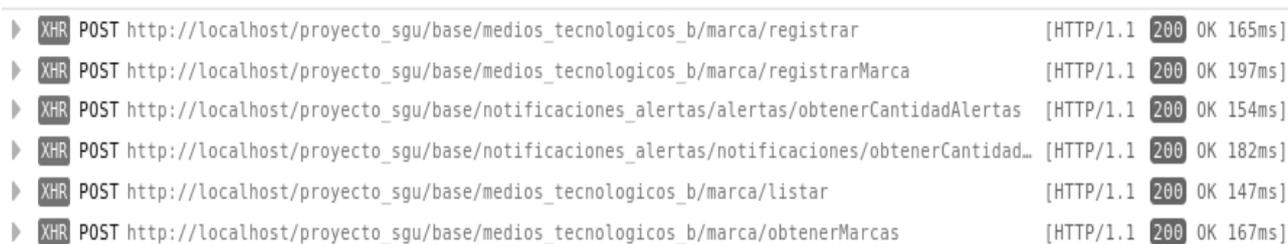


Figura 1: Prueba de desempeño funcionalidad crear marca.

Las pruebas realizadas y los resultados obtenidos permitieron identificar y corregir oportunamente errores en el módulo.

Conclusiones

Una vez realizadas las tareas trazadas en la presente investigación se concluye que el estudio de diferentes sistemas para el inventario de medios tecnológicos y procedimiento para la gestión de solicitudes permitieron obtener una idea temprana de las principales funcionales que debía tener el módulo. La aplicación de la metodología de desarrollo Scrum facilitó la obtención y especificación de requisitos empleando Historias de Usuario. El uso de iteraciones promovió un flujo constante de retroalimentación con el cliente y poder corregir oportunamente las no conformidades encontradas. Una vez aplicadas las pruebas de software al módulo se logró garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos y satisfacer las necesidades del cliente.

Referencias

- Res 166 de 2015 R Interno de Residencia estudiantil, presentado a la firma de la Rectora .pdf
- Descarga gratis versiones anteriores de Network Inventory Advisor», Downloadastro. [En línea]. Disponible en: https://network_inventory_advisor.es.downloadastro.com/old_versions/. [Accedido: 14-nov-2018].
- Network Inventory Advisor: Software de gestión de activos de PC». [En línea]. Disponible en: <https://www.network-inventory-advisor.com/es/>. [Accedido: 14-nov-2018].
- JARAMILLO, A. A.-A. y CORREA-HENAO, Gabriel Jaime, «Construcción de un aplicativo para el control de activos tecnológicos al interior de una organización», p. 11, 2013.
- RODRIGUEZ, Dariem, «Sistema automatizado para el control de medios informáticos», Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Villa Clara, Santa Clara, 2014.
- AVILÉS, Leydiana y RODRIGUEZ, Luis Alejandro, «Sistema para la gestión de los medios informáticos y el control del transporte y combustible en la Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos de Villa Clara desde el enfoque de reglas del negocio», Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Santa Clara, Cuba, 2014.
- GALLEGO, Manuel Trigas. Metodología scrum. *Universitat Oberta de Catalunya*, 2012.
- VÁZQUEZ-INGELMO, A.; GARCÍA-PEÑALVO, F. J. Metodologías de Ingeniería de Software. 2019. MONTERO, Bryan Molina; CEVALLOS, Harry Vite; CUESTA, Jefferson Dávila. Metodologías ágiles frente a las

tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espiraes Revista Multidisciplinaria de investigación*, 2018, vol. 2, no 17.

SALAZAR, Juan Camilo, et al. Scrum versus XP: similitudes y diferencias. *Tecnología Investigación Y Academia*, 2018, vol. 6, no 2, p. 29-37.

GANI, Alcianno G. Analisis Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni Berbasis Codeigniter PHP Framework. *JURNAL SISTEM INFORMASI UNIVERSITAS SURYADARMA*, 2018, vol. 5, no 2.

PEREZ, Perez S. M. y SEGUR Tristán A., «Componente Configuración en la versión 2.0 del Sistema de Gestión Universitaria», tesis de grado, Universidad de las Ciencias Informáticas, Habana, Cuba, 2015.

ALVAREZ, Miguel Angel; ALVAREZ, Miguel Angel. Manual de CodeIgniter. 2017.