

**SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIO, COMPRA Y VENTA DE PRODUCTOS
AGRÍCOLAS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN AMUCOMT**

Alfonso Tomas Loor Vera: Coordinador de la Unidad de Desarrollo Computacional
de la ESPAM MFL, aloor@espam.edu.ec

Edwin Wellington Moreira Santos: Desarrollador de la Unidad de Desarrollo
Computacional de la ESPAM MFL, edwinmoreira97@espam.edu.ec

María Belén Villao Loor: Técnico Docente de la Carrera de Computación de la
ESPAM MFL, maria.villao@espam.edu.ec

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de inventario, compra y venta de productos agrícolas y generación de reportes para facilitar la toma de decisiones en la Asociación de Mujeres Comunitarias del Cantón Tosagua (AMUCOMT) como parte de un convenio específico de cooperación con la ESPAM MFL, el cual permitió fomentar la vinculación, participación y fortalecer las habilidades de los estudiantes en el desarrollo de sistemas informáticos; la ejecución estuvo a cargo de la Unidad de Desarrollo Computacional (UDC) perteneciente a la Carrera Computación. El proyecto estuvo basado en los siguientes objetivos específicos: identificación de los requerimientos funcionales del software; determinación de la arquitectura tecnológica; desarrollo del sistema y ejecución de pruebas para garantizar el correcto funcionamiento e integración del sistema, basado en la metodología de desarrollo ágil SCRUM, la cual plantea un ciclo iterativo de mejora continua y de retroalimentación apoyada en la ideología de entregables. Las tecnologías utilizadas fueron Microsoft .Net Framework, Microsoft Sql Server, C Sharp, Angular y GitHub como controlador de versiones. Finalmente, se aplicó un cuestionario de satisfacción cuyas preguntas fueron contestadas según la escala de valoración de Likert por los empleados de AMUCOMT, en el análisis se evidenció un alto nivel de conformidad y utilidad del sistema.

Palabras clave: Sistema de gestión, productos agrícolas, SCRUM.

INTRODUCCIÓN

Uno de los roles fundamentales de las Instituciones de Educación Superior en el país es el de generar aporte social, así como lo manifiestan De Aparicio, Chininin, y Toledo, (2017) “la vida universitaria se desenvuelve bajo tres gestiones fundamentales: la investigación, la docencia y la vinculación con la sociedad. Esta última implica la decisión de la universidad en ponerse al servicio del medio social en el cual se inserta”. Con base a esto, es vital para su permanencia que realice diferentes acciones que la encaminan a lograr este objetivo, dando respuesta a las necesidades de la sociedad en donde se desenvuelve.

En este sentido la Constitución de la República del Ecuador, en su Art. 350, dispone que:

El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo, difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del desarrollo.

En la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (a partir de ahora ESPAM MFL), regida por la Constitución y reglamentos nacionales, estableció en su Reglamento de Vinculación las disposiciones necesarias que le permitan insertarse con la comunidad, entre ellos se destacan sus funciones (art. 9) y se resaltan los literales que tienen relación con esta investigación, los mismos que se describen a continuación:

- Literal f. Aportar a la solución de problemas científico-técnico del sector productivo de la comunidad.
- Literal k. Brindar apoyo, capacitación, asesoramiento e instrucciones técnicas continuas a los gobiernos locales y organizaciones de la sociedad civil, para contribuir a mejorar la prestación de servicios y fomentar el emprendimiento en beneficio de la comunidad.
- Literal n. Fomentar la suscripción y ejecución de convenios o cartas de compromiso entre la institución y las contrapartes públicas o privadas.

Centrando el estudio en el literal n, en donde institucionalmente se han suscritos convenios con empresas públicas, privadas, nacionales, internacionales y de diferentes áreas del conocimiento, la ESPAM MFL celebró un convenio específico con AMUCOMT el 05 de noviembre del 2018, con el fin de construir una alianza estratégica entre ambas partes, en el marco de la identificación de finalidades, amplia cooperación y de responsabilidades compartidas. Uno de los puntos centrales de dicho contrato fue desarrollar un software que permita la gestión de inventarios de productos agrícolas, compra y venta de productos y generación de reportes para facilitar la toma de decisiones.

AMUCOMT, se encuentra conformada por 67 socias de 13 comunidades del cantón Tosagua, en su mayoría de zonas altas, desde donde se proporciona la mejor materia prima, empleando a más de 800 personas de manera indirecta mediante la venta de sus productos, teniendo como visión ser un referente de calidad a nivel local, nacional e internacional, visualizándose de este modo y siendo notable el impacto que esta asociación tiene en el medio en el que se desenvuelve. La necesidad de este sistema de gestión nace de la ejecución de procesos repetitivos y cotidianos que se mejorarían mediante una solución informática.

El aporte que generan los sistemas de gestión informática en la actualidad es significativo, esta afirmación es avalado por Acosta y Navarrete (2013) que manifiestan que: “La importancia del desarrollo de software se basa en su capacidad de optimizar la productividad de otros sectores a través de la tecnología y mejoramiento de procesos a base de la industria y una economía basada en servicios”, la aserción anterior da una idea de la incidencia en este tipo de sistemas en la industria en general, y no es la excepción para el área agrícola. Según Cárdenas (citado en Álvarez, 2019):

La presencia de las tecnologías de la información y la comunicación (TICS) para automatizar y optimizar procesos agrícolas, aumentar la rentabilidad y productividad de los recursos económicos e incluir la asistencia técnica, permite ofrecer productos y servicios más adecuados a las necesidades y ampliar las oportunidades de progreso en el sector. (p. 1)

Dentro del proyecto de realización del sistema de gestión de inventario, compra y venta de productos agrícolas para la toma de decisiones en AMUCOMT se definieron 9 módulos como son: Gestión de usuarios y talento humano, panel de administración, gestión de compras para el inventario, gestión de ventas del inventario, gestión de inventario, gestión de compras de maíz, gestión de ventas de maíz, gestión de créditos y gestión de reportes.

Este sistema cuenta con módulos que permiten el registro de los clientes de la organización, un módulo para ingresar las localidades como provincias, cantones, parroquias o comunidades, que servirán para especificar las direcciones de clientes o sembríos. Además, una sección para el registro de los usuarios con sus respectivos roles, dichos usuarios serán los que podrán interactuar con el sistema.

Una sección que permitirá a los usuarios llevar un control del inventario tanto de los productos que sirven para la producción (fertilizantes, abonos, semillas) así como de los principales rubros con los que disponen tales como el maní. Un módulo que permite el ingreso de nuevos productos, así como la creación de kits de productos.

Un módulo que permite realizar tanto la compra y venta de rubros ya sea por la modalidad de carro o por sacos, así como otra sección que permita realizar compras y ventas del inventario, contando con una vista que facilita la previsualización de la factura generada al momento de realizar una transacción, así como para visualizar facturas generadas con anterioridad. Un control de créditos, los cuales son puestos a disposición para sus clientes cuando éstos no pueden realizar el pago de sus facturas al momento de llevar a cabo una compra. La generación de reportes de tipo situacional, monetario, o de revisión que permitirá facilitar la toma de decisiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este apartado se detalla la metodología utilizada, la cual permitió lograr los objetivos de la investigación

Este trabajo se desarrolló en la Unidad de Desarrollo Computacional de la ESPAM MFL como un proyecto de vinculación en beneficio de AMUCOMT, las personas que tuvieron participación directa en la construcción del producto de software se detallan a continuación:

- Coordinador UDC

- Programadores UDC
- Representantes de AMUCOMT

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología de desarrollo ágil SCRUM, que plantea un ciclo iterativo de mejora continua y retroalimentación, basada en la ideología de entregables pequeños con el fin de sostener un mayor contacto con el cliente y que de esta forma éste se involucre más con el proceso de desarrollo. SCRUM es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos (Ferreyra, 2015).

Se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, SCRUM está especialmente indicado para proyectos en donde se necesitan obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales (Ferreyra, 2015).

Esta metodología posee 3 fases principales:

- Planificación y arquitectura
- Ejecución y desarrollo
- Inspección y adaptación

La fase de Planificación y Arquitectura, consiste en que el cliente presenta al equipo la lista de requisitos del producto o proyecto. El equipo pregunta al cliente las dudas que surgen y selecciona los requisitos más prioritarios (Sánchez, 2014). En esta fase se muestra la tabla con los requerimientos funcionales para la creación del sistema:

Cuadro 1. Requerimientos funcionales del sistema AMUCOMT.

N	Requerimiento	Descripción	Avance
1	Gestión de usuarios y talento humano	Ingreso, modificación, consulta y eliminación de los usuarios y clientes del sistema. Además de la asignación de los roles a cada usuario.	100%

2	Panel de administración	Registro de las sembríos, comunidades, parroquias, cantones y provincias en el sistema.	100%
3	Gestión de compras para el inventario	Ingreso de los productos agrícolas adquiridos por la organización. Estos productos pueden pertenecer a los kits, tener asignado lotes, registrar fechas de expiración, aplicar descuentos, entre otros atributos propios de los mismos.	100%
4	Gestión de ventas del inventario	Registro de la salida de los productos agrícolas, se aplican descuentos, se arman kits, se registran clientes, se eligen métodos de pago (crédito o contado), se aplican seguros, entre otros procesos relevantes a la venta.	100%
5	Gestión de inventario	Control del stock de los productos agrícolas de la organización. A fin de tener a la mano la disponibilidad, cuando se requiera hacer la venta de dichos productos.	100%
6	Gestión de compras de maíz	Registro del ingreso del maíz en la bodega de la organización, ya sea por carros o por sacos. Se registra el peso del producto, placa del vehículo, entre otros datos relevantes de la compra.	100%
7	Gestión de ventas de maíz	Registro de la salida del maíz en la bodega de la organización, ya sea por carros o por sacos. Se registra el peso del producto, placa del vehículo, entre otros datos relevantes de la compra.	100%
8	Gestión de créditos	Cuando un cliente compra productos agrícolas del inventario y el método que aplica es a crédito, se hace un seguimiento completo del cliente y su crédito, incluyendo descuentos, intereses por mora, entre otros.	100%
9	Gestión de reportes	Se generan reportes que brinden información relevante del sistema.	100%

La fase de Ejecución y Desarrollo, trata de que cada día el equipo realice una reunión de sincronización de 15 minutos máximos, cada miembro del equipo inspecciona el trabajo que el resto está realizando como dependencias entre tareas, el progreso hacia el objetivo de la iteración y los obstáculos que pueden impedir este objetivo (Fuentes, 2015). En esta fase se desarrolló cada requerimiento del sistema basado en entregables.

La fase de Inspección y Adaptación, sugiere que el equipo presente al cliente los requisitos completados en la iteración, en función de los resultados mostrados y de los cambios que hayan nacido en el contexto del proyecto, el cliente realiza las adaptaciones necesarias de manera objetiva (Fuentes, 2015). En esta fase se fueron presentando los resultados de cada requerimiento (entregable) al cliente y se tomaron muy en cuenta sus aportaciones y observaciones, las cuales fueron documentadas en cada acta de reunión.

Como gestor de proyecto se utilizó GitHub que es una plataforma para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git. Se utiliza principalmente para la creación de código fuente de programas de ordenador. El software que opera GitHub fue escrito en Ruby on Rails. Desde enero de 2010, GitHub opera bajo el nombre de GitHub, Inc. En esta plataforma se planificaron las actividades diarias de cada una de las iteraciones, tiempo estimado y seguimiento por parte del director del proyecto. Para las pruebas de integración y carga se utilizó JMeter como una herramienta de prueba de carga para analizar y medir el rendimiento de una variedad de servicios.

Una vez entregado el sistema a AMUCOMT, se utilizó la técnica de la encuesta, la cual fue aplicada a los empelados de la asociación en donde se les proporcionó un cuestionario de satisfacción cuyas preguntas fueron contestadas según la escala de valoración de Likert para evidenciar el nivel de conformidad y utilidad del sistema.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema cuenta con 9 módulos que permiten realizar toda la gestión de compra (figura 1) y venta (figura 2) de productos agrícolas, gestión de créditos (figura 3) y reportes (figura 4), cada uno de estos módulos fueron desarrollados al 100% en base a las especificaciones del cliente. A continuación, se muestran algunas capturas de pantalla del software desarrollado.

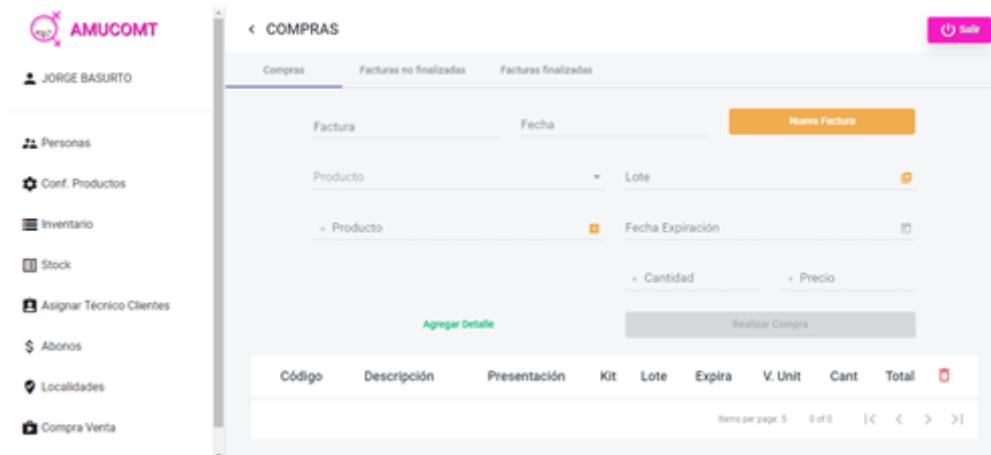


Figura 1. Compra de productos

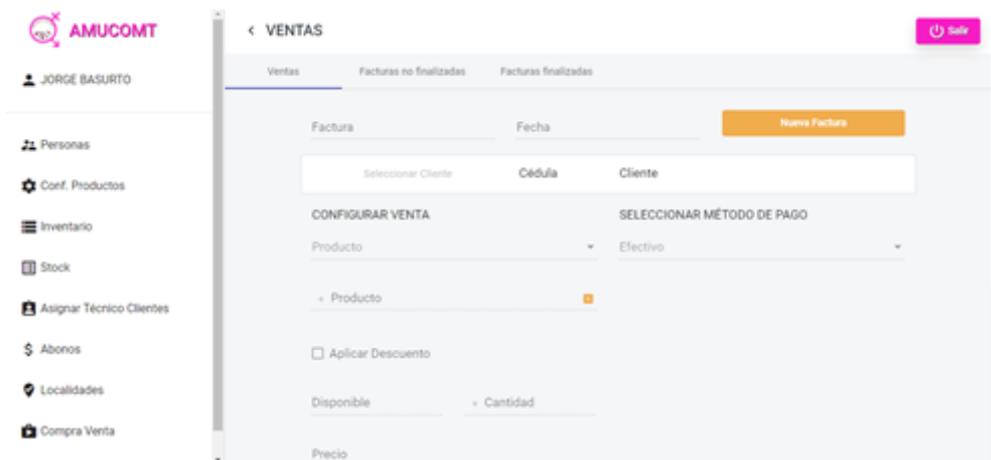


Figura 2. Venta de productos

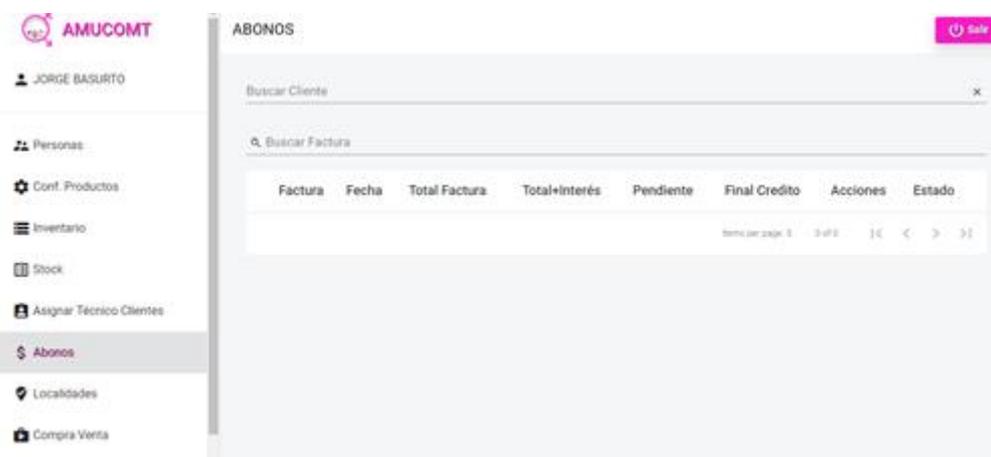


Figura 3. Créditos de productos



Figura 4. Reportes

CONCLUSIONES

Debido a la integración de la metodología SCRUM en el proyecto se logró trabajar colaborativamente con buenas prácticas en el equipo para obtener un sistema basado en entregables que permitieron desarrollar cada requerimiento de forma incremental de acuerdo a las necesidades del cliente.

El sistema desarrollado permite satisfacer las necesidades actuales de la Asociación de Mujeres Comunitarias del Cantón Tosagua

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, D., y Navarrete, G. (2013). Importancia del uso del software contable en pequeñas, medianas y grandes empresas del cantón Portoviejo. *Revista La Técnica*, 10, 62–72. Retrieved from <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/view/572/445>.
- Alvarez, K. (2019). *Modelo De Un Sistema De Información Gerencial De Control Aplicable Para La Toma De Decisiones En El Proceso De Comercialización De Productos Agrícolas En Los Centros Mayoristas Del Cantón Pasaje*. Guayaquil. Retrieved from [http://181.39.139.68:8080/bitstream/handle/123456789/971/Modelo de un sistema de informaci3n gerencial de control aplicable para la toma de decisiones en el proceso de comercializaci3n de productos agr3colas en los centros mayoristas del Cant3n Pasaje.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://181.39.139.68:8080/bitstream/handle/123456789/971/Modelo%20de%20un%20sistema%20de%20informaci3n%20gerencial%20de%20control%20aplicable%20para%20la%20toma%20de%20decisiones%20en%20el%20proceso%20de%20comercializaci3n%20de%20productos%20agr3colas%20en%20los%20centros%20mayoristas%20del%20Cant3n%20Pasaje.pdf?sequence=3&isAllowed=y).
- De Aparicio, X., Chininin, M., y Toledo, O. (2017). EL ROL DE LA VINCULACIÓN EN LA INTEGRACIÓN DE LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS DE LA UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(4). Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202017000400005&script=sci_arttext&tlng=en.
- Ferreya, F. 2015. *Proyectos Agiles*. (En Línea). Consultado el 10 de noviembre de 2017. Disponible en: <https://proyectosagiles.org/como-funciona-scrum/>.
- Fuentes, R. 2015. *Desarrollo de Software Ágil, Extremme Programming y Scrum*. 2da ed.
- Sánchez, L. G. 2014. *Metodologías de trabajo*. (En Línea). Consultado el 10 de noviembre de 2016. Disponible en: <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>.