

32

Fecha de presentación: febrero, 2023
Fecha de aceptación: julio, 2023
Fecha de publicación: noviembre, 2023

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

EN EL PROCESO DEL CULTIVO DE CACAO ESTUDIO DE CASO: HACIENDA SANCHO PACHAR - EL TRIUNFO

INFORMATION MANAGEMENT IN THE COCOA CULTIVATION PROCESS. CASE STUDIOS: SANCHO PACHAR HACIENDA - EL TRIUNFO

Julio Alvarado Zabala¹

E-mail: jr_alvarado3108@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2792-7581>

Ivette Shirley Martillo Alchundia¹

E-mail: ismartillo1607@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2195-3914>

María Martha Amaguaya Vargas¹

E-mail: martha.amaguaya.2014@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8025-6443>

Mayra Gabriela Naspud Espinoza¹

E-mail: magaby_2692@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1763-3694>

¹Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Alvarado Zabala, J., Martillo Alchundia, I. S., Amaguaya Vargas, M. M., & Naspud Espinoza, M. G. (2023). Gestión de la información en el proceso del cultivo de cacao estudio de caso: hacienda Sancho Pachar - El Triunfo. *Universidad y Sociedad* 15(6), 321-330.

RESUMEN

El artículo describe la implementación de un sistema informático web para mejorar la gestión de la información y las actividades en la hacienda Sancho Pachar, dedicada al cultivo de cacao. Se extrajo la metodología de programación XP para desarrollar el sistema, que incluye módulos para la gestión de personal, inventario, actividades de la finca, asignaciones e informes. Se utilizaron técnicas de investigación como observación, entrevistas y encuestas para identificar los requisitos del sistema, y se crearon diagramas UML y un diccionario de datos para su diseño, el cual fue desarrollado utilizando PHP y MySQL. Se concluye que el sistema ha mejorado la gestión del cuidado y mantenimiento de los cultivos de cacao en la finca. La metodología XP utilizada en el proyecto ha demostrado ser efectiva para mejorar la gestión y el control interno en otras empresas.

Palabras clave:

Automatización labores culturales, cultivo de cacao, sistema web.

ABSTRACT

The article describes the implementation of a web computer system to improve the management of information and activities in the Sancho Pachar farm, dedicated to the cultivation of cocoa. The XP programming methodology was extracted to develop the system, which includes modules for personnel management, inventory, farm activities, assignments, and reports. Research techniques such as observation, interviews and surveys were used to identify system requirements, and UML diagrams and a data dictionary were created for its design, which was developed using PHP and MySQL. It is concluded that the system has improved the management of care and maintenance of cocoa crops on the farm. The XP methodology used in the project has proven to be effective in improving management and internal control in other companies.

Keywords:

Automation of cultural tasks, cocoa cultivation, web system.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los agricultores del cantón El Triunfo tienen problemas por la falta de automatización del manejo de su información, debido a que para poder generar algún tipo de trámite como por ejemplo créditos bancarios, permisos de ventas de productos o exportación, se solicita un registro de las actividades que realiza la empresa, en este caso haciendas o fincas. Por otra parte la falta de control de información sobre el cuidado del cultivo de cacao no permite gestionar de forma correcta el trabajo realizado, por ende, existen insuficiencias en el cultivo. Para corregir este problema se propone el desarrollo de un Sistema Informático Web que le permitirá al agricultor tener el control de la información de las actividades producidas en la finca, específicamente para el caso de la Hacienda Sancho Pachar, ubicada en el Recinto Playa Seca del cantón El Triunfo, provincia del Guayas.

En tal sentido la gestión y tratamiento de información sobre las actividades realizadas en cualquier cultivo es importante pues gracias a esto se puede ayudar a mejorar la producción. Así, en la Hacienda Sancho Pachar registra 20 empleados permanentes cuyo trabajo es el cuidado y mantenimiento del cultivo de cacao en base a la realización de labores culturales como: la fertilización, poda, fumigación, riego, trazabilidad y control de maleza o enfermedades. Ante ello se destaca la importancia de contar con sistemas de control interno porque permite administrar mejor los recursos y por tanto optimizar su gestión.

Por lo tanto, debido a la practicidad que ofrece el uso de los sistemas informáticos, estos incrementan la eficiencia y la productividad del negocio fortaleciendo especialmente actividades básicas que realiza la organización. Mientras que, la información es uno de los activos más valiosos de cualquier empresa porque permiten tomar decisiones que pueden influir o jugar un papel fundamental en su crecimiento económico. Es así, que la finca Sancho Pachar en la actualidad se encuentra obligada a tener el registro de sus actividades, pues al no hacerlo resulta un impedimento para la solicitud de créditos bancarios, comercialización, exportación de productos, incertidumbre, falta de control de información interna de manera oportuna, lo que provoca problemas en atender de manera adecuada los trabajos a realizar sobre el cuidado y mantenimiento de la finca.

Además de no contar con una gestión adecuada de los trabajos a realizar sobre el cultivo de cacao, por ejemplo, al momento de que se presente el mantenimiento

correspondiente en un área determinada, no constar con una planificación correspondiente a las actividades, no tener en registro y control de los empleados y no tomar en cuenta el tiempo que se adecua para la realización de una actividad como pueden ser la poda, el riego y la fumigación, lo cual produce confusión en el trabajo y limita el tiempo de las actividades a realizar. Es justamente por lo analizado que se procede a plantear la siguiente pregunta cómo situación del problema: ¿La implementación de un sistema informático mejoraría el control de gestión y manejo de la información sobre el cuidado del cultivo de cacao producido en la finca Sancho Pachar?

Es importante mencionar que la finca ha reconocido desde hace mucho tiempo la importancia de realizar acciones clave para realizar la gestión y el tratamiento de información que permita ejecutar de manera eficiente, oportuna y rápida las labores de mantenimiento y cuidado del cultivo de cacao. Y es que el uso correcto de los sistemas de información produce ventajas estratégicas, y las empresas deben adaptarse al uso de las nuevas tecnologías de la información para ser competitivas en el mercado. La implementación de sistemas web ha producido muchos beneficios, como la automatización de cada proceso y la rapidez de las tareas de gestión de la información, lo que redundará en una mejor gestión empresarial.

Con la implementación de un sistema informático web, la información y la gestión del cuidado y mantenimiento del cultivo se puede controlar por completo. El sistema genera informes sobre las actividades producidas de la finca, los procesos realizados sobre el cultivo de cacao, los productos existentes, control y registros sobre las actividades y empleados, etc. Otro aspecto importante es que el sistema permitirá una protección precisa y confiable de la información, la cual está disponible para su respectivo análisis y ayuda a las decisiones comerciales. En el sistema web también incorpora un módulo de reportes que permite tener un punto de vista más claro y exacto de todos los procesos realizados por la finca, con la finalidad de tomar las decisiones que permitan un mejor balance operativo. El sistema web además permite programar actividades futuras, las que se notificaran correspondiendo a la fecha asignada, estas son: poda, riego, fumigación; las cuales se deben llevar a cabo en un periodo correctamente establecido para no producir daños o erosión al terreno y sobre todo al cultivo.

Es por las razones antes mencionadas que el proyecto de investigación tiene como objetivo elaborar un sistema de gestión de procesos laborales mediante herramientas de software libre, para la administración y gestión de la información generada de la finca Sancho Pachar.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es de tipo aplicada, pues permite conectar con la realidad para entenderla mejor, crea un incentivo para la actividad creativa intelectual y ayuda a desarrollar una creciente curiosidad sobre la resolución de problemas (Reyes, 2022). Es así que se lograron los objetivos referentes a la implementación de una plataforma web en Hacienda Sancho Pachar. La investigación también se caracteriza por ser no experimental, pues según Arias (2014) esta se lleva a cabo sin la manipulación deliberada de las variables, y únicamente se realiza una observación del fenómeno tal como se da en el contexto natural para su análisis.

En concordancia con lo expuesto se aplica la técnica de observación para el registro de todos los desperfectos técnicos de Hacienda Sancho Pachar, por lo que se consigue desarrollar un sistema establecido en una plataforma Web que incorpore todos los requisitos y atienda satisfactoriamente al usuario. Además, para la construcción del presente proyecto se usó de la programación XP, puesto que es una metodología que concuerda con la creación de software con el menor margen de error posible. Para ello se dividió en cuatro fases: planificación, diseño, codificación y prueba. Estos requerimientos son los necesarios para la elaboración del sistema informático ya que se ajustan a las necesidades de la hacienda.

- Fase de planificación: es esta se señalan las necesidades tecnológicas que presenta la hacienda Sancho Pachar, para lo cual se ejecutó una entrevista al dueño de la finca y encuestas al personal de trabajo de la hacienda las cuales constaron de 7 preguntas que permitieron conocer cómo se ejecutaban las actividades de campo y la información necesaria que se genera producto del trabajo. Además, en esta fase, para el sistema web, se estimó el tiempo de duración del proyecto considerando la fecha de entrega del sistema, la prioridad, y desarrollo, tomando en cuenta la necesaria comunicación que se requiere tener con el usuario para darle a conocer en detalle todo lo que respecta al sistema y comprobar si sus requerimientos son correctos o no.
- Fase de diseño: se diseña el sistema para brindar a los usuarios una propuesta amigable y llamativa, con colores cálidos. En esta etapa, la interfaz y estructura del sistema se entienden básicamente a través de diagramas UML a través de los cuales se puede comprender el comportamiento lógico de los mismos. El método XP es muy útil en esta etapa porque brinda la simplicidad y soluciones que tendrá el sistema Web.
- Fase de codificación: se procede a codificar el sistema web, cada módulo integrado en el sistema será debidamente programado, para lo cual se utiliza

herramientas de programación libre como PHP. Para los datos se utiliza MySQL, por lo que la hacienda Sancho Pachar puede tener sus propios módulos, y estos conseguir interactuar, dependiendo de cada una de sus ejecuciones.

- Fase de implementación: se realizan varias pruebas para conocer si el software desarrollado tiene errores y poder corregirlos para evitar que se conviertan en defectos no deseados. Se realizan pruebas de caja blanca porque permite efectuar validaciones unitarias y correctas revisiones de codificación, para que no se cometan errores en la ejecución del sistema. También se realizan pruebas de integración para comprender si los módulos se han integrado o agregado correctamente y observar la correcta combinación de los datos transmitidos cuando se requiera, estos pueden ser internos o externos. La implementación del sistema de web se llevó a cabo después de que se completó la prueba correspondiente del mismo. El dominio y hosting fueron configurados para que el sistema se pueda subir a la web. Una vez implementado se hizo pruebas con el propietario de la hacienda Sancho Pachar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Innovaciones en cultivo de cacao implementando sistemas web

Un sistema web permitirá a los agricultores registrar sus actividades diariamente y al dueño de la finca llevar un control general de cada una de las actividades que realice el agricultor de manera rápida y precisa. Un ejemplo de lo expuesto se evidencia en el proyecto de la empresa Optical en la ciudad de Loja, desarrollado por Calle & Ramos (2016) quienes señalan que un sistema de control interno, facilita la ejecución de las operaciones como son el tema de control interno, carencia de un manual de funciones y procedimientos, la falta de integración de otros procesos como la planificación y ayuda a aplicar evaluaciones que realmente pueden comprender la situación de la organización. Destacan también la importancia de desarrollar un plan que pueda verificar el cumplimiento y el control para que los gerentes comprendan mejor las actividades.

Otro ejemplo de la implementación de un sistema en una organización es el Sistema de Control Administrativo Interno en la empresa Dacont, en la ciudad de Quito. Para la realización del diseño se determinaron los diferentes eventos que impactan negativamente en las actividades internas de la empresa a través de la investigación, pues de esta manera se pudo diseñar y proponer procesos, procedimientos, políticas y mecanismos de control para el área administrativa. Los resultados obtenidos del

diagnóstico de la situación de la empresa, permitieron proponer el diseño de procesos, políticas, procedimientos y mecanismos de control que ayudaron a prevenir los riesgos que enfrenta la empresa, y proponer planes estratégicos, tales como herramientas para identificar las ventajas, desventajas, oportunidades y amenazas, así como el desarrollo de soluciones (Chalacán, 2016).

Por su parte, Morales (2016) indica que con el sistema de control interno la Hacienda Pintuimport en la ciudad de Santo Domingo, se desarrollan con mayor facilidad las actividades que realizan los gerentes o administradores para diagnosticar y monitorear las operaciones de la organización. Cabe señalar que la función del control interno es ayudar a lograr las metas y objetivos planteados o propuestos para la promoción de la gestión administrativa. En todos los aspectos, la importancia del módulo de control de inventarios, que es parte del sistema, es obvio porque brinda información sobre la propiedad de los bienes actualmente disponibles, lo que a su vez brinda facilidad en realizar procesos de comercialización o ventas dentro de la organización.

Además, en una investigación presentada por Yépez (2018) se implementa una Aplicación Web para el Control de Inventario y Facturación de la empresa Binacom SYS S.A., para mejorar la gestión de ventas, el cual consta como una herramienta que facilita la búsqueda, adquisición y facturación de productos y servicios tecnológicos, mediante la utilización de tecnología de información y comunicación. En la propuesta se justifica la implementación del proyecto, que propone optimizar y mejorar el área administrativa, a través del uso de una herramienta de plataformas LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP), lo que propicia agilidad en el proceso de atención a los consumidores.

Ingeniería de software

La ingeniería de software es una disciplina que se ocupa del análisis, diseño y construcción de aplicaciones informáticas mediante el uso de metodologías, herramientas, técnicas de desarrollo y documentos para realizar la gestión de software adecuada en una organización. Es una forma de ingeniería que aplica los principios de la informática y las matemáticas para encontrar soluciones óptimas de costo-beneficio a los problemas de software. Asimismo, se trata de la aplicación sistemática, disciplinada y cuantificable del desarrollo, operación y mantenimiento de software, además maneja todo lo concerniente con el análisis, diseño y construcción

de las aplicaciones informáticas, con buenas prácticas de gestión como fundamentos de la computación (Noriega, 2017).

Mientras que una aplicación web debe encerrar todos los elementos HTML, como hojas de estilo, funciones como en JavaScript, entre otros. La aplicación web está concebida para el uso y puesta en valor de la información recogida y producida por los diferentes estudios e investigaciones, la cual contiene el acceso a toda información y se podrá alterar el contenido de la información del sistema. Las aplicaciones web utilizan una arquitectura cliente-servidor; en el servidor centralizan las funciones de datos y procesamiento. Bajo esta arquitectura, el cliente es responsable de la gestión de la interfaz de usuario, el control de la entrada y la provisión de datos, mientras que el servidor es responsable del trabajo de cálculo, búsqueda y actualización de datos (Bandiera, 2019).

Respecto a los servidores, XAMMP permite instalar un proyecto de área local en el ordenador lo cual pone a disposición un entorno de prueba. Para trabajar con XAMPP es necesario aprender lenguajes como PHP Y MySQL. XAMPP permite instalar un proyecto de forma local en un PC, lo que proporciona un magnífico entorno de pruebas. El lenguaje de programación PHP en cambio, es especialmente útil para crear sitios web e incrustarlos en HTML, se utiliza para generar páginas dinámicas, cuyo contenido cambia según circunstancias específicas, por ejemplo, según la información contenida en una base de datos, el contenido ingresado por un usuario o las búsquedas realizadas. En cambio Java Script es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que permite implementar funciones complejas en páginas web, se utiliza en millones de páginas web de todo el mundo para validar formularios, detectar objetos y agregar una gran cantidad de otras funciones interactivas (Luna et al., 2018).

Ahora bien, respecto a los sistemas de gestión de bases de datos, se encuentra a MySQL caracterizado por ser de código abierto (DBMS). MySQL DBMS actualmente pertenece a Oracle. Se aplica al modelo cliente-servidor. Esto significa que la computadora en la que está instalado y en ejecución el software de administración de bases de datos se llama cliente. Cada vez que necesiten acceder a los datos, el cliente se conectará al servidor del sistema de gestión de la base de datos y solicitará la información que necesite. Siempre que tenga acceso, el

servidor se lo proporcionará. MySQL es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más popular del mundo, conocido por su rendimiento y fiabilidad. Después de una fase de proliferación a principios de la década de 2000, se ha centrado principalmente en aplicaciones personales o profesionales de gama baja (Combaudon, 2018).

Control interno, administrativo y contable

Según Cortés (2019) un sistema de control interno dentro del área administrativa dará a conocer las dificultades que enfrenta para orientar a los gerentes en la toma de decisiones para disminuir las diferentes situaciones que afectan a la empresa, ineficiencias observadas, descontrol, burocracia administrativa, falta de control, monitoreo limitado, evaluación de riesgos, etc. El control interno es un proceso realizado por una organización para mantener un control empresarial. Mientras que el control administrativo tiene relación con la evaluación de procesos y del rendimiento de la empresa; en cambio el control contable tiene como objetivo manejar los datos propios de la dinámica administrativa de la empresa con el propósito de evaluar y preservar la salud financiera de la compañía para la toma de decisiones y a su vez forjar información financiera que posteriormente debe ser clasificada, interpretada y presentada a tiempo para resolver cualquier desvío en la obtención de los objetivos planteados.

Los resultados evidenciados a través de la observación de los procesos en la hacienda Sancho Pachar, denotaron que los equipos tecnológicos están vigentes, pero no tienen uso, la finca no cuenta con una protección ni resguardo hacia su información, no llevan un registro de los materiales que son atribuidos a bodega, el propietario tiene inconvenientes sobre la gestión de información de la finca y para resolver esto acude a profesionales y los controles que se hacen en el trabajo son realizados de forma manual. La entrevista realizada al propietario de la hacienda permitió conocer la información indispensable referida a los procesos que se ejecutan como parte del trabajo para el cuidado y el mantenimiento del cultivo de cacao con especial énfasis en conocer cómo se realizan las acciones de distribución de trabajo y la forma en cómo se ejecuta la gestión de información y control de los materiales o insumos en bodega, así se pudo identificar los problemas existentes debido a una falta de planificación de las actividades.

Los resultados de la encuesta direccionada al personal de trabajo demostraron que no existe un control apropiado de los inventarios en bodega, al realizar una labor de campo no se tiene un seguimiento de la calidad del trabajo o su cumplimiento, las asistencias de los trabajadores son llevadas por medio de una libreta que no posee protección y resguardo que conste como historial, en la gestión de bodega los materiales no tienen un control de registro sobre lo que se adquiere y se utiliza para las labores o su remanente, en cuanto a las actividades como fumigación, poda y riego, las cuales deben ser correctamente establecida para no producir daño al cultivo, son anotados en un calendario sin una alerta la cual notifique cuando deben ser realizadas o su frecuencia planificada a lo largo de un tiempo determinado, las actividades de campo se realizan siendo asignadas por el propietario sin contar con una planificación previa.

Teniendo en cuenta estos resultados, se determinaron como requerimientos que el sistema debía cumplir lo siguiente: la hacienda necesita un control de bodega, control en el ingreso y salida de materiales e insumos, control de trabajadores tanto en su labor como en su asistencia, control de asignación tanto de material, empleado en cada lote o hectárea, contar con una planificación programada de las actividades a realizar en el campo teniendo en cuenta la necesidad de los lotes que forman el cultivo, contar con seguridad sobre la información de la finca. Posterior a ello se procedió al desarrollo de la solución tecnológica, por medio de la metodología Extrem Programming o XP, empezando con la negociación y planificación de los requerimientos a través de la técnica de casos de uso.

Se muestran a continuación los diagramas de caso de uso y su respectiva descripción de los procesos de: registro de compra a los proveedores ver figura 1, registro de gastos de empresa ver figura 2, y registro de asignaciones ver figura 3. Estos datos se presentan como una muestra de los procesos considerados más críticos e importantes en el sistema, teniendo en cuenta que este realiza gestión con respecto a empleados, inventario, y otros procesos necesarios en la actividad de cuidado y mantenimiento del cultivo de cacao.

- Registro de compra a los proveedores

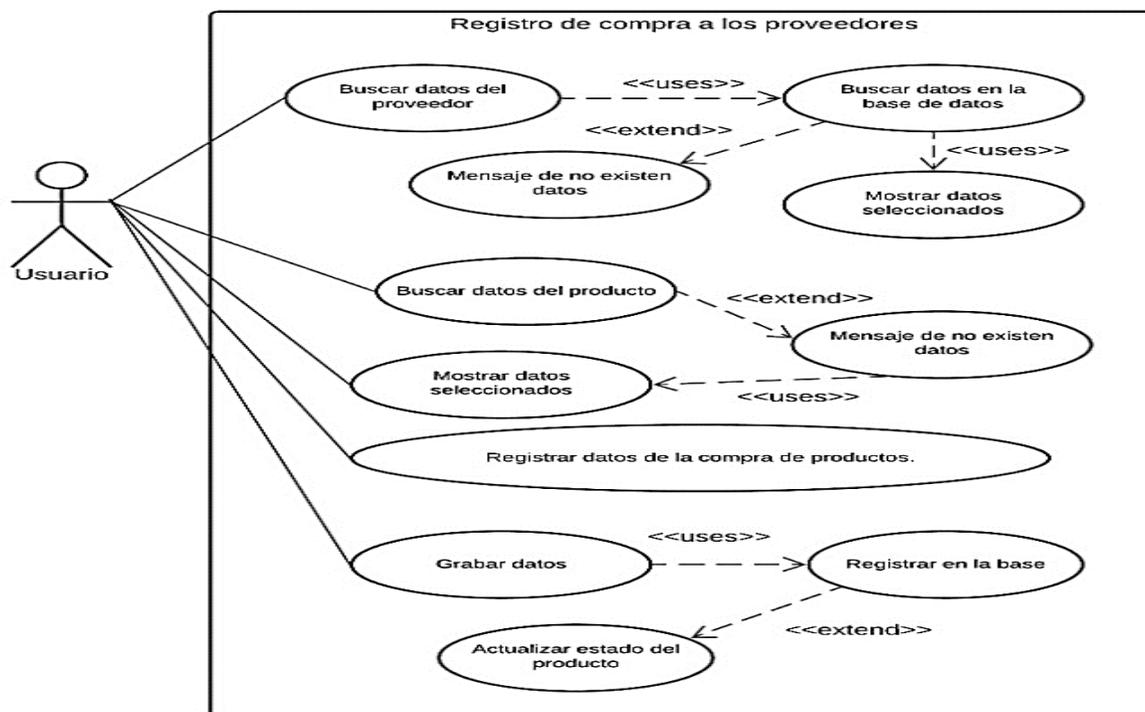


Figura 1. Registro de compra a proveedores.

Fuente: Elaboración propia

- Registro de gastos de empresa

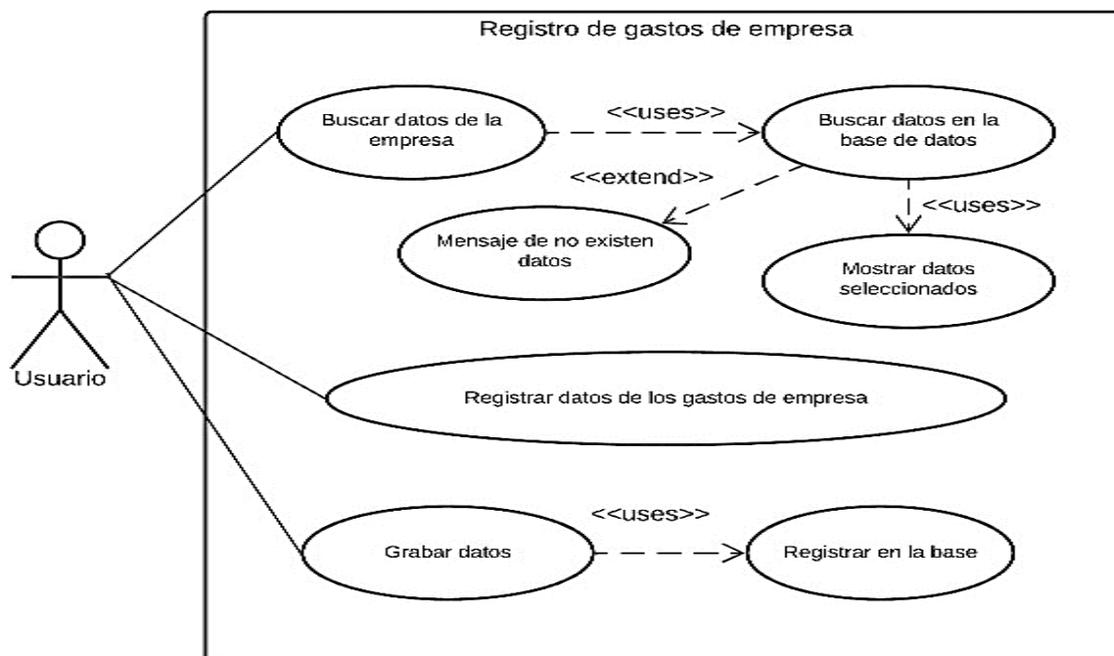


Figura 2. Registros de gastos de empresa.

Fuente: Elaboración propia.

- Registro de asignaciones

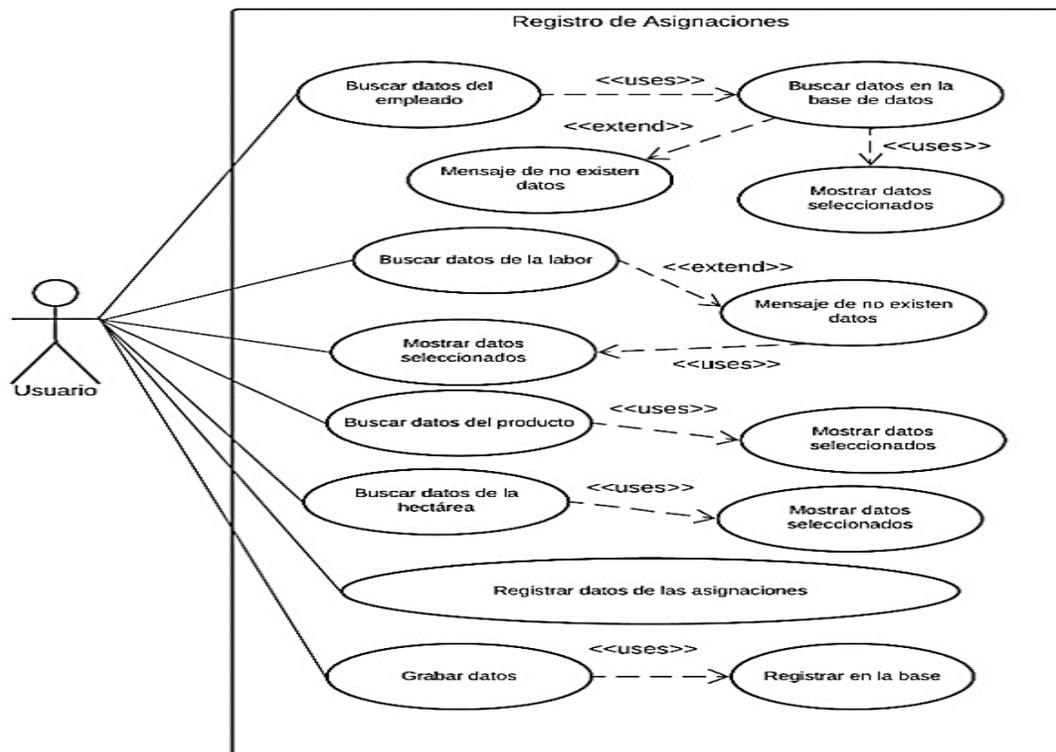


Figura 3. Registro de asignaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Además, se elaboró un diagrama de clases que permitió observar la relación que llevan distintas entidades con sus correspondientes caracteres, sus procedimientos que son las funciones que efectúa el sistema web, además de los campos claves que se relacionan con tablas de diferentes entidades y sobre todo los módulos que tiene el sistema por medio de la base de datos con la que se proporcionará cada módulo. Igualmente, el diagrama de base de datos permitió analizar de forma racional el procedimiento lógico que tendría el sistema informático web y como estaba estructurado cada una de las tablas con sus campos claves, además del desarrollo del sistema informático web, finalizando con la elaboración del diccionario de datos.

Siguiendo la metodología XP, y teniendo en cuenta los requerimientos planificados y el diseño de la información a tratar, se construyeron módulos correspondientes al sistema web empleando lenguaje PHP utilizando editor Sublime; para la construcción de la estructura para el almacenamiento de datos o información se usó MySQL como administrador de la base de datos configurando como marco de trabajo para el desarrollo servido Xampp.

Para el ingreso al sistema se adquirió el dominio <http://HaciendaSanchoPachar.net> al cual debe ser escrito en un navegador web (Ver Figura 4) donde se mostrará el login de acceso y deberá ingresar usuario y luego se muestra la pantalla de inicio la cual modela la interfaz principal del sistema web (Ver Figura 5), donde en la parte superior existen unos botones de acciones rápidas y en el lado izquierdo de la pantalla se ven los módulos integrados al sistema informático web (Ver Figura 6). Para el caso los módulos son: personas, aquí se registra los usuarios a operar el sistema web tanto como el usuario administrador como otros, los cuales pueden ser modificados y eliminados, además de mostrar el registro de ingreso quedando inscrito en el historial las veces que se ha ingresado al sistema, además se podrán registrar proveedores, trabajadores, realizar el control de asistencia (Ver Figura 7). En el módulo de inventarios se pueden establecer las categorías de los insumos o materiales que se alojan en la finca donde ingresa una nueva categoría, además de poder contar con acciones de editar y eliminar, se podrán registrar materiales y productos utilizados en las labores y realizar el control de estos para el abastecimiento y notificar para nuevas adquisiciones así como su registro (Ver Figura 8).

En el módulo control de finca (Ver figura 9) se realiza el registro de las actividades que se efectúan en la finca, aquí se detalla el precio de la labor y se planifican las acciones a realizar mediante una calendarización. En el módulo de asignaciones (Ver Figura 10) se evidencian las asignaciones programadas para la realización de una labor. Finalmente en el módulo de reportes (Ver Figura 11) se generan los reportes de las actividades de la finca donde se encuentran las opciones: asistencia, asignación, Kardex para el control de materiales e insumos, gastos de finca, entre otras opciones.



Figura 4: Pantalla de acceso al sistema web.

Fuente: Elaboración propia

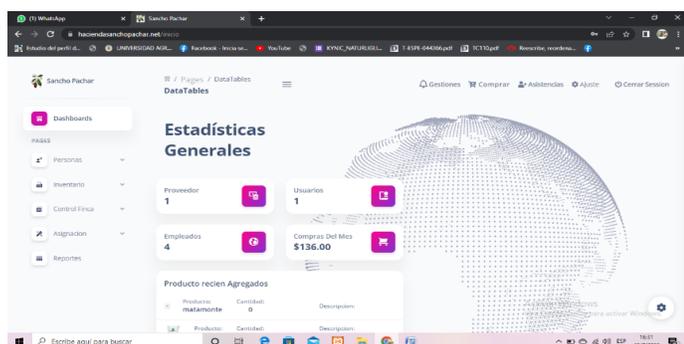


Figura 5: Interfaz principal del sistema web.

Fuente: Elaboración propia.

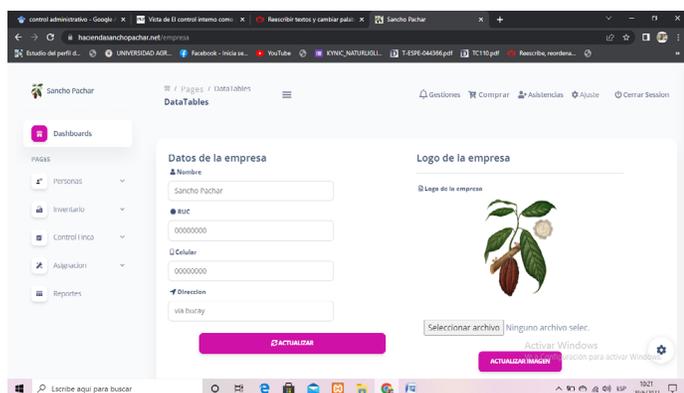


Figura 6: Menú en interfaz principal con acceso a los módulos del sistema web.

Fuente: Elaboración propia.

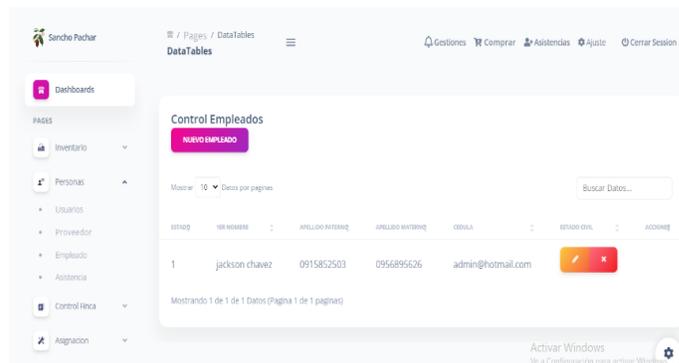


Figura 7: Vista de la interfaz gráfica del Módulo Personas.

Fuente: Elaboración propia

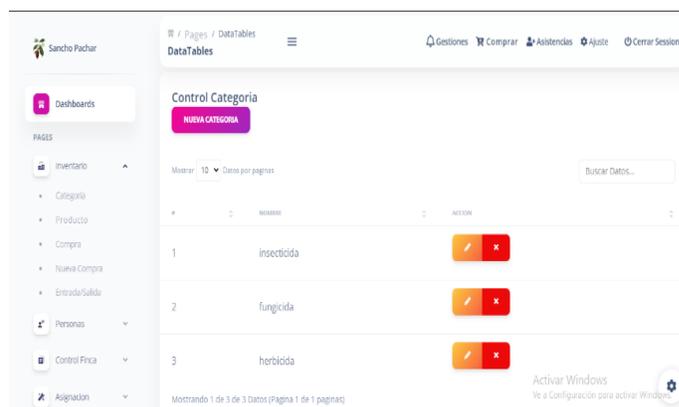


Figura 8: Vista de la interfaz gráfica del Módulo Inventario.

Fuente: Elaboración propia.

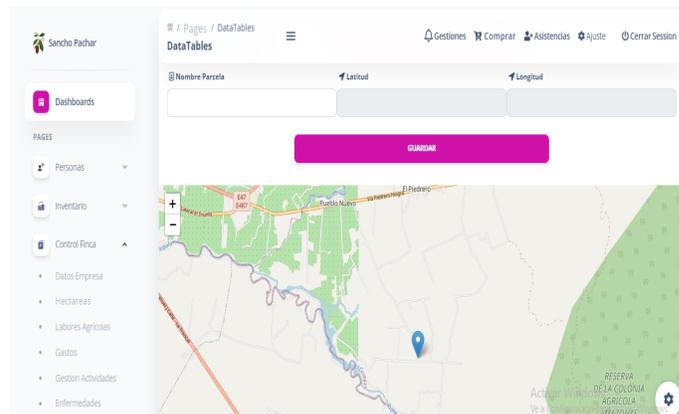


Figura 9: Vista de la interfaz gráfica del Módulo Control de Finca.

Fuente: Elaboración propia

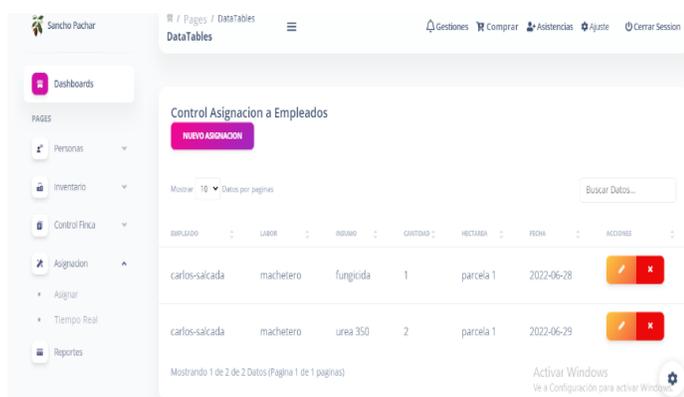


Figura 10: Vista de la interfaz gráfica del Módulo de Asignación.

Fuente: Elaboración propia

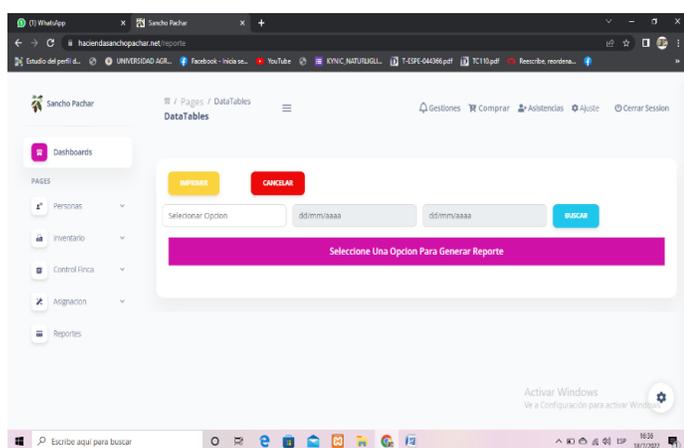


Figura 11: Vista de la interfaz gráfica del Módulo de Reportes.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al desarrollo del sistema web para la gestión de información del cuidado y mantenimiento del cultivo de cacao en la hacienda Sancho Pachar, si cumple con todos los requerimientos plasmados desde un principio en la elaboración del proyecto. Para la elaboración de un argumento propio es conveniente el considerar diferentes puntos de vista o manifestaciones de autores en relación con el tema tratado. La interfaz de este proyecto es sencilla y amigable para el manejo del usuario y sus módulos están distribuidos de forma muy ordenada y clara para su respectivo manejo. Lo cual coincide con Chiluzia & Torres (2015) cuyo aplicativo cuenta con una interfaz amigable, las características de los módulos son de fácil acceso y las respuestas son claros para el usuario.

En este proyecto los resultados de la implementación fueron una mejoría en la gestión del cuidado de la información junto a las actividades realizadas en el cultivo de cacao. Siendo coherente con los resultados de Buestán & Remache (2021) que menciona que con la implantación

del sistema web la información de la hacienda se encuentra segura y los datos son precisos al momento de la consulta, lo cual es beneficioso, y a su vez, también se reduce el tiempo de respuesta del proceso, demostrando que va en línea con la preferencia del usuario. Sin embargo, los postulados de Espriella & Vanegas (2019) difieren de este proyecto en la elaboración del software, el cual ayuda a la gestión productiva del cultivo del cacao, ofreciendo una medida de solución a la falta de trazabilidad en los procesos que realizaban los agricultores.

En general es posible indicar que el sistema informático web desarrollado en la Hacienda Sancho Pachar, es un mecanismo de protección de la información, el cual brinda una solución relacionada con la gestión laboral, la labor de los trabajadores del campo y de esta manera dejar de lado los métodos manuales que causan todo tipo de inconvenientes.

CONCLUSIONES

Por medio de la aplicación de las técnicas de levantamiento de información se pudieron conocer las insuficiencias en cuanto a la gestión de información de los procesos de mantenimiento y cuidado de cultivo de cacao en la hacienda Sancho Pachar, además se identificó información importante para la definición del sistema y la planeación de los módulos que formaron la solución tecnológica que aporta a resolver la problemática. Es así que en el diseño del sistema, se trabajó a través de diagramas de clases y casos de uso, que se desarrollan mediante diagramas UML para percibir mejor el funcionamiento del sistema y sus respectivos módulos, además se proporcionó un diccionario de base de datos para revelar las características de los datos a detalle.

Para el desarrollo y construcción del sistema web, se hizo énfasis en el uso de herramientas de software libre como PHP, ya que es adecuado para la programación web, utilizando además del editor SublimeText, de la misma manera se utilizó MySQL para el almacenamiento en la gestión de información, además del servidor Xampp el cual permitió hacer pruebas sobre la web gracias a su fácil configuración para realizar desarrollos y ensayos.

Una vez efectuada la implementación del sistema web junto a la integración de cada módulo y sus respectivas pruebas, se procedió a su alojamiento en la plataforma web para comprobar el comportamiento del sistema con datos auténticos del negocio. A lo largo de la ejecución, ya con datos reales de la empresa, se pudo comprobar una sustancial mejora en la gestión del cuidado y mantenimiento

del cultivo de cacao en la Hacienda Sancho Pachar gracias a la información que el sistema suministra.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias, F. (2014). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas: Editorial Episteme.
- Bandiera, R. (2019). Diseño e desarrollo WEB con CodeIgniter 3: Programación fácil en PHP con Patrón MVC. Castelfranco Veneto: Roberto Bandiera.
- Buestán, R., & Remache, G. (2021). Implementación de un sistema Web para automatizar los procesos de producción de cacao de la hacienda "Santa Luz". Milagro: Universidad Agraria del Ecuador. <https://1library.co/document/zp7v09rz-universidad-agraria-facultad-ciencias-agrarias-ingenier%C3%ADa-computaci%C3%B3n-inform%C3%A1tica.html>
- Calle, B., & Ramos, M. (2016). Diseño del sistema de control interno en la empresa AB OPTICAL de la ciudad de Loja. Loja: Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/10494>
- Chalacán, O. (4 de 2016). Diseño de un sistema de control interno en la empresa DACONT, ubicada en la ciudad de Quito. Quito: Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10664/1/T-UCE-0003-CA192-2016.pdf>
- Chiluiza, C., & Torres, S. (2015). Implementación de un sistema para la gestión productiva del cacao para unocace. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10340/1/UPS-GT001258.pdf>
- Combaudon, S. (2018). MySQL 5.7: administración y optimización. Barcelona: Ediciones ENI.
- Cortés, A. (2019). El control interno como proceso administrativo para las PYMES. *Revista FAECO Sapiens*, 2(2), 13-26. https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens/article/view/700
- Espriella, W., & Vanegas, A. (2019). Herramienta web y móvil para el control y seguimiento del proceso productivo del cacao en los Montes de María. Cartagena: Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/13582?locale-attribute=en>
- Luna, F., Peña, C., & Iacono, M. (2018). Programación WEB Full Stack. Fundamentos del ecosistema mobile. Buenos Aires: Vaccaro Hnos. Representantes de Editoriales S.A.
- Morales, J. (2016). Sistema de control interno y gestión de inventario en el almacén de pinturas Pintumport en la ciudad de Santo Domingo. Santo Domingo: Universidad Regional Autónoma de los Andes. <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/3770/1/TUSDCYA014-2016.pdf>
- Noriega, R. (2017). El Proceso de Desarrollo de Software. IT Campus Academy.
- Reyes, E. (2022). Metodología de la Investigación Científica. Estados Unidos: Page Publishing Inc.
- Yépez, Y. Y. (5 de 2018). Repositorio Institucional Unidades. <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8519/1/TUAEXCOMSIS017-2018.pdf>