

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 12

16

FECHA	viernes, 10 de junio de 2022
--------------	------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Extensión Soacha
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ingeniería
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Tecnología en Desarrollo de Software

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Sepulveda Ospina	Yeison David	1030690761
Gonzalez Camargo	Deiby Stiven	1000119514

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Narvaez Vallejo	Yudy Amparo

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 12

TÍTULO DEL DOCUMENTO
Sistema de recomendación inteligente pre-siembra en zonas rurales del municipio de Soacha y Sibaté

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN	
INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
07/06/2022	93

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Agricultor	Farmers
2. Agricultura	Agriculture
3. Desarrollo agrícola	Agricultural development
4. Investigación agrícola	Agricultural research
5. Optimización	Optimization
6. Tecnología	Technology

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)
Alcaldía de Sibaté – Cundinamarca. (2015). www.sibate-cundinamarca.gov.co . Economía municipio de sibate. https://acortar.link/XCrK2o
Asociación de Empresarios de Sibaté Soacha Sur de Bogotá. (2011). Plan de Desarrollo Municipal Soacha y Sibaté. [Archivo pdf] https://t.ly/StR8

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 12

- Bautista Q, J. M. (2012). Programación Extrema XP. Bolivia: Unión Bolivariana. <https://djcs.es/FOXIm>
- Beck, k. (1999). "Extreme Programming Explained. Embrace Change". Pearson Education. [Archivo pdf]. <https://acortar.link/fYgSoi>
- Calvo, D (7 abril 2018). diegocalvo.es. Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil) [web]. Fuente: <https://t.ly/-782>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). ccb.org.co, Manual Papa [Archivo pdf], URI: <http://hdl.handle.net/11520/14306>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2010, Febrero). Plan de competitividad para la Plan de competitividad para la provincia de Soacha [Archivo pdf]. <https://t.ly/PUBy>
- Cámara de Comercio de Bogotá, Comisión Regional de Competitividad. (2010). Plan de competitividad para la provincia de Soacha. pp (27-30), URI: <http://hdl.handle.net/11520/20679>
- Cámara de Comercio de Bogotá, Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial. (2015). Manual Papa, <http://hdl.handle.net/11520/14306>
- Cámara de Comercio de Bogotá, Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial. (2015). Manual Fresa, URI: <http://hdl.handle.net/11520/14312>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2014, 2 Diciembre). Caracterización económica y empresarial de las provincias de cobertura de la CCB: Soacha. [Archivo pdf], <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/2895>
- Congreso de la República de Colombia. (2014, 31 Julio). Ley 1731 de 2014 - EVA - Función Pública. Función pública. <https://acortar.link/fdCCuO>
- Congreso de la Republica. (1993, 5 Febrero). Registro Nacional del Derecho de Autor. El Congreso de Colombia. <https://t.ly/xa1g>.
- Congreso de la República. (2009, 23 Enero). Ley 1286 De 2009 Departamento Administrativo De Ciencia, Tecnología E Innovación [Decreto]. <https://t.ly/4L3E>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 12

Control Technique in Agriculture. (2019)." 2019 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), pp. 0185-0189, doi: 10.1109/ICCSP.2019.8698099.

Cutipa, G., Cutipa, G., & Cutipa, G. (2020, 21 Julio). Ventajas y desventajas del uso la observación, la entrevista y la encuesta en el proceso de la investigación. Investigación Científica. <https://t.ly/2wh->

Diagramas UML, diagramasuml.com. Diagrama de Componentes [web]. Fuente: <https://t.ly/SDam>

Diagramas UML, diagramasuml.com. Diagrama de objetos [web]. Fuente: <https://t.ly/36eR>

Fanelli, M. (2019). Think 2019: IBM ayuda a transformar la agricultura y alimentación en Latinoamérica. ITware Latam. <https://t.ly/Gr18>

FINAGRO & Ministerio de Agricultura. (2017). Marco de Referencia Agroeconómico. <https://www.finagro.com.co/agroguia>

Finagro. (2018), finagro.co, Marco de Referencia Agroeconómico (fresa albion) [Archivo pdf]. Fuente: <https://t.ly/R3t->

Finagro, (2017), finagro.co, Marco de Referencia Agroeconómico (papa superior) [Archivo pdf]. Fuente: <https://t.ly/R3t->

Finagro. (2019), finagro.co, Marco de Referencia Agroeconómico (Arveja Santa isabel) [Archivo pdf]. Fuente: <https://t.ly/R3t->

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M.P. (2010) Metodología de la Investigación (5ª Ed.). México: McGraw Hill Educación.

Hodges, T. (1991). Introduction in Predicting Crop Phenology. CRC Press. Boca Raton, FL.

Kumar. A, Sarkar. S and C. Pradhan,(2019, 4 Abril) Recommendation System for Crop Identification and Pest Control Technique in Agriculture

Lemire, D., & Maclachlan, A. (2005, Abril). Slope One Predictors for Online Rating-Based Collaborative Filtering. In SDM (Vol. 5, pp. 1–5)

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 12

- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica*, 3(1), 47-50. <https://acortar.link/ianRqp>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, & D.A.N.E. (2020, Mayo). El sector agropecuario creció 6,8% e impulsó la economía colombiana en el primer trimestre de 2020. https://t.ly/Ek_r
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. (2017). Papa, [Archivo pdf] <https://t.ly/DgL8>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. (2018). Fresa, [Archivo pdf] <https://t.ly/DgL8>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. (2019). Arveja, [Archivo pdf] <https://t.ly/DgL8>
- Ministerio de Agricultura. (2017, 29 Diciembre). Ley no. 1876 del 29 dic 2017 por medio de la cual se crea el sistema nacional de innovación agropecuaria y se dictan otras disposiciones [Decreto]. <https://t.ly/hTG8>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), & Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2019, 12 octubre). Alimentación: pasando de pérdidas a soluciones. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://t.ly/X3jk>
- Park, D. H., Kim, H. K., Choi, I. Y., & Kim, J. K. (2012). A literature review and classification of recommender systems research. *Expert Systems with Applications*, 39(11), 10059–10072. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.038>
- Real Mx, C. (2020, 22 Enero). Tecnología agrícola para un campo más productivo. Crédito Real. <https://www.creditoreal.com.mx/blog-credito/tecnologia-agricola-para-un-campo-mas-productivo>
- Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano (Agronet). (2019, 15 Octubre). Criterios para evaluar el estado y calidad del suelo en campo. <https://acortar.link/6QscI0>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 12

Revista Dinero. (2018, 2 Noviembre). ¿Cuáles cultivos tienen mayor potencial en Colombia?. <https://acortar.link/z61zKV>

Semana (2016, 18 Enero). Tecnología aplicada a la productividad del campo colombiano. <https://acortar.link/qJwxOT>

Vila, J, (2016, 8 Julio). proagilist.es. La Metodología XP: la metodología de desarrollo de software más exitosa. [web]. Fuente: https://t.ly/V_sL

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un prototipo de software de un sistema de recomendación pre-siembra para agricultores pertenecientes a los municipios de Soacha y Sibaté. Se ha limitado a 3 cultivos como lo son la papa, fresa y arveja, cultivos elegidos estratégicamente para realizar la una recomendación optima, basado en el cultivo más apto para la siembra y producción, según la zona, lugar, oferta y demanda de los productos. El desarrollo de este prototipo tiene como finalidad, brindar una herramienta de apoyo a la agricultura de precisión (AP) para facilitar la toma de decisiones y mejorar estilo de vida de los agricultores.

En este documento evidenciaremos todo el avance y desarrollo de software, trabajando desde el planteamiento del problema, justificación, algunos antecedentes

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 12

de sistemas similares, el alcance, conclusiones, todo esto desarrollado desde el enfoque de la Ingeniería de Software.

The objective of this project is to develop a software prototype of a pre-planting recommendation system for farmers belonging to the municipalities of Soacha and Sibaté. It has been limited to 3 crops such as potatoes, strawberries, and peas, crops strategically chosen to make an optimal recommendation, based on the most suitable crop for planting and production, depending on the area, place, supply, and demand of the products. The purpose of developing this prototype is to provide a support tool for precision agriculture (AP) to facilitate decision-making and improve the lifestyle of farmers.

In this document we will evidence all the progress and software development, working from the problem statement, justification, some background of similar systems, the scope, conclusions, all this developed from the Software Engineering approach.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 12

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 12

eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *“Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ☐ **NO** ☒.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 12

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 12

Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.Sistema de recomendación inteligente pre-siembra en zonas rurales del municipio de Soacha y Sibaté.pdf	Texto
2.Manual técnico Sistema de recomendación inteligente pre-siembra en zonas rurales del municipio de Soacha y Sibaté.pdf	Texto
3.Manual usuario Sistema de recomendación inteligente pre-siembra en zonas rurales del municipio de Soacha y Sibaté.pdf	Texto
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Gonzalez Carmargo Deiby Stiven	
Sepulveda Ospina Yeison David	Yeison Sepulveda

21.1-51-20.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 12 de 12

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

**Sistema de recomendación inteligente pre-siembra en zonas rurales del municipio de
Soacha y Sibaté.**

Deiby Stiven Gonzales Camargo y Yeison David Sepúlveda Ospina

Trabajo de grado para obtener el Título de Tecnología en Desarrollo de Software

Asesor

Ing. Yudy Amparo Narváez Vallejo

Especialista en seguridad informática

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ingeniería

Programa Tecnología en Desarrollo de Software

Soacha, junio del 2022

Nota De Aceptación

Presidente Del Jurado

Jurado

Jurado

Ciudad _____ y Fecha (__, __, ____)

Dedicatoria

Le dedicamos con mucha gratitud y mucho honor este proyecto a todo aquel que lucha por salir adelante, que busca un país mejor, con una gran calidad de personas. A ti señor, señora, niño o niña que se esfuerza a salir adelante, ¡nunca se rindan!, que Colombia es un país guerrero y echado para adelante. También queremos dedicárselo con mayor razón a todos los agricultores que cada día se levantan a dar de comer a todo un país con su humildad, tenacidad, perseverancia y berraquera, aunque las cosas las tengan en contra, ellos buscan la manera de seguir.

Le dedico este título a mi madre Sandra Milena Ospina López que, a pesar de quedar viuda con 3 hijos, fue y es ha sido capaz de sobrellevar con todos los problemas, luchando sin abandonarnos, levantarnos con esfuerzo y berraquera, enseñándonos valores y cualidades de los cuales me siento orgulloso de representar y sacar pecho por ellos. Igual forma le dedico a mis abuelos y tíos que me han apoyado.

Le dedico este título a mi familia desde mis padres Amalia Camargo Aroca y John Jarvi Gonzalez y todos los demás que has estado conmigo la cual me apoyo desde en el primer momento que inicie mi proceso, y que me vio formarme y siendo mejor persona cada día, gracias por brindarme esos valores que me hicieron crecer y formarme, gracias por ese apoyo incondicional y por creer siempre en mí.

Por último, queremos dedicárselo a nuestras familias, que de una a otra forma han sido los que mayor nos han apoyado en todo nuestro proceso y desarrollo académico, personal, social y profesional.

Agradecimientos

Queremos agradecer a todos los docentes, administrativos y compañeros que hicieron parte de este gran proceso y que de alguna u otra manera nos guiaron, acompañaron, se preocuparon y nos hicieron sentir como parte de una gran familia. Agradecemos al Ing. Franklin Guillermo Montenegro Marín ha sido un docente muy entregado a la investigación y ha sido uno de los apoyos desde un inicio con el proyecto.

Queremos agradecer a la Ing. Yudy Amparo Narváez Vallejo por toda la dedicación, paciencia que nos ha tenido con todo el proceso, gracias a sus aclaraciones de dudas e inquietudes, nos abrieron el camino para estar aquí entregando este proyecto.

Tabla de Contenidos

Glosario	11
Resumen	12
Abstract	13
Introducción.....	14
Planteamiento del Problema.	16
Justificación.	18
Objetivos.....	21
Alcance.....	22
Diseño Metodológico.	23
Tipo de investigación.	23
Método de investigación.	23
Metodología XP.....	24
Estado del Arte.....	29
Marco Referencial.....	31
Desarrollo temático	62
Estado actual del sistema.....	86
Resultados y discusión	88
Conclusión	89
Recomendaciones	90

Referencias Bibliográficas.....	91
---------------------------------	----

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Metodología XP</i>	25
Figura 2. <i>Proceso Metodología XP</i>	28
Figura 3. <i>Diagrama UML</i>	34
Figura 4. <i>Diagrama de Objetos</i>	35
Figura 5. <i>Diagrama de componentes</i>	36
Figura 6. <i>Casos de Uso</i>	36
Figura 7. <i>Cultivos permanentes con mayor rentabilidad en la provincia de Soacha</i>	42
Figura 8. <i>Cultivos transitorios con mayor rentabilidad en la provincia de Soacha</i>	43
Figura 9. <i>Ciclo fenológico del cultivo</i>	44
Figura 10. <i>Actividades por realizar durante el ciclo de vida de la papa</i>	44
Figura 11. <i>Área sembrada y área cosechada del cultivo de papa 2007-2017</i>	45
Figura 12. <i>Producción y rendimiento del cultivo de papa 2007-2017</i>	45
Figura 13. <i>Calendario de siembra y Cosecha del cultivo de papa 2007-2017</i>	46
Figura 14. <i>Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de papa 2007-2017</i>	46
Figura 15. <i>Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de papa según departamento 2016-2017</i>	47
Figura 16. <i>Ciclo fenológico del cultivo</i>	48
Figura 17. <i>Actividades por realizar durante el ciclo de vida de la fresa</i>	48
Figura 18. <i>Área sembrada y área cosechada del cultivo de fresa 2007-2017</i>	49
Figura 19. <i>Producción y rendimiento del cultivo de fresa 2007-2017</i>	49
Figura 20. <i>Calendario de siembra y Cosecha del cultivo de fresa 2007-2017</i>	50

Figura 21. Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de fresa 2007-2017	50
Figura 22. Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de fresa según departamento 2016-2017.....	50
Figura 23. Ciclo fenológico del cultivo	52
Figura 24. Actividades por realizar durante el ciclo de vida de la arveja.....	52
Figura 25. Área sembrada y área cosechada del cultivo de arveja 2007-2017	53
Figura 26. Producción y rendimiento del cultivo de arveja 2007-2017	53
Figura 27. Calendario de siembra y Cosecha del cultivo de arveja 2007-2017	54
Figura 28. Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de arveja 2007-2017.....	54
Figura 29. Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de arveja según departamento 2016-2017.....	55
Figura 30. Android Studio.	57
Figura 31. Logo Firebase.	58
Figura 32. Logo Uizard	58
Figura 33. Logo Vivual paradigm.....	59
Figura 34. Logo MySQL	59
Figura 35. División política	61
Figura 36. Caso de Uso usuario	66
Figura 37. Caso de uso general	71
Figura 38. Caso de uso general con GPS.....	71
Figura 39. Caso de uso general sistema.....	72

Figura 40. <i>Diagrama de secuencias</i>	72
Figura 41. <i>Diagrama de componentes</i>	73
Figura 42. <i>Base de datos relacional</i>	74
Figura 43. <i>Mockup inicio</i>	74
Figura 44. <i>Mockup registro</i>	75
Figura 45. <i>Mockup 3 productos</i>	75
Figura 46. <i>Mockup menú</i>	76
Figura 47. <i>Mockup resultado recomendación</i>	76
Figura 48. <i>Mockup historial de recomendaciones</i>	76
Figura 49. <i>Mockup Perfil usuario</i>	77
Figura 50. <i>Mockup Recomendación</i>	78
Figura 51. <i>Desarrollo Inicio Sesión</i>	79
Figura 52. <i>Desarrollo Inicio Sesión final</i>	79
Figura 53. <i>Registro de Usuario principio</i>	80
Figura 54. <i>Menú principal resultado final</i>	80
Figura 55. <i>Conexión y base de datos</i>	82
Figura 56. <i>Menú principal codigo</i>	83
Figura 57. <i>Menú principal principio</i>	83
Figura 58. <i>Menú principal resultado final</i>	84
Figura 59. <i>Menú cultivos</i>	84
Figura 60. <i>Recomendación</i>	85
Figura 61. <i>Recomendaciones guardadas</i>	86

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Requerimientos funcionales</i>	63
Tabla 2. <i>Requerimientos no funcionales.</i>	65
Tabla 3. <i>Caso de Uso Registro</i>	65
Tabla 4. <i>Caso de Uso Registro.</i>	66
Tabla 5. <i>Caso de Uso GPS.</i>	67
Tabla 6. <i>Caso de Uso Registro.</i>	67
Tabla 7. <i>Caso de Uso Reporte recomendación.</i>	68
Tabla 8. <i>Caso de Uso guarda reporte de recomendación.</i>	69
Tabla 9. <i>Caso de Uso Consulta reporte de recomendación.</i>	69
Tabla 10. <i>Caso de Uso Comparar.</i>	70
Tabla 11. <i>Alternos</i>	70

Glosario

Agricultura de precisión: La agricultura de precisión (AP) se define como un conjunto de tecnologías que buscan optimizar la producción agrícola a través del manejo de la variabilidad de los factores de producción del cultivo.

Agrosavia: Es una entidad de Ciencia, Tecnología e Innovación, que tiene como objetivo principal contribuir al cambio técnico para mejorar la productividad y competitividad de la agricultura a nivel nacional.

Ciclo Fenológico: La fenología comprende el desarrollo, diferenciación e iniciación de órganos o estructuras y se refiere al estudio de fenómenos biológicos vinculados a ciertos ritmos periódicos tales como la brotación, floración, entre otros y relacionarlos con el medio ambiente en que ocurren (Hodges, 1991; Mullins et al., 1992).

Ha: Hectárea

Porosidad: La porosidad es la cantidad de poros que se encuentra en una superficie, es decir su sistema de espacios vacíos o poros.

Pre-siembra: Es la acción y o decisiones tomadas antes de sembrar.

Provincia de Soacha: Es una de las 15 provincias del departamento Cundinamarca y esta está conformada por los municipios de Soacha y Sibaté.

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un prototipo de software de un sistema de recomendación pre-siembra para agricultores pertenecientes a los municipios de Soacha y Sibaté. Se ha limitado a 3 cultivos como lo son la papa, fresa y arveja, cultivos elegidos estratégicamente para realizar la una recomendación optima, basado en el cultivo más apto para la siembra y producción, según la zona, lugar, oferta y demanda de los productos. El desarrollo de este prototipo tiene como finalidad, brindar una herramienta de apoyo a la agricultura de precisión (AP) para facilitar la toma de decisiones y mejorar estilo de vida de los agricultores.

En este documento evidenciaremos todo el avance y desarrollo de software, trabajando desde el planteamiento del problema, justificación, algunos antecedentes de sistemas similares, el alcance, conclusiones, todo esto desarrollado desde el enfoque de la Ingeniería de Software.

Palabras clave: Agricultor, agricultura, desarrollo agrícola, investigación agrícola, optimización, tecnología.

Abstract

The objective of this project is to develop a software prototype of a pre-planting recommendation system for farmers belonging to the municipalities of Soacha and Sibaté. It has been limited to 3 crops such as potatoes, strawberries, and peas, crops strategically chosen to make an optimal recommendation, based on the most suitable crop for planting and production, depending on the area, place, supply, and demand of the products. The purpose of developing this prototype is to provide a support tool for precision agriculture (AP) to facilitate decision-making and improve the lifestyle of farmers.

In this document we will evidence all the progress and software development, working from the problem statement, justification, some background of similar systems, the scope, conclusions, all this developed from the Software Engineering approach.

Keywords: Farmers, agriculture, agricultural development, agricultural research, optimization, technology.

Introducción

Un sistema de recomendación se puede definir como una clase de software que ayuda a los usuarios a obtener el producto más adecuado a sus preferencias, necesidades o gustos. Eso aplicando técnicas de descubrimiento de conocimiento al problema para recomendaciones personalizadas de información, productos o servicios durante una interacción en vivo, que se ha vuelto popular y muy común entre el comercio electrónico, las redes sociales y el contenido de los sitios web.

Y con ayuda de su inmenso poder, este también puede ser aplicado de manera útil en los sectores agrícolas, y es aquí donde nos hemos querido entrometernos con este proyecto.

A través de tiempo los sistemas de recomendación han surgido como un área de investigación independiente todo para lidiar con la sobrecarga de información y proporcionar recomendaciones personalizadas para cada usuario, teniendo en cuenta unas características bases para la toma de decisiones que ayuden y los favorezcan tanto productiva como económicamente.

Es evidente que Colombia es un país con un sector agrícola de gran importancia, y requiere un enorme potencial de crecimiento en las nuevas tecnologías, dado que hasta ahora afronta un grave atraso en materia de competitividad. Es aquí donde entraran a trabajar las nuevas tecnologías como los sistemas de recomendación, máquinas y sensores inteligentes en la agronomía y todo con el fin de fortalecer el crecimiento de los datos agrícolas en cantidad, alcance y calidad, para que Colombia vaya armando una base de datos de las cuales se modelen alternativas de la automatización nacional de cualquier cultivo para una mayor productividad y convertirse en un país de gran desarrollo agrícola de América Latina.

Con este proyecto buscamos dar un apoyo a ese campo e campesinado Colombiano golpeado cada día más por los Tratados de Libre Comercio y las bajas garantías del Gobierno

Nacional que no les brinda apoyo disminuyéndoles el presupuesto Nacional dizque porque no son de importancia, sin saber lo grave y delicado que es abandonar un sector que alimenta absolutamente todo.

Planteamiento del Problema.

Colombia es un país agricultor y su economía depende en 8,6% (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-2020) de este sector, sin embargo, los agricultores por falta de conocimientos y asesoría para decidir qué cultivos son los apropiados cultivar dependiendo región, sin tener en cuenta la siguiente información: la época del año, el tipo de suelos, falta de información sobre el consumo esperado, factores climáticos, tomando decisiones equivocadas en la mayoría de los casos de esta manera se generan gran pérdida del producto e inversión realizada por cada cosecha creando una gran problemática a todo el sector agrícola afectando principalmente la estabilidad y economía de cada agricultor.

Descripción del Problema.

Colombia es un país con un sector agrícola de gran importancia, y requiere un enorme potencial de crecimiento en las nuevas tecnologías, dado que hasta ahora afronta un grave atraso en materia de competitividad.

Y es que el 44,7% de la población rural está en pobreza, mientras que 20% de los jóvenes de ese segmento de la población no ha recibido educación formal. Esta problemática se manifiesta en la actividad campesina y se agudiza debido a la falta de apoyo, ya que solo el 9% de los productores cuenta con asistencia técnica. (Tecnología aplicada a la productividad del campo colombiano, 2016).

Como muy bien se esclarecía con anterioridad, a nivel de desarrollo tecnológico, el agricultor ha venido aplicando las metodologías para el cultivo de manera tradicional, ya que, para ellos no tiene facilidad al acceso a la información, a las técnicas de innovación de la actualidad para los cultivos ni adelantos en tecnología de predicción, precisión o de apoyo en la

agricultura que se están implementadas en otros lugares, como lo son el control de plagas, manejo de insumos, plataformas para la comercialización, entre otras.

Esto ha causado que los agricultores estén en el constante cambio de cultivos, algunos diferentes a sus sistemas de producción de la zona, ocasionando pérdidas por el desconocimiento de la tecnología de predicción, oferta y demanda de precios, y producción de los productos cultivados localmente frente a los que provienen de regiones y departamentos vecinos, que coinciden con las cosechas de la región, que a su vez van afectando la producción en general. De igual manera se le agregan las dificultades en la comercialización de los productos, por la falta de contratos de producción y por la variabilidad de los precios de comercialización.

Con esta situación se requieren acciones de integración para buscar la solución la gran problemática que se viene presentando en la agricultura en el sector.

Formulación del Problema (Pregunta).

¿Cómo desarrollar un sistema de recomendación inteligente pre-siembra para el apoyo a la toma de decisiones a los agricultores productores de papa, fresa y arveja en las zonas rurales de los municipios de Soacha y Sibaté?

Justificación

Colombia requiere un crecimiento y avance tecnológico que agilice y mejore los procesos dentro de la agricultura, de esta manera se brindara la posibilidad de asegurar que desde la aplicación móvil se logre tener recomendaciones precisas y concisas obteniendo cultivos de buena calidad y a su vez disminuyendo la pérdida del cultivo a producir.

Con el proyecto buscamos crear un apoyo al sector agrícola de Soacha y Sibaté desarrollar un sistema de recomendación pre-siembra para agricultores, esta pretende dar recomendaciones o alternativas cultivos aptos para producir según la zona y la época de cosecha. Tendrá como funcionalidades de brindarle al productor los cultivos ideales para sembrar según la fecha y condiciones agroecológicas del sitio. El sistema se evaluará con datos reales y con una precisión razonable.

El sistema podrá ayudar a los agricultores a producir cultivos adecuados de los cuales vamos a tener 3 en cuenta que son la papa, arveja y fresa. Como resultado, esperamos mejorar su estilo de vida y poder contribuir más a la sociedad y más al sector agrícola uno de los más abandonados en Colombia. Se enfatizará que el diseño del sistema de manera fácil e intuitiva, tanto para los agricultores o las personas que trabajan estos cultivos puedan acceder fácilmente a la información. Así mismo, se busca evitar el fracaso de la siembra de cultivos y disminuyendo pérdidas en grandes escalas tanto económicas como de los productos, contribuyendo de gran medida a la solución del problema.

Técnica y tecnológica.

Según un estudio, la tecnología juega un papel muy importante para optimizar las decisiones en el campo a través de la información oportuna, veraz y fiable (Real Mx, 2020). Se

afirma que la actividad agrícola se debe adaptar a la innovación tecnológica para mejorar sus procesos y así obtener mayores rendimientos. Por consiguiente, el ministerio de agricultura está brindando una mayor importancia en cuanto al desarrollo de herramientas tecnológicas a la agricultura. Como resultado, apoyar al campesino y campo colombiano en sus diferentes ámbitos para la planeación y producción de alimentos. El proceso y desarrollo de la tecnología en la agricultura han sido de gran importancia, ya que este sector es primordial para la alimentación del país. Y con ayuda de estrategias se podrá unir la ciencia y tecnología para ser más eficientes, ahorrando recursos (tiempo y dinero) y así logrando mayor cantidad y mejor calidad en la producción agrícola.

Legal.

El (Ministerio de Agricultura, 2017) prescribe en la Ley 1876 de diciembre del 2017, crear un Sistema Nacional de Innovación Agropecuario (SNIA) con el fin de promover el desarrollo de los sistemas de innovación en el sector agrícola del país. A demás de esto, La Ley 1286 de 2009 realizada por (Congreso de la República, 2009), establece y ampara el apoyo a los avances e investigaciones a nivel nacional e internacional aportando soluciones y avances en los ámbitos de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

Económica.

Según un informe de (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura et al., 2019), “en Colombia se pierden y desperdician anualmente de 9.76 millones de toneladas de alimentos, el equivalente al 34% de la producción total”. Aunque el porcentaje que nos ofrecen es bajo, la cantidad de estar perdidas y desperdicios son alarmantes, ya que, con esta cantidad de alimentos se podría alimentar a unos cuantos millones de personas.

Social.

Hacer posible la unión y fortalecimiento de los agricultores y la tecnología de precisión gracias a la incorporación y avance tecnológico de los últimos tiempos en un mundo de crecimiento y evolución del desarrollo de los procesos agrícolas. Debemos apoyarlos con el uso de nuestros conocimientos en la creación de herramientas tecnológicas así no dejarlos solos mientras siguen empeñándose con el uso de procesos tradicionales y manuales, al momento de cultivar cualquier alimento. De igual forma creando buenas condiciones que pueden facilitar su comunicación y su participación con el desarrollo rural de su economía.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema de recomendación inteligente pre-siembra en zonas rurales del municipio de Soacha y Sibaté.

Objetivos Específicos

Identificar las necesidades y/o oportunidades en la fase de pre-siembra en las fincas del municipio de Soacha y Sibaté.

Recopilar información necesaria para el análisis.

Analizar la información obtenida para la construcción del software.

Construir un prototipo con el modelo de recomendación a partir de los datos recolectados.

Validar el modelo con una muestra de fincas del municipio de Soacha y Sibaté.

Alcance

Este es un proyecto interdisciplinario en conjunto de la tecnología y la agricultura, teniendo en cuenta problemáticas que poseen los agricultores de fresa, papa y arveja de los municipios de Soacha y Sibaté.

Se analizó, diseñó y desarrolló una aplicación móvil que permite a los agricultores, mejorar y fomentar la toma de decisiones en la pre-siembra al momento de elegir que cultivo sembrar con ayuda de la tecnología, a través de una aplicación, teniendo en cuenta, unas variables claves, para la buena toma de decisiones frente a que cultivo sembrar, generando recomendaciones a los agricultores, lo más acertado posible, esto con el fin de facilitar y mejorar la calidad de vida de los agricultores y por consiguiente la de los consumidores. Mediante el uso de la tecnología se busca ayudar y colaborar al sector agrícola, brindándoles una herramienta de apoyo a los agricultores evitando el desperdicio de alimentos y fomentando la buena toma de decisiones al momento de sembrar, y a su vez, generando confianza para brindar apoyo tecnológico, a una de las ramas muy pocas desarrolladas en el país, con el fin de incentivar una cultura participativa entre el agro y la tecnología, eliminando la brecha digital.

Diseño Metodológico

Tipo de investigación

“La investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto” (Lozada, 2014).

Método de investigación

Se realizó investigación aplicada para el desarrollo de nuestro proyecto, ya que, se realizará un aporte en el sector agrícola, brindándoles un apoyo de gran importancia al momento de tomar decisiones a cerca de los cultivos más aptos según su demanda y temporada. Se tomará muy en cuenta este tipo de investigación puesto que tiene como objetivo primordial la generación de conocimiento con una aplicabilidad directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo en nuestro caso a los agricultores de Soacha y Sibaté cultivadores de papa, fresa y arveja; y al mercado de sus productos.

Se buscó que, con este tipo de estudio, se pueda colaborar y contribuir haciendo uso del conocimiento proveniente de la investigación aplicada, y de los campos interdisciplinarios abarcados por el proyecto como lo son la tecnología y la agricultura. De esta manera, aspiramos generar progreso al sector productivo, tecnológico y agrícola de estos municipios. Asimismo, se pretende impactar indirectamente en mejorar la calidad de vida de la población campesina y del sector agropecuario de estos dos municipios.

De igual forma la investigación utilizaremos un enfoque cuantitativo, ya que, nos ayudara en el momento de recolección y análisis de la información en todo el proceso de desarrollo. Así

mismo, poder medir, utilizar estadísticas para la construcción del prototipo de la aplicación móvil y cumpliendo las suposiciones establecidas del proyecto.

Aun así, teniendo en cuenta todo lo establecido anteriormente, también se requiere de una metodología para el desarrollo del proyecto, por consiguiente, se ha decidido trabajar una metodología ágil que permita lograr una codificación con un bajo porcentaje de errores, de alta funcionalidad, que genere un buen entorno y comunicación con los y que posea unos plazos de tiempo apropiados, para el desarrollo de los objetivos que se pretenden alcanzar. La Metodología ágil de “Programación Extrema” o como mejor se conoce como XP es la apropiada para que nosotros podamos desarrollar este proyecto y por consiguiente alcanzar los objetivos propuestos.

Metodología XP

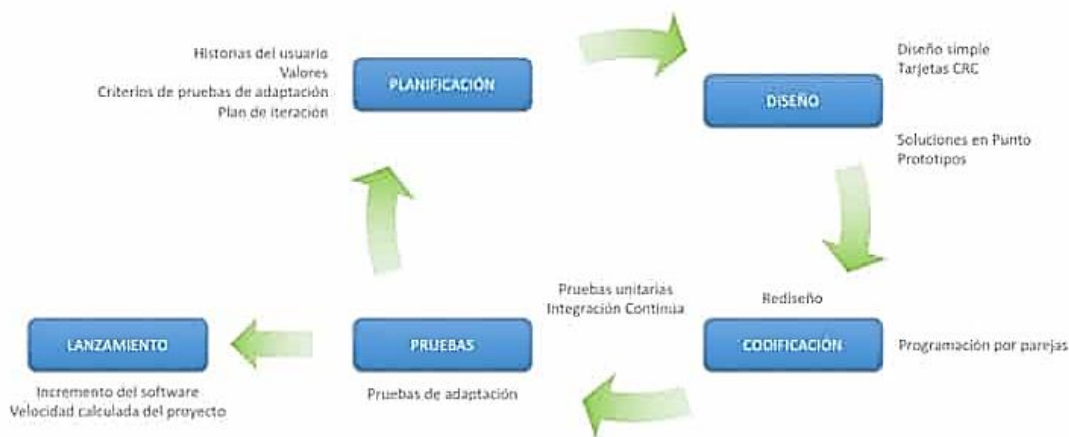
Se definió que se va a trabajar con una metodología de Programación Extrema o Extreme Programming (XP) porque es una metodología ligera para la creación y desarrollo de software fundamentadas en la simplicidad, comunicación y retroalimentación o complementación del código del proyecto en desarrollo. Se debe tener en cuenta, que este tipo de metodología es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck, y ha sido de procesos ágiles para el desarrollo de software más destacados en los últimos tiempos debido a que es una metodología para grupos de desarrollo de software pequeños. “Al igual que las otras metodologías, la programación extrema se diferencia de los métodos clásicos principalmente en que enfatiza más en la adaptabilidad que en la previsibilidad” (Bautista, 2012).

Para el desarrollo del proyecto se ha elegido la metodología XP, ya que queremos potenciar las relaciones interpersonales, queremos tener un buen ambiente de trabajo, a su vez retroalimentar continuamente con todo el equipo de trabajo en búsqueda de la claridad en las

soluciones implementadas y la valentía para enfrentar los cambios imprevistos durante el desarrollo. Ahora bien, para el desarrollo del proyecto cuatro fases, de las cuales pueden contener gran variedad de tareas que según (Bautista Q, 2012) pueden realizar un resumen para las cuatro fases.

Figura 1

Metodología XP



Nota. Gráfico de representativo del proceso metodológico XP. Fuente: Calvo, D. Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil), 2018, esquema.

Fases de la metodología XP.

Para el desarrollo de la metodología XP, nos basaremos de sus principales cuatro (4) fases para el desarrollo de esta.

Fase 1: Planeación. En esta primera fase, se plantea la planificación del proyecto y a su vez un constante diálogo entre todos los involucrados en el proyecto, incluyendo a todas las partes envolviendo a los clientes, programadores, colaboradores y coordinadores. Para darle inicio al desarrollo del proyecto, se empiezan a recopilar las historias de usuarios, es decir los casos de uso. Una vez obtenidas estas historias de usuarios, se empiezan a evaluar el tiempo de

desarrollo para cada una. Así mismo, se van armando los planes de entregas e iteraciones y se estipula el tiempo para la realización de cada reunión.

Historias de usuarios

Plan de entregas.

Plan de iteraciones.

Reuniones

Fase 2: Diseño. En esta segunda fase, hace especial énfasis en la creación de los diseños de la aplicación sean simples y claros. Este diseño se realizará con ayuda de las lluvias de idea, pero ya de forma técnica con las distintas herramientas y diagramas que nos ofrece el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para visualizar, especificar, construir y documentar el funcionamiento del sistema. De igual forma se deberán trabajar en la construcción de los requerimientos funcionales y no funcionales para la construcción del diseño de la Base de Datos. Se debe tener presente si al implementar una historia del usuario llega a haber errores, se deberán utilizar programas de prueba, para explorar diferentes soluciones. Y ya por proceso final consiste en revisar el buen funcionamiento y diseño, sin hacer cambios a su funcionalidad, en busca de realizarlo más simple, conciso y entendible, ya que como lo dice la metodología XP, se debe verificar los procesos cada que sea necesario.

Simplicidad diseños.

Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales.

Realización diagramas UML.

Diseño Base de Datos.

Fase 3: Codificación. En esta fase, se trabajará ya toda la cuestión del código. Aquí se tiene muy en cuenta la interacción y comunicación con los desarrolladores y los investigadores

por parte de agronomía. Para el desarrollo del código se debe establecer si se van a seguir los estándares de programación de manera que sea fácilmente entendible por todo el equipo. Cuando se vaya a realizar o producir código, primero se debe tener presente que el diseño este bien montado y debe codificar por los dos integrantes del proyecto para enriquecerse entre sí, pero teniendo muy en cuenta que no se debe trabajar horas extras en la codificación como lo establece la metodología XP y hacer pruebas periódicamente para detección y corrección de errores.

Presencialidad del cliente.

Estandarización del código.

Codificación de la prueba.

Toda codificación debe hacerse en parejas.

No trabajar de más.

Fase 4: Pruebas. Por último, está la fase de pruebas donde se trabajará las pruebas unitarias las cuales todos los módulos deberán pasar por este proceso. Si se llega a encontrar un error, éste debe ser corregido inmediatamente. Asimismo, se generan nuevas pruebas para verificar que el error haya sido resuelto y así poder proseguir con la última prueba piloto del prototipo donde se deben verificar si se cumplen con los objetivos estipulados del proyecto y para verificar si fue implementada correctamente.

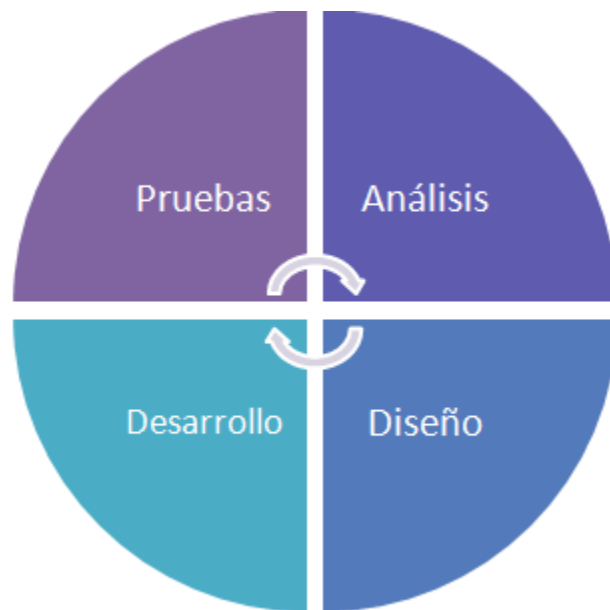
Pruebas.

Detección de errores.

Prueba piloto.

Figura 2

Proceso Metodología XP



Nota. Proceso realizado por la metodología XP. Fuente: Vila, J. La Metodología XP: la metodología de desarrollo de software más exitosa, ciclo de vida.

Estado del Arte

La tecnología y la agricultura, dos temas que para muchas pueden estar cada uno en un extremo contrario, ambos pueden trabajar independientemente pero cuando se unen, pueden crear algo más trascendental e innovador como lo es la agricultura digital.

En la actualidad la tecnología y la agricultura han tomado tanta fuerza que ya se habla de agricultura de precisión, ya que, uno de los principales avances tecnológicos en la agricultura es la posibilidad de tener todo bajo control solamente utilizando el celular. Teniendo una asistencia técnica de alta calidad y personalizada de todos los cultivos facilitando herramientas tecnológicas que ayudan a reducir costos, ayudan a detectar y reducir drásticamente pérdidas e, con alerta temprana, evitar la llegada de plagas devastadoras para los cultivos. La importancia de la tecnología en la agricultura se hace cada vez más evidente, especialmente en un país atrasado en este campo innovador, emprendedor y que está en constante desarrollo.

En los últimos años la demanda creciente de este tipo de tecnologías ha causado que los desarrolladores web continúen lanzando y actualizando aplicaciones que son útiles y que también son cómodas de usar, su gran mayoría son intuitivas para todo tipo de usuarios.

A continuación, se mencionarán algunas aplicaciones con funcionalidades similares o que contenga alguna función en común con el propósito de nuestra aplicación:

DrAgro: Es una aplicación móvil gratuita desarrollada por Agrosavia todo con el fin de apoyar a los cultivadores y asistentes agropecuarios al momento de tomar decisiones de manejo de control de agentes, plagas, enfermedades, deficiencias de nutrientes, entre otras. Hay un problema con esta aplicación, cuando las descargas te solicita descargar una base de datos para

poder brindarte asesoría lo mas adecuado posible, pero se queda en la descarga y nunca pasa a demás el proceso.

Mide Mapas: Permite hacer mediciones de distintas parcelas a través de la tecnología GPS de nuestros móviles y tener al instante un plano del terreno.

AgMobile: La aplicación AgMobile es la más completa para acceder a los mercados de productos básicos, noticias y clima.

ComproAgro: es una plataforma digital para lograr la comercialización de productos del agro, eliminando intermediarios y entregando productos al cliente final. De esta forma se mejoran los ingresos del productor agrícola sin afectar el precio de venta al consumidor final.

Agroclima: es un aplicativo móvil que permite conocer el clima previsto, recibir alertas diarias y conocer la incidencia de los fenómenos climáticos en la agricultura colombiana en las diferentes regiones del país. También proporciona datos de precipitación, temperatura, brillo solar y humedad relativa.

Marco Referencial

Para conocer el contexto del presente proyecto, en este capítulo se desarrollarán el marco referencial del cual nos referenciaremos con trabajos de autores de interés y de igual forma todas las herramientas posibles a usar. Es fundamental la trascendencia de las ideas desde su inicio, conocer todas las teorías, referencias a cerca de la temática y todas sus metodologías para el proceso.

Marco Histórico

Historia sistemas de recomendación.

Los sistemas de recomendación datan de la década de los noventa, estos fueron conocidos como filtros colaborativos y se estima que su terminología fue desarrollada para un sistema de filtro para correos electrónicos. A medida que paso el tiempo se fueron trabajando sobre este tipo de herramientas logrando obtener variables claves para el desarrollo de sus algoritmos y la publicación de los primeros artículos de investigación sobre los sistemas de recomendación (Park et al., 2012), aumentado considerablemente el avance hacia este tipo de sistemas. Tanto ha sido el avance que han tenido que se han ido implementando en páginas web, plataformas de consumo, agroindustria, entre otras; fortaleciendo el crecimiento exponencial la toma de decisiones asistida.

Los sistemas de recomendación desde su aparición como filtros colaborativos y a medida que siguen avanzando y evolucionando, han logrado cambiar la forma en la que los usuarios toman decisiones según las apreciaciones y sugerencias que estas herramientas les ofrecen. De igual forma estos han ayudado al crecimiento exponencialmente a obtener datos para informes y reportes estadísticos que pueden alimentar de forma excepcional modelos de Inteligencia Artificial o Machine Learning.

Historia agricultura.

El surgimiento de la agricultura es una de los procesos más importantes y revolucionarios de la historia que ha vivido la humanidad. Se estima que su origen remonta desde el periodo neolítico, cuando la economía de las sociedades humanas evolucionó desde la recolección, la caza y la pesca a la agricultura y la ganadería. Cabe señalar que, y como lo afirma (Leiva Sajuria, 2014): “es imposible separar el nacimiento de las civilizaciones del desarrollo de la Agricultura”. La agricultura ha estado en la base del desarrollo de las civilizaciones y pueblos, porque ha cambiado y seguirá reestructurando la forma de alimentarnos y de vivir. Estos cambios se han evidenciado que se han realizado de forma independiente en los ámbitos sociales, étnicos, religiosos, científicos, tecnológicos y económicos, a través de los tiempos como fue evidenciado en la historia desde la antigua Mesopotamia, los barbaros, Asia, Egipto, América, entre otros.

Se ha estimado que la agricultura permitió mayor densidad de población que la economía de caza y recolección por la disponibilidad de alimento para un mayor número de individuos. Así mismo, ha sido participe de la transformación del planeta, porque cambió ecosistemas y territorios, haciendo posible la creación de las distintas comunidades cada una con sus formas de ser, pensar y vivir. De igual forma debemos tener presente que gracias a esta, ha tenido una gran importancia en el desarrollo de la economía debido a su característica contribución de la producción y empleo de estas, así como por su aporte a la alimentación, fundamental para todo ser vivo.

Historia agricultura en Colombia. La agricultura ha jugado un papel muy importante en el desarrollo humano en todo el mundo desde las primeras civilizaciones hasta la actualidad, y Colombia no ha sido excepción de esta. La agricultura colombiana ha sido muy diversificada desde sus inicios precolombinos con cultivos más comunes conocidos como lo eran el maíz,

arracacha, frijol, fique y yuca, hasta la actualidad con cultivos de flores, plátano, café, azúcar, arroz y papa, según Revista Dinero (2018).

Hay una gran problemática que ha venido estropeando la actividad agraria en Colombia, ya que el estado no ha desarrollado programas viables para este sector, el país se ha sumido y ha dependido en gran porcentaje en un monocultivo que es el café y esto le ha impedido impulsar otras producciones agrarias.

Marco Teórico

Para el desarrollo de este trabajo, es de gran importancia e indispensablemente trabajar con todo tipo de información involucrados en el campo de investigación agrícolas de los sistemas de recomendación pre-siembra en los municipios de Soacha y Sibaté, no podemos pretender darle solución a un problema sin saber las causas de este, los involucrados, los procesos que intervienen, las normas de regulación, el espacio donde se presenta, los antecedentes; entre otras tantas variables que definen el curso de la resolución de cualquier problema.

Agronomía, tecnología e inteligencia artificial.

Ventajas y desventajas de la metodología Ing. software (capas).

Mediante la metodología XP se planificara el proyecto, se utilizara una serie de procesos la cual presenta iteraciones cortas de pocas semanas o incluso días y además se trabaja en parejas, representaba la mejor alternativa ante un desarrollo que de antemano se planteaba con objetivos extremos, con resultados ágiles, eficaces y muy rápidos de esta manera evitar trabajo de programación innecesarios haciendo que se realice un Software estable debido a pruebas constantes, mantener el trabajo en equipo hará que los errores sean mínimos, otra ventaja que se

observara es la rápida aplicación de cambios y que la compresión de código sea muy sencilla en todo momento.

Se puede contar con algunos percances ya sea por el tiempo requerido debido a las revisiones periódicas que se le deben brindar a los sistemas, el control constante de las versiones que pueden ir avanzando y producir errores a cada momento, hay que tener compromiso para conlleva esta metodología ya que dará resultados habitualmente en el proceso de desarrollo.

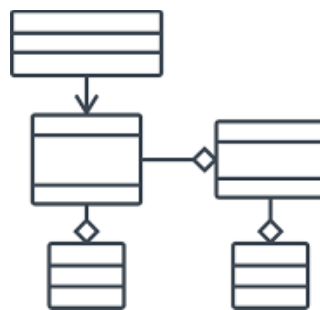
Se selecciona el tipo de investigación cuantitativo porque se busca medir, utilizar estadísticas y hacer un análisis de los respectivos cultivos según su ubicación geográfica y demanda por parte del mercado. La construcción de la aplicación servirá para probar las suposiciones (clima, ubicación, predicción, etc) establecidas del proyecto.

UML.

Se pretende utilizar el lenguaje unificado de modelado (UML), en el cual se defina las clases y métodos a utilizar mediante el software esto facilitara la esquematización y que la producción de errores sea mínima, ya que puede ir cambiando mediante la toma de decisiones y el desarrollo de este proyecto se ira trabajando y fortaleciendo en el debido procedimiento.

Figura 3

Diagrama UML



Nota: Representación gráfica diagrama UML.

Diagramas de estructura

Los diagramas de estructura representan los elementos individuales de un sistema. Por lo tanto, son especialmente adecuados para la representación de la arquitectura de software.

Diagrama de clases: si los objetos tienen un comportamiento común o la misma estructura, pueden clasificarse (asignarse a una clase). La clase es, por tanto, un elemento simplificador (abstracción) para la representación visual. Las clases y los objetos están conectados entre sí mediante interfaces.

Diagrama de objetos: el diagrama de objetos tiene una estructura similar a la del diagrama de clases.

Figura 4

Diagrama de Objetos

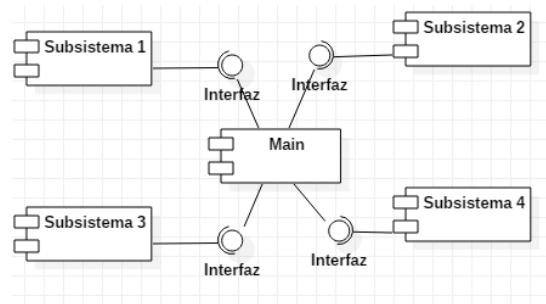


Nota. Representación gráfica del diagrama de objetos. Fuente: Diagramas UML, diagrama de objetos, vínculos.

Diagrama de componentes: un componente es un módulo que está aislado del sistema externo e interactúa con otros componentes mediante interfaces definidas. Es un subformulario de la clase. Por lo tanto, las características estructurales, como las operaciones y los atributos, definen el componente con mayor precisión.

Figura 5

Diagrama de componentes



Nota. Gráfico representativo diagrama de componentes. Fuente: Diagramas UML, diagrama de componentes.

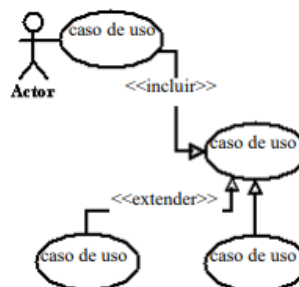
Diagramas de comportamiento.

Los diagramas de comportamiento cubren las especificaciones restantes bajo UML. A diferencia de los diagramas estructurales, no son estáticos, sino que representan procesos y situaciones dinámicas.

Diagrama de casos de uso: el diagrama de casos de uso muestra el comportamiento que se esperará de un sistema más adelante. Este modelo no solo es adecuado para sistemas de software, sino también, por ejemplo, para procesos esperados en las relaciones comerciales.

Figura 6

Casos de Uso



Nota. Representación casos de uso.

Herramientas CASE

Para facilitar el desarrollo de soluciones informáticas las herramientas CASE permiten automatizar los procesos en el desarrollo de software, dando como resultados sistemas compatibles en el mercado así brindar una experiencia totalmente apropiada acuerdo con lo estructurado en el Software.

Modelo de calidad, procesos.

Después de seguir los pasos anteriores se procederá a realizar un diseño que sea bien acogido por los usuarios haciendo que su interfaz sea muy amigable y sencilla sin complicaciones ni mucho menos procesos largos , simplemente de algunos clics para realizar su debida tarea , el modelo se estructurara a partir de la opiniones para sacar un prototipo que sea lo más interesante posible para cada usuario que desee usarla , de esta manera enganchar a cada persona así brindarles la experiencia de una interfaz con buen potencial.

Sistemas de Recomendación.

Los sistemas de recomendación han surgido como un área de investigación independiente en la actualidad. Para lidiar con la información sobrecargar y proporcionar recomendaciones personalizadas muchas. Se han realizado trabajos tanto en la industria como en la academia sobre desarrollar nuevos enfoques para los sistemas de recomendación.

En los últimos años la demanda creciente de este tipo de tecnologías ha causado que los desarrolladores web continúen lanzando y actualizando aplicaciones que son útiles y que también son fáciles de usar. en su mayoría son intuitivas y no requieren ningún tipo de entrenamiento para usarlas con éxito.

Los sistemas de recomendación son algoritmos que intentan predecir enfoques de productos, canciones películas, etc. Existen unos algoritmos establecidos por los filtros corporativos para los tipos de recomendación los cuales se derivan:

Algoritmos basados en vecinos cercanos o k-Nearest Neighbor. Es un método que simplemente busca en las observaciones más cercanas a la que se está tratando de predecir y clasifica el punto de interés basado en la mayoría de los datos que le rodean.

Algoritmos basados en elementos. Este algoritmo consiste en seleccionar los elementos que un usuario determinado ha votado y después comprobar como de similar es cada uno del resto de los elementos del sistema, para terminar, recomendando los más parecidos.

Algoritmos basados en elementos. Este algoritmo consiste en seleccionar los elementos que un usuario determinado ha votado y después comprobar como de similar es cada uno del resto de los elementos del sistema, para terminar, recomendando los más parecidos.

Predictores Slope-One. Este algoritmo consiste en calcular un promedio entre las diferencias de los ratings entre los ítems que el usuario (al cual se quiere predecir) ha calificado con el ítem cuyo rating se quiere predecir y hacer la predicción en base a esto.

Criterios para evaluar el estado y calidad del suelo en campo

Para la siembra, cultivo y producción de un terreno, existen una serie de criterios básicos y simples que son evaluados para validar y verificar si un suelo es apto. Un artículo publicado por Agronet en el año 2019, menciona que es de suma importancia evaluar el estado y calidad del suelo antes de decidir que sembrar ya que trae una gran variedad de beneficios con la observación y evaluación en campo de la calidad del suelo. Además de esto, ayuda a conocer el estado general de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, con el fin de

determinar las mejores prácticas de manejo optimizando el rendimiento, contribuyendo a la sostenibilidad y conservación del suelo. Además, proporcionar información para seguimientos futuros, determinando la eficacia de las prácticas de manejo e identificación de los aspectos de suma importancia que se deben mitigar o corregir.

Para realizar la observación del suelo, se puede realizar contrastando aspectos cualitativos y cuantitativos o una realizando una combinación de ambos de ambos aspectos.

Criterios de evaluación cualitativa. Para este tipo de evaluación, no se requieren análisis avanzados y complicados, solo con obtener información mediante la visión, el olor y el tacto, será suficiente para su respectivo análisis y evaluación. Para este tipo de evaluación, se tienen en cuenta:

Compactación del suelo. En la compactación del suelo se evalúa la porosidad, y como puede afectar en el crecimiento de raíces, el paso del agua y nutrientes para el óptimo crecimiento de las plantas. Esta se puede estimar por la resistencia a la penetración del suelo, ya sea con una herramienta para manejo y cuidado de suelos.

Erosión. La erosión es la pérdida físico-mecánica del suelo, es decir, se refiere al desgaste de la capa terrestre producido por acción del agua o el viento y animales o personas.

Esta se puede observar y analizar por la diferencia del nivel del suelo en paredes, muros, maderas o piedras. Y con la ayuda de postes de seguimiento se pueden medir de forma periódicamente para verificar los cambios de nivel.

Infiltración del agua. Existiendo un equilibrio entre agua, aire y fracción sólida del suelo permite un adecuado desarrollo de los procesos en su interior. La infiltración del agua se mide

evaluando la velocidad con la que es absorbida por el suelo. Si es baja, no habrá suficiente humedad. Pero, si es muy alta, esta causaría un exceso de humedad.

Para verificar este factor, se debe indagar la capacidad del suelo para permitir que el agua se infiltre fácilmente durante temporadas de fuertes lluvias y no escurra superficialmente generando erosión

Estructura del suelo. Se analizará la forma en la cual se agrupan las partículas orgánicas y minerales que definen la estructura del suelo. A partir de esta, se determinarán aspectos significativos como su estabilidad estructural, que se refiere a la capacidad de mantener su nivel y estado de agregación, al momento se le aplique algún tipo de fuerzas externas.

Materia orgánica. La materia orgánica es la base fundamental de la estructura del suelo, el alimento para los macro y microorganismos, siendo una propiedad que contribuye de manera transversal a la calidad y la salud del suelo. Se evalúa observando características del suelo y su principal característica es el color del terreno, que será más oscuro mientras más materia orgánica tenga.

Cobertura vegetal. La cobertura vegetal es la protección del suelo de la erosión y de la radiación solar, evitando la pérdida de materia orgánica. Para verificarla, se hace con el porcentaje de área con cobertura, con una permanencia de la cobertura a lo largo del año. También con el uso y cobertura con cercas vivas o naturales, el uso de abonos verdes, plantas acompañantes, entre otros.

Actividad biológica. La actividad biológica hace referencia al contenido de materia orgánica, así como la presencia y actividad de organismos del sistema edáfico, que cumplen funciones importantes en los ciclos biogeoquímicos del suelo y en la autorregulación ecológica al interior de este (Agronet,2019).

Un buen indicador es el contenido de lombrices de tierra, pues se presume que a mayor número hay mayor actividad biológica.

Desarrollo de raíces. El desarrollo de las raíces de cada cultivo es de gran importancia, ya que, por medio de estas va a absorber todos sus nutrientes y proteínas.

Presencia de carbonatos. Los carbonatos son compuestos que reaccionan a los ácidos, que ayudan a identificar procesos de acumulación de sales, problemas en el uso de agua de riego.

Según Agronet (2019), para determinar a nivel cualitativo su presencia se usa muy a menudo un gotero con ácido clorhídrico, sulfúrico o nítrico al 10 %, el cual cuando este es aplicado en forma de gotas sobre un terrón de suelo generan burbujeo del suelo indicando la presencia de carbonatos.

Criterios de evaluación cuantitativa. En la evaluación cuantitativa, se miden las características físicas, químicas y biológicas del suelo, que por medio de un análisis de laboratorio que aportan información sobre la aplicación de fertilizantes y se llevan a cabo de acuerdo con el concepto de un especialista.

Propiedades Físicas. En las propiedades físicas se reflejará la forma que el suelo acepta, retiene y presenta disponibilidad de agua a las plantas, y a su vez, buscar las limitaciones que se pueden encontrar durante el desarrollo de las raíces.

Propiedades Químicas. Los indicadores químicos se refieren a condiciones que afectan las relaciones suelo-planta, como la calidad del agua, y el contenido de nutrientes para plantas y microorganismos. En esta se incluye el contenido de nutrientes, carbono orgánico, pH, nitrógeno y fósforo disponibles, salinidad, etc.

Propiedades Biológicas. En las propiedades biológicas, se analiza la abundancia, diversidad y subproductos de micro y macroorganismos y abundancia de raíces.

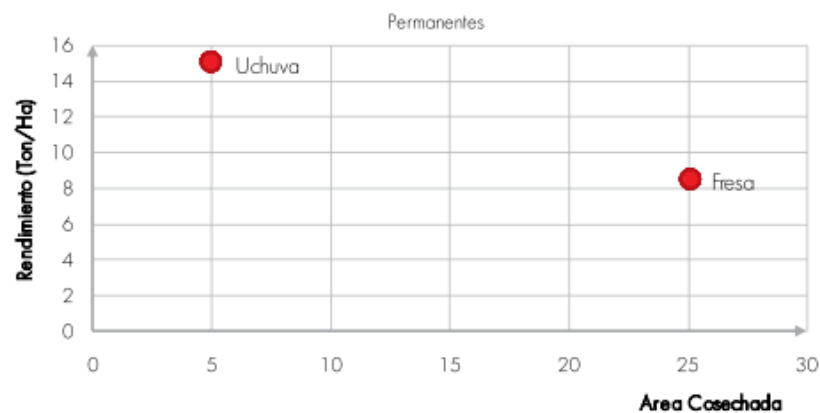
Cultivos más relevantes provincia de Soacha.

Según cifras de la Secretaría de Agricultura de Cundinamarca, la provincia Soacha contaba con cerca de 1.600 hectáreas cosechadas, en su mayoría (98%) destinadas al cultivo de productos transitorios. Sin embargo, Soacha se muestra en el comparativo regional como la provincia que cuenta con una menor vocación agrícola, ya que tiene la más reducida cantidad de área cosechada entre las provincias analizadas.

La mayor parte del área cosechada en cultivos transitorios en la provincia de Soacha corresponde a la papa, producto en el que la región presenta los mayores rendimientos por hectárea. Por otro lado, gran parte del área cosechada en cultivos permanentes (30 ha) pertenece a cultivos de fresa y uchuva, producto en el que el área cosechada es mínima (7 ha), pero en el que se registran altos rendimientos por hectárea.

Figura 7

Cultivos permanentes con mayor rentabilidad en la provincia de Soacha

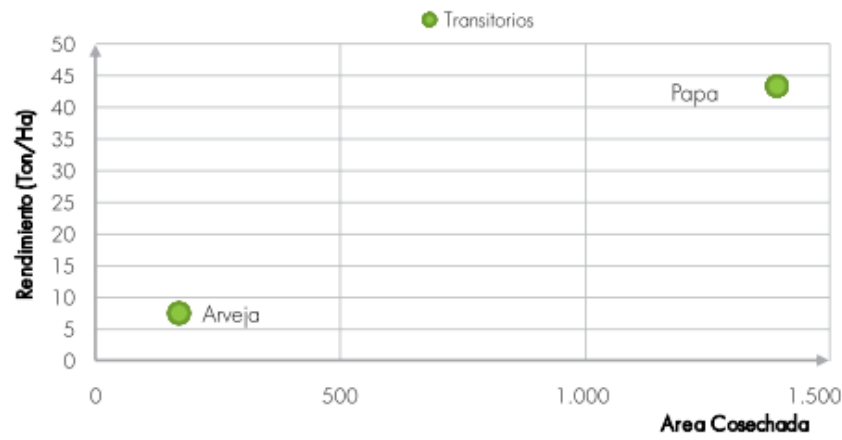


Fuente: Secretaría de Agricultura de Cundinamarca.
Cálculos: CEPEC - Universidad del Rosario.

Nota. Representación gráfica de los cultivos permanentes de Soacha. Fuente: Cámara de Comercio, Plan de competitividad para la provincia de Soacha, 2010, pp (27-29)

Figura 8

Cultivos transitorios con mayor rentabilidad en la provincia de Soacha



Fuente: Secretaría de Agricultura de Cundinamarca.

Cálculos: CEPEC - Universidad del Rosario.

Nota. Gráfico representativo de los cultivos transitorios de la provincia de Soacha. Fuente: Cámara de Comercio, Plan de competitividad para la provincia de Soacha, 2010, pp (27-29).

Cultivo de papa.

Con el nombre científico, *Solanum tuberosum*, la papa es uno de los alimentos que brinda importantes nutrientes al organismo; destaca asimismo por su aporte de energía con poca grasa, semejante a las frutas y verduras, debido a que es rica en carbohidratos. De acuerdo con estudios de la cadena, existen cerca de 30 variedades en el país, pero tan solo 10 son usadas comúnmente; entre estas se destacan: Capiro, Parda Pastusa, ICA Puracé, ICA Única, Tuquerreña o Sabanera y Criolla.

La papa potencializa su producción en suelos con un pH de 5,5 a 7,0 con baja salinidad. Para favorecer la germinación homogénea del cultivo es necesario contar con sistema de riego o sincronizar las siembras con la aparición de las primeras lluvias. Una variación de solo 10 % en la humedad del suelo puede ser crítica, pues las fluctuaciones en la humedad del suelo producirán un llenado no uniforme, tubérculos con malformaciones o con grietas.

Figura 9

Ciclo fenológico del cultivo

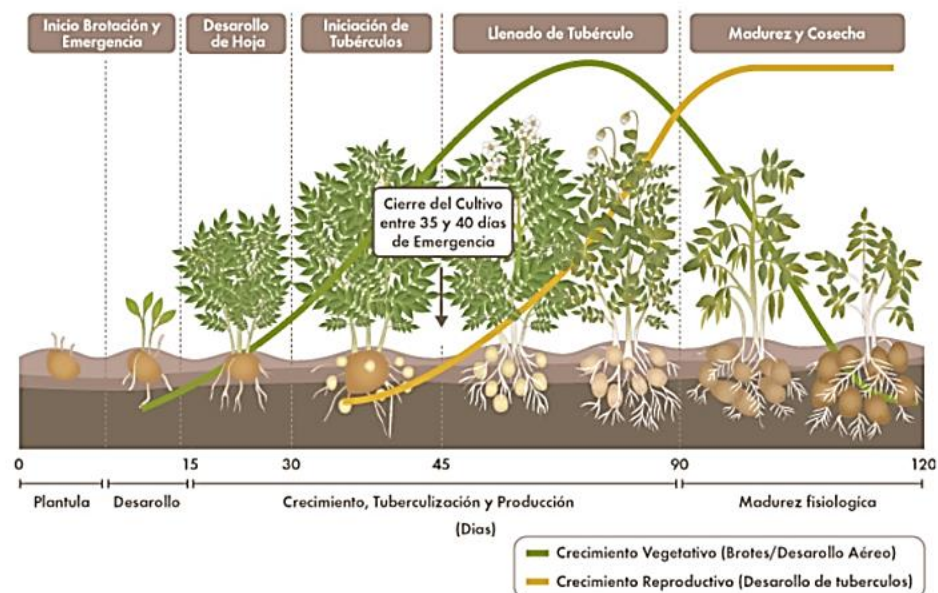
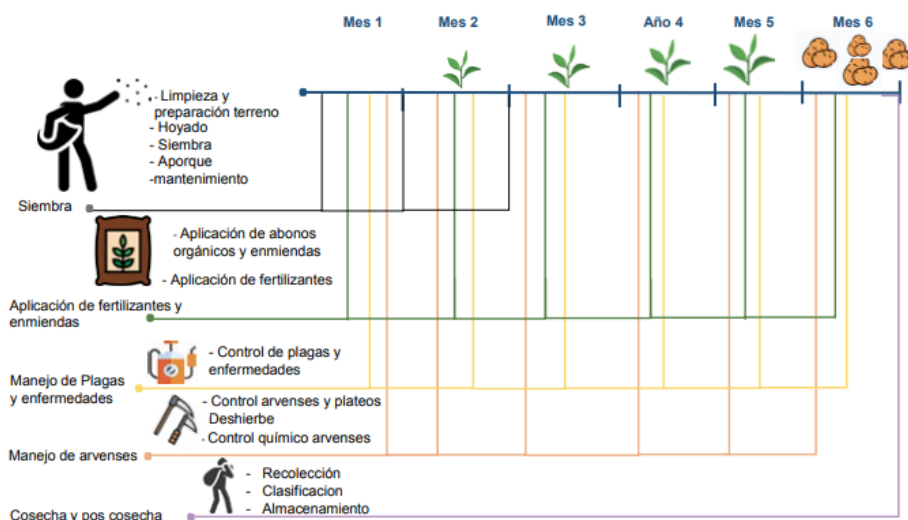


Figura 4. Etapas de crecimiento del cultivo de la papa. Fuente: SQM, 2015

Nota. Ciclo fenológico del cultivo Fuente: Cámara de comercio de Bogotá, 2015, Manual papa, pp 13.

Figura 10

Actividades por realizar durante el ciclo de vida de la papa



Nota Representación gráfica de lo que se debe realizar por el agricultor, durante el ciclo de la papa. Fuente:

Finagro, 2017, Marco de referencia macroeconómico.

Producción del cultivo de papa.

Figura 11

Área sembrada y área cosechada del cultivo de papa 2007-2017



Nota: Informe del área sembrada y cosechada en Cundinamarca años 2007-2017. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2017, Papa.

Figura 12

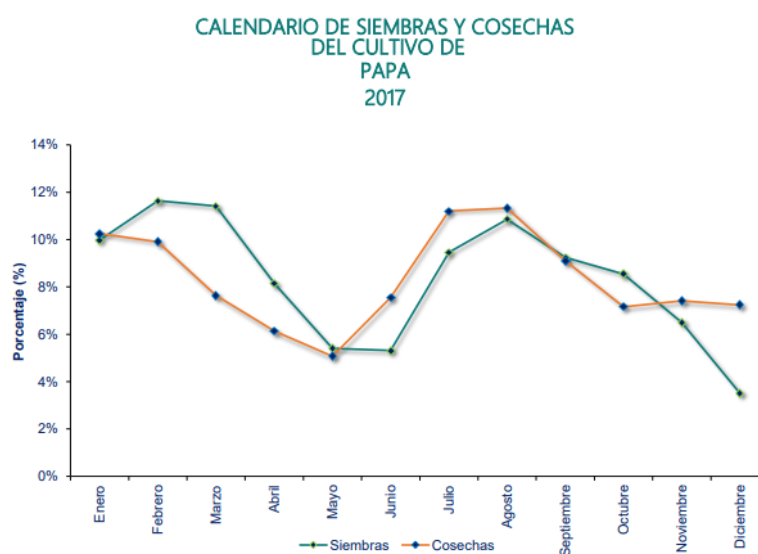
Producción y rendimiento del cultivo de papa 2007-2017



Nota: Informe producción y rendimiento del cultivo de papa años 2007-2017. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2017, Papa.

Figura 13

Calendario de siembra y Cosecha del cultivo de papa 2007-2017



Nota: Grafico de calendario de siembras y cosechas2017. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2017, Papa.

Figura 14

Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de papa 2007-2017

**ÁREA SEMBRADA, ÁREA COSECHADA, PRODUCCIÓN
Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE
PAPA
2007-2017**

Año	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
2007	167.036	157.115	2.810.777	17,89
2008	157.225	158.076	2.807.665	17,76
2009	172.006	155.856	2.933.920	18,82
2010	183.948	168.839	3.247.731	19,24
2011	180.516	170.994	3.158.122	18,47
2012	159.581	158.176	2.957.863	18,70
2013	170.214	154.162	2.827.430	18,34
2014	169.358	160.030	3.077.008	19,23
2015	178.862	165.828	3.344.107	20,17
2016	191.796	169.209	3.473.301	20,53
2017	183.124	178.754	3.852.830	21,55

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. El área cosechada y la producción de un año, provienen de las siembras del segundo semestre del año anterior y de las siembras del primer semestre del año en mención. Producción expresada en

Nota. Evaluaciones agropecuarias municipales, Papa, cosechas2017. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2017, Papa

Figura 15

Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de papa según departamento 2016-2017.

**ÁREA SEMBRADA, ÁREA COSECHADA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA
SEGÚN DEPARTAMENTO
2016-2017**

Departamento	Área Sembrada (ha)				Área Cosechada (ha) *				Producción expresada en tubérculo fresco				Rendimiento (t)			
	2016		Variación (%)	Participación (%)	2016		Variación (%)	Participación (%)	2016		Variación (%)	Participación (%)	2016		Variación (%)	
	2016	2017			2016	2017			2016	2017			2016	2017		
TOTAL	191.796	183.124	-4,5	100,0	169.209	178.754	5,6	100,0	3.473.301	3.852.830	10,9	100,0	20,53	21,55	5,0	
Cundinamarca	73.453	74.291	1,1	40,6	65.585	71.377	8,8	39,9	1.592.544	1.785.313	12,1	46,3	24,28	25,01	3,0	
Boyacá	52.589	47.866	-9,0	26,1	43.823	48.165	9,9	26,9	781.722	953.961	22,0	24,8	17,84	19,81	11,0	
Nariño	36.182	34.630	-4,3	18,9	35.623	33.809	-5,1	18,9	672.653	662.609	-1,5	17,2	18,88	19,60	3,8	
Antioquia	8.903	7.946	-10,7	4,3	7.470	8.038	7,6	4,5	137.301	160.653	17,0	4,2	18,38	19,99	8,8	
Cauca	5.196	6.472	24,6	3,5	3.685	4.876	32,3	2,7	68.336	82.198	20,3	2,1	18,54	16,86	-9,1	
Santander	5.782	4.066	-29,7	2,2	6.034	4.608	-23,6	2,6	101.541	75.353	-25,8	2,0	16,83	16,35	-2,8	
Norte de Santander	4.148	3.849	-7,2	2,1	3.370	3.168	-6,0	1,8	73.115	71.388	-2,4	1,9	21,70	22,53	3,9	
Tolima	4.246	2.730	-35,7	1,5	2.582	3.579	38,6	2,0	29.886	42.892	43,5	1,1	11,58	11,98	3,5	
Caldas	872	860	-1,4	0,5	625	681	8,9	0,4	10.057	10.876	8,1	0,3	16,10	15,98	-0,7	
Valle del Cauca	366	346	-5,5	0,2	353	393	11,3	0,2	5.794	7.324	26,4	0,2	16,41	18,64	13,5	
Huila	39	44	13,1	0,0	40	39	-3,5	0,0	223	209	-6,1	0,0	5,56	5,41	-2,7	
Putumayo	10	15	49,5	0,0	10	15	53,1	0,0	88	29	-66,9	0,0	9,00	1,95	-78,4	
Casanare	7	7	2,9	0,0	6	6	-	0,0	9	9	-	0,0	1,50	1,50	-	
Chocó	3	2	-33,3	0,0	3	2	-33,3	0,0	27	16	-40,7	0,0	9,00	8,00	-11,1	
Quindío	-	-	-	-	1	-	-100,0	-	6	-	-100,0	-	6,00	-	-100,0	

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales.

*El área cosechada y la producción de un año, provienen de las siembras del segundo semestre del año anterior y de las siembras del primer semestre del año en mención.

Nota: Informe de Evaluaciones agropecuarias municipales, Papa, cosechas2017. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2017, Papa

Cultivo de Fresa.

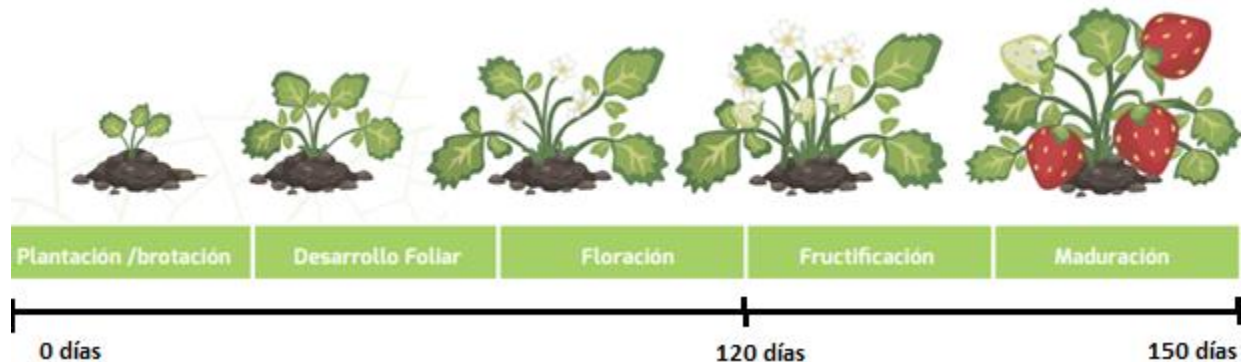
Con los nombres científicos, *Fragaria vulgaris* sp ó *Fragaria chiloensis*, la fresa es un fruto de color rojo y es fuente importante de vitaminas C, K, con capacidad antioxidante, y es consumida tanto en fresco como procesada. El ciclo de vida a partir de la siembra es: primera floración hacia los 120 días, fructificación entre los 120 – 145 días cosecha a los 150 días. En Colombia se siembran 9 principales variedades, las cuales son: Albión, Camarrosa, Camino Real, Monterrey, San Andreas, Portola , Ventana y Palomar.

La fresa se desarrolla en suelos ricos en materia orgánica, aireados, bien drenados, pero con cierta capacidad de retención de agua. El nivel óptimo de pH es de 6,5 o menos

Cundinamarca es el principal departamento productor de Fresa del país; representa el 65,5% del volumen de la producción anual, seguido de Antioquia y Norte de Santander, que aportan el 62% y el 18% respectivamente.

Figura 16

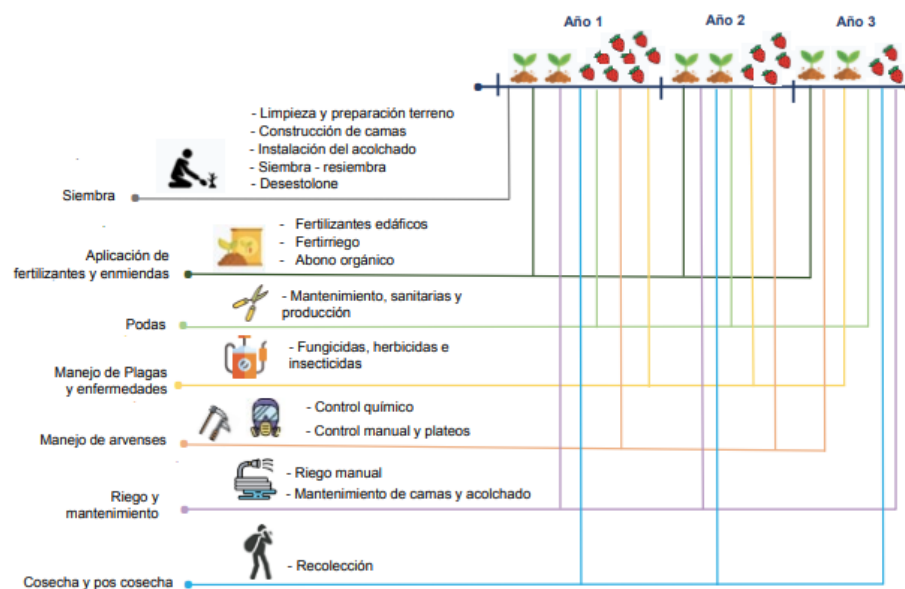
Ciclo fenológico del cultivo



Nota. Ciclo fenológico del cultivo de fresa. Fuente: Autoría propia.

Figura 17

Actividades por realizar durante el ciclo de vida de la fresa



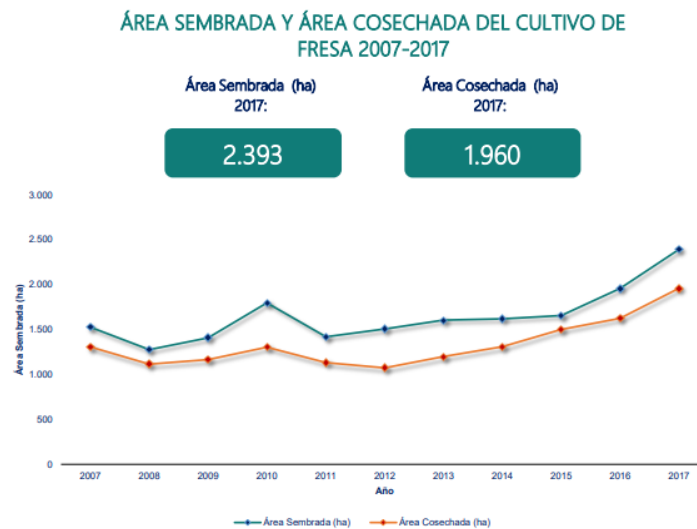
Nota Representación gráfica de lo que se debe realizar por el agricultor, durante el ciclo de la fresa. Fuente:

Finagro,2018, Marco de referencia macroeconómico.

Producción del cultivo de fresa.

Figura 18

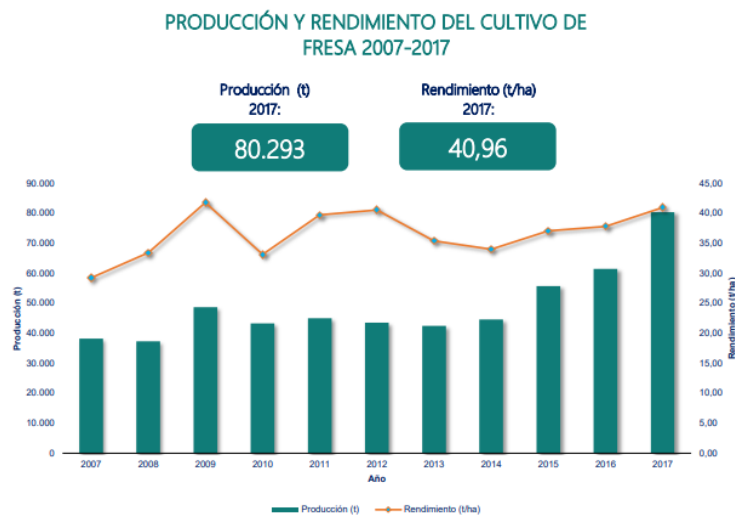
Área sembrada y área cosechada del cultivo de fresa 2007-2018



Nota: Informe del área sembrada y cosechada en Cundinamarca años 2007-2018. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2018, fresa.

Figura 19

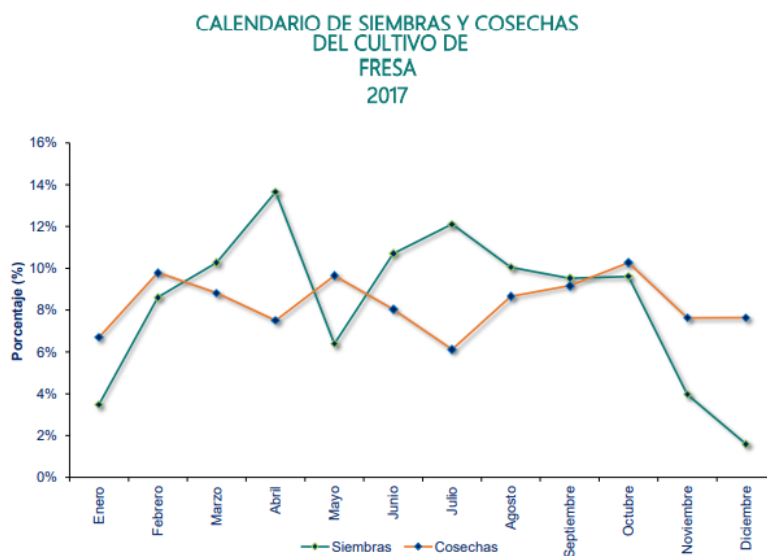
Producción y rendimiento del cultivo de fresa 2007-2017



Nota: Informe producción y rendimiento del cultivo de fresa años 2007-2018. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2018, fresa

Figura 20

Calendario de siembra y Cosecha del cultivo de fresa 2007-2017



Nota: Grafico de calendario de siembras y cosechas2018. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2018, fresa.

Figura 21

Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de fresa 2007-2017

**ÁREA SEMBRADA, ÁREA COSECHADA, PRODUCCIÓN
Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE
FRESA
2007-2017**

Año	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
2007	1.528	1.308	38.231	29,23
2008	1.277	1.116	37.275	33,41
2009	1.410	1.166	48.709	41,77
2010	1.798	1.306	43.254	33,13
2011	1.420	1.134	45.023	39,71
2012	1.508	1.074	43.537	40,53
2013	1.605	1.200	42.451	35,39
2014	1.620	1.311	44.553	33,99
2015	1.656	1.503	55.719	37,07
2016	1.959	1.626	61.468	37,81
2017	2.393	1.960	80.293	40,96

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. Producción expresada en fruto fresco.

Nota. Evaluaciones agropecuarias municipales, fresa, cosechas2018. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2018, fresa

Figura 22

Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de fresa según departamento 2016-2017

**ÁREA SEMBRADA, ÁREA COSECHADA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FRESA
SEGÚN DEPARTAMENTO
2016-2017**

Departamento	Área Sembrada (ha)				Variación (%)	Participación (%)	Área Cosechada (ha)				Variación (%)	Participación (%)	Producción expresada en fruto fresco				Variación (%)	Participación (%)	Rendimiento (t)				Variación (%)				
	2016		2017				2016		2017				2016		2017				2016		2017			2016		2017	
	2016	2017	2016	2017			2016	2017	2016	2017			2016	2017	2016	2017			2016	2017	2016	2017		2016	2017		
TOTAL	1.959	2.393	22,1	100,0			1.626	1.960	20,6	100,0			61.468	80.293	30,6	100,0			37,81	40,96	8,3						
Cundinamarca	958	1.144	19,4	47,8			805	931	15,7	47,5			41.426	54.124	30,7	67,4			51,48	58,14	12,9						
Antioquia	374	419	11,9	17,5			305	334	9,6	17,1			11.179	14.396	28,8	17,9			36,64	43,05	17,5						
Cauca	221	331	49,8	13,8			185	292	57,8	14,9			2.330	3.624	55,5	4,5			12,59	12,41	-1,5						
Norte de Santander	149	165	11,1	6,9			130	146	12,7	7,4			3.713	4.422	19,1	5,5			28,67	30,29	5,6						
Boyacá	129	162	25,0	6,8			98	117	19,4	6,0			1.414	1.831	29,5	2,3			14,47	15,69	8,4						
Nariño	52	70	33,7	2,9			45	65	44,9	3,3			254	337	32,5	0,4			5,71	5,22	-8,6						
Valle del Cauca	32	31	-4,6	1,3			28	26	-8,8	1,3			763	606	-20,5	0,8			26,94	23,49	-12,8						
Santander	8	22	175,0	0,9			8	12	50,0	0,6			28	103	267,9	0,1			3,50	8,58	145,2						
Tolima	-	20	-	0,8			-	15	-	0,8			-	165	-	0,2			-	11,00	-						
Caldas	8	14	86,7	0,6			4	11	175,0	0,6			178	560	215,5	0,7			44,38	50,91	14,7						
Caquetá	19	13	-31,6	0,5			16	11	-30,8	0,6			159	110	-30,8	0,1			10,00	10,00	-						
Risaralda	8	2	-71,4	0,1			2	1	-66,7	0,0			23	8	-66,7	0,0			15,00	15,00	-						
Quindío	2	1	-66,7	0,0			2	1	-66,7	0,0			3	8	166,7	0,0			2,00	16,00	700,0						

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales.

Nota: Informe de Evaluaciones agropecuarias municipales, fresa, cosechas 2018. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural., 2018, fresa

Cultivo de arveja.

Con el nombre científico, *Pisum sativum*, L, la arveja es una de las hortalizas más importantes que se siembran en Colombia, entre las 32 especies que se registran según las estadísticas nacionales. El ciclo de vida a partir de la siembra es: floración a los 70 días, cosecha de grano verde a los 120 días y cosecha de grano seco 160 días. La arveja requiere suelos sueltos, profundos, con buen contenido de materia orgánica y pH entre 5,5 y 6,8.

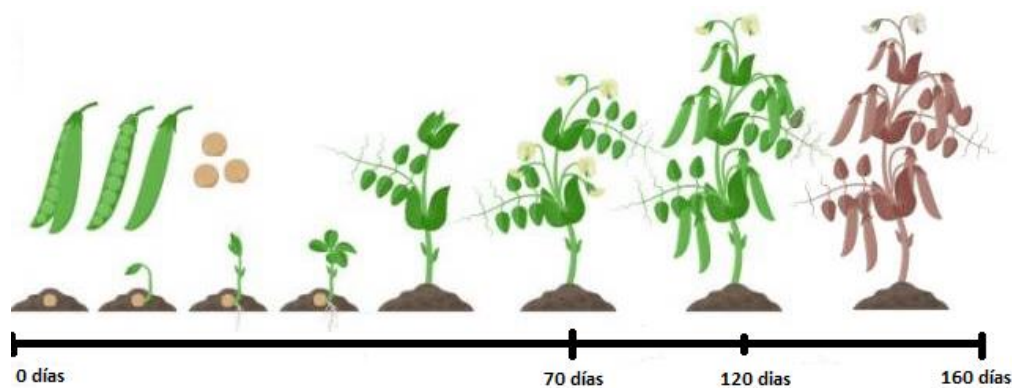
En el año 2015, según la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), las hortalizas predominantes en el país fueron: arveja, tomate, cebolla de bulbo, cebolla rama, zanahoria y haba, las cuales concentraron el 75 % del área total sembrada en hortalizas (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2016).

Por otra parte, Cundinamarca es uno de los departamentos que se destaca por su producción de arveja. En el 2015, participaron en la producción de arveja veinte departamentos de Colombia, entre los cuales Cundinamarca obtuvo el segundo lugar en área sembrada y en

producción y un gran rendimiento en promedio; la participación del departamento representó el 16,36 % del área sembrada y el 20,47 % de la producción nacional.

Figura 23

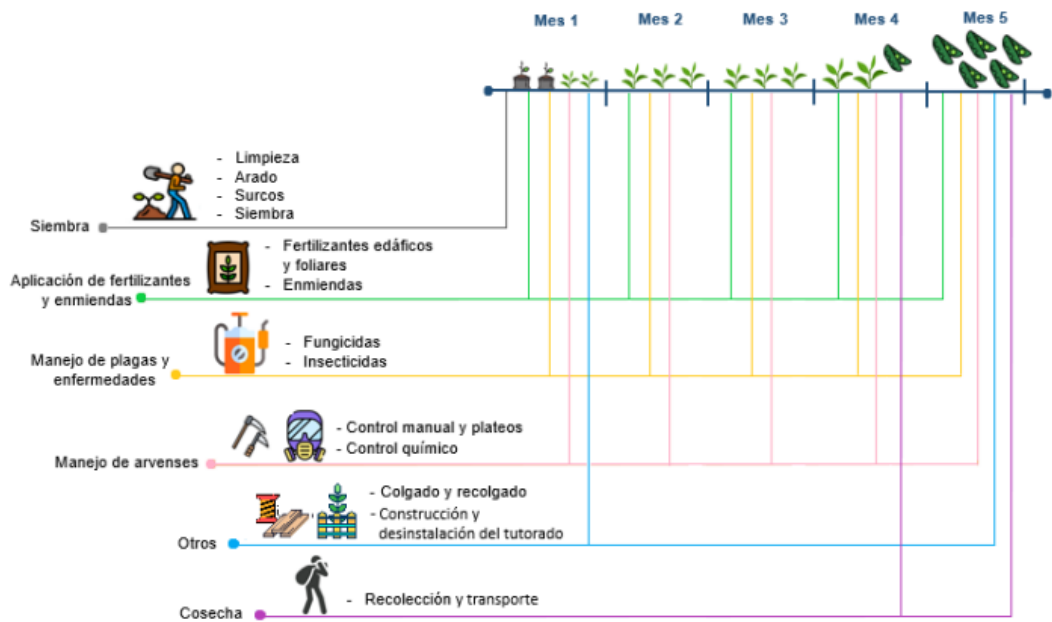
Ciclo fenológico del cultivo



Nota. Nota. Ciclo fenológico del cultivo de arveja. Fuente: Autoría propia.

Figura 24

Actividades por realizar durante el ciclo de vida de la arveja



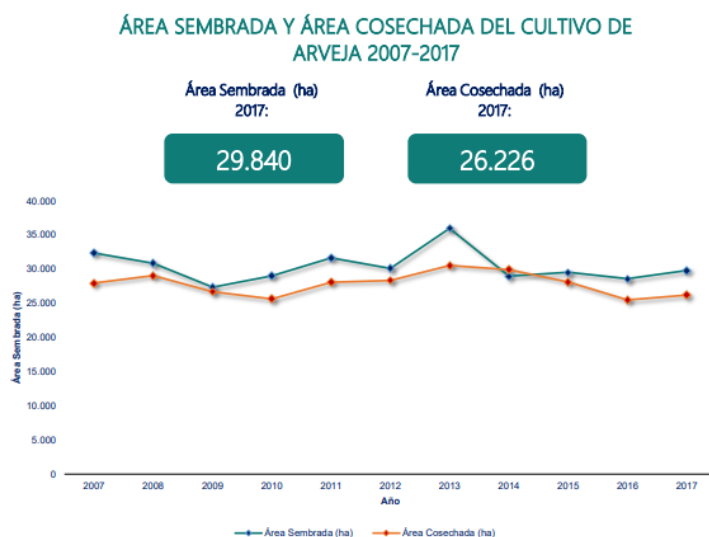
Nota Representación gráfica de lo que se debe realizar por el agricultor, durante el ciclo de la arveja. Fuente:

Finagro, 2019, Marco de referencia macroeconómico.

Producción del cultivo de arveja.

Figura 25

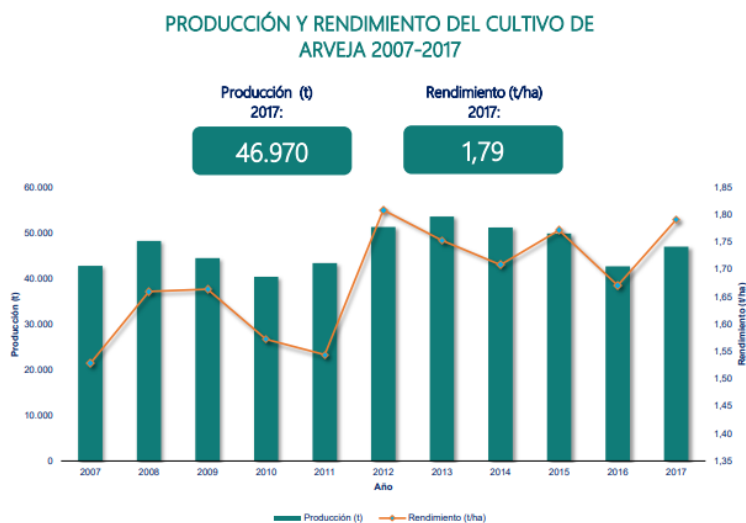
Área sembrada y área cosechada del cultivo de arveja 2007-2017



Nota: Informe del área sembrada y cosechada en Cundinamarca años 2007-2019. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2019, arveja.

Figura 26

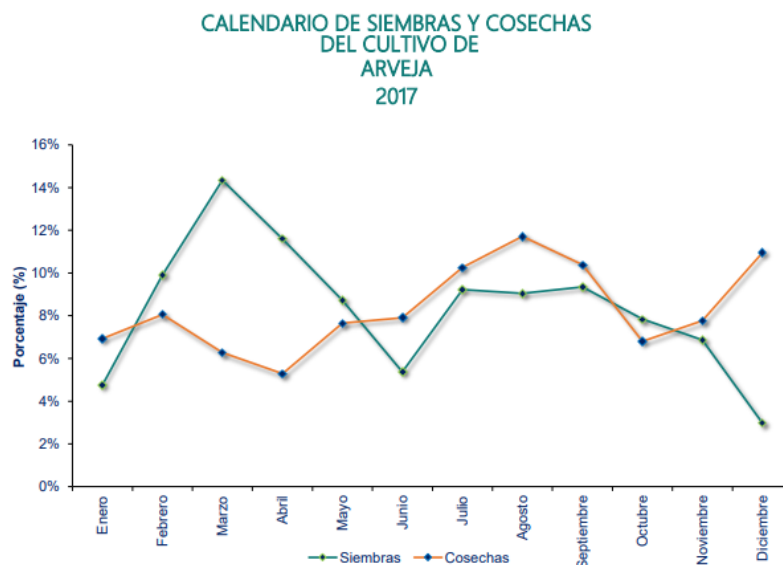
Producción y rendimiento del cultivo de arveja 2007-2017



Nota: Informe producción y rendimiento del cultivo de arveja años 2007-2019. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2019, arveja

Figura 27

Calendario de siembra y Cosecha del cultivo de arveja 2007-2017



Nota: Grafico de calendario de siembras y cosechas 2019. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.,2019, arveja

Figura 28

Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de arveja 2007-2017

**ÁREA SEMBRADA, ÁREA COSECHADA, PRODUCCIÓN
Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE
ARVEJA
2007-2017**

Año	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
2007	32.403	27.975	42.753	1,53
2008	30.895	29.063	48.234	1,66
2009	27.382	26.730	44.463	1,66
2010	29.055	25.665	40.349	1,57
2011	31.673	28.098	43.380	1,54
2012	30.144	28.362	51.284	1,81
2013	35.996	30.561	53.560	1,75
2014	29.018	29.936	51.141	1,71
2015	29.558	28.154	49.869	1,77
2016	28.624	25.518	42.621	1,67
2017	29.840	26.226	46.970	1,79

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. El área cosechada y la producción de un año, provienen de las siembras del segundo semestre del año anterior y de las siembras del primer semestre del año en mención. Producción expresada en grano

Nota. Evaluaciones agropecuarias municipales, arveja, cosechas 2019. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019, arveja

Figura 29

Área sembrada, Área cosechada, Producción y Rendimiento del cultivo de arveja según departamento 2016-2017

ÁREA SEMBRADA, ÁREA COSECHADA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ARVEJA SEGÚN DEPARTAMENTO 2016-2017

Departamento	Área Sembrada (ha)			Variación (%)	Participación (%)	Área Cosechada (ha) *			Variación (%)	Participación (%)	Producción expresada en grano seco			Variación (%)	Participación (%)	Rendimiento (t)			Variación (%)
	2016	2017				2016	2017				2016	2017				2016	2017		
TOTAL	28.624	29.840	4,3	100,0		25.518	26.226	2,8	100,0		42.621	46.970	10,2	100,0		1,67	1,79	7,2	
Nariño	13.208	13.612	3,1	45,6		10.878	11.271	3,6	43,0		22.481	24.900	10,8	53,0		2,07	2,21	6,9	
Cundinamarca	5.220	6.069	16,3	20,3		4.511	5.544	22,9	21,1		7.881	9.843	24,9	21,0		1,75	1,78	1,6	
Boyacá	4.315	5.005	16,0	16,8		4.561	4.202	-7,9	16,0		4.849	4.554	-6,1	9,7		1,06	1,08	2,0	
Huila	1.442	1.143	-20,8	3,8		1.305	1.286	-1,5	4,9		2.322	2.382	2,6	5,1		1,78	1,85	4,1	
Tolima	1.708	1.098	-35,7	3,7		1.764	1.229	-30,4	4,7		1.321	904	-31,6	1,9		0,75	0,74	-1,7	
Antioquia	794	843	6,2	2,8		714	762	6,8	2,9		1.094	1.404	28,4	3,0		1,53	1,84	20,2	
Santander	728	669	-8,0	2,2		708	671	-5,2	2,6		821	911	10,9	1,9		1,16	1,36	17,0	
Norte de Santander	540	580	7,4	1,9		495	548	10,7	2,1		948	994	4,9	2,1		1,91	1,81	-5,2	
Cauca	296	362	22,3	1,2		217	294	35,6	1,1		303	331	9,4	0,7		1,39	1,12	-19,3	
Valle del Cauca	199	214	8,0	0,7		154	216	40,0	0,8		291	445	52,9	0,9		1,89	2,06	9,2	
Caldas	69	77	11,6	0,3		80	69	-13,8	0,3		139	151	8,2	0,3		1,74	2,18	25,4	
Meta	33	50	51,5	0,2		45	48	6,7	0,2		59	74	24,0	0,2		1,32	1,53	16,2	
Putumayo	27	34	28,3	0,1		24	34	42,0	0,1		58	30	-47,5	0,1		2,44	0,90	-63,1	
Cesar	6	30	400,0	0,1		3	17	466,7	0,1		1	8	668,6	0,0		0,33	0,45	35,6	
Casanare	18	20	11,1	0,1		38	15	-60,5	0,1		23	12	-47,4	0,0		0,60	0,80	33,3	
Risaralda	3	20	661,5	0,1		1	8	530,8	0,0		1	9	529,4	0,0		1,12	1,12	-0,2	
Quindío	13	10	-21,5	0,0		11	11	4,7	0,0		19	17	-7,8	0,0		1,77	1,56	-11,9	
Caquetá	7	5	-28,6	0,0		7	-	-100,0	-		11	-	-100,0	-		1,50	-	-100,0	

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales.

* El área cosechada y la producción de un año, provienen de las siembras del segundo semestre del año anterior y de las siembras del primer semestre del año en mención.

Nota: Informe de Evaluaciones agropecuarias municipales, arveja, cosechas 2019. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural., 2019, arveja

Marco Legal

Para el desarrollo de proyectos de investigación e innovaciones en la agricultura en Colombia, en Ministerio de Agricultura en conjunto del Congreso de la Republica han estipulados algunas leyes y artículos de los cuales se registrarán para el desarrollo de las actividades tecnológicas en la agronomía y el uso y manipulación de los datos.

Según (Ministerio de Agricultura, 2017) en la ley 1731 de 2014: “adoptan medidas en materia de financiamiento para la reactivación del sector agropecuario, pesquero, acuícola, forestal y agroindustrial, y se dictan otras disposiciones relacionadas con el fortalecimiento de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria”.

Un tema de gran importancia a tratar (Congreso de la República, 2009), son los avances e investigaciones porque pueden incurrir a importantes cambios en las relaciones entre ciencia y sociedad. Es por esto por lo que se ha creado la Ley 1286 de 2009, donde trabajaran las investigaciones dentro del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias.

En la Ley 1581 de 2012 (Congreso de la República, 2012), en la cual se incluye todas las disposiciones generales en materia de protección de datos personales con sus respectivos lineamientos a cerca de la recolección, manejo y circulación de todos los datos que fueran incluidos en las diferentes bases de datos. Esta ley ha señalado que el Dato personal es “Cualquier información vinculada o que pueda asociarse a una o varias personas naturales determinadas o determinables”. (Ley 1581, 2012, art.3 literal c). Además de las definiciones, un mecanismo esencial es el previsto en el artículo 9 del Decreto 1.377 de 2013 (el cual reglamentó la Ley 1.581), el cual consagra el derecho a revocar o restringir la autorización para el tratamiento de datos.

Por último, debemos tener presente el decreto 1360 y la ley 44 (Congreso de la República, 1993) de la cual se encargará de dictar las reglas para las regulaciones de los aspectos operativos y en los cuales se menciona al software como una obra independiente de las obras literarias y que se protege mediante el Derecho de Autor.

Marco Tecnológico

A continuación, se mencionarán todas las herramientas que se planean utilizar para el desarrollo del proyecto, ya sean, desde programas para el diseño, gestores de base de datos y softwares especializados para el desarrollo del proyecto.

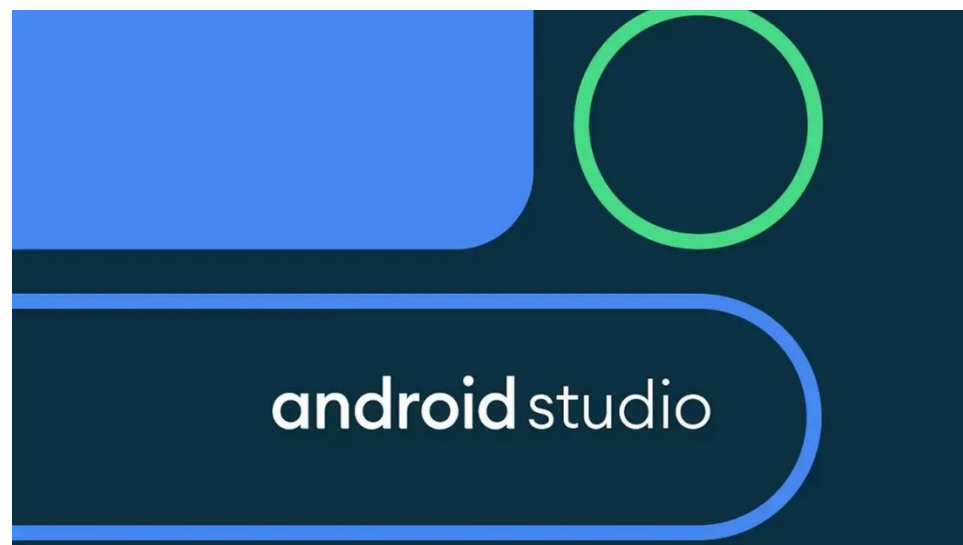
Plataformas.

Para el desarrollo de software es necesario y fundamental el uso de plataformas para el desarrollo y funcionamiento de módulos del software. A continuación, mencionaremos las plataformas utilizadas para el desarrollo de este proyecto:

Android Studio – Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones de móvil, el cual es Android Studio. Este es un entorno que cuenta con gran editor de códigos y una gran variedad de funciones que garantizan una mayor productividad de desarrollo.

Figura 30

Android Studio.



Nota. Imagen del inicio de Android Studio. Captura de pantalla del IDE.

Firebase: Es una plataforma desarrollada por Google para desarrollo web y Mob. Esta plataforma fue diseñada para facilitar la creación de aplicaciones, dándole importancia a un trabajo fácil y ligero para los desarrolladores, brindándoles una serie de herramientas enfocadas en desarrollo, crecimiento, monetización y análisis, así disminuyendo el tiempo en cuestiones de

desarrollo y mantenimiento. Cabe recalcar que esta plataforma hace uso de las Base de datos no relacionales.

Figura 31

Logo Firebase.



Nota. Logo de base de datos. fuente Autoría propia

Uizard: Es una herramienta de desarrollo online, el cual nos permite crear aplicaciones web y móvil. Dispone de un editor gráfico de interfaces muy completo, además de edición por código y previsualización inmediata. Con esta herramienta se realizaron los Mockups de la aplicación.

Figura 32

Logo Uizard



Nota. Logo representativo de mockups. Fuente : Uizard

Visual Paradigm: Es una herramienta de modelación. Ofrece un amplio conjunto de herramientas Agile y Scrum para la gestión de proyectos. Herramienta de gestión de proyectos, mapeo de dirección de proyecto y herramientas de hoja de ruta, la cual favorece y ayuda a los equipos de desarrollo de softwares a capturar los requisitos correctos y transformarlos en diseños precisos.

Figura 33

Logo Vivual paradigm



Nota: Logo para diseño de gestión .Fuente:Visualparadigm

MySQL: es un gestor de base de datos relacional, de código abierto y permite almacenar información asociado a aplicaciones web o cualquier aplicación en línea. Esta basada en un tipo de modelo cliente-servidor la cual facilita el manejo rápido y eficaz de grades base de datos.

Figura 34

Logo MySQL



Nota.Logo de base de datos MySQL .Fuente:MySQL

Base de Datos.

Una base de datos **es** una colección organizada de información estructurada, o datos, típicamente almacenados electrónicamente en un sistema de computadora, se utilizará para almacenar información del aplicativo ya sean datos suministrados o generados por el usuario.

Existen dos tipos de base de datos:

Base de Datos Relacional. Este tipo de BD, son una colección de elementos de datos organizados en un conjunto de tablas que están formalmente descritas, donde se puede acceder a los datos o manipularlos de muchas maneras diferentes sin tener que reorganizar las tablas de la base.

Las bases de datos relacionales (SQL) se basan en la organización de la información en partes pequeñas que se integran mediante identificadores. Además, son más robustas, es decir, tienen mayor capacidad de almacenamiento, y son menos vulnerables ante fallas, estas son sus principales características.

Base de Datos no Relacional. Este tipo de BD, están diseñadas particularmente para modelos de datos específicos y sus esquemas son flexibles para crear aplicaciones modernas. Son fáciles de desarrollar, tanto en funcionalidad como en rendimiento a escala, ya que usan una variedad de modelos de datos, donde se incluyen documentos, gráficos, clave-valor, en-memoria y búsqueda.

Las bases de datos no relacionales (NoSQL) se caracterizan porque no tienen un identificador que sirva de relación entre un conjunto de datos y otros.

Marco Geográfico

El área geográfica en la cual se realizará el estudio es en el departamento de Cundinamarca, en las zonas rurales de los municipios de Soacha y Sibate o como mejor es

conocida como la provincia de Soacha. Según fuentes (Cámara de Comercio de Bogotá, 2014), la provincia de Soacha se encuentra localizada en el centro de Cundinamarca; limita por el norte con la provincia de Sabana Occidente, por el sur con la provincia de Sumapaz, por el oriente con Bogotá, y por el occidente con las provincias de Tequendama y Sumapaz. Se estima que posee extensión territorial de 307 km², y se estima que es una de las más pequeñas provincias en Cundinamarca.

Figura 35

División política



Nota. División política y localización de la provincia de Soacha Fuente: CEPEC - Universidad del Rosario.

Desarrollo temático

Planeación y análisis de la información

En esta primera fase se realizaron varias reuniones analizar cómo se realizaría el trabajo y desarrollo interdisciplinar y colaborativo. En primera instancia se tiene apoyo del semillero de investigación INFOSOFT con la Ingeniera Yudy Amparo Narváez Vallejo y desde Ingeniería Industrial por parte del Ingeniero Franklin Guillermo Montenegro Marín. En esas reuniones se limitaron la cantidad de productos para tener en cuenta para el desarrollo de nuestro prototipo, en este caso serían la papa, fresa y arveja. Se tomó la decisión de elegir estos 3 productos, ya que, estos son los cultivos más representativos de los Municipios a trabajar, y de idea principal el desarrollo de un prototipo funcional, que cumpla con las expectativas esperadas. Al poco tiempo, se vincularon profesores y estudiantes de Ingeniería Agrónoma donde demostraron gran interés por el proyecto y decidieron brindar el apoyo necesario. Se vincularon los estudiantes Jeysson Ramiro Gaitán Guerrero y Yeison Andrés Gonzalez Gonzalez de 8vo semestre de Ingeniería Agronómica de la sede Fusagasugá. Una vez expuestas las ideas por cada parte, se tomó la decisión de realizar un prototipo con datos generales, ofrecidos por entes del estado y especializadas en la investigación y productividad y competitividad de la agricultura para la realización del prototipo.

En una entrevista con una experta y profesional de apoyo en Agrosavia, la Ingeniera Agrónoma Sonia Patricia Morales, donde nos ha indicado unas variables claves para la producción agrícola, estas variables son: las condiciones de zona, suelo y clima, la vocación agrícola, precio y rentabilidad del producto, épocas de siembra, distribución de precipitaciones y un análisis de suelos (nutriciones del suelo), curvas de extracción de nutrientes.

Mediante el análisis del estudio e investigaciones mixtas, se observa que, para la siembra y producción agrícola, es necesario tener presente muchas variables fundamentales para una eficiente producción. De igual forma, se visualiza que no cualquiera sin ayuda de información y sin conocimientos básicos acerca del tema, podría tomar una decisión acertada al momento de elegir que producto sembrar.

Una vez concluido el levantamiento de información, se comienza construcción de la matriz de requerimientos.

Tabla 1

Requerimientos funcionales

ID	REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN	Variables
RF01	Registro usuarios	Debe permitir al usuario el registro a la aplicación para poder acceder. Muestra en pantalla un menú de inicio de sesión donde el sistema dejara el registro de cualquier usuario que quiera beneficiarse del servicio que proporciona el sistema.	Nombre: var_char(144), correo: var_char(30), Municipio: select, contraseña: int(20), confirmar_contraseña: int(20), cultivo de interes: var_char(7),
RF02	Invitados	El sistema debe permitir iniciar sesión de invitado para poder acceder a una recomendación, pero esta no será guardada por el sistema.	Datos : var_char(100), Mejor_temporada: Date Oferta : varchar(50) Oferta_valor: int (10) Demanda : varchar (50) Ciclo_de_vida : varchar(50) Rentabilidad: int(10)
RF03	Autenticación de usuarios.	El sistema autenticará a los usuarios que previamente hayan sido registrados para que accedan a su sesión. Si la autenticación es correcta, el sistema abrirá la correspondiente sesión. En caso contrario, el sistema volverá a solicitar los datos.	Correo: var_char(20), contraseña: int(20)

RF04	Ingreso información.	En pantalla se visualiza un formulario de margen obligatorio que el usuario debe diligenciar con datos verídicos, de interés para el funcionamiento y ejecución de informe de recomendación.	Fecha: date, Municipio :Select, Cultivo:Select ,hectareas:int(5) Gps : Var_char (200)
	Activar GPS	También se le solicitara la activación del GPS para tener una ubicación más precisa.	
RF05	Actualización de información	La aplicación debe dejar al usuario actualizar o modificar datos	Municipio :select , hectareas:int (5)
RF06	Pronostico	Se visualiza en pantalla datos reales y estadísticos acerca de las recomendaciones necesarias del cultivo de interés. El sistema recomendará cultivos a través de un algoritmo que sea preciso dependiendo de la fecha y el tiempo así se logrará	Datos : var_char(100), Mejor_temporada:Date Oferta :varchar(50) Oferta_valor: int (10) Demanda :varchar (50) Ciclo_de_vida :varchar(50) Rentabilidad: int(10) Guardar:boolean
RF07	Almacenar	El sistema posibilitara almacenar las recomendaciones que se quieran guardar para otra época del año y se presentara una gráfica comparativa a cerca de los cambios.	Guardar:boolean Guardar:button
	Historial	El sistema permitirá visualizar todas las recomendaciones realizadas con anterioridad por fecha.	
RF08	Terminar consulta	Le permitirá al usuario terminar su proceso de consulta de pronóstico.	Salir :button
RF09	Cerrar sesión	Le permitirá al usuario agricultor salir de la sesión y aplicación	Message(sesion finalizada)

Nota. Matriz de requerimientos no funcionales Fuente : Autoría propia

Tabla 2

Requerimientos no funcionales.

ID	REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN
RNF01	Flexibilidad	En qué medida se va desarrollando la aplicación, debe estar es susceptible a aceptar futuros cambios y requerimientos al sistema
RNF02	Visualización	La interfaz tendrá los módulos dispuestos de manera que visualmente queden bien diferenciados. Se usarán colores agradables a la vista y un tamaño de letra óptimo para su correcta visualización.
RNF03	Mantenibilidad	Es la facilidad con la que el sistema puede ser modificado para corregir fallos, mejorar su rendimiento u otros atributos o adaptarse a cambios en el entorno.
RNF04	Funcionalidad	Cumplimiento de los requerimientos
RNF05	Desempeño	El tiempo de respuesta del sistema será rápido, tanto para el registro y la autenticación del usuario, como para la introducción y actualización de datos, así como para el cálculo del algoritmo y la final recomendación.
RNF06	Optimización	El algoritmo se optimizará de tal manera que se pueda proporcionar una respuesta rápida y fiable al usuario.
RNF07	Seguridad	El sistema asegurará fiabilidad en la autenticación de los usuarios, así como la protección de datos.
RNF08	Facilidad de uso	Se espera realizar un sistema de información intuitivo tanto para el usuario para facilitar el uso de esta.

Nota. Matriz de requerimientos no funcionales Fuente: Autoría propia

Casos de Uso.

Tabla 3

Caso de Uso Registro

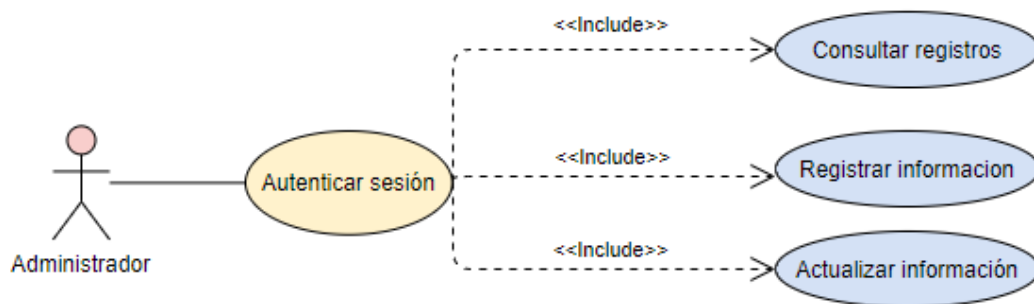
Nombre: Registro
Descripción: Permite al usuario registrarse al sistema para inicio de sesión.
Actores: Usuario
Precondición: Ninguna

Post condición: El usuario se registra en la aplicación.	
Entrada: • Usuario • Contraseña	Salida: Se visualiza en pantalla que el usuario se ha registrado exitosamente al sistema.
Flujo principal: 1) El usuario solicita al sistema registrarse. 2) El sistema permite el ingreso de las credenciales. 3) El usuario ingresa las credenciales para registrarse en la aplicación. 4) El sistema valida y registra los datos que se ingresaron en los campos para dejarlo iniciar sesión	
Flujo alternativo: 4.a) El sistema muestra un mensaje de error si el usuario ya está registrado en el sistema o faltan campos por ingresar y si hay valores invalidados.	

Nota. Descripción de caso de uso de inicio de sesión. Fuente: Autoría propia

Figura 36

Caso de Uso usuario



Nota. Caso uso inicio de sesión Fuente: Autoría propia

Tabla 4

Caso de Uso Registro.

Nombre: Autenticar sesión	
Descripción: Permite al usuario autenticar sesión	
Actores: Usuario	
Precondición: Ninguna	
Post condición: El usuario en la aplicación	
Entrada: • Usuario • Contraseña	Salida: Se visualiza en pantalla el inicio de sesión se ha efectuado de forma correcta.

Flujo principal: 1) El usuario solicita al sistema iniciar sesión 2) El sistema permite el ingreso de las credenciales. 3) El usuario ingresa las credenciales para inicio de sesión. 4) El sistema valida los datos que se ingresaron en los campos de usuario y contraseña
Flujo alternativo: 4.a) El sistema muestra un mensaje de error si el usuario no está registrado. Realizar registro. 4.b) El sistema muestra un mensaje de error si faltan campos por ingresar o hay valores invalidados. Ingresar credenciales correctamente.

Nota. Tabla caso de uso registro. Fuente: autoría propia

Tabla 5

Caso de Uso GPS.

Nombre: Configurar	
Descripción: Permite al usuario configurar la aplicación	
Actores: Usuario	
Precondición: Ninguna	
Post condición: El usuario configura y activa GPS	
Entrada: • Ninguna. •	Salida: Se visualiza en pantalla que se ha activado el GPS satisfactoriamente.
Flujo principal: 1) El sistema le pide al usuario activar el GPS para mayor efectividad de geolocalización/ 2) El sistema permite el ingreso a la configuración. 3) El usuario configura el sistema y activa GPS. 4) El sistema activa el GPS y guarda configuración.	
Flujo alternativo: 3.a) El usuario no puede acceder a la configuración. Se debe ir a las opciones de ubicación el celular y activarla.	

Nota. Tabla de activación gps. Fuente: autoría propia

Tabla 6

Caso de Uso Registro.

Nombre: Ingresar datos
Descripción: Permite al usuario ingresar datos básicos.
Actores: Usuario

Precondición: El usuario debe tener sesión activa y tener el GPS activo.	
Post condición: El sistema guardara en la base de datos la información que se ingresó en los formularios	
Entrada: • Municipio • Nombre finca • Cantidad de hectáreas. • Cultivo interés. • Fecha y/o época.	Salida: Se visualiza en pantalla en un mensaje de registro exitoso y la información que se almacenó en la base de datos.
Flujo principal: 1) El usuario solicita al sistema registrar datos básicos para acceder al pronóstico. 2) El sistema permite el ingreso de las credenciales. 3) El usuario ingresa los datos para recomendación. 4) El sistema valida y almacena los datos que se ingresaron. 5) El sistema procede.	
Flujo alternativo: 4.a) El sistema muestra un mensaje de error si faltan campos por ingresar o hay valores invalidados.	

Nota. Tabla de ingresar datos. Fuente: autoría propia

Tabla 7

Caso de Uso Reporte recomendación.

Nombre: Obtiene reporte de recomendación	
Descripción: Permite al usuario visualizar el reporte de pronóstico o recomendación	
Actores: Usuario	
Precondición: El debió haber ingresado los datos para el pronostico	
Post condición: El usuario obtiene un informe del cultivo recomendado por el sistema.	
Entrada: • Ninguna.	Salida: Se visualiza en pantalla el informe de pronóstico y/o recomendación del cultivo más apropiado según los datos ingresados.
Flujo principal: 1) El usuario solicita al sistema realizar la recomendación. 2) El sistema realiza los cálculos correspondientes. 3) El sistema obtiene un resultado. 4) El sistema muestra en pantalla la recomendación según el resultado. 5) El usuario observa la recomendación.	
Flujo alternativo: 2.a) El sistema muestra un mensaje de error si faltan datos.	

Nota. Tabla reporte recomendación Fuente: autoría propia

Tabla 8

Caso de Uso guarda reporte de recomendación.

Nombre: Guarda reporte.	
Descripción: Permite al usuario guardar los reportes de recomendación.	
Actores: Usuario	
Precondición: El sistema ha generado un reporte de recomendación	
Post condición: El usuario guarda el reporte de recomendación.	
Entrada: Ninguno	Salida: Se visualiza en pantalla que se ha guardado el informe de pronóstico y/o recomendación del cultivo.
Flujo principal: 1) El usuario solicita al sistema guardar el informe 2) El sistema guardar el informe en la base de datos.	
Flujo alternativo:	

Nota. Tabla almacenar reporte Fuente: autoría propia

Tabla 9

Caso de Uso Consulta reporte de recomendación.

Nombre: Consulta recomendaciones	
Descripción: Permite al usuario consultar los reportes de recomendaciones.	
Actores: Usuario	
Precondición: El usuario debe tener guardado algún informe de recomendación con anterioridad.	
Post condición: El usuario visualiza el reporte.	
Entrada: Ninguno	Salida: Se visualiza en pantalla el reporte realizado con anterioridad.
Flujo principal: 1) El usuario solicita al sistema consultar los reportes de recomendación. 2) El sistema muestra los reportes guardados con anterioridad. 3) El usuario elige el reporte que quiere ver. 4) El sistema deja visualizar el reporte.	
Flujo alternativo: 2.a) El sistema muestra un mensaje de error porque no hay reportes en la base de datos.	

Nota. Tabla para consultar reporte de recomendación Fuente: autoría propia

Tabla 10*Caso de Uso Comparar.*

Nombre: Compara	
Descripción: Permite al usuario comparar reportes de recomendaciones.	
Actores: Usuario	
Precondición: Usuario debe tener varios reportes guardados.	
Post condición: El usuario compara reportes.	
Entrada: • Ninguna	Salida: Se visualiza en pantalla la visualización de reportes que se quieren comparar.
Flujo principal: 1) El usuario solicita visualizar informes de recomendación. 2) El sistema muestra los reportes guardados con anterioridad. 3) El usuario solicita realizar una comparación entre informes. 4) El sistema valida los datos y permite la comparación.	
Flujo alternativo: 4.a) El sistema no permite la comparación porque no son del mismo cultivo.	

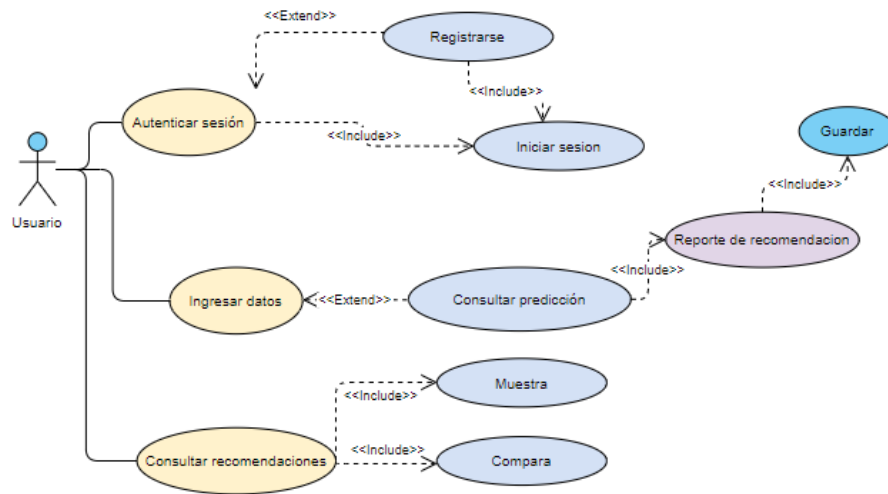
*Nota. Tabla comparación entre la base de datos para obtener la recomendación. Fuente: autoría propia***Tabla 11***Alternativo*

Nombre: Compara	
Descripción: Permite al usuario comparar reportes de recomendaciones.	
Actores: Usuario	
Precondición: Usuario debe tener varios reportes guardados.	
Post condición: El usuario compara reportes.	
Entrada: • Ninguna	Salida: Se visualiza en pantalla la visualización de reportes que se quieren comparar.
Flujo principal: 5) El usuario solicita visualizar informes de recomendación. 6) El sistema muestra los reportes guardados con anterioridad. 7) El usuario solicita realizar una comparación entre informes. 8) El sistema valida los datos y permite la comparación.	
Flujo alternativo: 4.a) El sistema no permite la comparación porque no son del mismo cultivo.	

Nota. Tabla comparación por si hay algún error en la comparación. Fuente: autoría propia

Figura 37

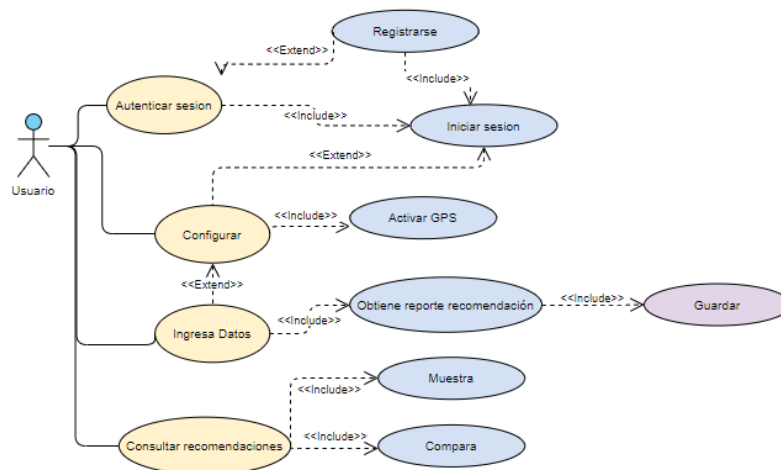
Caso de uso general



Nota. Diagrama de autenticación e inicio de sesión y recomendaciones, su funcionamiento .Fuente: autoría propia.

Figura 38

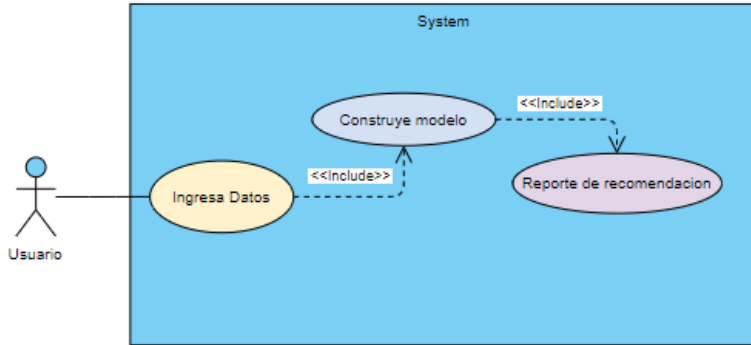
Caso de uso general con GPS



Nota. Diagrama de configuración dentro del sistema. Fuente :Autoría propia

Figura 39

Caso de uso general sistema



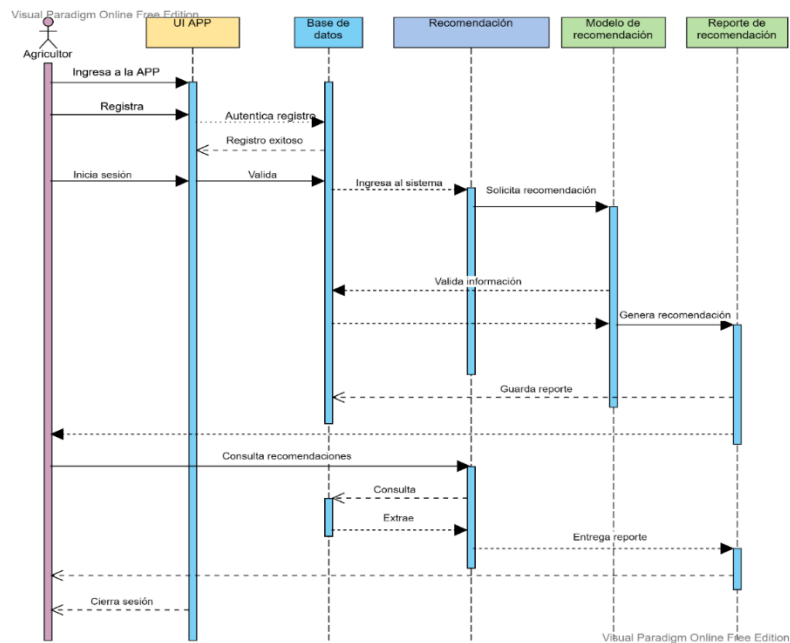
Nota. Diagrama general del sistema de recomendación .Fuente autoría propia.

Diagrama de secuencia de la aplicación.

El siguiente diagrama de secuencia es la representación gráfica esperada por el software.

Figura 40

Diagrama de secuencias



Nota. Diagrama de secuencia dentro de la aplicación. Fuente Autoría propia.

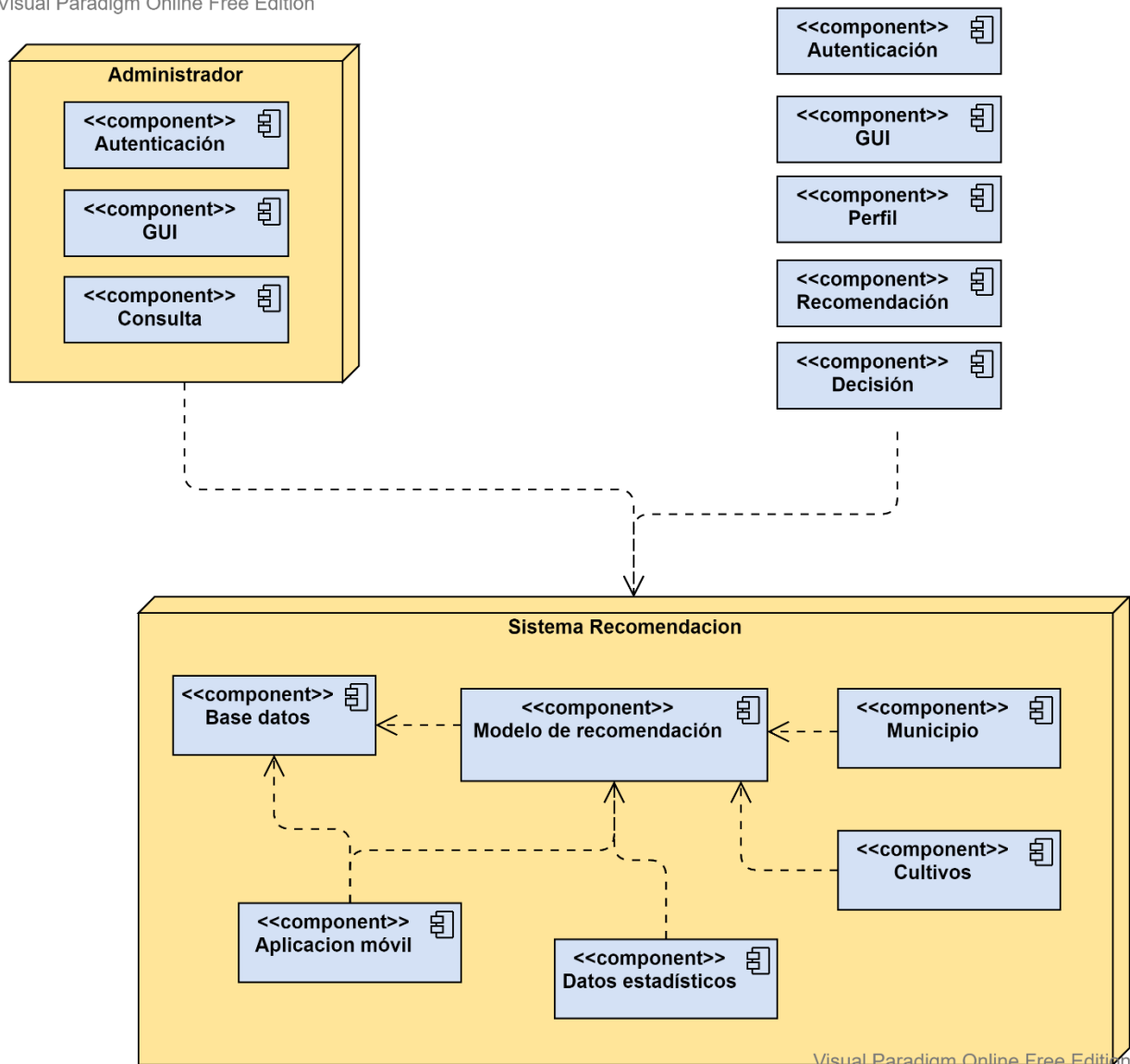
Diagrama de componentes de la aplicación.

El diagrama de componentes muestra cómo se espera que el sistema este compuesto

Figura 41

Diagrama de componentes

Visual Paradigm Online Free Edition

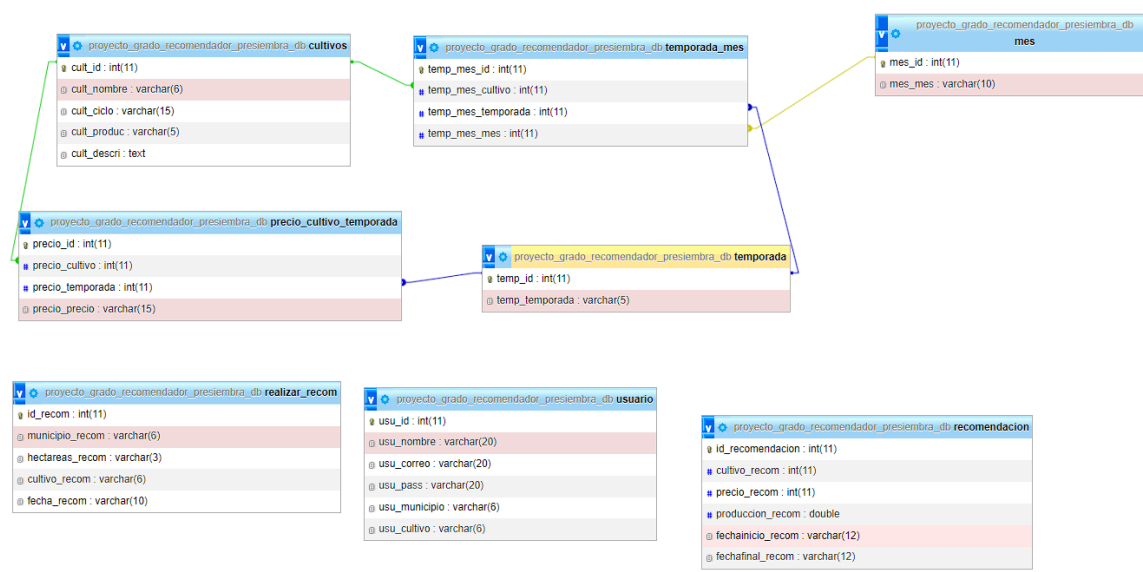


Visual Paradigm Online Free Edition

Nota. Tabla de componente dentro del desarrollo. Fuente: autoría propia

Figura 42

Base de datos relacional



Nota. Vista diseñador en la base de datos. Fuente: Autoría propia vista diseñador MYSQL, base de datos relacional

Mockups.

Mockups como se estima que debe quedar la aplicación, enfocándonos en que sea sencilla e intuitiva para los usuarios.

Figura 43

Mockup inicio



Nota. Mockups inicio sesión. Fuente: Autoría propia

Figura 44

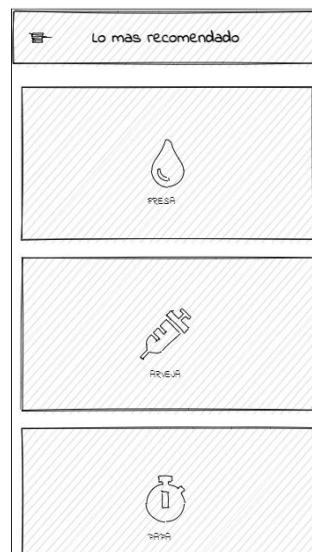
Mockup registro

A vertical mobile app mockup for a user registration screen. At the top is a header bar with a hamburger menu icon. Below the header, the title 'Registro usuario' is centered. The form consists of four input fields, each with a label above it: 'Nombre', 'Apellido', 'Correo', and 'Contraseña'. Each input field contains the placeholder text 'input field'. At the bottom of the form is a button labeled 'COMPLETAR'.

Nota. Mockups registro sesión. Fuente: Autoría propia

Figura 45

Mockup 3 productos



Nota. Mockups menú recomendación. Fuente: Autoría propia

Figura 46

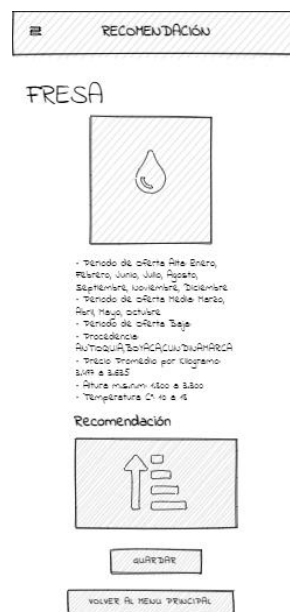
Mockup menú



Nota. Mockups menú principal. Fuente: Autoría propia

Figura 47

Mockup resultado recomendación



Nota. Mockups registro sesión. Fuente: Autoría propia

Figura 48

Mockup historial de recomendaciones



Nota. Mockups historial recomendación. Fuente: Autoría propia

Figura 49

Mockup Perfil usuario



Nota. Mockups perfil de usuario Fuente: Autoría propia

Figura 50

Mockup Recomendación

A hand-drawn mockup of a mobile application screen for a recommendation form. The screen has a header bar with a small icon. Below the header, the title 'RECOMENDACIÓN' is centered. The form consists of several input fields: 'Municipio' with a dropdown menu showing 'Sibaté' and a star icon; 'Hectáreas de terreno (Ha)' with a text input field containing '25'; 'Cultivo de interés' with a text input field containing 'Papa, freza'; and 'Fecha' with a date picker icon. At the bottom of the form is a button labeled 'REALIZAR RECOMENDACIÓN'.

Nota. Mockups recomendación. Fuente: Autoría propia

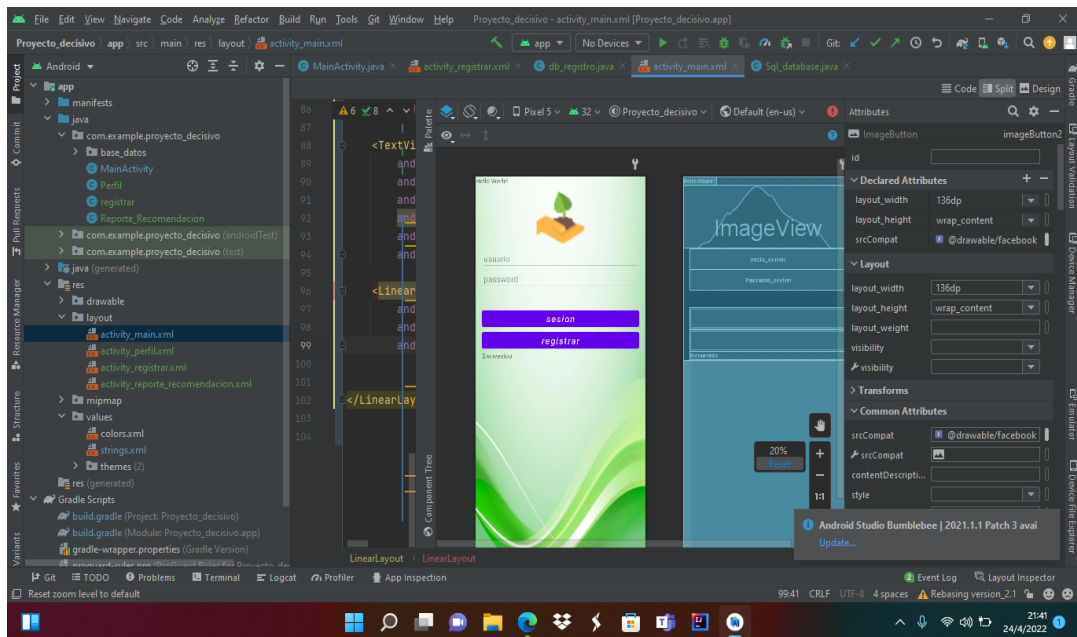
Desarrollo del software

Al iniciar el desarrollo de la aplicación se realizó un login con una interfaz amigable donde lo esencial es que el cliente tenga la facilidad de entrar y registrarse de manera rápida y fácil. La interfaz esta desarrollada con botones muy sencillos y colores muy suaves y agradable para la vista.

Durante el desarrollo del login se analizó cuáles eran los colores más apropiados a trabajar para el desarrollo de la aplicación móvil. Por consiguiente, durante el primer login fue algo básico como al igual las otras interfaces, pero a medida que se fue fundamentando, fue tomando forma y color.

Figura 51

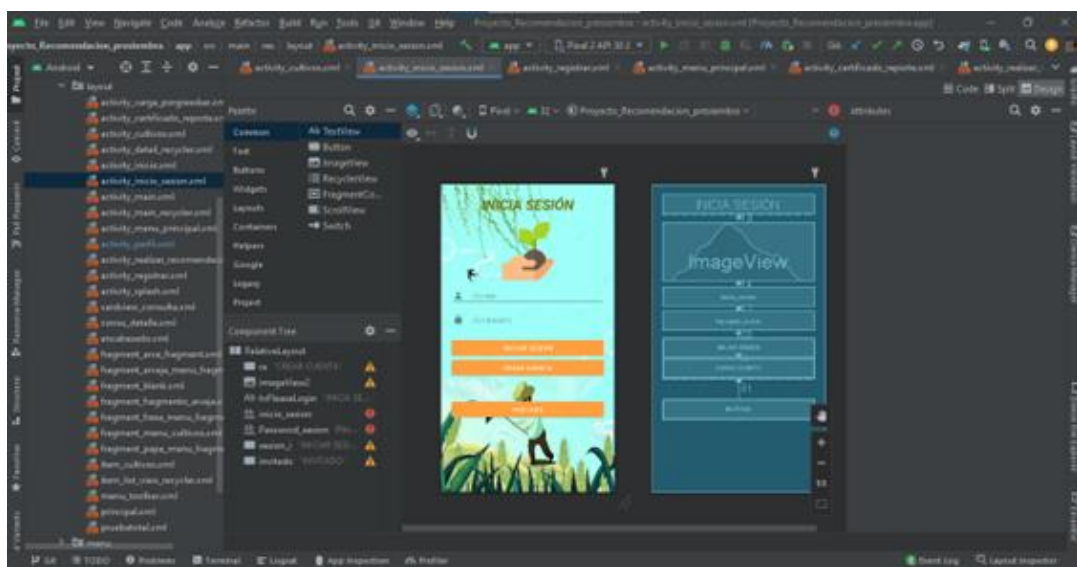
Desarrollo Inicio Sesión



Nota. Mockups inicio sesión. Fuente: Autoría propia

Figura 52

Desarrollo Inicio Sesión final

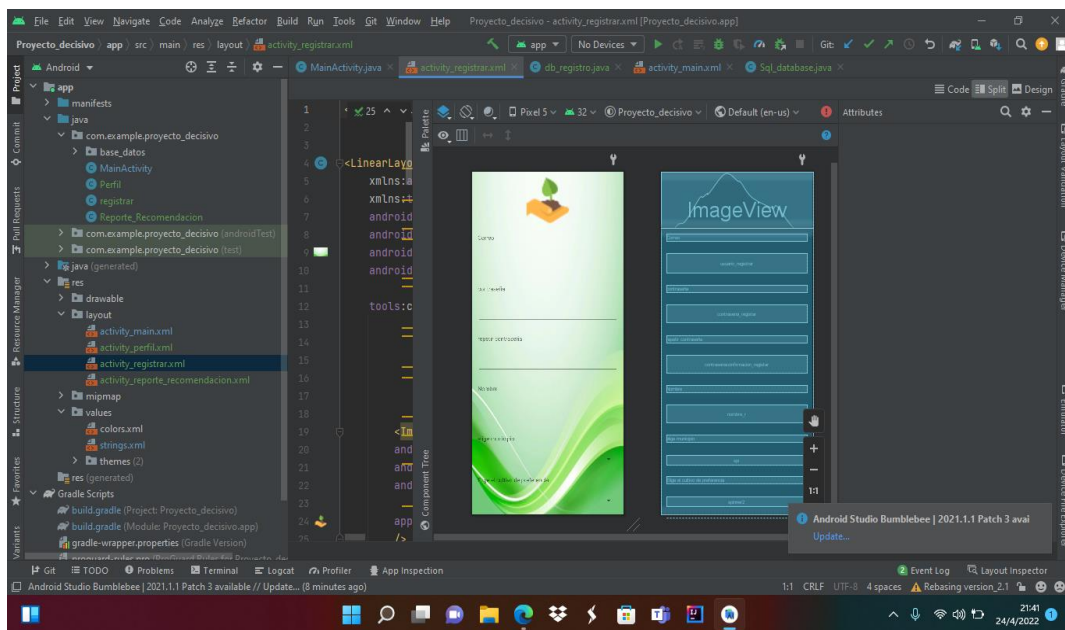


Nota. Mockups inicio sesión. Fuente: Autoría propia

En el registro se pedirán una serie de datos los cuales servirán para el perfil del usuario se autocomplete, son como correo, contraseña, municipio, cultivo de interés, así para saber en qué está interesado y guardar esta información tan valiosa.

Figura 53

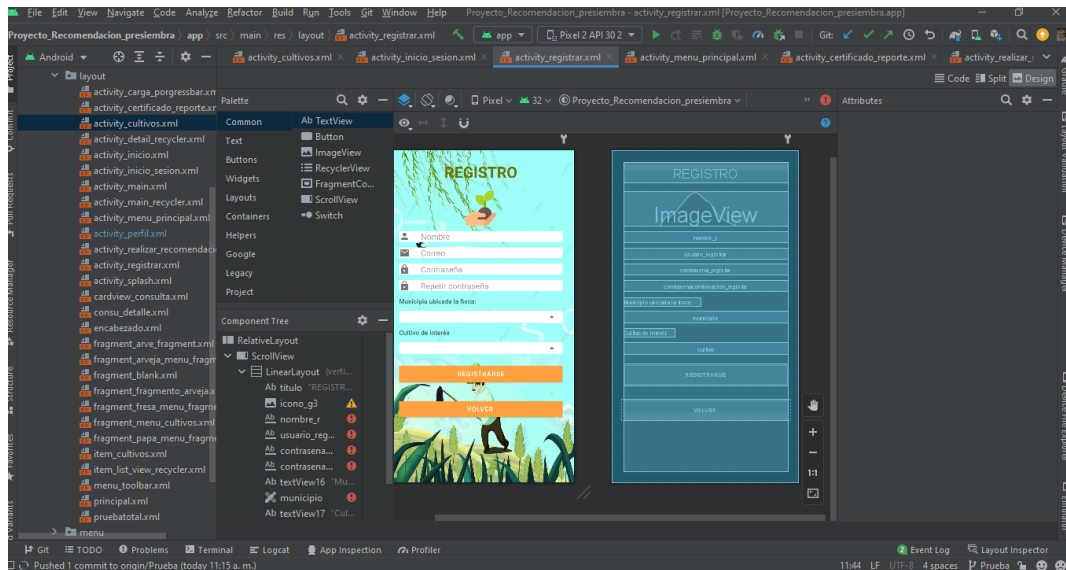
Registro de Usuario principio



Nota. Mockups registro. Fuente: Autoría propia

Figura 54

Menú principal resultado final



Nota. Mockups registro. Fuente: Autoría propia

Para poder almacenar los datos ingresados se utilizará base de datos relacional con MySQL la cual nos guardara los datos y se podrán llamar para autocompletar información del usuario y también poder tener un control más adecuado de la información, de esta manera una para crear la base de datos y evitar errores y también crear métodos que tengan los datos que se quieran recolectar

Figura 55

Conexión y base de datos

```
<?php
$username = "root";
$password = "";
$hostname = "localhost";
$databse = "proyecto_grado_recomendador_presiembra_db";

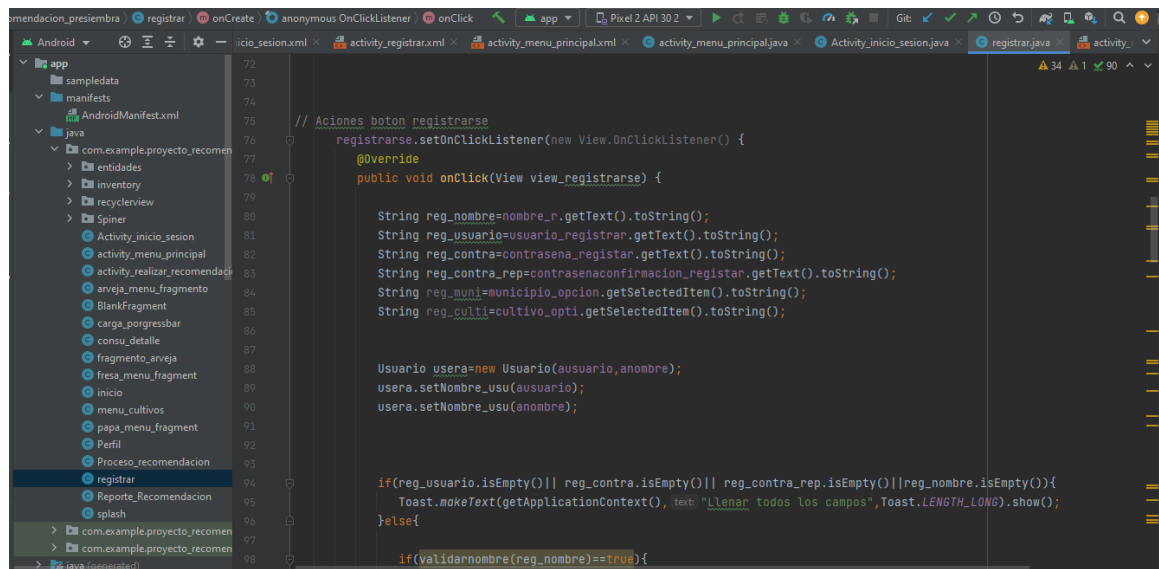
$conexion = mysqli_connect($hostname, $username, $password) or die ("No es posible conectarse al servidor de Base de datos");

$db = mysqli_select_db($conexion, $databse) or die ("Ups! Parece ser que no es posible conectarse a la base de datos");

if ($conexion->connect_errno) {
    echo "lo sentimos, tenemos problemas con la conexión";
}

?>
```

Nota. Conexión de la base de datos. Fuente: Autoría propia



```
// Acciones boton registrarse
registrar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View view_registrar) {

        String reg_nombre=nombre_r.getText().toString();
        String reg_usuario=usuario_registrar.getText().toString();
        String reg_contra=contrasena_registrar.getText().toString();
        String reg_contra_rep=contrasenaconfirmacion_registrar.getText().toString();
        String reg_muni=municipio_opcion.getSelectedItem().toString();
        String reg_culti=cultivo_opti.getSelectedItem().toString();

        Usuario usera=new Usuario(ausuario, anombre);
        usera.setNombre_usu(ausuario);
        usera.setNombre_usu(anombre);

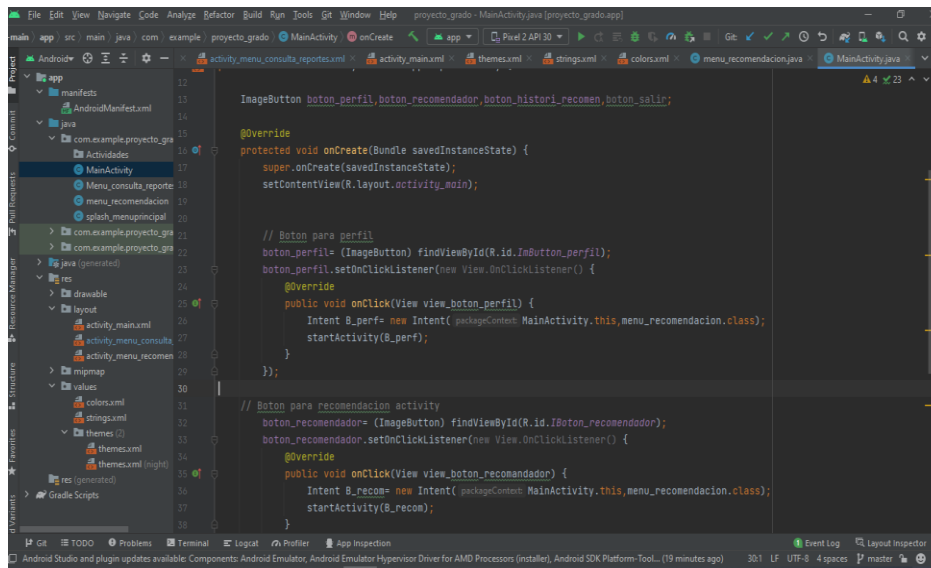
        if(reg_usuario.isEmpty()|| reg_contra.isEmpty()|| reg_contra_rep.isEmpty()||reg_nombre.isEmpty()){
            Toast.makeText(getApplicationContext(), text: "Llenar todos los campos", Toast.LENGTH_LONG).show();
        }else{
            if(Validarnombre(reg_nombre)==true){
```

Nota. Conexión desde la aplicación. Fuente: Autoría propia

Contamos con un Menú principal donde se observará cuatro apartados desde el botón de perfil, la recomendación, guardados y por último el botón salir de esta manera tener un orden en cada parte y poder facilitar el uso de la app para cualquier persona

Figura 56

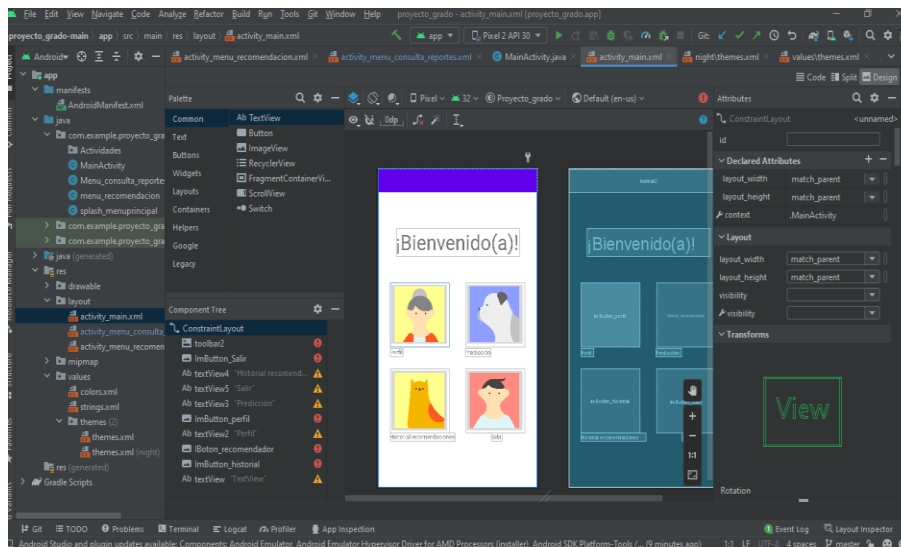
Menú principal codigo



Nota. Código del panel principal del menú. Fuente: Autoría propia

Figura 57

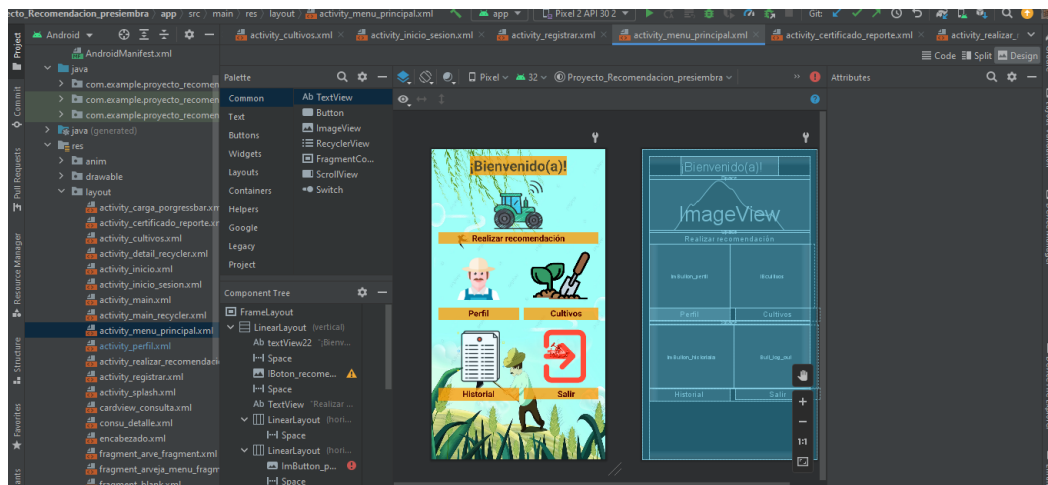
Menú principal principio



Nota. Menú principal en primera instancia. Fuente: Autoría propia

Figura 58

Menú principal resultado final

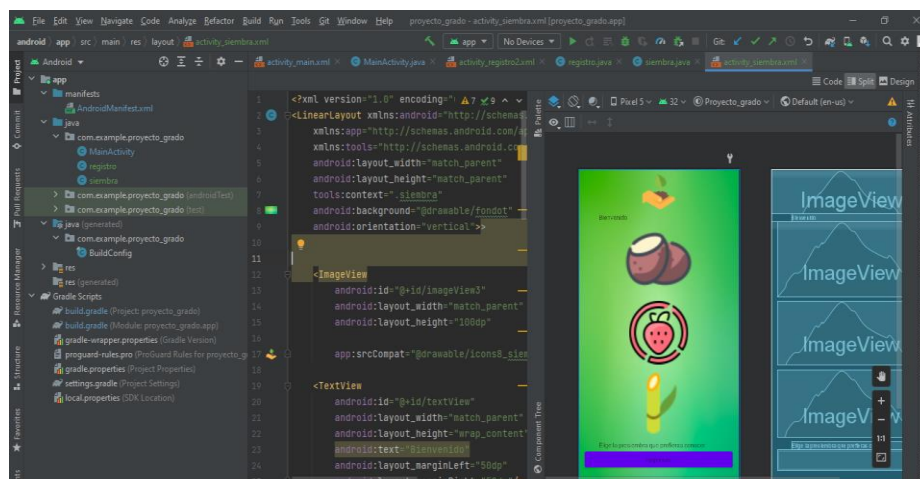


Nota. Menú principal en su forma final. Fuente: Autoría propia

Ya pasando todo lo relacionado con registro e inicio de sesión, el menú principal entramos en el apartado de menú de elección de las recomendaciones de los tres productos que se tienen como principales, estos van a tener su apartado cada uno, sus mejores fechas de siembra, sus demandas y sus rentabilidades.

Figura 59

Menú cultivos

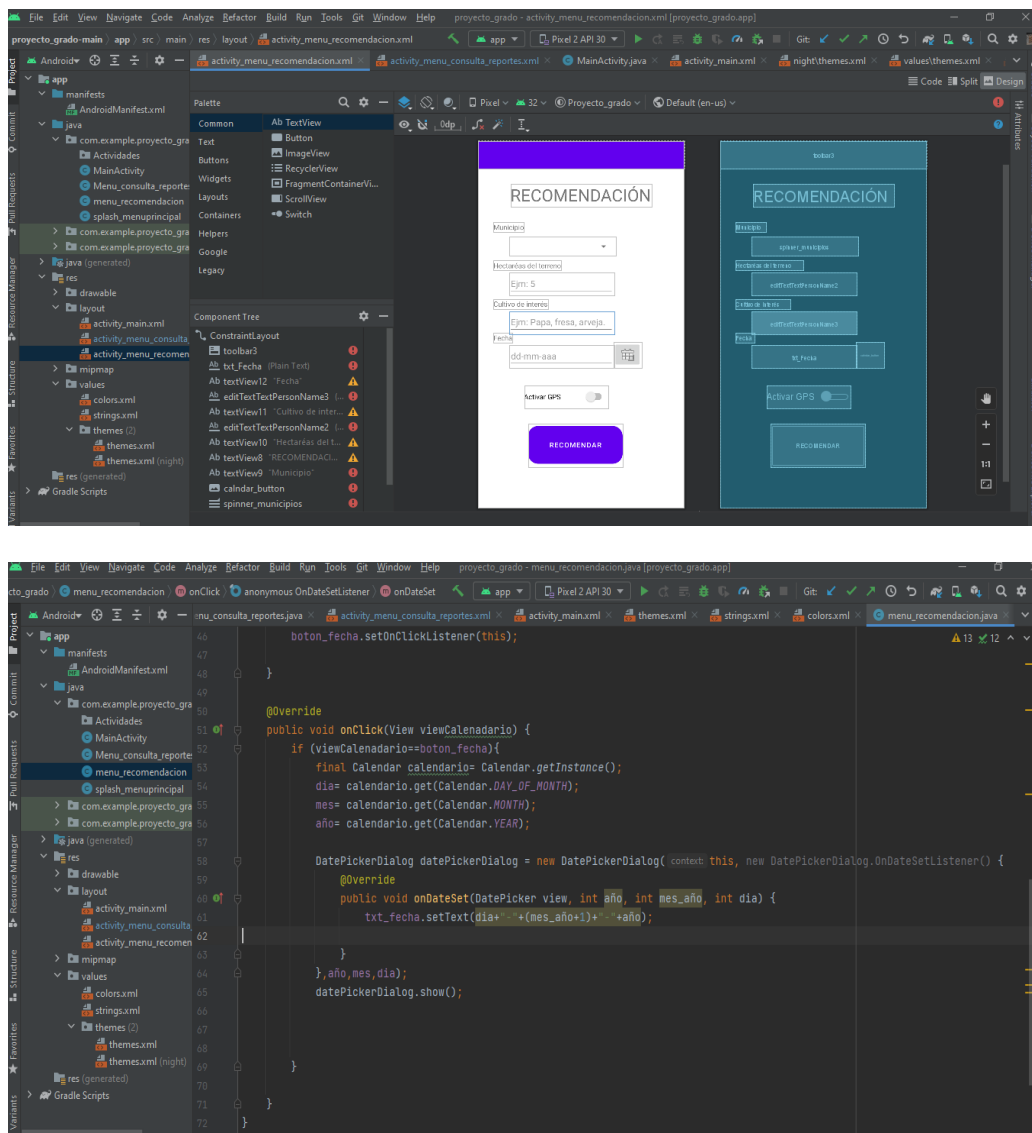


Nota. Menú cultivos en la fase inicial. Fuente: Autoría propia

En la siguiente vista es donde se llenarán los datos de la recomendación en la cual llevaran información importante, fechas en la cual se debe sembrar, la demanda y cuanto duraría el tiempo en que da fruto, también tendrá la opción de guardar y que se almacenen en orden para tener la oportunidad de volverlas a ver.

Figura 60

Recomendación

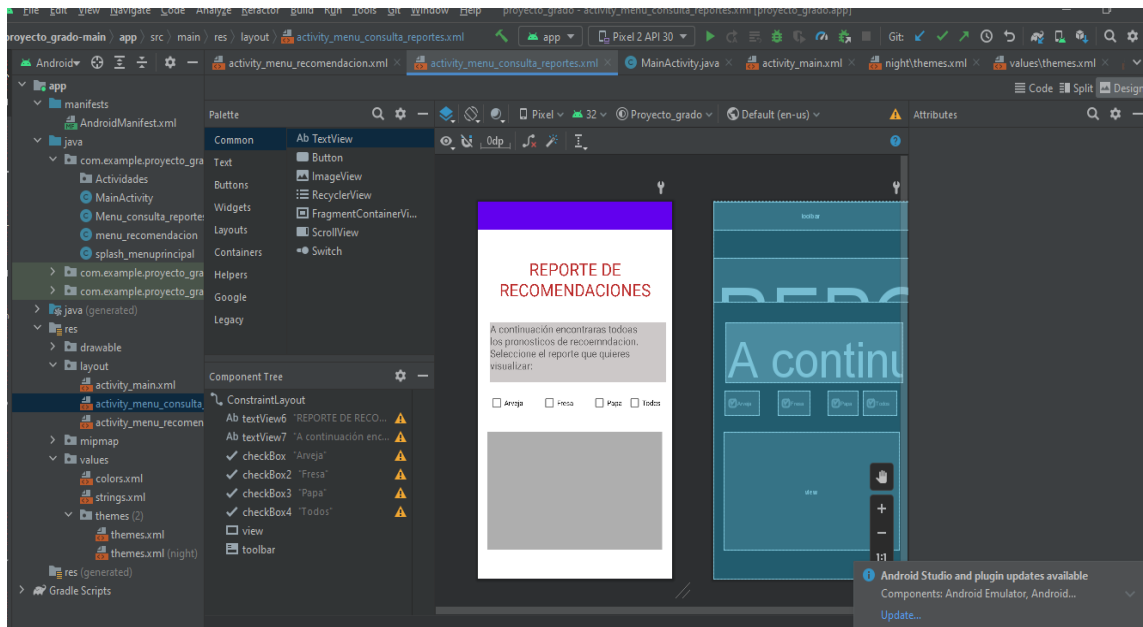


Nota. Código recomendación con su respectiva vista. Fuente: Autoría propia

En esta vista en donde se almacenan las recomendaciones guardadas, será como un reporte de todas las almacenadas donde se podrán observar cada una de ellas de manera ordenada.

Figura 61

Recomendaciones guardadas



Nota. Apartado de guardar recomendaciones. Fuente: Autoría propia

Estado actual del sistema

El estado actual del sistema se encuentra en proceso de terminación donde se evidencia un registro de usuarios, un inicio de sesión o si se prefiere ingresar como invitado, también contamos con un menú muy sencillo que está conectado con las vistas que nos darán resultados ya bien sea la recomendación, perfil de usuario donde se guardaran los datos ingresados en el registro, se cuenta con un historial de recomendaciones en la cual se almacenaran las preferidas de cada usuario y por ultimo un botón de salida que cerrara la aplicación.

En el apartado de las recomendaciones se mostrarán los datos más relevantes de la pre – siembra donde se elegirá el cultivo de interés, y se mostrara desde su información principal, las

mejores fechas de siembra, el tiempo que tarda en dar fruto, y la demanda que tiene en el momento que se haga la consulta.

Resultados y discusión

La aplicación de pre -siembra en los municipios de Soacha y Sibaté registra usuario desde una base relacional de SQLite en la cual se tienen datos de interés como correo, contraseña, repetición de contraseña, nombre, municipio, cultivo de interés de esta manera autocompletar el perfil del usuario.

El usuario tiene la facilidad de navegar por el menú y elegir a que apartado entrar, ya sea para ver su propio perfil, las recomendaciones que se tienen o las que tiene como favoritas.

Si entra en el apartado de perfil vera su información personal, como nombre, cultivos de interés y municipio.

En el de recomendaciones se encontrará la información de cada una con sus respectivas fechas, demandas y tiempo del proceso de esta manera se puede saber que tan rentable es sembrar en la fecha de la consulta y si el cultivo es el apropiado con la fecha actual.

Por último, ver donde se almacenan las recomendaciones de preferencia y poder verlas en cualquier momento y observar que tanto ha cambiado respecto a otras, ya aquí poder cerrar la aplicación desde el menú y finalizar con el uso de todo el proceso

Conclusión

En primera instancia este proyecto se formó con mucha consulta acerca de todo el proceso de pre-siembra para poder darle apoyo a los agricultores y evitar tanto desperdicio de alimento, facilitar el proceso dando la información necesaria también para los que no tengan mucha experiencia en esta área, saber cuándo y porque se debe realizar en ciertas fechas y como evitar muchos errores en este proceso.

En segunda instancia en este proyecto se implementó el diagrama de secuencia donde se puede observar cada una de las funciones del sistema, previamente se realizó el diseño de la base de datos en SQLite y por último el diseño de cada interfaz que se implementaba en la aplicación (registro, inicio de sesión, invitado, menú, recomendaciones y guardados.)

Por último, se concluye que el entorno de desarrollo Android Studio tiene muchas herramientas que se pueden utilizar de manera dinámica para agilizar el proceso de programación y creación de interfaces de esta manera conectarlo con la base de datos y obtener los resultados esperados de consultas, de esta manera poder brindar la mejor recomendación a nuestros usuarios

Recomendaciones

En la primera versión de la aplicación se encuentra en un estado muy básico por lo que se recomienda automatizar el proceso recomendaciones de pre – siembra para hacerlo más ágil y sencillo

De esta manera, se recomienda que se pueda hacer una comparación automática entre pre – siembras guardadas y así observar que tanto ha decaído o crecido desde la última vez

Otra de las recomendaciones es por medio de GPS saber que tan grande es el terreno y garantizar con más exactitud cuantas hectáreas poder sembrar y que rentabilidad hay.

Finalmente, si la aplicación logra un impacto ambiental, que se logre adaptar para más municipios y resto de país.

Referencias Bibliográficas.

- Alcaldía de Sibaté – Cundinamarca. (2015). www.sibate-cundinamarca.gov.co. Economía municipio de sibate. <https://acortar.link/XCrK2o>
- Asociación de Empresarios de Sibaté Soacha Sur de Bogotá. (2011). Plan de Desarrollo Municipal Soacha y Sibaté. [Archivo pdf] <https://t.ly/StR8>
- Bautista Q, J. M. (2012). Programación Extrema XP. Bolivia: Unión Bolivariana. <https://djc.es/FOXIm>
- Beck, k. (1999). "Extreme Programming Explained. Embrace Change". Pearson Education. [Archivo pdf]. <https://acortar.link/fYgSoi>
- Calvo, D (7 abril 2018). diegocalvo.es. Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil) [web]. Fuente: <https://t.ly/-782>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). ccb.org.co, Manual Papa [Archivo pdf], URI: <http://hdl.handle.net/11520/14306>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2010, Febrero). Plan de competitividad para la Plan de competitividad para la provincia de Soacha [Archivo pdf]. <https://t.ly/PUBy>
- Cámara de Comercio de Bogotá, Comisión Regional de Competitividad. (2010). Plan de competitividad para la provincia de Soacha. pp (27-30), URI: <http://hdl.handle.net/11520/20679>
- Cámara de Comercio de Bogotá, Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial. (2015). Manual Papa, <http://hdl.handle.net/11520/14306>
- Cámara de Comercio de Bogotá, Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial. (2015). Manual Fresa, URI: <http://hdl.handle.net/11520/14312>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2014, 2 Diciembre). Caracterización económica y empresarial de las provincias de cobertura de la CCB: Soacha. [Archivo pdf], <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/2895>
- Congreso de la República de Colombia. (2014, 31 Julio). Ley 1731 de 2014 - EVA - Función Pública. Función pública. <https://acortar.link/fdCCuO>
- Congreso de la Republica. (1993, 5 Febrero). Registro Nacional del Derecho de Autor. El Congreso de Colombia. <https://t.ly/xa1g>.

Congreso de la República. (2009, 23 Enero). Ley 1286 De 2009 Departamento Administrativo De Ciencia, Tecnología E Innovación [Decreto]. <https://t.ly/4L3E>

Control Technique in Agriculture. (2019)." 2019 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), pp. 0185-0189, doi: 10.1109/ICCSP.2019.8698099.

Cutipa, G., Cutipa, G., & Cutipa, G. (2020, 21 Julio). Ventajas y desventajas del uso la observación, la entrevista y la encuesta en el proceso de la investigación. Investigación Científica. <https://t.ly/2wh->

Diagramas UML, diagramasuml.com. Diagrama de Componentes [web]. Fuente: <https://t.ly/SDam>

Diagramas UML, diagramasuml.com. Diagrama de objetos [web]. Fuente: <https://t.ly/36eR>

Fanelli, M. (2019). Think 2019: IBM ayuda a transformar la agricultura y alimentación en Latinoamérica. ITware Latam. <https://t.ly/Gr18>

FINAGRO & Ministerio de Agricultura. (2017). Marco de Referencia Agroeconómico. <https://www.finagro.com.co/agroguia>

Finagro. (2018), finagro.co, Marco de Referencia Agroeconómico (fresa albion) [Archivo pdf]. Fuente: <https://t.ly/R3t->

Finagro, (2017), finagro.co, Marco de Referencia Agroeconómico (papa superior) [Archivo pdf]. Fuente: <https://t.ly/R3t->

Finagro. (2019), finagro.co, Marco de Referencia Agroeconómico (Arveja Santa isabel) [Archivo pdf]. Fuente: <https://t.ly/R3t->

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M.P. (2010) Metodología de la Investigación (5ª Ed.). México: McGraw Hill Educación.

Hodges, T. (1991). Introduction in Predicting Crop Phenology. CRC Press. Boca Raton, FL.

Kumar. A, Sarkar. S and C. Pradhan,(2019, 4 Abril) Recommendation System for Crop Identification and Pest Control Technique in Agriculture

Lemire, D., & Maclachlan, A. (2005, Abril). Slope One Predictors for Online Rating-Based Collaborative Filtering. In SDM (Vol. 5, pp. 1–5)

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. CienciAmérica, 3(1), 47-50. <https://acortar.link/ianRqp>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, & D.A.N.E. (2020, Mayo). El sector agropecuario creció 6,8% e impulsó la economía colombiana en el primer trimestre de 2020. https://t.ly/Ek_r

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. (2017). Papa, [Archivo pdf] <https://t.ly/DgL8>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. (2018). Fresa, [Archivo pdf] <https://t.ly/DgL8>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. (2019). Arveja, [Archivo pdf] <https://t.ly/DgL8>

Ministerio de Agricultura. (2017, 29 Diciembre). Ley no. 1876 del 29 dic 2017 por medio de la cual se crea el sistema nacional de innovación agropecuaria y se dictan otras disposiciones [Decreto]. <https://t.ly/hTG8>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), & Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2019, 12 octubre). Alimentación: pasando de pérdidas a soluciones. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://t.ly/X3jk>

Park, D. H., Kim, H. K., Choi, I. Y., & Kim, J. K. (2012). A literature review and classification of recommender systems research. *Expert Systems with Applications*, 39(11), 10059–10072. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.038>

Real Mx, C. (2020, 22 Enero). Tecnología agrícola para un campo más productivo. Crédito Real. <https://www.creditoreal.com.mx/blog-credito/tecnologia-agricola-para-un-campo-mas-productivo>

Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano (Agronet). (2019, 15 Octubre). Criterios para evaluar el estado y calidad del suelo en campo. <https://acortar.link/6QscI0>

Revista Dinero. (2018, 2 Noviembre). ¿Cuáles cultivos tienen mayor potencial en Colombia?. <https://acortar.link/z61zKV>

Semana (2016, 18 Enero). Tecnología aplicada a la productividad del campo colombiano. <https://acortar.link/qJwxOT>

Vila, J,(2016, 8 Julio). proagilist.es. La Metodología XP: la metodología de desarrollo de software más exitosa. [web]. Fuente: https://t.ly/V_sL