

Telematic web application of drones as a tool for the monitoring of crops of the La María Experimental Farm of the State Technical University of Quevedo, 2018.

Emilio Zhuma, ezhuma@uteq.edu.ec
Flores Pacheco Alejandra Elena, ale_flores_92@hotmail.es
Cocha Yanchapaxi Renzo Manuel, renzococha1@gmail.com

Abstract: *The research developed in the State Technical University of Quevedo being one of the higher education entities recognized as the first Agricultural University of Ecuador, the application as a tool of innovation, must be constant so that students achieve a profile according to the needs. In the labor field, technology is growing rapidly, therefore, the implementation of tools such as drones in agriculture are becoming much more relevant. The objective is to develop a web application for the monitoring and control of the cultivation process of the Experimental Farm La María, year 2018. The materials and methods of the applied research are the exploratory that allowed to increase the degree of familiarity with the phenomenon under study for the development of the web application, field research surveys were conducted to the students of the Experimental Farm "La María" with the purpose of knowing about the importance of the development of a telematic web application of drones. The results reflect that 98% consider that it is feasible to implement an application for the monitoring of crops through drones in the experimental farm. The development of a web application that affects the improvement of the control and monitoring of crop processes is considered viable. Conclusion. The mobile application is an important innovation in the area of study, prevention and control, crop monitoring, since it is a great pedagogical aid for both teachers and students of the Experimental Farm. The drones are functional in the agricultural area and practical in their operation.*

Key Words: *Web Application, Drone, Monitoring, crops*

Aplicación web telemática de drones como herramienta para el monitoreo de cultivos de la Finca Experimental La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, año 2018

Resumen: *La investigación desarrollada en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo siendo una de las entidades de educación superior reconocidas por ser la primera Universidad agropecuaria del Ecuador, la aplicación como herramienta de innovación, debe ser constante para que los estudiantes logren obtener un perfil acorde a las necesidades del campo laboral, la tecnología crece aceleradamente por ende la implementación de herramientas como drones en la agricultura cada vez son mucho más relevantes. Se establece como objetivo desarrollar una aplicación web para el monitoreo y control del proceso de cultivos de la Finca Experimental La María, año 2018. Los materiales y métodos de la investigación aplicados son la exploratoria que permitió aumentar el grado de familiaridad con el fenómeno en estudio para el desarrollo de la aplicación web, la investigación de Campo se realizaron encuestas a los estudiantes de la Finca Experimental "La María" con el propósito de conocer acerca de la importancia del desarrollo de una aplicación web telemática de drones. Los resultados reflejan que el 98% si considera que es factibilidad la implementación de una aplicación para el monitoreo de*

los cultivos mediante los drones en la finca experimental. Se considera viable el desarrollo de una aplicación web que incida en el mejoramiento del control y monitoreo de los procesos de los cultivos. Conclusión. La aplicación móvil, constituye una importante innovación en el área del estudio, la prevención y el control, monitoreo del cultivo, puesto que es de gran ayuda pedagógica tanto para los docentes como los estudiantes de la Finca Experimental. Los drones son funcionales en el área agrícola y prácticos en su funcionamiento.

Palabras Chave: *Aplicación Web, Drone, Monitoreo, cultivos*

1. Introducción

A nivel mundial el éxito de toda aplicación (Web) se debe al grado de aceptación que siente el usuario al momento de la interacción con el sitio, para lograr la acogida es imprescindible aplicar las normas de usabilidad y de accesibilidad en el diseño, considerándose que la interfaz de una aplicación debe generalizar todas las normas posibles para que su interacción al momento de navegar en él sea eficiente y eficaz.

En el Ecuador gran parte de las personas consideran diversos factores o atributos referentes a la calidad de una aplicación web considerando fundamental el análisis detallado y específico de la significatividad de los atributos que corresponde a la calidad de una aplicación telemática. Se establece que las aplicaciones telemáticas deben de ser comprensibles, fáciles de usar, amigables, claros, intuitivos y de fácil aprendizaje para el usuario. Se debe asegurar que el diseño cumple con los requisitos requeridos, por lo cual es importante que el diseñador, durante el desarrollo del sitio adopte las técnicas, procedimientos y métodos que aseguren totalmente, la adecuación del diseño a las necesidades, habilidades y objetivos del usuario.

En la actualidad su costo de adquisición y mantenimiento dificulta enormemente su uso civil por ser un diseño relativamente nuevo. Su posibilidad de uso aumenta sustancialmente en zonas de alto riesgo o de difícil acceso, pero por otro lado tiene en contra los fenómenos meteorológicos como son las actividades solares, mal clima, tormentas, vientos huracanados. También es un factor su capacidad de vuelo limitada, su fuente de energía, tamaño, alcance y su sistema de navegación para el monitoreo de cultivos de la Finca Experimental La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, año 2018.

La Agricultura ecuatoriana actual está llena de necesidades de actualización de diversa índole. Aunque es esencial una serie de modificaciones a las leyes que regulan el trabajo en campos y aprovechamiento de la tierra, también indispensable impulsar las nuevas aplicaciones. La tecnología de Drone pretende hacer reconocimientos que actualmente están siendo utilizados en el campo de la agricultura por los grandes beneficios que genera, y la optimización de recursos humanos que ofrece mayor rentabilidad e índices de productividad en los cultivos.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo siendo una de las entidades de educación superior reconocidas por ser la primera Universidad agropecuaria del Ecuador, la aplicación como herramienta de innovación, debe ser constante para que los estudiantes logren obtener un perfil acorde a las necesidades del campo laboral, la tecnología crece aceleradamente por ende la implementación de

herramientas como drones en la agricultura cada vez son mucho más relevantes. Es esencial la utilización de recursos tecnológicos con el propósito de beneficiar a la comunidad educativa, (administrativos, docentes, estudiantes) que adquiere conocimientos en los diversos campos de la agricultura en la Finca Experimental La María. El objetivo general de la investigación es desarrollar una aplicación web para el monitoreo y control del proceso de cultivos de la Finca Experimental La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, año 2018. Planteando como objetivos específicos primero determinar la factibilidad de la implementación de una aplicación para el monitoreo de los cultivos mediante los drones en la finca experimental. También demostrar que con la aplicación web y los drones se puede monitorear y llevar un control de los cultivos en la Finca Experimental La María y detectar a tiempo plagas que afecten un cultivo mediante la aplicación web en Finca Experimental La María de la UTEQ.

El trabajo se justificación porque el control manual de los cultivos que se realiza en la Finca Experimental La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en muchas ocasiones no presenta resultados eficientes, mediante la utilización de drones se realiza un monitoreo mediante una aplicación permitirá tener control eficaz de los cultivos. El contar con el uso de la tecnología de drones podría mejorar el consumo de agua y la gestión de plagas. Usar fotos desde el aire, siguiendo una tendencia más general de usar sensores y robótica para incorporar el uso de datos a la agricultura de precisión. La aplicación web debe unir las imágenes aéreas para crear un mapa mosaico de alta resolución. Mientras que un aparato de radio control necesita un piloto en el suelo que lo maneje, se encarga de todo el vuelo, desde el despegue hasta el aterrizaje. El software planea la ruta, teniendo como objetivo una cobertura máxima y controle la cámara para optimizar las imágenes que posteriormente serán analizadas. Los drones agrícolas se están convirtiendo en una herramienta como cualquier otro dispositivo de consumo y ahora se puede empezar a pensar qué podemos hacer con ellos. Usar menos pesticidas, menos plaguicidas y, en última instancia, producir un mejor producto.

2. Materiales y Métodos

La presente investigación se llevó a cabo en el Ecuador, Provincia de Los Ríos, Cantón Quevedo, la investigación tuvo una duración de 40 días. La población escogida para la obtención de datos mediante una encuesta fueron los estudiantes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, específicamente a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias, que realizaran las prácticas en la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en el km 7 de la Vía Mocache, provincia de Los Ríos, cuyas coordenadas son 1° 06 s de Latitud Sur y los 73°29 s de Longitud occidental, dentro de una zona subtropical.

Los tipos de Investigación aplicados son la exploratoria que permitió aumentar el grado de familiaridad con el fenómeno en estudio para el desarrollo de la aplicación web, obteniendo información sobre la aplicación web telemática de drones como herramienta para el monitoreo de cultivos, además investigar problemas de los parámetros de usabilidad e identificar conceptos o variables promisorias y el diagnóstico perceptible, operable, comprensible para los estudiantes de la universidad. La investigación de Campo se realizaron encuestas a los estudiantes de la Finca Experimental “La María” con el propósito de conocer acerca de la importancia del desarrollo de una aplicación web telemática de drones como herramienta para el monitoreo de cultivos y mejorar los procesos de producción en la Finca.

Los métodos aplicados son deductivo que incentivo a la deducción y análisis de los datos indagados utilizando el estudio de campo también las fuentes primarias y secundarias que incidieron en la obtención de información sobre la aplicación web telemática de drones como herramienta para el monitoreo de cultivos analizando desde el diseño de la interfaz hasta el rendimiento y operatividad que puede tener la aplicación. También el método Inductivo que sirvió para validar la información veraz obtenida en el estudio de campo, bibliográfico y descriptivo con la finalidad de analizar el alcance de los objetivos delimitados en la investigación donde se estableció el análisis de la aplicación web telemática de drones como herramienta para el monitoreo de cultivos, describiendo los factores que generan la problemática para poder implantar medidas que permitan optimizar la funcionalidad, eficacia y funcionamiento, esto permitió plantear las conclusiones para poder implantar las respectivas recomendaciones de la investigación. El método analítico ayudó a determinar el alcance y cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación de acuerdo a los resultados del estudio donde analizo la importancia de la aplicación web telemática de drones como herramienta esencial para el monitoreo de cultivos que poseen en la Finca Experimental “La María”.

La población consistió en 482 estudiantes matriculados, para el estudio se empleó encuestas a 214 personas que serán utilizadas para determinar la factibilidad de la implementación de una aplicación web telemática de drones como herramienta para el monitoreo de cultivos. Se aplicó a los estudiantes de la Finca Experimental “La María”, utilizando un instrumento con preguntas que ayuden alcanzar los objetivos de la investigación referente a la aplicación web telemática de drones como herramienta para el monitoreo de cultivos. A continuación, se realiza el cálculo de la muestra para las encuestas [1]:

Fórmula

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{e^2 (n - 1) + z^2 \times p \times q}$$

Nomenclatura

N= Población o número de elementos estudiado: 482 estudiantes.

Z =Nivel de confianza de 95% (Equivalencia 1.96)

P/Q =Probabilidad de que el evento ocurra y no ocurra (50 / 50%)

E = Margen de error permitido 5 % (valor estándar de 0,05)

n = ?

Cálculo:

$$n = \frac{Z^2 \times PQN}{E^2 (N - 1) + Z^2 \times PQ}$$
$$n = \frac{1,96^2 \times 0,50 \times 0,50 \times 482}{0,05^2 (482 - 1) + 1,96^2 \times 0,50 \times 0,50}$$
$$n = \frac{3,84 \times 0,50 \times 0,50 \times 482}{0,0025 (481) + 3,84 \times 0,25}$$
$$n = \frac{462,91}{2,16}$$

$$n = 214 \text{ R//}$$

La muestra en estudio se considero 214 estudiantes de la Finca Experimental “La María” de la Carrera de Ingeniería en Agropecuarias.

3. Resultados

El desarrollo de la aplicación se lo realiza con la finalidad de proporcionar una herramienta de monitoreo para el control de los cultivos mediante la web telemática, lo que ha convertido estos dispositivos en una parte esencial de la vida cotidiana de las personas, debido a las mejoras tanto en la posibilidad de acceso como en el desarrollo de software.

El análisis de los resultados de la encuesta para implementación de una aplicación web para el monitoreo de los cultivos mediante los drones en la finca experimental.

Tabla 1. Forma de monitoreo de los cultivos

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Manual (escrita)	187	87%
Digital (computadora)	27	13%
TOTAL	214	100%

FUENTE: Encuesta a los estudiantes de la carrera de Agropecuaria - UTEQ.

ELABORADO POR: Autores

Análisis e interpretación: En base a los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias, carrera de ingeniería agropecuaria el 87% indicaron que el control y monitoreo de los cultivos en las practicas experimentales se las realiza de forma manual (escrita), mientras el 13% se establece que de forma digital (computadora).

Tabla 2. Monitoreo y control de cultivos mediante imágenes

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Mucho conozco	0	0%
Algo conozco	128	60%
Poco conozco	82	38%
Nada conozco	4	2%
TOTAL	214	100%

FUENTE: Encuesta a los estudiantes de la carrera de Agropecuaria - UTEQ.

ELABORADO POR: Autores

Análisis e interpretación: La encuesta aplicada a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias, carrera de ingeniería agropecuaria el 60% establece que algo conozco acerca del monitoreo y control de cultivos mediante imágenes de tomas aéreas, mientras el 38% poco conoce y el mínimo porcentaje 2% indico que mucho conozco, analizando que es importan que exista proyectos que logren implementar herramientas tecnológicas para el control de cultivos.

Tabla 3. Detección de plagas que afecten un cultivo.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	200	93%
No	14	7%
TOTAL	214	100%

FUENTE: Encuesta a los estudiantes de la carrera de Agropecuaria - UTEQ.

ELABORADO POR: Autores

Análisis e interpretación: En base a la encuesta aplicada a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias, carrera de ingeniería agropecuaria el 93% indico que por medio de la aplicación si lograrías detectar a tiempo plagas que afecten un cultivo durante sus prácticas en Finca Experimental La María, por que ayuda a tener una visualización amplia por medio de una fotografia de los cultivos.

Tabla 4. Factibilidad de aplicación de monitoreo de cultivos

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	210	100%
Algo de acuerdo	4	0%
Poco de acuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
TOTAL	214	100%

FUENTE: Encuesta a los estudiantes de la carrera de Agropecuaria - UTEQ.

ELABORADO POR: Autores

Análisis e interpretación: La encuesta aplicada a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias, carrera de ingeniería agropecuaria el 98% si considera que es factibilidad la implementación de una aplicación para el monitoreo de los cultivos mediante los drones en la finca experimental. Se considera viable el desarrollo de una aplicación web que incida en el mejoramiento del control y monitoreo de los procesos de los cultivos.

Los sistemas operativos y las aplicaciones de los dispositivos móviles han estado en constante desarrollo, la tecnología Java y presenta J2ME (Java 2 Micro Edition) que es una colección de funciones y procedimientos que ofrece una biblioteca para ser utilizada en los desarrollos de software que se utilizara para el desarrollo de la aplicación telemática. Mediante la sistematización de los objetivos del diseño de la aplicación, se dan a conocer los aspectos como funciones, características y usuarios con los que contara la aplicación término de su implementación.



Figura 1. Esquema de imagen o logotipo para la aplicación telemática

La aplicación deberá solicitar datos para poder registrar a los usuarios con roles estudiante y administrador teniendo en cuenta las condiciones planteadas. Y el administrador debe ser un docente de las materias electiva, los cuales al momento de registrarse deben decir en una pequeña reseña que quieren hacer dentro del sistema y a partir de esto, el administrador que se encuentre dentro del sistema en ese momento decide que permisos otorgarles. Deben ingresar datos personales (nombres, apellidos, cédula, teléfono, fecha de nacimiento, email, usuario y contraseña). El usuario puede registrarse solo una vez durante un periodo de 6 meses (1 semestre). También se establecen las siguientes funcionalidades:

- La aplicación móvil permite que el estudiante modifique su información de perfil y cambie su contraseña.
- La aplicación móvil no permite que un estudiante elimine los controles y los lotes creados por usuarios distintos a él.
- La aplicación móvil permite que un estudiante vea los controles de los demás usuarios, pero no puede editarlos.
- La aplicación móvil cuenta con un módulo de cultivos, el cual permite a los estudiantes ver los cultivos registrados en el servidor web por el administrador.
- La aplicación móvil permite ver el módulo de ayuda de la Web.
- La aplicación móvil permite ver el módulo acerca de, el cual contiene información de la Web.



4. Figura 2. *Interface para monitoreo de cultivos.*

La aplicación web para el monitoreo y control de los cultivos brindará un aporte esencial al análisis de los diversos parámetros en el proceso de producción de los cultivos, el desarrollo de la aplicación es accesible y de fácil manejo para los estudiantes.

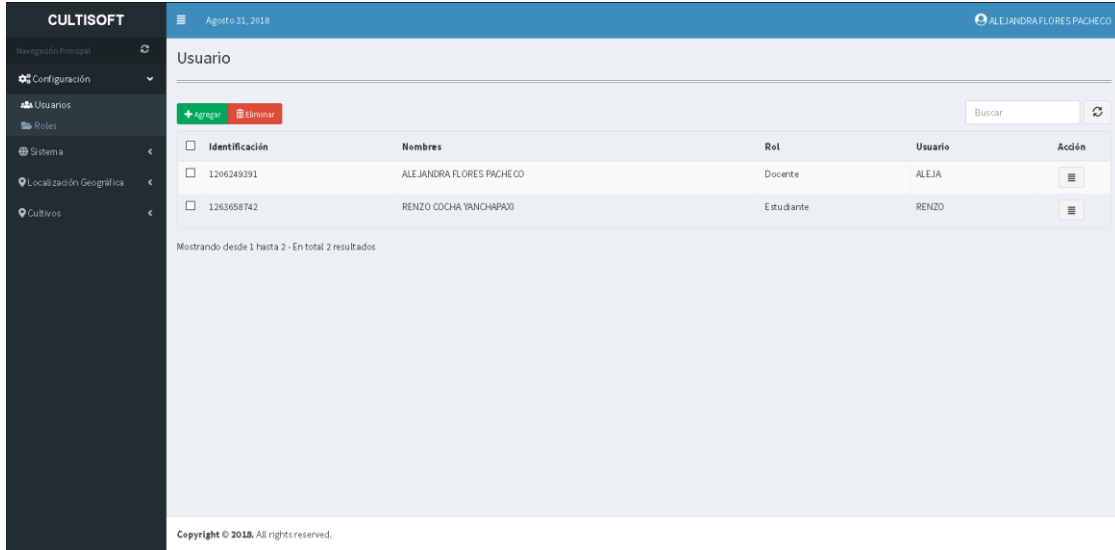


Figura 3. Almacenamiento de Usuarios.

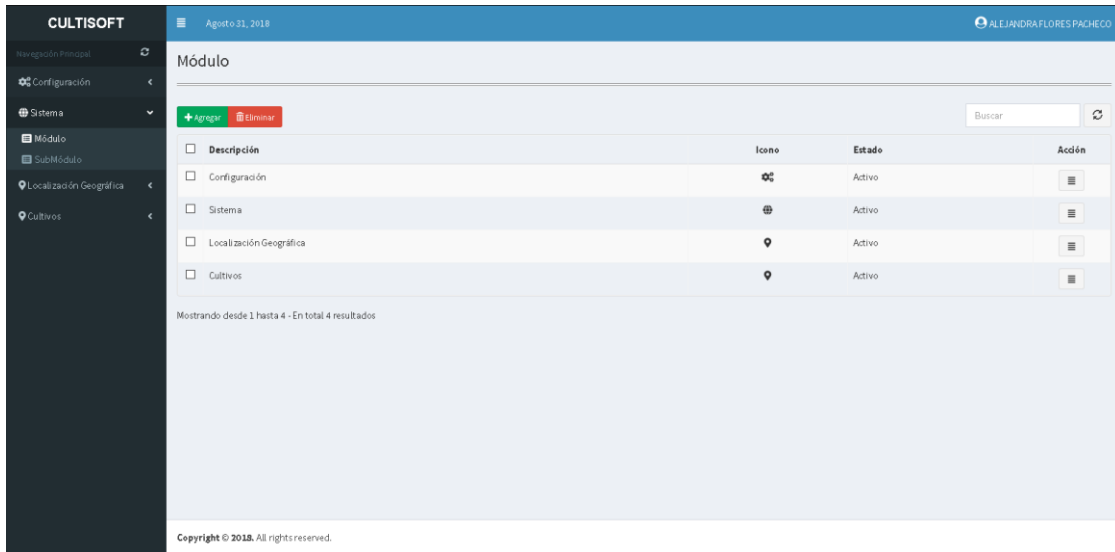


Figura 4. El registro o datos del módulo en curso del estudiante y docente.

La aplicación tendrá un almacenamiento de la información de los datos con una identificación, nombres, rol (docente, estudiante) y el nombre de usuario, esto permitirá que cada usuario tenga un registro único para que almacenen la información durante el monitoreo y control de los cultivos.

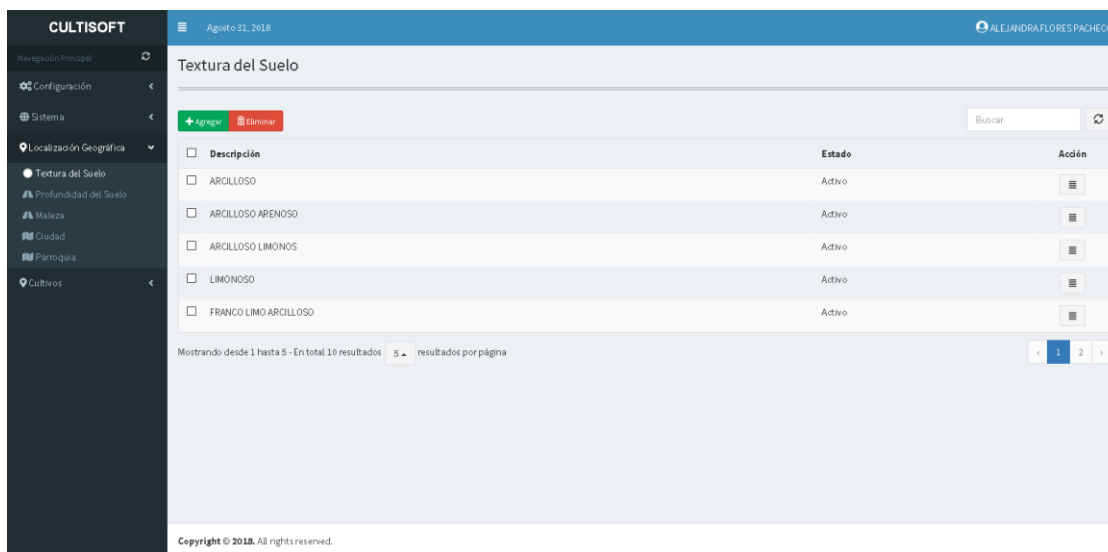


Figura 5. Selección del tipo de suelo.

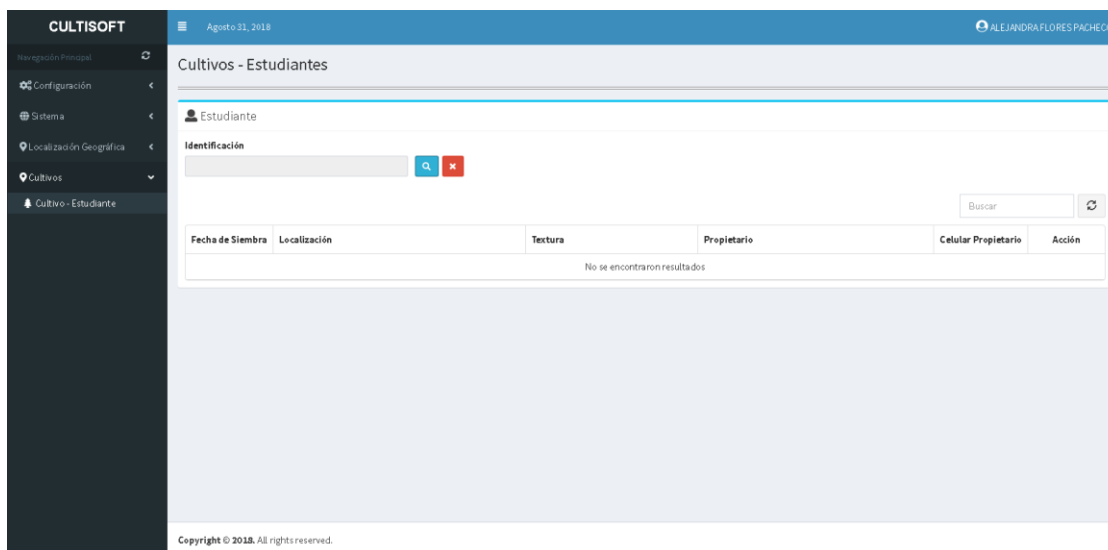


Figura 6. Módulo de cultivos

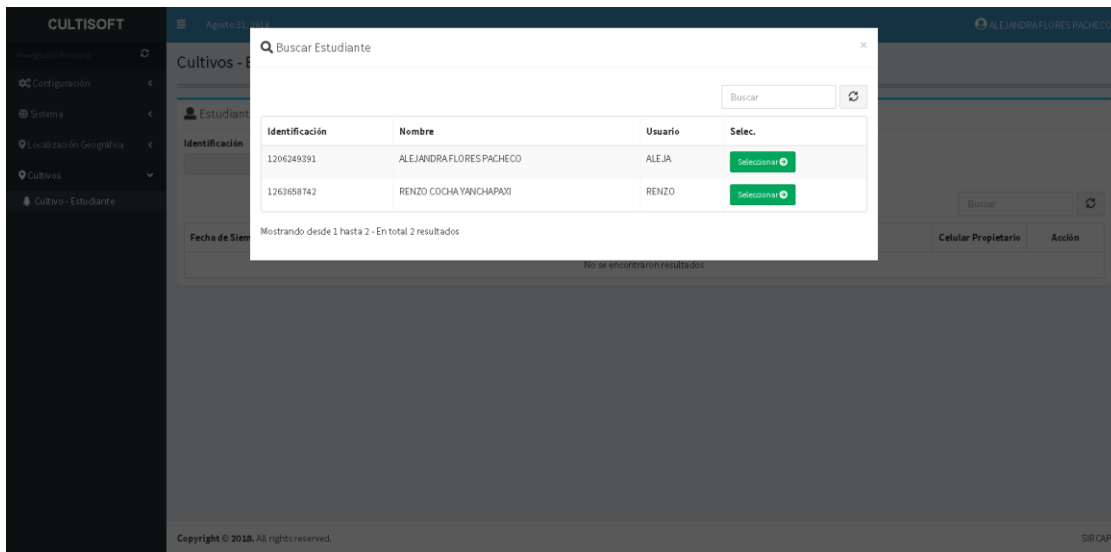


Figura 7. *Búsqueda de trabajos realizados por el estudiante*

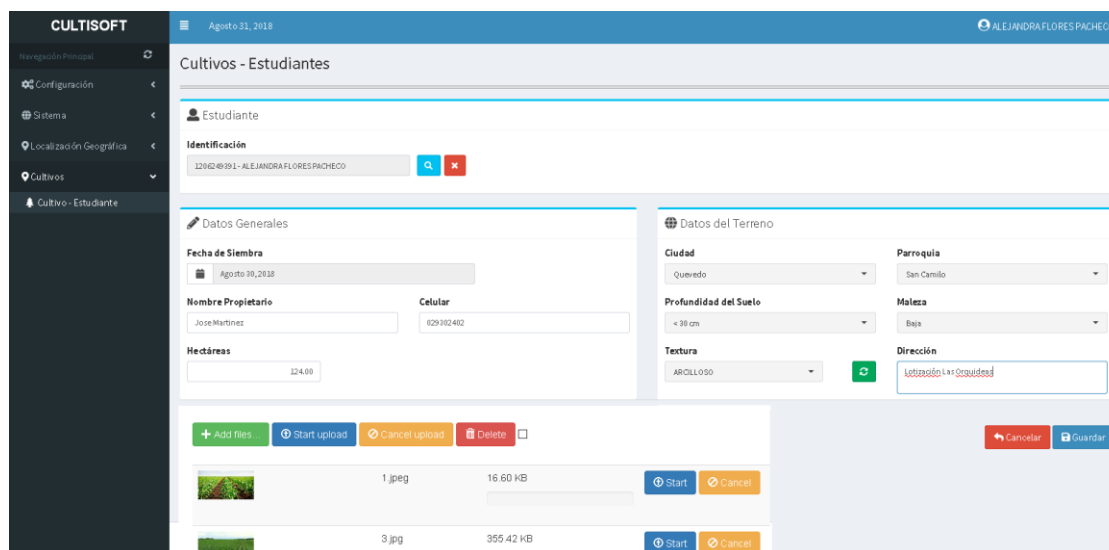
La aplicación permitirá que el estudiante se autentique por medio de su usuario o identificación para que pueda realizar el debido proceso de registro de información del monitoreo y control de los cultivos realizado. Además, se podrá realizar consulta en base a los datos de un estudiante el docente podrá verificar la información o trabajo que registra el estudiante.

4. Discusión

El estudio realizado por Márquez & Miranda (2012), [2] de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sobre las aplicaciones web propone que la información publicada en Internet debe ser entendida, comprendida y utilizada por cualquier persona, sin importar condiciones particulares de cada una, por lo cual define pautas que nos ayudan a desarrollar contenidos web accesibles, sin limitar la creatividad, la utilización de elementos multimedia o la creación de páginas dinámicas. Esto sumado a los recursos tecnológicos existentes que brindan soluciones eficientes en la manera de ofrecer servicios, productos, informar y realizar procesos; ha propuesto publicar su información en Internet, las aplicaciones deben cumplir con los criterios de calidad establecidos por el World Wide Web Consortium (W3C). Estableciendo que el desarrollo de la aplicación web para el monitoreo y control de los cultivos mediante de drones debe cumplir con una interface que los estudiantes logren determinar de manera ágil y fácil el trabajo que deben de realizar.

La investigación desarrollada en el Centro Educativo Cruz Azul A.C. [3] establece que el mundo actual demanda necesidades a cubrir en nuestra forma de vida. Los sistemas drones son en la actualidad una oportunidad de desarrollo tecnológico con aplicaciones en diversas áreas del conocimiento. Para el presente proyecto se pretende aplicarlo en el área de la Agricultura. La investigación militar en los últimos años dio como resultado una serie de aparatos que. dependientes del manejo humano a distancia, pueden realizar una serie de tareas. Poco a poco, esta tecnología se ha trasladado al ámbito civil, donde

su utilidad aún se encuentra por demostrar. Los drones ofrecen precisamente la solución a esas necesidades, ya que consisten en un sistema aéreo controlado en forma inalámbrica acompañado de un sistema de cámaras y sensores que permitirán ofrecer una solución a dicha área agrícola. En base a los resultados del estudio realizado y en discusión con el autor se establece que la Agricultura actual está llena de necesidades de actualización de diversa índole. Aunque necesaria es una serie de modificaciones a las leyes que regulan el trabajo en campos y aprovechamiento de la tierra, es necesario también el impulsar las nuevas aplicaciones con la Tecnología Drone se pretende hacer reconocimientos de espacios agrícolas para reconocimiento de plagas.



5. Figura 8. Interface para monitoreo de cultivos.

La aplicación permitirá ingresar los datos generales que consisten en fecha en que se realiza la siembra, el nombre del registro del terreno, los metros o hectáreas de siembra, la ubicación, profundidad del suelo, la maleza y otros datos representativos que permitirán llevar un control en bases a las tomas fotográficas y realizar el debido diagnóstico del proceso de producción de los cultivos. La aplicación móvil, constituye una importante innovación en el área del estudio, la prevención y el control, monitoreo del cultivo, puesto que es de gran ayuda pedagógica tanto para los docentes como los estudiantes de la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Los drones son funcionales en el área agrícola y prácticos en su funcionamiento. Debido al uso de cámaras y sensores se pueden detectar las plagas que rodean a las cosechas, el manejo de la aplicación telemática va acorde con el manejo de imágenes aéreas.

El manejo de hardware también es funcional y va acorde a los que es el despeje y aterrizaje del dron, planeación de rutas etc. El uso de los Drones es una gran ayuda a nivel agrícola ya que mejora el nivel de desarrollo de los cultivos aportando un mejor aprendizaje a los estudiantes de la Finca Experimental “La María” de la UTEQ.

Reconocimiento

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por brindar la oportunidad de ofrecer un estudio de calidad. Al Ing. Byron Oviedo Bayas, Ph.D., Ing. Paola Benítez MSc., y demás orientadores técnicos del proyecto, por la colaboración y guía constante y direccionamiento para alcanzar los resultados de esta investigación.

Referencias

- [1] M. GARCIA, Población y muestra, estudios Técnicos. Ingeniería de Proyectos (Primera ed.), ARGENTINA: FERROS, 2010.
- [2] S. Márquez y M. Miranda, Análisis, diseño e implementación de un Portal Web para el Consejo Nacional de Discapacidades del Ecuador (CONADIS) aplicando estándares de usabilidad, accesibilidad web utilizando un CMS (administrador de contenidos) y herramientas web 2.0, Sangolquí: Carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática. ESPE., 2012.
- [3] Usabilitynet, «Usabilidad web,» 2014. [En línea]. Available: http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm.
- [4] H. Yusef, M. F. Francisco J. y Ghz, «Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información,» 2 2004. [En línea]. Available: http://eprints.rclis.org/8998/1/Dise%C3%B1o_Web_Centrado_en_el_Usuario_Usabilidad_y_Arquitectura_de_la_Informaci%C3%B3n.pdf.
- [5] J. Hernández, Análisis y Desarrollo Web, 2014.
- [6] Vértice, Técnicas de información y atención al cliente/consumidor, Málaga: Vértice, 2011, pp. 54-55.
- [7] C. Coronel, S. Morris y P. Rob, Bases de Datos, Diseño, Implementación y Administración, Novena ed., D.F.: Cengage Learning, 2011, p. 7.
- [8] Microsoft, «Microsoft,» [En línea]. Available: <https://technet.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>.
- [9] Á. Arias, Aprende a Programar ASP.NET Y C#, IT Campus Academy, 2014.
- [10] R. Morales, «Colombia Digital,» Colombia Digital, 1 Septiembre 2014. [En línea]. Available: <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/7669-lenguajes-de-programacion-que-son-y-para-que-sirven.html>. [Último acceso: 23 Septiembre 2016].
- [11] Microsoft. [En línea]. Available: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362.aspx>.
- [12] R. S. Garciglia, DRONES: TECNOLOGÍA A CONTROL REMOTO, 2012.
- [13] L. G. Mateu, «Drones, el cielo está al alcance de todos,» 2014. [En línea]. Available: http://www.edubcn.cat/rcs_gene/treballs_recerca/2015-2016-03-1-TR.pdf.
- [14] S. Ediciones Parainfo, Piloto de Dron RPAS, Madrid, 2016.
- [15] O. Nuñez, Monitorización de Cultivos Utilizando Drones, 2015.
- [16] F. D. Padovano, Meteorología básica para drones, S. Ediciones Paraninfo, Ed., 2005, p. 118.
- [17] J. García, B. Cabañas, J. Muñoz y J. Albares, Guía de mantenimiento y reparación de drones RPAS, S. Ediciones Paraninfo, Ed., 2017, p. 178.
- [18] Amnesty, Principios Fundamentales Sobre El Uso Y La Transferencia De Drones Armados, 2017.
- [19] J. Fernández, Lozano, G. Gutierrez y Alonso, APLICACIONES GEOLÓGICAS DE LOS DRONES, 2016.

- [20] A. Alcivar, «Sistema informático de test on-line para la comisión de evaluación de la escuela superior politécnica agropecuaria de manabí manuel félix lópez.,» Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí, Calceta, 2014.
- [21] Ó. Sánchez y M. Moro, Aplicaciones informáticas de bases de datos, Paraninfo, 2011.
- [22] A. Mendez, J. Vélez y F. Scaramuzza, Los Drones para monitorear cultivos, Buenos Aires, 2018.
- [23] J. F. Samaniego, Drones para la agricultura: beneficios y casos reales, 2017.
- [24] Octo, Son los drones el futuro de la agricultura, 2017.
- [25] D. Comunicación, Los Drones y el Medio Ambiente, 2018.
- [26] R. Mastellanes, Los drones y sus infinitas aplicaciones, 2016.
- [27] A. Isan, Los drones, buenos aliados para proteger la Naturaleza, 2016.
- [28] S. d. C. A. U. (SICAU), «Resumen de los matriculados en la UTEQ,» Quevedo, 2015.