

**VALORACIÓN DE LA EXPERIENCIA USUARIO-INTERFAZ PARA UN ERP PARA  
UN CULTIVO DE FRESA, EN APLICACIÓN MÓVIL**

**NATALIA LIZZETH RAMÍREZ TORRES**

**LAURA FERNANDA GAMBA CAMARGO**

**CÓDIGO:2902189**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ**

**2017**

**VALORACIÓN DE LA EXPERIENCIA USUARIO-INTERFAZ PARA UN ERP PARA  
UN CULTIVO DE FRESA, EN APLICACIÓN MÓVIL**

**DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**LAURA FERNANDA GAMBA CAMARGO**

**CÓDIGO: 2902189**

**DIRECTOR: NATALIA LIZZETH RAMÍREZ TORRES**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTA**

**2017**

## Tabla de contenido

Introducción .....	12
1. Objetivos .....	14
1.1 Objetivo General.....	14
1.2 Objetivos Específicos .....	14
2. Justificación.....	15
3. Marco Referencial .....	19
3.1 Marco teórico.....	19
3.1.1 Sistema de información .....	19
3.1.2 ERP.....	19
3.1.2.1 Evolución histórica: del MRP al ERP.....	21
3.1.2.2 Características de un ERP .....	23
3.1.2.3 Servicios de un ERP.....	24
3.1.3 Aplicación ERP al sector agrícola.....	24
3.1.4 Aplicación móvil .....	26
3.1.4.1 Aplicaciones móviles en Colombia.....	28
3.2 Marco Conceptual.....	29
4. Primer Capítulo: Caracterización de las aplicaciones móviles de uso agroindustrial.....	31
4.1 Aplicaciones móviles en el sector agroindustrial .....	31

4.1.1 Simple Agri .....	31
4.1.2 SIF Móvil.....	33
4.1.3 Control Ganadero .....	34
4.1.4 TV GAN .....	35
4.1.5 Agro contactos - Clima.....	36
4.1.6 Agro contactos - Ganado.....	38
4.1.7 Agro contactos - Finca.....	39
4.1.8 Agro contactos – Equinos.....	40
4.1.9 Admigan .....	41
4.1.10 Agroclima.....	42
4.1.11 Agroinsumos .....	43
4.1.12 ComproAgro .....	44
4.1.13 Kanpo .....	46
4.1.14 Suganet.....	48
4.1.15 Gesagro .....	49
4.1.16 AgroWin.....	50
4.2 Características de las aplicaciones.....	56
4.2.1 Características de SimpleAgri .....	56
4.2.2 Características de SIF Móvil .....	57
4.2.3 Característica de Control Ganadero.....	57

4.2.4 Control ganadero versión PRO.....	58
4.2.5 Características de TV GAN.....	58
4.2.6 Características de Agro Contactos- Clima .....	58
4.2.7 Características de Agro Contactos- Ganado.....	59
4.2.8 Características de Agro Contactos- Finca .....	59
4.2.9 Características de Agro contactos- Equinos .....	60
4.2.10 Características de Admigan.....	60
4.2.11 Características de Agroclima .....	60
4.2.12 Características de Agro insumos.....	61
4.2.13 Características de Comproagro .....	61
4.2.14 Características de Kanpo.....	61
4.2.15 Características de Suganet.....	62
4.2.16 Características de Gesagro .....	62
4.2.17 Características de AgroWin .....	62
5. Segundo Capítulo: Caracterización de la aplicación móvil .....	64
6. Tercer Capítulo: Caracterización de los cultivos de fresa.....	66
6.1 Cultivos de fresa .....	66
6.2 Aspectos generales de la fresa en el mundo .....	66
6.2.1 Producción.....	66
6.2.2 Categorías .....	69

6.2.3 Variedades .....	70
6.2.4 Condiciones agroclimatológicas.....	70
6.2.5 Requerimientos nutricionales .....	71
6.2.6 Plagas y enfermedades .....	72
6.3 Aspectos generales de la fresa en Colombia.....	74
6.3.1 Producción.....	74
6.3.2 Categorías .....	75
6.3.3 Variedades .....	76
6.3.4 Condiciones agroclimatológicas.....	78
6.4 Caso de estudio: “Finca Villa Chela, Sibaté- Cundinamarca”.....	78
6.4.1 Producción.....	79
6.4.2 Categorías .....	81
6.4.3 Condiciones agroclimatológicas.....	81
6.4.4 Nutrientes y fertilizantes.....	82
6.4.5 Plagas y enfermedades .....	85
7. Cuarto Capítulo: Valoración experiencia de un ERP en el caso de estudio.....	87
7.1 Análisis por módulos de la aplicación .....	87
7.1.1 Materia prima .....	87
7.1.2 Proveedores .....	89
7.1.3 Compras.....	90

7.1.4 Clientes .....	90
7.1.5 Productos .....	91
7.1.6 Cotización/ Facturación.....	92
7.1.7 Producción esperada.....	93
7.1.8 Producción real.....	95
7.1.9 Desperdicios .....	96
7.1.10 Índices .....	97
7.3 Recomendaciones por parte del usuario .....	98
7.4 Conclusión visita al cultivo de fresa .....	100
Conclusiones.....	101
Recomendaciones .....	103
Referencias.....	104

## Lista de Tablas

Tabla 1. Superficie total de uso del suelo, según uso 22 departamentos 2013- 2014.....	15
Tabla 2. Aplicaciones de las áreas mencionadas .....	24
Tabla 3. Aplicaciones móviles por categoría.....	27
Tabla 4. Hitos y metas. ....	28
Tabla 5. Comparación precios. ....	45
Tabla 6. Licencias AgroWin.....	56
Tabla 7. Perdida porcentual cosecha por enfermedad .....	67
Tabla 8. Principales países productores e importadores de fresa.....	68
Tabla 9. Variedades de fresa a nivel mundial .....	70
Tabla 10. Condiciones requeridas para los cultivos de fresa .....	71
Tabla 11. Nutrientes y cantidad que debe contener la planta. ....	72
Tabla 12. Plagas, daño y control en los cultivos de fresa .....	73
Tabla 13. Enfermedades, daño y control en los cultivos de fresa.....	73



## Lista de Figuras

Figura 1. Estructura de un sistema MRP .....	22
Figura 2. Gráfica uso de aplicaciones móviles por categoría .....	27
Figura 3. Captura de pantalla aplicación móvil .....	32
Figura 4. Capturas de pantalla aplicación móvil.....	33
Figura 5. Capturas de pantalla aplicación móvil.....	35
Figura 6. Capturas de pantalla aplicación móvil.....	36
Figura 7. Capturas de pantalla aplicación móvil.....	38
Figura 8. Capturas de pantalla aplicación móvil.....	39
Figura 9. Capturas de pantalla aplicación móvil.....	40
Figura 10. Capturas de pantalla aplicación móvil.....	41
Figura 11. Captura de pantalla aplicación móvil .....	43
Figura 12. Capturas de pantalla aplicación móvil.....	44
Figura 13. Captura de pantalla página web Comproagro .....	46
Figura 14. Captura de pantalla aplicación móvil Kanpo.....	47
Figura 15. Captura de pantalla de aplicación Suganet.....	49
Figura 16. Captura de pantalla Gesagro.....	50
Figura 17. Captura de pantalla aplicación AgroWin .....	55
Figura 18. Gráfica países productores e importadores de fresa .....	68
Figura 20. Índice de maduración de la fresa .....	69
Figura 19. Gráfica principales departamentos productores de fresa.....	74
Figura 21. Cultivo a campo abierto.....	79
Figura 22. Etapa inicial de producción .....	80

Figura 23. Variación entre categorías .....	81
Figura 24. Fruta del cultivo.....	82
Figura 25. Bomba propagadora de fertilizantes.....	83
Figura 26. Flor de la planta.....	84
Figura 27. Hoja amarilla por falta de nutrientes .....	84
Figura 28. Botrytis cinérea.....	85
Figura 29. Limpieza planta .....	86
Figura 30. Captura de pantalla módulo materia prima .....	88
Figura 31. Captura de pantalla módulo proveedores .....	89
Figura 32. Módulo compras.....	90
Figura 33. Captura de pantalla módulo clientes.....	91
Figura 34. Captura de pantalla módulo productos .....	92
Figura 35. Captura de pantalla módulo Cotización/ Facturación .....	93
Figura 36. Captura de pantalla módulo producción real (ingreso de datos) .....	94
Figura 37. Captura de pantalla módulo producción esperada.....	95
Figura 38. Captura de pantalla módulo Producción Real .....	96
Figura 39. Captura de pantalla Desperdicios .....	97
Figura 40. Captura de pantalla módulo Índices .....	98

## **Lista de Anexos**

Anexo 1. Matriz de correlación .....	110
Anexo 2. Evidencias del usuario en visita al cultivo de fresa con el ERP.....	111

## **Introducción**

Colombia cuenta con una gran variedad en la agroindustria, como los cultivos de banano, café, maíz, soya, trigo, fresa, entre otros. En Colombia los cultivos de fresa cuentan con un área de 1.300 hectáreas en los años 2008 y 2011, para un total de 43.254 toneladas en los departamentos productores. Según estadísticas el país alcanzó en el año 2011 los US\$193 millones en exportaciones. (La República, 2012)

Teniendo en cuenta esto, se ve la necesidad de estar a la vanguardia de la planeación y control de los recursos en los cultivos de fresa, ya que actualmente los agricultores no presentan un manejo adecuado de esta información. Para esto se presenta una solución tecnológica, que viene desde la segunda guerra mundial, empezando con los MRP (Planeación de requerimientos de materiales), posteriormente en los años 90 surgen los ERP (Enterprise Resource Planning). Esta solución en Colombia presentaría una gran ayuda a los agricultores, ya que las prácticas agrícolas en general son tecnificadas y eso le da seguridad y fortaleza al producto para llegar a otros mercados internacionales. (Gómez Marin, 2016)

En el primer capítulo se mencionan y explican las aplicaciones móviles para el sector agroindustrial, encontradas mediante la investigación realizada, para finalizar este apartado se mencionan las características que cada una de estas aplicaciones posee.

Teniendo en cuentas las características de las aplicaciones expuestas en el primer capítulo se realiza una agrupación en siete características generales, las cuales son: reducción de costos, planeación de producción, administración de la información, portabilidad, accesibilidad, adaptabilidad y generación de reportes.

Para el tercer capítulo se realiza una investigación acerca de los cultivos de fresa, abordando temas de la producción, las diferentes categorías de la fresa, las variedades que existen, y otras contextualizaciones a nivel mundial y en Colombia, para culminar este capítulo se lleva la investigación realizada y se aplica al cultivo de fresa en la finca Villa Chela en Sibaté- Cundinamarca.

Mediante la información recopilada, se realizó la valoración de la experiencia del ERP en la finca Villa Chela, se le dio a conocer el ERP al agricultor, ingreso datos a modo ejemplo para ver la funcionalidad y la aplicabilidad al cultivo y brindo recomendaciones acerca de este.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Valorar cuantitativamente el grado de apreciación de la experiencia usuario- interfaz para un ERP (Enterprise Resource Planning) aplicado a un cultivo de fresa en aplicación móvil.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Analizar el uso, cantidad, destino y pertinencia de los sistemas ERP en el sector Agroindustrial, a nivel nacional e internacional para caracterizarlos.
- Indagar la cantidad y pertinencia de las aplicaciones móviles en usos Agroindustriales, para contextualizar lo analizado anteriormente y formular futuras recomendaciones para valorar el desempeño del usuario de una aplicación móvil agroindustrial en el cultivo de la finca villa chela.
- Analizar la aplicación del software en el cultivo seleccionado y las interacciones entre usuario y la aplicación móvil para valorar la percepción del usuario con el uso de la aplicación móvil tipo ERP con el caso de estudio.

## 2. Justificación

En Colombia hay grandes áreas que se utilizan para la agricultura. Según la Encuesta Nacional Agropecuaria- ENA- en los resultados del año 2014, en 22 departamentos (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle y Casanare), un 7,5% correspondió al área agrícola, el cual se divide en cultivos transitorios, barbecho, transitorio+ barbecho, permanentes y descanso. (DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2014, 2014)

Para un mejor análisis de los datos mencionados a continuación se muestra la tabla 1.

Tabla 1. Superficie total de uso del suelo, según uso 22 departamentos 2013- 2014.

Uso del suelo	Año 2013		Año 2014		Participación %	Variación 2014/2013 (%)
	Hectareas	Cve	Hectareas	Cve		
<b>Total uso del suelo</b>	<b>37.815.536</b>	<b>0,4</b>	<b>37.737.973</b>	<b>0,3</b>	<b>100,0</b>	<b>-0,2</b>
<b>Uso agrícola</b>	<b>2.755.271</b>	<b>4,4</b>	<b>2.829.915</b>	<b>4,9</b>	<b>7,5</b>	<b>2,7</b>
Transitorios	655.157	4,2	452.065	4,4		-31,00
Barbecho	378.169	15,2	548.163	14,0		45,00
Transitorios + barbecho	1.033.325	6,2	1.000.228	7,9		-3,2
Permanentes	1.676.022	6,3	1.762.821	6,6		5,2
Descanso	45.923	12,5	66.866	12,7		45,6
<b>Uso pecuario</b>	<b>30.362.366</b>	<b>0,9</b>	<b>30.359.907</b>	<b>0,7</b>	<b>80,4</b>	<b>-0,01</b>
Pastos y forrajes	20.258.039	1,8	20.336.865	1,6		0,4
Malezas y rastrojos	7.139.864	4,21	7.048.951	3,0		-1,3
Vegetaciones especiales	2.964.464	10,3	2.974.091	6,5		0,3
<b>Uso en bosques</b>	<b>3.897.645</b>	<b>4,4</b>	<b>3.632.737</b>	<b>2,8</b>	<b>9,6</b>	<b>-6,8</b>
Bosques naturales	3.466.546	4,2	3.190.265	2,8		-8
Bosques plantados	431.099	21,8	442.472	12,0		2,6
<b>Otros usos</b>	<b>800.253</b>	<b>4,8</b>	<b>916.414</b>	<b>3,8</b>	<b>2,4</b>	<b>14,5</b>
Cuerpos de agua	280.813	9,4	282.557	7,4		0,6
Eriales y afloramiento rocosos	157.935	12,3	208.184	9,1		31,8
Otros fines	322.612	5,7	365.814	4,9		13,4
Infraestructura agropecuaria	38.893	8,6	59.858	6,4		53,9

Adaptado de (DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2014, 2014)

A continuación, se dará una pequeña definición de los términos mostrados en la tabla 1.

- **Cultivos transitorios:** Según el DANE son los cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un (1) año, puede llegar a ser de solo unos meses, unos ejemplos de los cultivos transitorios son los siguientes: cereales como el maíz, trigo, cebada y arroz; los tubérculos; oleaginosas (ajonjolí y algodón), la gran mayoría de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto y bajo invernadero. Los cultivos transitorios se reconocen porque al momento de la cosecha son removidos y para una nueva cosecha es necesario volverlos a sembrar. (DANE, 2012)
- **Barbecho:** Son tierras que se dejan en reposo por un periodo para luego volverlas a cultivar. Este tipo de cultivos tienen las siguientes características: son cultivos, pero fueron cosechados por última vez por un periodo no mayor a un (1) año, las que se encuentran preparadas para sembrar en cualquiera de los semestres de referencia. (DANE, 2012)
- **Descanso:** Son tierras que no se encuentran cultivadas y que fueron cultivadas anteriormente, pero se las ha dejado de cultivar de forma continua por un periodo entre uno (1) y tres (3) años, a la espera de recuperar la fertilidad.

El área sembrada de cultivos permanentes y transitorios disminuyó en el 2014 en un 3,0% con respecto al 2013; en el año 2014 se cosecharon 155.137 toneladas menos que en el año 2013, es decir, un 1,5% menos. El 55,2% del total de la producción agrícola en cultivos permanentes y el 44,8% corresponden a cultivos transitorios. (DANE, 2012)

Específicamente en los cultivos de fresa se estima que para el año 2004 apenas existía un poco más de 700 hectáreas cultivadas en todo el país, hoy en día las hectáreas superan las 2 mil quinientas.



Con el pasar de los años se ha tecnificado la producción de la fresa debido a la rentabilidad que puede llegar a tener.

Para el año 2013 en Colombia se produjeron 42.453 toneladas de fresa, siendo Cundinamarca el departamento con mayor producción 22.562 ton, seguido por Antioquia con 12.545 ton, Norte de Santander con 3.360 ton, Cauca 2.808 ton y Boyacá con 542,2 ton. (Núcleo Ambiental, 2015)

Los departamentos de Caquetá, Nariño, Santander, Quindío, Boyacá, Cundinamarca y Valle del Cauca son los mayores productores con un estimado anual de 43 mil toneladas de cosecha. (Gómez Marin, 2016)

Debido a que en Colombia aún se están empezando a crear aplicaciones móviles para el sector agroindustrial y teniendo en cuenta el crecimiento de los cultivos, se necesitan herramientas de monitoreo y de control para los cultivos, donde no se requiera de una persona dedicada al seguimiento continuo de estos, por el contrario, que con esta herramienta se pueda llevar el control automáticamente, dado el crecimiento que se menciona, se ha dado seguimiento a las aplicaciones móviles dedicadas al sector agricultor.

En el sector actualmente se encuentran disponibles diecisiete (17) aplicaciones móviles, pero no se ha hecho una valoración de la experiencia del cliente aparte de la información de las calificaciones de dichas aplicaciones en los portales de distribución como lo son App Store y Google Play.

Es importante evaluar la percepción del usuario con la aplicación móvil en el cultivo de fresa para lograr una correcta implementación de los módulos, teniendo en cuenta

que al ser un sistema ERP ayuda a administrar los procesos agroindustriales, se logra minimizar las pérdidas y generar una maximización de utilidades.

Un ERP validado, adaptativo y flexible en el sector agroindustrial en Colombia ayudaría a los agricultores de las fincas a estar a la vanguardia y al nivel de otros países en la tecnificación de los cultivos, para ser más competentes, ya que como lo establece el Gobierno Nacional, en un futuro se espera que los cultivos de fresa tomen mayor importancia, por la tecnificación de sus prácticas agrícolas en general, dando seguridad y fortaleza al producto para llegar a otros mercados internacionales. (Gómez Marin, 2016).

### **3. Marco Referencial**

#### **3.1 Marco teórico**

##### **3.1.1 Sistema de información**

Un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados que permiten transformar los datos de información y conocimiento, poniendo todos ellos a disposición de los empleados y directivos de la organización para actuar en consecuencia.

Los sistemas de información de empresa son programas de aplicación (aplicaciones) que permiten registrar operaciones, dar apoyo a los procesos de trabajo, ayudar a la toma de decisiones y obtener ventaja de eficiencia o competitividad para una organización.

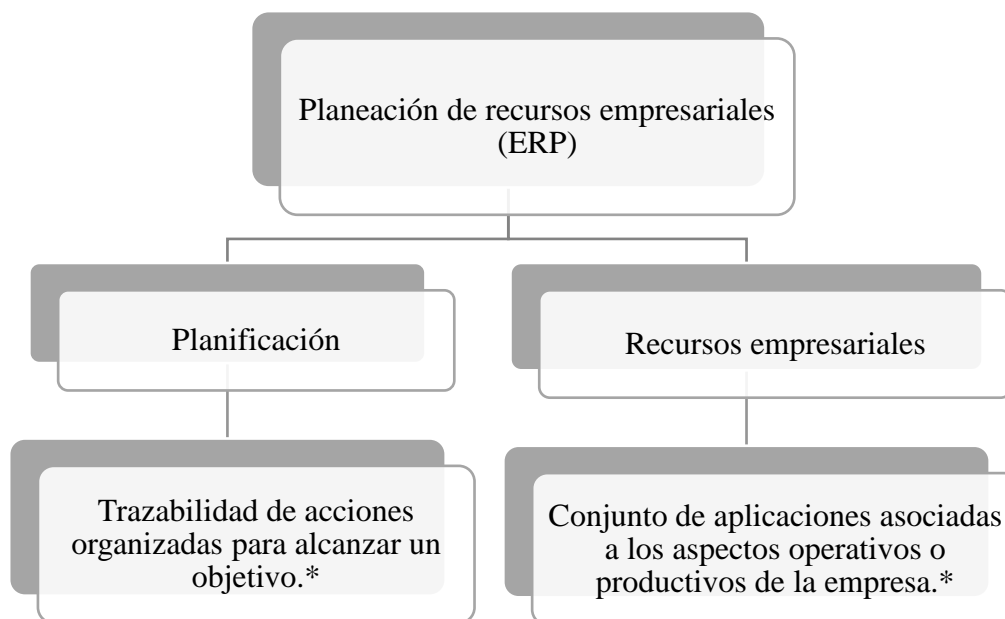
(Guill Fuster, Guitart Hormigo, Joana, & Rodríguez, 2011)

Muchos de los sistemas son comunes para cualquier empresa o sector económico y actualmente, se ofrecen ya acabados y disponibles en el mercado en forma de “paquetes”. Son los llamados sistemas o paquetes estándar.

Estos “paquetes” pueden adaptarse con un menú de opciones o, si hace falta, cambiarse con un desarrollo específico. (Guill Fuster, Guitart Hormigo, Joana, & Rodríguez, 2011)

##### **3.1.2 ERP**

Para la definición de ERP primero se analizará la traducción de las siglas ERP: planeación de recursos empresariales.



*Adaptado de (Guill Fuster, Guitart Hormigo, Joana, & Rodríguez, 2011)*

Un sistema ERP integra y automatiza muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de la empresa. Se caracterizan por estar compuestos por distintas partes, por ejemplo: ventas, producción, compras, logística, contabilidad, gestión de proyectos, inventarios, etc. (Suárez Rey, 2010)

Busca satisfacer las demandas de la gestión empresarial, teniendo como base el concepto de solución que permita a las empresas unificar diferentes áreas o departamentos de productividad.

La funcionalidad de los ERP se encuentra dividida por módulos independientes, pero que interactúan entre ellos según las necesidades que se vayan dando del cliente. Con ayuda de esto se ahorra tiempo y se minimizan errores, evitando la independencia entre las áreas y minimizando la transferencia de datos o procesos diferentes de envío de información. (Padilla, 2011)

### **3.1.2.1 Evolución histórica: del MRP al ERP**

Todo empezó en la segunda guerra mundial. Cuando Estados Unidos empleo programas para controlar la logística y organización de sus unidades en acciones bélicas. Desde este momento se dieron a conocer los primeros sistemas para la Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP). (Padilla, 2011)

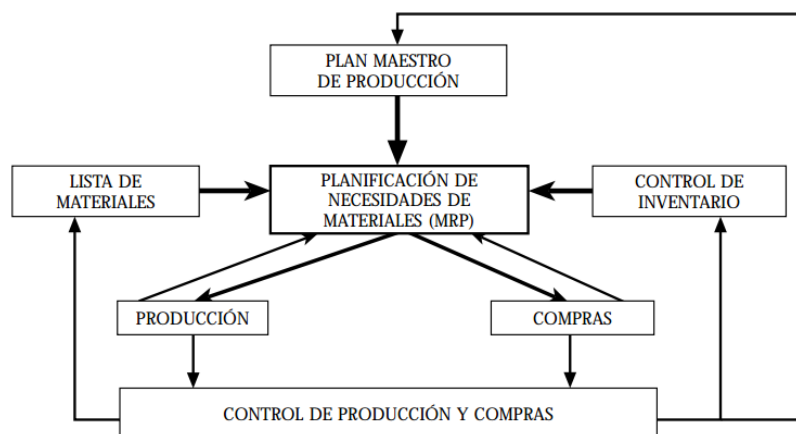
Más tarde las empresas en Estados Unidos empezaron a implementar los MRP ya que se dieron cuenta que eran bastante útiles para llevar el control de diversas actividades con información veraz y exacta. La evolución de los computadores en los años 50 ayudo a que gran parte de las empresas contaran con estos sistemas, aunque eran bastante rudimentarios contaban con la capacidad de almacenamiento y recuperación de datos. Se podían ejecutar acciones en un tiempo más corto. (Padilla, 2011)

Progresando en las décadas de los 60 y los 70, los sistemas ayudaron a las empresas a mejorar sus operaciones, entre estas la decisión de reducir los niveles de inventario de los materiales utilizados en su operación ya que al hacer uso del MRP, con base en los requerimientos establecidos en el tiempo, se redujeron costos, se adquiría solamente lo necesario y se reducía la cantidad de inventario. (Padilla, 2011)

La lógica de un sistema de planificación MRP comienza con el plan maestro de producción el cual parte de los pedidos y previsiones de ventas, se determinan las cantidades de producción a obtener de productos terminados en un horizonte de tiempo. La lista de materiales contiene todos los materiales necesarios para la realización del producto terminado. Con el proceso de planificación de necesidades se determinan las compras y producción con fechas determinadas de las materias primas para cumplir con

la producción. Para realizar este proceso es necesario conocer las fechas de reaprovisionamiento de los artículos implicados para realizar el producto terminado y el conocimiento de la disponibilidad de control de inventarios como se muestra en la figura 1. (Delgado & Marín)

Figura 1. Estructura de un sistema MRP



Adaptado de (Delgado & Marín)

En la década de los 80 el MRP evolucionó al MRP II (Planeación de los recursos de Manufactura) fue bautizado así por Ollie Wight.

El MRP II empezó a incluir actividades de planta y de gestión de la distribución, manteniendo el énfasis de MRP, el cual es la optimización de los procesos de producción. Ya que no solo se trata de las industrias manufactureras, se empiezan a incluir las empresas de servicios, financieros y otros que al mismo tiempo requieren de un sistema para gestionar sus procesos críticos. (Guill Fuster, Guitart Hormigo, Joana, & Rodríguez, 2011)

Posteriormente en los años 90 con una evolución de los sistemas MRP y MRP II surgen los ERP que integran los procesos de negocio de una empresa los cuales incluyen

la fabricación, el mantenimiento, la gestión de recursos humanos, distribución, finanzas, gestión de inventarios, transporte, gestión de proyectos, servicio y mantenimiento, teniendo en cuenta que los MRP solo se enfocan en un sector de una empresa, los ERP integran todos los sectores de la organización mejorando la accesibilidad, visibilidad y consistencia de datos a lo largo de la organización. (Padilla, 2011)

### **3.1.2.2 Características de un ERP**

- **Modularidad:** Cada módulo es una unidad que realiza una tarea concreta y es capaz de comunicarse con el resto de módulos u otros sistemas de información. Los módulos de un sistema ERP pueden funcionar como unidades independientes, o varios módulos se pueden combinar entre sí para formar un sistema integrado.
- **Integración:** El sistema está acoplado y unido como un solo sistema, es decir, los diferentes departamentos se comunican entre ellos de manera que el resultado de un proceso pasa a ser el inicio de otro. Los datos se introducen una sola vez en el sistema.
- **Adaptabilidad:** A pesar de ser un software con un diseño estándar, puede configurarse para adaptarse al entorno. La adaptabilidad se consigue mediante la parametrización de los diferentes módulos en función de las necesidades de la empresa. (Guill Fuster, Guitart Hormigo, Joana, & Rodríguez, 2011)
- **Portabilidad:** Es decir, que esté disponible en las plataformas más comunes, que esta pueda ser usada en más de dispositivo, además que pueda ser usada a nivel offline.
- **Usabilidad:** Que tenga un uso sencillo e intuitivo, es decir, que cualquier persona pueda hacer uso de estas aplicaciones de manera sencilla.

### 3.1.2.3 Servicios de un ERP

Las organizaciones tienen sus propias líneas de productos y soluciones, pero se tienen unas áreas generales que están incluidas en la mayoría de las empresas como el área financiera, de recursos humanos, manufactura, abastecimiento, servicio al cliente, entre las más relevantes. A continuación, se mostrará la tabla 2 mostrando las aplicaciones de unas de las áreas mencionadas anteriormente.

*Tabla 2. Aplicaciones de las áreas mencionadas*

Área Financiera	Aplicaciones Financieras (contabilidad general, facturación, cuentas a pagar, cuantas a cobrar, gestión de activos, compras, etc.)
Recursos Humanos	Gestión de recursos humanos y nóminas
Manufactura	Solución para la gestión de fabricación
Administración de la Cadena de Abastecimiento	Solución para la gestión de relaciones con clientes.
Comercio Eléctrico	Gestión de compras por Internet
Administración del Rendimiento de las empresas	Solución de análisis del rendimiento de la empresa

*Adaptado de (Padilla, 2011)*

### 3.1.3 Aplicación ERP al sector agrícola

En la revisión de la literatura se encontró que la aplicación de los ERP al sector de agricultura es un tema relativamente nuevo o poco registrado, solo se encuentra información bibliográfica de los años 2000 a 2010 por lo tanto se hablará de algunos ERP creados para el sector agrícola.

La gestión de un negocio como el agrícola requiere de las herramientas que le permitan optimizar todos sus procesos operativos. Para ejemplificar lo mencionado anteriormente se hablará del ERP Aritmos.



Aritmos proporciona un software que mejor se adapta a las características del sector. Las soluciones Aritmos son aplicaciones modulares que una vez adaptadas a las peculiaridades de su empresa le permiten maximizar el rendimiento de su negocio. Este software ERP es fruto de la dilatada experiencia de Aritmos en el desarrollo de soluciones globales en variados sectores de actividad relacionados con el negocio.

Las soluciones Aritmos permiten llevar un control global de la empresa aumentando la competitividad y optimizando todas las operaciones de trabajo y gestión administrativa, de forma que podrá tomar las decisiones más acertadas en el momento que le sea preciso. Con un programa informático de gestión para centrales hortofrutícolas se obtienen mejoras de inmediato. (Tecniagricola.es, 2013)

Las empresas del sector, al implementar sistemas integrados y de características flexibles como la tecnología ERP, obtienen los siguientes beneficios:

- Mayor acceso a información más precisa, en menor tiempo y accesible para todos los involucrados en el proceso productivo, logístico, comercial, administrativo y de toma de decisiones para la planificación de un crecimiento ordenado y sostenido.
- Mejor gestión de administración y control del personal y grupos de trabajo (Tareo/Destajo).
- Integración de la cadena de valor para asegurar la calidad final del producto como son: Producción, Almacenamiento y Distribución. Todos ellos integrados a procesos de Contabilidad, Finanzas, Logística, Ventas, Recursos Humanos y más. (Martinez, 2013).

### 3.1.4 Aplicación móvil

Se entiende por aplicación móvil, cualquier software creado por terceros y destinado para su instalación y ejecución en un dispositivo móvil, sus funciones son las de utilizar herramientas, realizar tareas o simplemente de diversión desde cualquier lugar, en cualquier momento. (Melgarejo, 2012)

Actualmente un gran porcentaje de las personas tienen acceso a un Smartphone en los cuales mediante los distintos sistemas operativos y tiendas de aplicaciones como App Store, que es la tienda que maneja Apple adquieren distintas aplicaciones móviles, el celular ya no es solo para recibir llamadas y enviar mensajes de texto, ahora los llamados celulares inteligentes tienen muchas más funcionalidades.

Los teléfonos inteligentes manejan distintos sistemas operativos, como Windows, Android, iOS, entre otros; el sistema operativo es también una plataforma donde los desarrolladores pueden ejecutar aplicaciones. Según Portio Research, más aplicaciones se descargaron en el año 2012 que en los últimos 5 años. Se predice que aproximadamente unos 200 mil millones de aplicaciones se descargarán para el año 2017. (AbleData, 2015)

En el momento en que Apple iOS y Android aparecen en el mercado el resto de las empresas empiezan a desarrollar nuevas tecnologías. La diferencia real entre los teléfonos celulares y los Smartphone son las aplicaciones móviles disponibles para estos.

A partir de julio de 2014, el mercado que tuvieron las aplicaciones es el que se muestra en la tabla 3 categorizado.

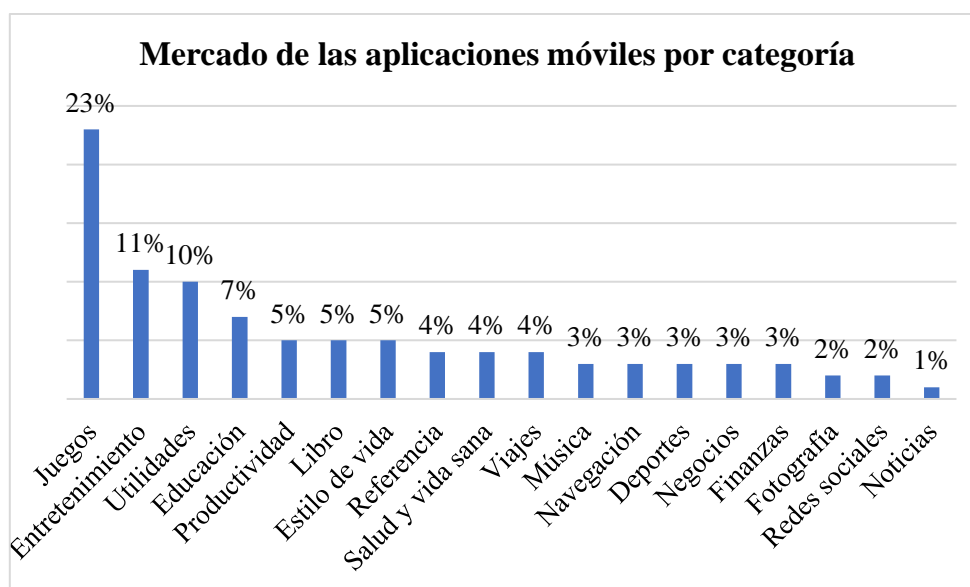
Tabla 3. Aplicaciones móviles por categoría.

Mercado de las aplicaciones móviles por categoría					
Juegos	23%	Estilo de vida	5%	Deportes	3%
Entretenimiento	11%	Referencia	4%	Negocios	3%
Utilidades	10%	Salud y vida sana	4%	Finanzas	3%
Educación	7%	Viajes	4%	Fotografía	2%
Productividad	5%	Música	3%	Redes sociales	2%
Libro	5%	Navegación	3%	Noticias	1%

Adaptado de (AbleData, 2015)

A continuación, en la figura 2 se muestra el gráfico de los datos mostrados anteriormente.

Figura 2. Gráfica uso de aplicaciones móviles por categoría



Adaptado de (AbleData, 2015)

Como se muestra en la figura 2 la categoría que más recepción tiene por parte de los usuarios es la de juegos, con un 23% de compras, seguida de la categoría de entretenimiento con un 11%, y la que menos recepción tiene son las aplicaciones de noticias con un 1%.

### 3.1.4.1 Aplicaciones móviles en Colombia

Colombia actualmente tiene un plan para impulsar el desarrollo de aplicaciones móviles con la ayuda del Min TIC, el objetivo es crear mecanismos de apalancamiento financiero público- privado, para las empresas desarrolladoras de aplicaciones y contenidos colombianas.

Para cumplir con este impulso al desarrollo de aplicaciones móviles se cuentan con unas políticas de desarrollo administrativo y unos hitos y metas a cumplir como se muestra a continuación en la tabla 4. (MinTIC, 2016)

Tabla 4. Hitos y metas.

Política de Desarrollo Administrativo	Hito	Metas	
		Descripción	Cantidad
Gestión misional y de Gobierno	Fase de aceleración	Empresas Acompañadas que necesitan capital de riesgo	16
	Fase de Bootcamps	Número de Aplicaciones creadas por medio de Apps.co	600
		Número de personas entrenadas	14.000
	Fase de Consolidación	Equipos de Emprendedores Acompañados para fortalecer su negocio o empresa	120
	Fase de Ideación, prototipaje y validación	Equipos de Emprendedores que se ayudan a validar se idea y conseguir clientes	740

Adaptado de (MinTIC, 2016)

A el 31 de mayo de 2013 se contaba con una comunidad de 35.000 colombianos que querían hacer parte de los emprendedores; 14.000 de los emprendedores estaban aprendiendo lenguajes de programación en plataformas para desarrollar aplicaciones móviles y web. (MinTIC, 2016)

De acuerdo con este plan de desarrollo Colombia proyecta convertirse en los próximos 2 años con un plan que viene desde el 2014 a 2018 en un líder mundial en el desarrollo de aplicaciones móviles que permitan reducir la pobreza y aumentar la productividad.

Las aplicaciones móviles serán de gran ayuda en el sector de la productividad y la calidad de vida de las personas en temas de salud. La agricultura para facilitar la comunicación con el sector y en la educación. (EFE, 2014)

### **3.2 Marco Conceptual**

Las actividades agropecuarias son aquellas acciones relacionadas con las actividades primarias de la economía, afines con la transformación de los recursos naturales en productos primarios no elaborados, este se divide en dos grandes sectores, el sector agricultor y el sector ganadero o pecuario. Dicha actividad se encarga de cultivar la tierra, por ejemplo, cereales, vegetales, hortalizas, etc., y por el otro es la ganadería, dedicada a la producción de ganado. (Educación Técnico Profesional , 2016)

Un sector directamente relacionado con las actividades agropecuarias es la agricultura que hace referencia al cultivo del suelo, se basa en una serie de procedimientos realizados en el medio ambiente, es una parte fundamental del sector económico primario. Existen varios tipos de agricultura como lo son, por dependencia del agua, magnitud de producción, rendimiento y utilización de medios de producción, objetivos y el método. (Enciclopedia de Clasificaciones, 2016)

Por otro lado, se tiene la agroindustria la cual es una actividad económica que integra el proceso productivo agrícola con el industrial para generar alimentos o materias primas semi- elaboradas destinadas al mercado (Saval, 2012). Esta es una integración vertical desde el campo hasta el consumidor final de todo el proceso de producción de los productos basados en la agricultura. (Maloka & Ubikate, 2006). La agroindustria consiste en integrar cuatro elementos básicos del sistema, los cuales son: el abastecimiento de

insumos, la producción pecuaria, transformación o procesamiento del producto agropecuario y el mercado de los productos.

## **4. Primer Capítulo: Caracterización de las aplicaciones móviles de uso agroindustrial.**

### **4.1 Aplicaciones móviles en el sector agroindustrial**

Para realizar la caracterización de las aplicaciones móviles de uso agroindustrial se mencionarán y explicarán algunas aplicaciones enfocadas al sector agroindustrial.

#### **4.1.1 Simple Agri**

Simple Agri es una aplicación diseñada por el grupo JAD; una empresa creada por dos colombianos que decidieron convertir su opción de grado en una propuesta para el Fondo Emprender a finales de 2006 (Rojas, 2015), utilizada para tener un control minucioso y detallado de los cultivos ofreciendo una tecnología que puede ser operada y costeadada por todos. (Grupo JAD Ltda., 2014)

Es una plataforma 100% en la nube, donde los pequeños productores puedan almacenar y gestionar toda la información de sus negocios. Permite compartir cierta información con el resto de la comunidad para favorecer la transparencia y compartir las mejores prácticas, incluye prestaciones para la captación de datos mediante cualquiera de las tecnologías que se están impulsando. (Sánchez, 2015)

Simple Agri en su video de introducción, de acuerdo a las potenciales amenazas que se presentan como lo son, las plagas, los cambios climáticos y la variabilidad presupuestal plantea 3 simples pilares:

1. Planear las actividades para la temporada y simular los requerimientos de materias primas y recursos.

2. Hacer un seguimiento en tiempo real de la ejecución de actividades y el costo en tiempo real.
3. Monitorear las variables ambientales, la salud vegetal, y la calidad de las actividades realizadas. (Grupo JAD Ltda, 2014)

Actualmente la aplicación se encuentra disponible en español, holandés, inglés, japonés y portugués. Se espera estar disponible en más idiomas ya que el objetivo es que sea de uso global. (Sánchez, 2015)

Figura 3. Captura de pantalla aplicación móvil



Adaptado de (App Store, 2016)

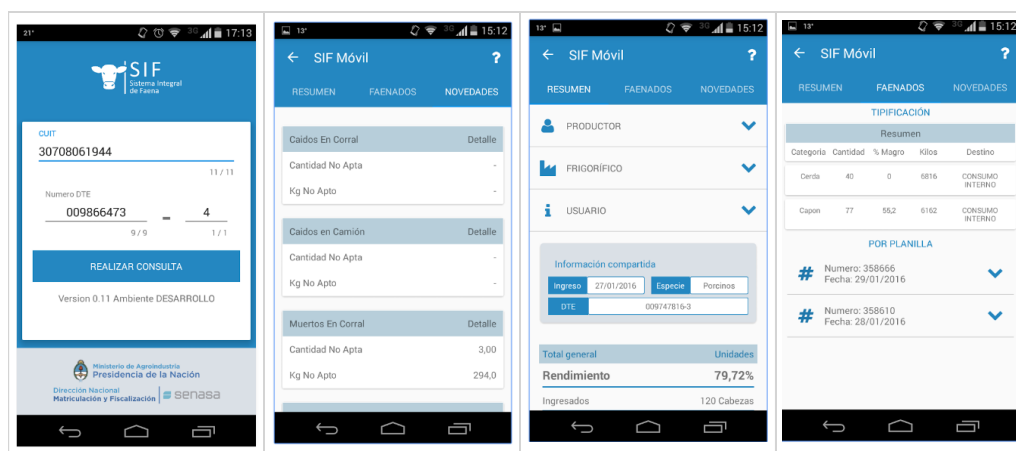
Como se muestra en la figura 3 la aplicación se encuentra disponible en la plataforma de app store, de acuerdo a una búsqueda realizada también se evidencio que está disponible en la plataforma de google play, en ambas plataformas la aplicación esta de forma gratuita.



## 4.1.2 SIF Móvil

SIF Móvil es una aplicación argentina creada para optimizar la actividad ganadera. Permite consultar el resultado de la faena y su estado sanitario ingresando número de DTE (documento de transito electrónico) utilizado para el transporte de la tropa y el CUIT (código único de identificación tributaria) del origen del movimiento, como se observa en la figura 4. (Google Play, 2016)

Figura 4. Capturas de pantalla aplicación móvil.



Adaptado de. (Play Store, SIF Móvil, 2016)

El Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina lanzo la aplicación móvil Sistema Integral de Faena Móvil, por sus siglas SIF, para especie bovina, caprina, equina, ovina y porcina; que envían animales a faena, para conocer el resultado y rendimiento de su tropa. (INFOMEDIA PRODUCCIONES S.A, 2016)

Según el subsecretario de Ganadería, Rodrigo Troncoso. Va a permitir ver al productor ganadero el rendimiento de su faena a través de dispositivos eléctricos y tendrá información actualizada luego de 24 a 48 horas de haberla cargado en SIF- SIGICA. (Ministerio Agroindustria, 2016)

Fue desarrollada por la Dirección de Informática de la Agroindustria y se podrá descargar de forma gratuita a través de Google Play. Se da en el marco de la implementación del nuevo sistema, el cual fue impulsado entre la Dirección Nacional de Matriculación y Fiscalización, (DNMyF) y el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). (Ministerio de Agroindustria Presencia de la Nación, 2016)

### **4.1.3 Control Ganadero**

Es una aplicación móvil útil para el control y reporte de ganado, permite que la producción sea optimizada sin perder ningún detalle de sus productos. La aplicación lleva reportes del ganado de la finca del operador en productos como: cárnicos, lechería, cabezas de ganado, engorde, reproducción, etc. (Grupo Arve, 2015)

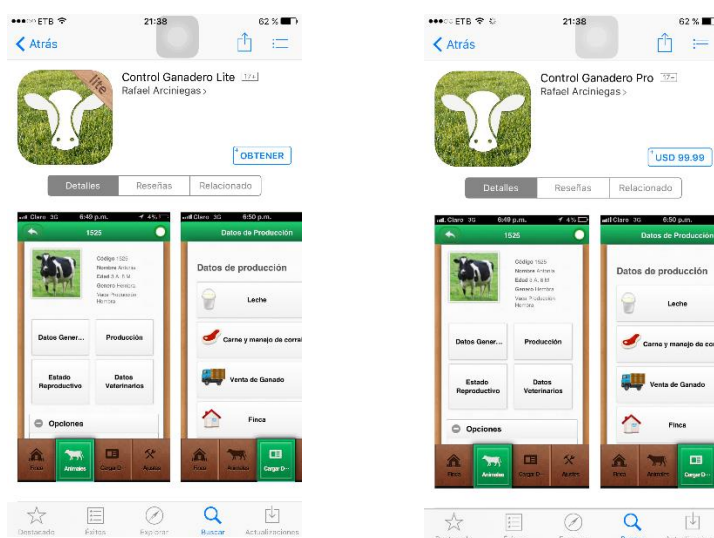
Control Ganadero brinda funciones como manejar integralmente el ganado de una finca productora de leche o de carne, brindar información individual de cada animal como: producciones vacunas, crías, dieta y pesos. (Grupo Arve, 2015)

Esta aplicación ofrece la versión Lite, la cual se encuentra disponible en Google Play y App Store gratis; y la versión Pro a un precio aproximado de USD 99.99 en App Store como se muestra en la figura 5. Las diferencias entre una versión y la otra son las siguientes:

- La versión Lite tiene un límite de registro de 30 animales, mientras la versión Pro no tiene límite alguno.
- Versión Pro no tiene publicidad.

- En la versión web se pueden subir los animales, generar reportes y editar información de los animales y producción desde un pc a la App control ganadero, este servicio está disponible para usuarios PRO únicamente. (Grupo Arve, 2015)

Figura 5. Capturas de pantalla aplicación móvil.



Adaptado de. (App Store, Control Ganadero, 2016)

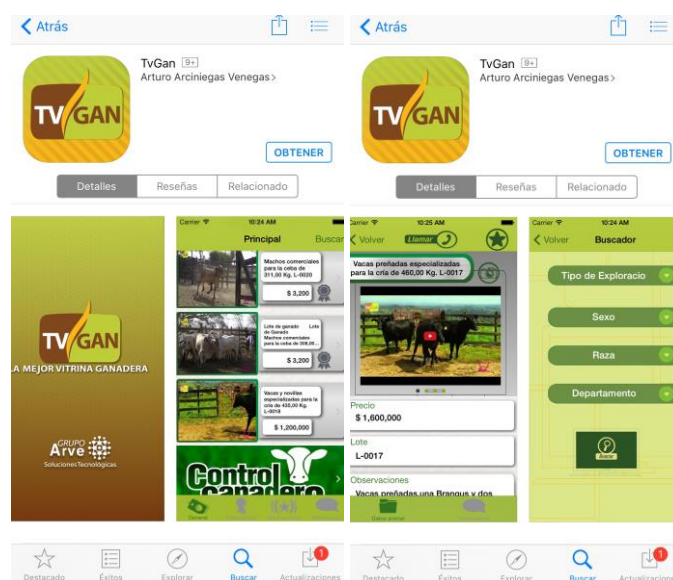
#### 4.1.4 TV GAN

Se trata de una aplicación a través de la cual se realizan compras y ventas de cualquier especie de ejemplares, con la ventaja de no tener que desplazarlos de las fincas, debido a que su modelo de comercialización está basado en grabaciones previas de los especímenes que se venden. Esta aplicación permite a los ganaderos estar en permanente contacto con los lotes de ganado disponibles en todo el país y su principal atractivo es la disminución de los costos de producción de las explotaciones pecuarias del país, ya que los animales no salen de sus fincas de origen lo que en consecuencia permite no tener pérdidas de peso, costos de transporte además de permitir un mayor rango de interacción con otros ganaderos.

Entre las funciones más relevantes de la aplicación se encuentra: Ser una vitrina de comercialización de ganado, mostrar información del clasificado del ganado (precio, lote, especie, peso, tipo de ganado, edad (meses), sexo, departamento de procedencia, número de hierro, etc.), mantener al ganadero permanente informado de lotes de ganado disponibles en Colombia.

TV GAN se encuentra disponible en Google Play y App Store gratis como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Capturas de pantalla aplicación móvil



Adaptado de. (App Store, Tv Gan, 2016)

#### 4.1.5 Agro contactos - Clima

Clima es una aplicación diseñada especialmente para ganaderos y agricultores, ya que permite el seguimiento de las condiciones meteorológicas. A partir de la implementación de la estación meteorológica, se automatiza el registro de la intensidad de las lluvias y la humedad. Además, permite registrar manualmente datos de forma sencilla como: la

temperatura, la lluvia y productividad semanal, con el fin de ver gráficamente la influencia del clima.

Esta aplicación ofrece las siguientes funciones: Informar el clima de la finca, opción de llevar registros históricos del clima en la finca de forma sencilla, generar gráficas de efectos del clima en la finca y entregar de forma sencilla diariamente los datos de lluvia y temperatura, sin un límite de registros diarios.

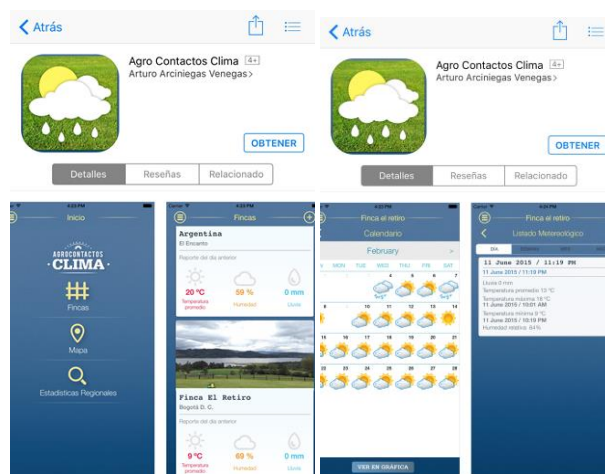
Clima se encuentra disponible en App Store gratis (como se muestra en la figura 7) y el creador anuncia que próximamente se encontrara disponible en Google Play.

Entre las características más destacables se tiene:

- Permite a los agricultores y ganaderos el mayor entendimiento del impacto de los cambios climáticos sobre sus productos.
- Determina la intensidad, recurrencia y duración de lluvias.
- Valoración estadística de las lluvias.
- Recibe información remota a su celular.
- Es posible elegir la frecuencia para recibir reportes.

Además de lo anterior la App ofrece el servicio de Estación meteorológica, que es un dispositivo que mide temperatura, humedad relativa y precipitación. Que incluye un año de actualizaciones automáticas. Está tiene un costo de \$ 150 USD.

Figura 7. Capturas de pantalla aplicación móvil



Adaptado de. (App Store, Agrocontactos- Clima, 2016)

#### 4.1.6 Agro contactos - Ganado

Ganado es la App que comercializa ganado, en la que se tiene la opción de ubicar los animales que están en venta cercanos a su finca por medio de mapas satelitales, en un rango de hasta 100 km a la redonda, haciendo que las negociaciones sean más eficientes, rápidas y económicas, ahorrando en costos de transporte e intermediarios.

Ofrece la opción de realizar búsquedas desde su celular en cualquier parte del país en tiempo real, y brindando una completa descripción de los animales como, fotos, videos que muestran las aptitudes del animal e información sanitaria y certificados.

Ganado se encuentra disponible en Google Play gratis (como se muestra en la figura 8). Entre las características más destacables se tiene:

- Búsqueda rápida y fácil de clasificados de ganado de una aplicación móvil.
- Crear enlaces de comunicación con otros ganaderos que se encuentran lejos, una vez comentan en el clasificado.
- Búsqueda de clasificados cercanos a su ubicación sobre un mapa satelital.

- Estandarización de precios a nivel nacional.

Figura 8. Capturas de pantalla aplicación móvil



Adaptado de (Play Store, Agrocontactos- Ganado, 2016)

#### 4.1.7 Agro contactos - Finca

La aplicación Finca está diseñada con el propósito de alquilar o vender sus propiedades. Debido a que se pueden hacer búsquedas a partir de su ubicación geográfica resulta muy útil para las personas que buscan predios cercanos a su localización actual, encontrando con facilidad información con detalle acerca del inmueble.

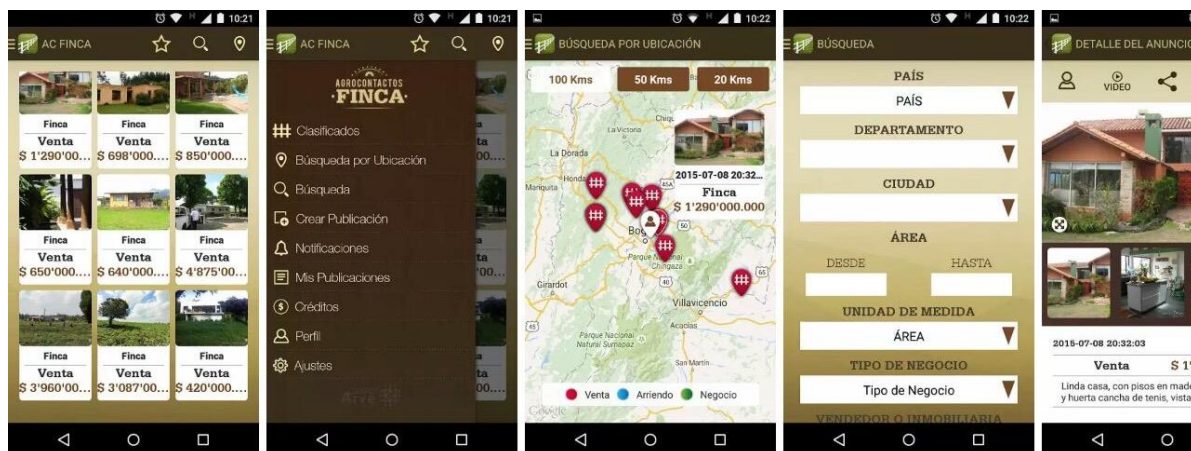
Finca brinda funciones como galería fotográfica con descripción completa, demostraciones por video y genera la ubicación geográfica del predio.

La aplicación se encuentra disponible en Google Play gratis, como se muestra en la figura 9. Entre las características más destacables se tiene:

- Búsqueda rápida y fácil de clasificados de Fincas de una aplicación móvil.
- Crear enlaces de comunicación con otros ganaderos que se encuentran lejos, una vez comentan en el clasificado.
- Búsqueda de clasificados cercanos a su ubicación sobre un mapa satelital.
- Estandarización de precios a nivel nacional.

- Permite ver demostraciones en videos de las fincas.

Figura 9. Capturas de pantalla aplicación móvil



Adaptado de (Play Store, Agrocontactos- Finca, 2016)

#### 4.1.8 Agro contactos – Equinos

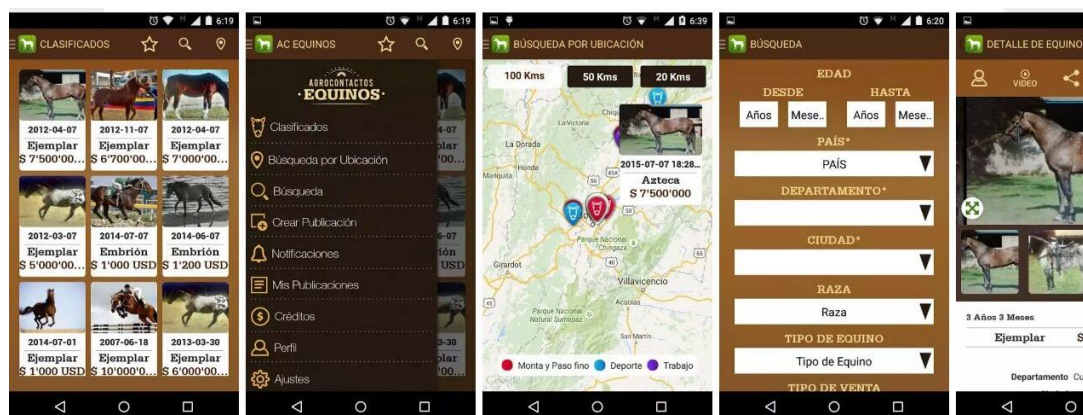
Es una aplicación móvil útil para comercializar caballos, en la cual se ubica y se determina si los animales están cercanos a su finca por medio de mapas satelitales en un rango de hasta 100 km a la redonda, así las negociaciones son más eficientes, rápidas y económicas, evitando elevados costos de transporte e intermediarios. Es cómoda para el usuario porque permite realizar búsquedas desde su celular en cualquier parte del país en tiempo real, brindando una descripción completa de los animales como, fotos e información sanitaria adecuada

La aplicación móvil brinda funciones como contenido de galerías fotográficas y una completa descripción, demostraciones de aptitudes del animal por video, brindar toda la información y certificados.

Esta aplicación se encuentra disponible en Google Play gratis como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Capturas de pantalla aplicación móvil



Adaptado de (Play Store, Agrocontactos- Equinos, 2016)

#### 4.1.9 Admigan

Es una aplicación que sirve como apoyo para gestionar los procesos de las fincas lecheras, permite gestionar y administrar los recursos ganaderos de una finca y llevar un mejor control. El software para los dispositivos móviles se centra en productores de leche y derivados de esta, implementa la inteligencia de negocios como pilar para poder lograr efectividad. (Calderon, 2015)

Los estudiantes Julián Cardona Correo y Víctor Leandro Espitia Gómez explicaron que la aplicación está dirigida a empresarios ganaderos en general. Se calcula que en el país hay 450 mil ganaderos que se dedican a la cría de animales para producción de leche. (Delgado Gómez, 2015)

Según Julián Cardona con ayuda de la aplicación en una finca se registran todos los pesajes del ganado, ciclos de vacunación, partos, etc., el ganadero puede consultar todos los registros offline, es decir, no va a tener que estar conectado a ninguna red de internet.

La idea de la aplicación se plantea desde el problema que se requiere mayor control sobre los recursos ganaderos (inventarios de producción, inventarios de animales, inventarios de insumos, control del recurso humano) y las actividades que se realizan en el día a día de las fincas ganaderas.

La solución que propone es desarrollar una aplicación móvil sin limitantes offline para la gestión y administración de los recursos ganaderos ayudando a los administradores de empresas ganaderas a recopilar información que facilite el manejo y control de los inventarios, las actividades y la producción ganadera, aumentando la eficiencia de los procesos, reduciendo costos y aumentando ingresos. (Apps Medellín, 2014)

Admigan aún no está disponible en ninguna plataforma.

#### **4.1.10 Agroclima**

El ministerio de agricultura y Desarrollo Rural desarrolló esta aplicación para que los productores reciban reportes climatológicos y proyecciones del clima en todas las regiones del país. Se ha constituido con el convenio de varias instituciones, con la colaboración de estas se han conectado sus estaciones meteorológicas en un sistema integrado que administra FDF (Fundación para el Desarrollo Frutícola). (Agroclima.cl, 2016)

Existen además convenios con universidades, empresas productoras y exportadoras de frutas, empresas agrícolas y diversas iniciativas afines, las cuales han visto la oportunidad de integrarse en una Red de carácter nacional para potenciar y contribuir al desarrollo de diversas actividades, tanto productivas como de investigación y otras. (Agroclima.cl, 2016)

Esta aplicación se encuentra disponible Google Play de forma gratuita como se muestra en la figura 11.

Figura 11. Captura de pantalla aplicación móvil



Adaptado de (Play Store, Agroclima, 2016)

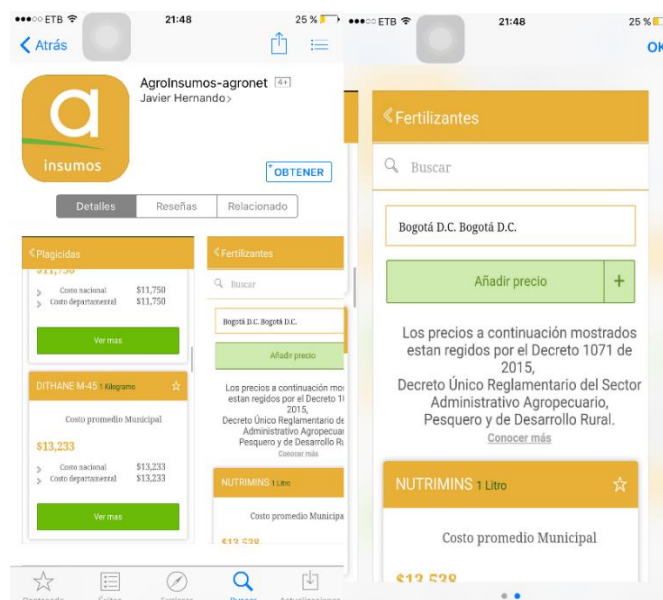
#### 4.1.11 Agroinsumos

Es una aplicación móvil desarrollada por el Ministerio de Agricultura y con colaboración del Min TIC, que permite consultar los precios de venta de los principales productos agropecuarios y compararlos con el promedio nacional y departamental. Esta aplicación ayuda a ubicar puntos de venta en los municipios. (Delgado Gómez & Ramírez, 2015)

Permite al agricultor mantenerse informado sobre la ubicación de proveedores y los precios que estos manejan para productos de su interés, además puede comparar estos precios con los sugeridos por el ministerio de agricultura y conocer si el precio es justo o no. (Agroinsumos, 2014)

La aplicación actualmente se encuentra disponible en la plataforma de iOS y en Google Play gratis, como se muestra en la figura 12.

Figura 12. Capturas de pantalla aplicación móvil



Adaptado de (App Store, AgroInsumos- agronet, 2016)

#### 4.1.12 ComproAgro

Es una aplicación móvil en donde los campesinos colombianos se ponen en contacto y ofrecen sus mercancías, mientras que las grandes superficies, almacenes y restaurantes tienen la posibilidad de comprar insumos a mejores precios y directamente a los campesinos, esta aplicación fue creada por Ginna Jiménez, una niña de 18 años con ayuda del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Min TIC) y Apps.co (Contexto Ganadero, 2014)

Según Camilo Fonseca, director ejecutivo de Fenalper, destaca que “se trata de una iniciativa pequeña, pero que llega a mucha gente y sería reproducible en todo el país,

como en el Catatumbo, para incentivar la sustitución de cultivos ilícitos y hacer que las nuevas siembras sean rentables” (Pedraza, 2016)

*Tabla 5. Comparación precios.*

<b>Sin ComproAgro</b>		<b>Con ComproAgro</b>	
Cosecha de Cebolla		Cosecha de cebolla	
36 bultos	\$ 5.000.000,00	36 bultos	\$ 7.000.000,00

*Adaptado de (Pedraza, 2016)*

En la tabla 5 se muestra que anteriormente sin el uso de aplicación una cosecha de 36 bultos de cebolla se vendía en cinco millones de pesos, pero desde que se empezó a usar la aplicación los mismos 36 bultos se vende a un precio de siete millones de pesos, es decir, los intermediarios se quedaban con dos millones de pesos. Dos millones de pesos más es una cifra alentadora para cualquier cultivador. (Pedraza, 2016)

La aplicación funciona de la siguiente manera, a través de un Smartphone el productor descarga la aplicación, se registra y suscribe que producto desea vender, la cantidad y en que parte del país, ComproAgro lo guarda en la base de datos y en el momento en que haya un posible cliente se genera una alerta.

Esta aplicación también funciona en el caso de un restaurante o un supermercado si desea comprar a gran escala, gracias a la aplicación sabe de dónde viene el producto y quien lo produce. (Contexto Ganadero, 2014)

ComproAgro se encuentra disponible como una página web por el momento y de forma gratuita, como se muestra en la figura 13, de acuerdo a una búsqueda que se realizó en las plataformas para compra de aplicaciones no se encontró la aplicación.

Figura 13. Captura de pantalla página web Comproagro



Fuente. (Comproagro, 2016)

#### 4.1.13 Kanpo

Es una aplicación móvil dirigida a pequeños y medianos productores de frutales, especialmente de aguacate, café, cítricos y plátano; que son a su vez beneficiarios de programas de asistencia técnica rural, a través de sus diversos prestadores como UMATAS (Unidades Municipales de Asistencia Técnica), EPSAGRO las cuales son entidades prestadoras de servicio de asistencia técnica directa rural, asociaciones de productores, gremios, entre otros. Esta aplicación promueve el mejoramiento de la calidad entre los pequeños y medianos fruticultores del país, desarrollando soluciones tecnológicas para el aumento de la productividad en el sector. (kanpo, 2015)

Nació hace cuatro años, la idea surgió cuando Héctor Castaño asesoró a alguien que quería desarrollar alguna herramienta para el control de plagas de café. Notaron que ya existía y quien quería acceder a ella no tenía que invertir más que \$5.000, en ese entonces.

Kanpo ha venido evolucionando en cuanto a la expansión de su público objetivo y la idea misma del negocio, basada en las necesidades del sector agrícola. (Apps.co, 2016)

Con ayuda de esta aplicación los productores agrícolas acceden a asistencia técnica remota y estadística de prácticas de manejo de cultivos realizadas por otros agricultores, lo cual permite conocer el impacto y la productividad sobre los cultivos. (Apps.co, 2016)

Adicionalmente mediante la aplicación los agricultores obtienen información estratégica de precios de compra y venta de productos y agroinsumos, lo cual les posibilita establecer las mejores épocas de siembra de su cultivo, retrasar o adelantar la cosecha de su finca de acuerdo a la información suministrada por la aplicación. (Apps.co, 2016)

Actualmente tiene muy buenas perspectivas comerciales en Antioquia, Valle, Bogotá y especialmente en el Cauca. La aplicación se encuentra disponible en la plataforma Google Play de forma gratuita como se muestra en la figura 14.

Figura 14. Captura de pantalla aplicación móvil Kanpo



Adaptado de (Play Store, Kanpo, 2016)

#### 4.1.14 Suganet

Juan Camilo Tamayo es la persona de la cual surgió la idea de Suganet, es una aplicación web y móvil que permite ofertar y comprar ganado de las subastas comerciales del país, eliminando así los costos de desplazamiento, aumentando la oferta ganadera y generando mayores vínculos comerciales. (MINTIC, 2014)

Suganet funciona de la siguiente manera, las subastas reciben el ganado, se realizan los procesos de pesaje, clasificación, etc., se agrupan los lotes y se llevan a los corrales, se toman las imágenes de cada lote, se sube toda la información de la planilla a la aplicación, peso, hora de pesaje, observaciones, etc.

Con ayuda del Ministerio de tecnologías de la información y comunicación y a través de Apps.co se dieron pautas para la estructura de la idea, para que fuera viable, comenta Juan Camilo Tamayo. (Ministerio TIC Colombia, 2015)

Suganet ofrece a los ganaderos las siguientes características: la posibilidad de comprar ganados sin tener que desplazarse, un aumento significativo en la oferta ganadera, vista previa de los animales a subastar, información detallada de precios, servicios de alertas, órdenes de compra o venta de ganados. Actualmente se está conformando una alianza con una empresa internacional de desarrollo web y móvil con el fin de potencializar y escalar a la aplicación Suganet.

Esta aplicación ofrece también ventajas a las empresas de subastas tales como: crecimiento del rango en las subastas, virtualización de sus clientes, aumento en las comisiones y administrador web privado. (INICIATIVA APPS.CO, 2015)



La aplicación se encuentra actualmente disponible en la plataforma de Google Play gratis como se muestra en la figura 15.

Figura 15. Captura de pantalla de aplicación Suganet.



Adaptado de (Play Store, Suganet, 2016)

#### 4.1.15 Gesagro

Gesagro es un software de administración de empresas agrícolas, enfocado a la planeación, organización, control de actividades y labores y dirección. Está enfocado a la administración de los cultivos, costos, gastos e ingresos que implique cada uno de ellos, con información disponible en tiempo real durante cualquier etapa del proceso productivo para la toma de decisiones. (Gesagro, 2014)

Está orientado a que el empresario del sector agrícola pueda registrar de forma fácil la utilización de mano de obra e insumos en diferentes cultivos, igualmente sus gastos administrativos y ventas.

Permite obtener informes en tiempo real, tales como: resumen de ingresos y egresos, reporte de ingresos, reporte de venta de cultivos, reporte de otros ingresos, reporte de mano de obra e insumos, reporte de gastos, reporte de valor por unidad producida y gráfica de costos del cultivo; para así controlar y tomar decisiones pertinentes en cualquier momento de su proceso productivo de acuerdo a los reportes que el software Gesagro documente en sus operaciones. (GESAGRO, 2014)

Actualmente como se muestra en la figura 16 se encuentra disponible para descargar en el sistema operativo Windows en las versiones Windows 7, Windows 8 y 10. Aún no está disponible para dispositivos móviles.

*Figura 16. Captura de pantalla Gesagro.*



*Fuente. (Gesagro, 2014)*

#### **4.1.16 AgroWin**

AgroWin es un programa de gestión contable y administrativa especialmente diseñado para ayudarle al agricultor en la gestión, planeación y seguimiento de la empresa y sus recursos. Adicional a esto, permite la disminución de los costos, mejora en los ingresos,

aumento en las utilidades y llevar una contabilidad agropecuaria de manera automática. Abarca una plataforma de servicios que van desde el área de siembra hasta la interacción con los compradores. (AgroWin, 2013)

Está dirigido a empresarios del sector agricultor que estén interesados en maximizar sus ingresos y minimizar sus costos a través del afianzamiento de su labor administrativa. El agricultor lleva registro detallado de las labores hechas en cada lote, realiza planillas de la producción y contratos laborales. (Contexto Ganadero, 2014)

El software le permite al agricultor la generación de informes y estadísticas de la recolección por cultivo, generar comprobantes de pago al trabajador y controlar la venta de los productos. También genera la oportunidad de realizar informes de trazabilidad de la producción con un registro estricto de insumos y productos aplicados en la siembra en cumplimiento de las normas internacionales. Igualmente están incluidos el balance general, el estado de resultados, los inventarios y el flujo de efectivo, son temas empresariales incluidos en AgroWin. (Contexto Ganadero, 2014)

AgroWin es compatible con paquetes de oficina (MS Office), que permite la facilidad de exportación de informes y bases de datos a diversos formatos electrónicos, exportación a archivos livianos para envíos por correo electrónico o por internet.

Es un software modular totalmente integrado, no requiere interfaces adicionales para su correcto funcionamiento. La licencia principal de los módulos varía entre los USD 50 y USD 580.

Esta aplicación ofrece módulos tales como:

- **Costo de producción y manufactura:** Permite conocer los costos unitarios de producción por hectárea, por planta o por cada kilogramo de producto producido, tiene un costo de USD 580.
- **Actividades y labores y cronogramas de ejecución:** De acuerdo a los informes de labores permiten hacer un seguimiento detallado de las labores realizadas en cada lote y en cada cultivo de la finca, conocer su costo y su rendimiento, y compararlos con estadísticas propias para la toma de decisiones, este módulo tiene un costo de USD 295.
- **Seguimiento y control total de materiales e insumos:** Los informes de inventarios le permiten ejercer un control total de las bodegas de su finca (materiales, insumos y producción). Con ellos se puede realizar seguimiento detallado de sus movimientos, consultar en tiempo real la cantidad actual y valorar sus existencias. Precio: USD 495
- **Control total de las transacciones con clientes y proveedores:** El software permite el control total de las transacciones con los clientes y proveedores como: órdenes de compra, remisiones de fruta o productos a los clientes, recepción de insumos y materiales, cotizaciones a clientes y manejo de pedidos, por un costo de USD 200.
- **Activos de propiedad, planta y equipo:** Cuenta con un conjunto de operaciones de manejo intuitivo y totalmente automáticas que le permiten costear la maquinaria y los equipos de su finca, calcular el costo de su uso en cada uno de los cultivos con base de diversos criterios de asignación como el área, las horas de uso, entre otras, tiene un precio de USD 295.
- **Contabilidad agrícola:** Permite el manejo completo de la contabilidad y la creación de centros de costos (cultivos perennes y transitorios, etc.). Contiene el plan de

- cuentas pre configurado para el sector agrícola y cuenta con todos los informes exigidos por la contabilidad, tiene un precio de USD 290.
- **Cartera y proveedores (endeudamiento):** Permiten al usuario mantenerse al día en todo lo relacionado con las cuentas por pagar y por cobrar de su finca. Permite visualizar diarios de vencimientos de cartera y proveedores, programar fechas de pago de las diferentes cuotas, entre otras, este módulo cuesta USD 200.
  - **Automatización de documentos:** Se puede registrar un alto porcentaje de las transacciones diarias de la finca, aunque carezca de conocimientos en técnicas contables o en manejo de asientos de partida doble. Con ayuda del sistema que guía le permite el ingreso de las operaciones como ingresos, egresos, entre otras. El precio es de USD 200.
  - **Órdenes de trabajo y órdenes de producción:** El software agrícola AgroWin permite crear órdenes de trabajo a las cuales se les registran todos los ingresos y costos en que incurra en su ejecución y realizar un total seguimiento de estas con el fin de determinar la unidad final, este tiene un costo de USD 200.
  - **Presupuesto y ejecución presupuestal:** Permite comparar los gastos y costos ejecutados con los presupuestados, indicando su porcentaje de ejecución y su variación. Puede ser consultado para toda la finca o para un cultivo o centro de costos en particular. Precio: USD 200.
  - **Indicadores, gráficos de gestión y mapas personalizables:** Permite definir y calcular todos los gráficos e indicadores de gestión que demanden diferentes áreas de la finca como la gerencia, la administración, la producción, etc. Se actualizarán

automáticamente en la medida que se actualicen los datos del sistema, por un costo de USD 200.

- **Conciliación bancaria automática:** Esta es una práctica herramienta del sistema que permite cuadrar las cuentas del extracto bancario con las cuentas de banco en su contabilidad. Este proceso se realiza con base en el archivo magnético que suministra el banco. Precio: USD 200.
- **ContaExcel ADD.IN:** Es una hora de cálculo pre-diseñada para acceder a la base de datos de AgroWin con el objeto de realizar cálculos y generar informes personalizados. Los informes generados en ContaExcel entran a formar parte del sistema y los cálculos realizados se actualizan inmediatamente con el ingreso de nueva información. Precio: USD 200.
- **Sincronización:** Con este módulo es posible trabajar en forma sincronizada entre computadores no conectados en red y situados en sitios geográficos distintos. Este módulo tiene un precio de USD 100.
- **Módulos adicionales:** Cuenta con una variedad de herramientas que le permiten definir perfiles de seguridad para cada usuario, diseñar sus propios documentos adaptándolos a las necesidades de su empresa agrícola y trabajar en forma sincronizada varios computadores que no se encuentre conectados en red y situados en distintos puntos geográficos. (AgroWin, 2013)

Cuenta con un complemento móvil llamado AgroWin Móvil, que permite a los usuarios conectarse al servidor de datos central de AgroWin y realizar ciertas actividades de gestión y consulta desde dispositivos móviles como celulares o tabletas. (Play Store,

2014). Esta aplicación está disponible en la plataforma de Play Store como se muestra en la figura 17.

Figura 17. Captura de pantalla aplicación AgroWin



Fuente. (Play Store, AgroWin Móvil, 2016)

AgroWin también cuenta con tres licencias que se adecuan de acuerdo a la necesidad del usuario.

Tabla 6. Licencias AgroWin

<b>Software agrícola AgroWin Básico</b>	<b>Software agrícola AgroWin Profesional</b>	<b>Software agrícola AgroWin Empresarial</b>
Ideal para el pequeño agricultor	Ideal para el profesional del sector agrícola	Ideal para el empresario agrícola
<b>RESTRICCIONES</b>	<b>RESTRICCIONES</b>	<b>RESTRICCIONES</b>
Manejo de 3 empresas como máximo 150 hectáreas por empresa 1 área de trabajo	Manejo de 3 empresas como máximo 300 hectáreas por empresa 1 área de trabajo	Ilimitadas empresas Ilimitadas hectáreas Ilimitadas áreas de trabajo
<b>PRECIO</b>		
USD 1.690	USD 2.455	USD 3.340

*Adaptado de (AgroWin, 2013)*

## 4.2 Características de las aplicaciones

Para determinar las características de las aplicaciones móviles previamente mencionadas se realizó una investigación acerca de los beneficios que estas aportaban y las facilidades que brindaban al usuario de acuerdo al sector que cada una de estas va dirigida, a partir de esto se realiza un listado de dichas características y se mencionan a continuación las más relevantes en este caso.

Algunas de estas aplicaciones tienen páginas en la web en donde explican las características y los beneficios, otras aún no se encuentran en la web, por lo tanto, la información es a partir de noticias o videos acerca de estas.

### 4.2.1 Características de SimpleAgri

- Planeación de campo
- Planeación de presupuesto operacional



- Administración de terrenos
- Administración de actividades
- Control de calidad
- Seguimiento en tiempo real
- Maneja la totalidad de información en la nube
- Compartir información al público
- Disponibilidad en varios idiomas
- Disponibilidad en distintas plataformas
- Gratuita

#### **4.2.2 Características de SIF Móvil**

- Administración del rendimiento de la tropa
- Administración de la tropa
- Seguimiento en tiempo real
- Transparencia en las operaciones
- Eliminar listas y libros manuales
- Gratuita

#### **4.2.3 Característica de Control Ganadero**

- Administración de la información de los animales, hasta 30 animales
- Acceso inmediato a reportes
- Disponibilidad en varias plataformas
- Gratuita

#### **4.2.4 Control ganadero versión PRO**

- Optimización de la producción
- Administración de la información de los animales sin límite
- Acceso inmediato a reportes
- Disponibilidad en varias plataformas
- Manejo de inventarios
- Manejo de múltiples tareas
- Disponibilidad varias plataformas

#### **4.2.5 Características de TV GAN**

- Disminución de costos de producción
- Vitrina de comercialización
- Administración de información del ganado
- Información constante y en tiempo real
- Permanente contacto con los lotes de ganado del país
- Disponibilidad en varias plataformas
- Generación de reportes
- Gratuita

#### **4.2.6 Características de Agro Contactos- Clima**

- Grafica los efectos del clima
- Seguimiento de las condiciones meteorológicas
- Registro de datos de productividad semanal

- Información remota en su celular
- Generación de reportes climáticos
- Registro histórico del clima
- Gratuita

#### **4.2.7 Características de Agro Contactos- Ganado**

- Disminución de costos de transporte e intermediarios
- Ubicación de los animales por mapas satelitales
- Información constante y en tiempo real
- Información del ganado compartida al público
- Generación de reportes
- Galerías fotográficas y videos de cada animal
- Gratuita

#### **4.2.8 Características de Agro Contactos- Finca**

- Disminución de costos de transporte e intermediarios
- Ubicación geográfica del inmueble
- Búsqueda en tiempo real de clasificados
- Comunicación con otros ganaderos
- Galería fotográfica y demostración por video
- Gratuita

#### **4.2.9 Características de Agro contactos- Equinos**

- Disminución de gastos de transporte
- Ubicación de los animales por mapas satelitales
- Búsqueda en cualquier parte del país en tiempo real
- Información del ganado compartida al público
- Galerías fotográficas y videos de cada animal
- Gratuita

#### **4.2.10 Características de Admigan**

- Reducción de costos
- Administración de los terrenos de fincas lecheras
- Registros de la información del ganado
- Control en tiempo real
- Manejo de inventarios
- Generación de reportes de producción e inventarios
- Acceso a nivel offline

#### **4.2.11 Características de Agroclima**

- Proyecciones del clima
- Manejo de bases de datos mediante enlaces
- Alertas de heladas y otras de interés
- Generación de informes meteorológicos

- Gratuita

#### **4.2.12 Características de Agro insumos**

- Ubicar puntos de venta en los municipios
- Información sobre la ubicación de los proveedores
- Consultar precios de venta
- Comparación de los precios
- Gratuita

#### **4.2.13 Características de Comproagro**

- Aumenta las ganancias
- Información en bases de datos
- Alertas al tener un posible cliente
- Ofrece información de la mercancía de los usuarios
- Gratuita

#### **4.2.14 Características de Kanpo**

- Disminución de costos
- Aumento de productividad
- Seguimiento de precios de compra y venta de cosechas
- Mejoramiento de calidad
- Estadísticas clave
- Asistencia técnica

- Gratuita

#### **4.2.15 Características de Suganet**

- Disminución de costos de desplazamiento
- Información de la plantilla
- Alertas
- Información detallada de precios
- Galería de cada lote
- Oferta y compra de ganado
- Gratuita

#### **4.2.16 Características de Gesagro**

- Planeación y control de actividades
- Administración de cultivos
- Administración de gastos e ingresos
- Información disponible en tiempo real
- Reportes de ingresos, venta de cultivos, mano de obra, etc.
- Gratuita

#### **4.2.17 Características de AgroWin**

- Disminución de costos
- Planeación de la empresa
- Administración de los cultivos

- Manejo de contabilidad agropecuaria de manera automática
- Información disponible en tiempo real
- Generación de informes y estadísticas
- Modularidad

## 5. Segundo Capítulo: Caracterización de la aplicación móvil

A continuación, se agruparán las características mencionadas en el capítulo anterior, de acuerdo a lo investigado, se detectó que estas aplicaciones tienen siete patrones comunes que se explicaran en seguida.

- **Reducción de costos:** Se refiere a la ayuda que brinda la aplicación a la disminución de costos ya que desde ella se manejan datos de la producción y se realiza un estudio de la planeación del presupuesto operacional.
- **Planeación de producción:** Las aplicaciones móviles dan acompañamiento al proceso de producción, estas proveen al usuario datos indispensables para la producción y con ayuda de esta se llevan registros organizados.
- **Administración de la información:** Debido a que los datos se ingresan a la aplicación esta administra los datos de acuerdo al sector, lleva el manejo de las bases datos y la información requerida por el usuario.
- **Portabilidad:** Dicha aplicación brinda facilidades al usuario para acceder a la información respectiva en tiempo real y actualizada, también se refiere a las alertas que brinda la aplicación de acuerdo al sector que vaya destinada.
- **Accesibilidad:** Muestra el fácil acceso a la información suministrada por el usuario para el público y la transparencia en esta.
- **Adaptabilidad:** Indica que la aplicación móvil está disponible para dos o más sistemas operativos, es decir, la aplicación puede ser usada en un dispositivo con sistema operativo iOS, Android, entre otros.



- **Generación de reportes:** La aplicación móvil genera reportes al usuario de acuerdo al sector que vaya dirigida o reportes clave para el manejo de la producción.

Estos patrones se escogieron debido a que son necesarios para el sector agrícola en general, ya que cada uno de ellos es necesario para el manejo ya sea de tierras, ganado, cultivos, entre otros.

De acuerdo a la matriz de correlación entre las características de las aplicaciones móviles mencionadas en el capítulo anterior y los patrones generales que estas deben tener como se muestra en el anexo 1. matriz de correlación, se encontró que las características más comunes en el sector agrícola son, la reducción de costos en el transporte, administración de la información de los animales, el acceso a información en tiempo real y en cualquier lugar y la información compartida con el público para facilitar la transparencia en las operaciones.

## **6. Tercer Capítulo: Caracterización de los cultivos de fresa**

En este capítulo se realiza una caracterización de los cultivos de fresa, hablando de los cultivos de fresa en general y realizando una valoración del cultivo en la finca villa Chela en Sibaté- Cundinamarca (caso estudio).

### **6.1 Cultivos de fresa**

La fresa fue introducida por los primeros colonos de Virginia- Estados Unidos en el siglo XIX. La planta de la fresa es perenne debido a su constante sistema de crecimiento que está formando nuevos tallos, que la hacen permanecer viva de forma indefinida. (Bogotá emprende, 2010)

La fresa es una fuente importante de compuestos bioactivos como vitaminas C, K, filoquinona, folato y constituyentes fenólicos con capacidad antioxidante. (Francesca, Sara, Jose M, José L., & Bruno, 2012)

### **6.2 Aspectos generales de la fresa en el mundo**

En este apartado se tratan los aspectos y datos generales de la fresa y sus cultivos a nivel mundial.

#### **6.2.1 Producción**

Se realiza de dos formas, a campo abierto, presenta algunas limitaciones bióticas tales como, ataque de plagas como ácaros (araña), trips y larvas de lepidóptero, enfermedades causadas principalmente por el agente fitopatógeno *Botrytis cinérea* denominado “moho

gris”, mildes polvoso y veloso, antracnosis y la mancha foliar, estas enfermedades pueden generar pérdidas bastante considerables como se muestra en la tabla 7. (Silvia Alejandra, Ana Milena, Carlos Mario, & María Mercedes, 2014)

*Tabla 7. Perdida porcentual cosecha por enfermedad*

<b>ENFERMEDAD</b>	<b>PERDIDA PRODUCCIÓN</b>
Botrytis	25% cosecha principal 37% segundo pico
Mildes	hasta 70%
Antracnosis	
Mancha foliar	

*Adaptado de* (Silvia Alejandra, Ana Milena, Carlos Mario, & María Mercedes, 2014)

Entre los factores abióticos se encuentran, las bajas temperaturas en ambientes fríos, altas precipitaciones, el efecto mecánico del granizo, las heladas y los vientos fuertes. (González, García, Alba Estela, Razo, & Sánchez, 2011)

La segunda forma de producción se realiza por macrotúneles que es la más utilizada por los productores a nivel mundial dado su menor costo por que favorece el desarrollo del cultivo, se reporta que su utilización reduce la lixiviación de fertilizante, el volumen y frecuencia de aplicación de pesticidas y fungicidas, incrementa la temperatura de 2° a 5°C respecto a la temperatura del ambiente, ofrece protección de daño mecánico ocasionado a la planta por precipitaciones y heladas. (Silvia Alejandra, Ana Milena, Carlos Mario, & María Mercedes, 2014)

Los principales países productores son Estados Unidos, Turquía, España, Egipto y Colombia, en menor escala, otros países productores y exportadores de fruta fresca son: Países Bajos, Bélgica y México.

Los principales países productores e importadores presentaron en el año 2012 las cifras que se muestran en la tabla 8.

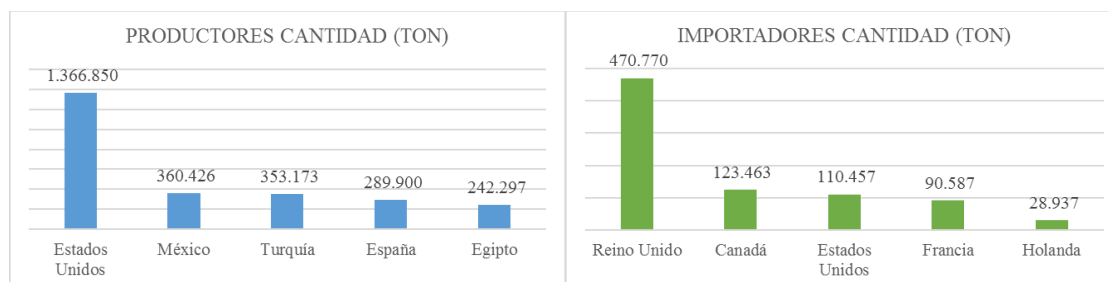
Tabla 8. Principales países productores e importadores de fresa

PRODUCTORES		IMPORTADORES	
PAÍS	CANTIDAD (TON)	PAÍS	CANTIDAD (TON)
Estados Unidos	1.366.850	Reino Unido	470.770
México	360.426	Canadá	123.463
Turquía	353.173	Estados Unidos	110.457
España	289.900	Francia	90.587
Egipto	242.297	Holanda	28.937

Adaptado de (Núcleo Ambiental, 2015)

A continuación, en la figura 18 se muestra el grafico de los principales países productores e importadores de fresa con sus respectivas cifras.

Figura 18. Gráfica países productores e importadores de fresa



Adaptado de (Núcleo Ambiental, 2015)

Como se observa en la figura 18 los mayores productores de fresa a nivel mundial es, Estados Unidos con un total de 1'366.850 toneladas de producción para el año 2012, por otro lado, se observan los mayores importadores a nivel mundial con un total de 470.770 toneladas por parte de Reino Unido.

## 6.2.2 Categorías

La fresa tiene un índice de maduración que va desde el nivel 0 hasta el nivel 5, como se muestra en la figura 20.

*Figura 19. Índice de maduración de la fresa*



*Tomado de (Núcleo Ambiental, 2015)*

Como se puede ver en la figura el índice 0 es el de menos madurez y el índice 5 es completamente madura.

La fresa se clasifica por categorías, a continuación, se explican las categorías que se manejan a nivel mundial.

- **Extra:** Es el estándar máximo de calidad del producto.
- **Categoría 1:** Deben cumplir los requisitos básicos y se acepta una ligera deformación causada por mala polinización, cicatrices superficiales ocasionadas por insectos y/o ácaros. Estos defectos no pueden exceder el 10% del área total del fruto.
- **Categoría 2:** Se encuentran las fresas que no puedan clasificarse en las dos categorías anteriores, pero que cumplan los requisitos mínimos. Se admiten defectos tales como: deformado del ápice del fruto, cicatrices ocasionadas por ácaros, manchas causadas por deficiencia de boro, no pueden exceder el 20% del área total de la fresa.

### 6.2.3 Variedades

En el mundo hay más de 1.000 variedades de fresa, el fotoperiodo es el principal factor ambiental para el crecimiento y la reproducción de la fresa. Esto equivale a las horas (luz) sol que capta la planta durante su crecimiento. (Conectarural, 2012)

La clasificación de la fresa a nivel mundial se da por día corto, día neutro y día largo.

*Tabla 9. Variedades de fresa a nivel mundial*

<b>DÍA NEUTRO</b>	<b>DÍA CORTO</b>
Seascape	Chandler
Aromas	Oso Grande
Diamante	Camarosa
Albion	Gaviota
San Andreas	Camino Real
Monterrey	Ventana
Portolas	Palomar
	Mojave
	Benicia

*Adaptado de (Conectarural, 2012)*

En la tabla 9 se muestran las clasificaciones de las variedades de la fresa por día neutro y día corto, es de aclarar que estas son solo algunas de las variedades que se encuentran en el mundo que como se menciona previamente son más de 1.000 variedades.

### 6.2.4 Condiciones agroclimatológicas

Para un cultivo de fresa es muy importante que se tengan las condiciones que se muestran a continuación en la tabla 10.

Tabla 10. Condiciones requeridas para los cultivos de fresa

Altura sobre el nivel del mar	0 a los 3.000 m.s.n.m
Temperatura	Día 18 y 25°C Noche 8 y 13°C
Humedad relativa	60% y 75%
Requerimiento Hídrico	400- 600 mm/año
Tipo de suelo	Arenoso o franco
Rango de pH	Moderadamente ácido, entre 5,7 y 6,5

*Adaptado de (Núcleo Ambiental, 2015)*

Como se muestra en la tabla 10, la fresa se desarrolla en suelos ligeramente ácidos, sueltos, aireados y bien drenados. Se caracteriza por grupos de acuerdo con las horas de luz, las plantas de día corto responden a un fotoperiodo que requiere días cortos con una duración menor de 14 horas de luz. (Núcleo Ambiental, 2015)

Las plantas de día neutro no presentan respuesta al fotoperiodo, requieren de temperaturas en el suelo superiores a los 12°C, la producción es más estable.

### 6.2.5 Requerimientos nutricionales

Hay estudios que indican que la fresa no es muy exigente a la fertilización, muestra que en terrenos que han estado con pasto el primer año no es necesario fertilizar. En terrenos con pendientes pronunciadas hay respuesta a la aplicación de nitrógeno en cantidades moderadas. (Bogotá emprende, 2010)

Para plantas en etapa de producción el contenido o rango de nutrientes adecuado es el siguiente que se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Nutrientes y cantidad que debe contener la planta.

<b>NUTRIENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Nitrógeno (N)	2,5 - 4,0 %
Fósforo (P)	0,25 - 1,0 %
Potasio (K)	1.25 - 3,0 %
Calcio (Ca)	1,0 - 2,5%
Magnesio (Mg)	0,25 - 1 %
Azufre (S)	0,13 - 0,48 %
Hierro (Fe)	50 - 250 ppm
Manganeso (Mn)	30 - 350 ppm
Boro (B)	20 - 75 ppm
Cobre (Cu)	6 - 100 ppm
Zinc (Zn)	20 - 250 ppm
Molibdeno (Mo)	0,25 - 0,50 ppm

*Adaptado de (Bogotá emprende, 2010)*

Como se muestra en la tabla 11 esos son los nutrientes que requiere la planta de la fresa para producir una fruta adecuada y que cumpla con requisitos entre las categorías de estas.

### **6.2.6 Plagas y enfermedades**

La fresa es susceptible a ciertas plagas y enfermedades como se mencionaba al principio de este capítulo, a continuación, en las tablas 12 y 13, se va a profundizar en estas.



Tabla 12. Plagas, daño y control en los cultivos de fresa

PLAGAS	DAÑO	CONTROL
Arañita roja Tetranychus sp	Destruyen el tejido verde, viven principalmente en el envés de las hojas	Abamectina
Pulgones Mizus persicae y Aphis sp	Provocan amarillamiento de hojas, transmiten virus.	Metamidophos, dimetoto, garlic.
Gusano de tierra Agrotis sp y Feltia sp	Cortan hojas y estolones de tallo	Cebos tóxicos (carbaryl+melaza+afrecho)
Gusano Blanco o Sacho Bothynus sp	Se alimenta de las raíces debilitando a la planta o provocando su mortandad	Cebos tóxicos
Babosas y Caracoles Agriolimax lavéis, Helix sp	Se alimentan de los frutos, haciendo orificios provocando su putrefacción	Cebos tóxicos

Adaptado de (Agrolibertad, 2012)

En la tabla 12 se encuentran las variedades de plagas que pueden atacar a los cultivos de fresa, se explican los daños que puede causar y el control que se debe tener.

Tabla 13. Enfermedades, daño y control en los cultivos de fresa

ENFERMEDADES	DAÑO	CONTROL
Mancha de la hoja Mycosphaerella fragariae	Provoca la presencia de manchas pequeñas redondas de color rojizo o púrpura pudiendo causar destrucción de hojas	Eliminando las hojas atacadas y/o realizar aplicaciones preventivas base de Mancozeb, Agrilife
Podredumbre gris Botrytis cinerea	Los frutos en contacto con el suelo son infectados, mientras que frutos maduros por efecto de la enfermedad se secan y quedan momificados	Aplicando funguicidas a base de Zineb. Benomil tan pronto como los botones sean visibles
Oidium Spheroteca macularis	El borde de las hojas se enrolla hacia arriba del borde, provocan deformación de frutos	Azufre micronizado
Podredumbre negra de la raíz Phitoptora sp Rizoctonia sp	La raíces presentan manchas o lesiones ovaladas de color marrón	Usando plantas sanas, tratando el material a propagar con Thiran y/o Agrilife

Adaptado de (Agrolibertad, 2012)

En la tabla 13 se muestran las enfermedades que pueden presentar las plantas de fresa, los daños que pueden ocasionar en la producción y los controles que se deberían tener.

### 6.3 Aspectos generales de la fresa en Colombia

En este apartado se expondrán algunos aspectos generales de la fresa a nivel nacional.

#### 6.3.1 Producción

En el Colombia en el 2013 se produjo un total de 42.453 toneladas de fresa, los principales departamentos productores de muestran en la tabla 14.

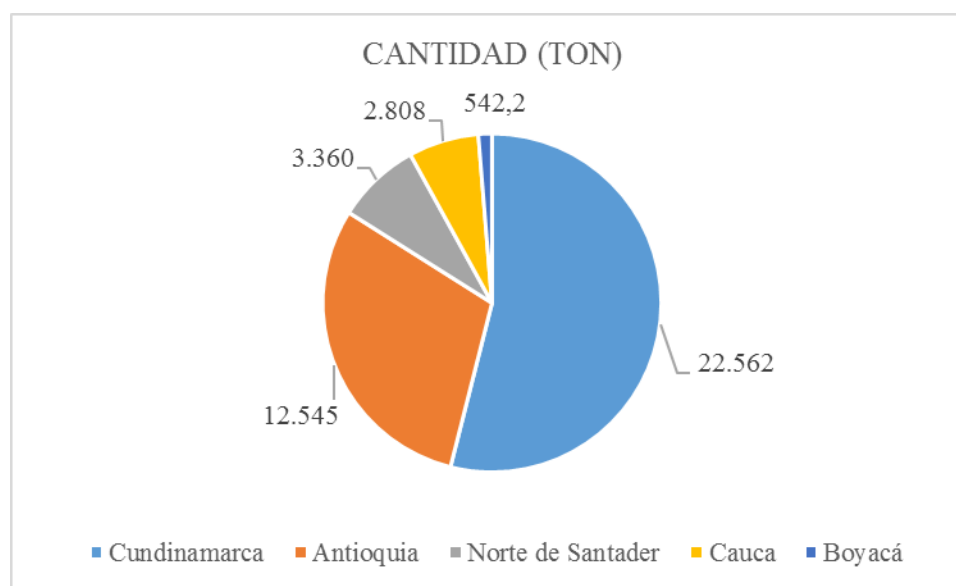
*Tabla 14. Principales departamentos productores*

DEPARTAMENTOS	CANTIDAD (TON)
Cundinamarca	22.562
Antioquia	12.545
Norte de Santander	3.360
Cauca	2.808
Boyacá	542,2

*Adaptado de (Núcleo Ambiental, 2015)*

A continuación, en la figura 19 se muestra la respectiva gráfica de la tabla 14.

*Figura 20. Gráfica principales departamentos productores de fresa.*



*Adaptado de (Núcleo Ambiental, 2015)*

En la figura 19 se puede observar que el departamento con mayor producción de fresa es Cundinamarca con una producción de 22.562 toneladas.

Los costos desde el inicio hasta el mes 6 con 45.000 plantas por hectárea son de \$37'500.000, los costos de sostenimiento del mes 7 al 24 son de \$68'000.000 para un total de costos de \$105'500.000. (Troncoso, 2012)

### 6.3.2 Categorías

La clasificación para la fresa en Colombia es diferente, las categorías para el mercado colombiano son las siguientes:

- **Primera:** Estándar máximo de calidad. Es clasificada por tamaño y nivel de maduración, la fresa debe estar libre de imperfecciones y debe estar entre 4 y 5 en el índice de madurez. Debe pesar más de 30 gramos.
- **Segunda:** Deben cumplir los requisitos básicos las fresas y se acepta una ligera deformación causada por mala polinización, el peso debe estar entre los 20 y 30 gramos.
- **Tercera:** Se encuentran las fresas de tamaño mediano que presentan pocas imperfecciones y se encuentran entre 3 y 5 en el índice de madurez, el peso debe estar entre los 15 y 20 gramos.
- **Cuarta:** En esta categoría se encuentra la fresa de tamaño pequeño, el índice de madurez es el mismo que en la tercera categoría y el peso llega hasta los 15 gramos.
- **Industrial:** Entran todas las fresas que no clasifican en las 4 categorías anteriores y que puede ser utilizado para hacer derivados de la fresa.

### 6.3.3 Variedades

En nuestro país se siembran las variedades Camarrosa, Albi3n, Camino Real, Monterrey, San Andreas, Portola, Ventana y Palomar, estas dos 3ltimas son las m3s utilizadas.

- **Camarosa:** Esta variedad es la m3s cultivada a nivel mundial, alrededor de un 60% de la producci3n. Es de alta productividad y buena resistencia pos-cosecha. Es una variedad sensible a Antracnosis. (N3cleo Ambiental, 2015)
- **Ventana:** Variedad de d3a corto y se produce en zonas fr3as, presenta mayor productividad y calidad de fruta comparado con la variedad Camarosa, es resistente a problemas sanitarios como los 3caros (ara3a), es sensible a enfermedades del suelo. (N3cleo Ambiental, 2015)
- **Camino Real:** Es una variedad de d3a corto, su productividad es superior a la Camarosa y es de segunda calidad, considerablemente m3s bajo, ha tenido buena aceptaci3n entre los agricultores colombianos, pero su manejo es un poco m3s exigente, especialmente en sus estados iniciales. Tolerante a problemas de hongos como Phytophthora, verticillium y antracnosis, pero susceptible a Botrytis sp. (N3cleo Ambiental, 2015)
- **Palomar:** Es la variedad temprana con m3s calidad organol3ptica del mercado. La producci3n por planta es inferior a la variedad ventana. (N3cleo Ambiental, 2015)
- **Albi3n:** Alta calidad de fruto, tanto en tama3o como en sabor y firmeza, en Colombia actualmente es de las variedades de mayor crecimiento en 3rea sembrada. Resistente a Phytophthora, verticillium y antracnosis. (N3cleo Ambiental, 2015)

- **San Andreas:** Variedad de día neutro moderado, su fruto es de excelente calidad y sabor. Tiene una curva de producción estable durante todo el ciclo. (Núcleo Ambiental, 2015)
- **Monterrey:** Es similar a la variedad San Andreas en las características de producción, la variedad monterrey es muy dulce, por la falta de acidez. Esta fruta es llamativa para el consumir especialmente asiático, como en Japón, Corea y China. (Núcleo Ambiental, 2015)
- **Portola:** Es la variedad más productiva, es altamente resistente a las enfermedades, por lo tanto, no requiere mayores cuidados fitosanitarios. (Núcleo Ambiental, 2015)

A continuación, en la tabla 15, se muestra el rendimiento de la planta según la variedad en un periodo de 10 meses de producción.

*Tabla 15. Rendimiento de cosecha en 10 meses de producción*

<b>Variedad</b>	<b>Total (g/planta)</b>	<b>Toneladas/ha</b>
Ventana	1.420,69	71,03
Albión	1.077,08	53,85
Palomar	1.457,17	72,85
San Andreas	1.114,44	55,72
Monterrey	1.039,40	51,97
Portola	1.139,74	56,98
Estolones	98,53	4,90

*Adaptado de (Núcleo Ambiental, 2015)*

Como se puede ver en la tabla 15, la variedad que más gramos por planta produce es la palomar, seguido de la variedad ventana.

### **6.3.4 Condiciones agroclimatológicas**

Se caracteriza por grupos de acuerdo con las horas de luz, las plantas de día corto responden a un fotoperiodo que requiere días cortos con una duración menor de 14 horas de luz, estas presentan en Colombia dos periodos de cosecha por temporada. (Núcleo Ambiental, 2015)

En Colombia las condiciones específicas sugieren buscar zonas donde el cambio de temperatura entre día y noche sea el mayor posible, esta variación permite el desarrollo de las hojas que favorecen las temperaturas altas y el desarrollo floración que lo favorece las temperaturas bajas. (Núcleo Ambiental, 2015)

El cultivo de fresa es un cultivo que no requiere de muchos cuidados respecto a fertilizantes, ya que generalmente los suelos poseen estos nutrientes, es un cultivo que requiere cuidados respecto a las plagas y enfermedades ya que es susceptible a estas, hay variedades que son menos susceptibles que otras, dependiendo de estas se requieren ciertos cuidados.

### **6.4 Caso de estudio: “Finca Villa Chela, Sibaté- Cundinamarca”**

Para el caso estudio se realizó una visita al cultivo que indica el nombre de este apartado, este cultivo es a campo abierto, como se muestra en la figura 21.

*Figura 21. Cultivo a campo abierto*



Hacen uso del plástico para que cuando haya producción de fruta, la fruta no esté en contacto directo con el suelo para evitar la aparición de hongos, enfermedades y plagas. También de esta forma se controla mejor el tema de la maleza ya que por el plástico la maleza no va a salir y por lo tanto no requiere deshierbe continuamente.

#### **6.4.1 Producción**

Para la preparación del terreno se usa un tractor, luego los trabajadores entran a levantar las camas que se muestran en la figura 22, posterior a este se cubren con plástico.

*Figura 22. Etapa inicial de producción*



Para la preparación del terreno se usan unos 60 jornales, que se refiere a una jornada de 8 horas de una persona, cada jornal se paga entre \$30.000 y \$32.000, en solo mano de obra el costo es aproximadamente de \$1'800.000, más otros jornales para la instalación del sistema de riego, tuberías, la instalación del plástico, siembra, entre otros.

Según el dueño del cultivo de la finca Villa Chela, el cultivo de fresa en Colombia es uno de los que más ofrece empleo, un 50% de los costos están dados por la mano de obra. Los costos por hectárea están entre \$110'000.000 y \$115'000.000, es decir, por lo menos \$55'000.000 son por mano de obra.

Una sola hectárea de un cultivo de fresa ocupa permanentemente 4 personas.

El lote de este cultivo en un año alcanza a producir 50 toneladas de fresa, una sola planta en todo el ciclo de producción que tiene una duración entre 2 años y 2 años y medio, produce de 2 a 2,5 kg de fresa. Aproximadamente este cultivo tiene 53.000 plantas.



### 6.4.2 Categorías

Para la recolección de las fresas en el cultivo las clasifican en una carretilla que tiene 6 compartimientos, para primera, segunda, tercera, cuarta y la fruta no comercial, en este cultivo no manejan la categoría de fresa industrial como se explicaba en el anterior apartado, ya que estas fresas no son vendidas a grandes superficies.

Para que existan estas categorías las fresas son sembradas con un tiempo determinado entre ellas, como se muestra en la figura 23, debido a que cuando el cultivo empieza, arranca con fruta grande y luego tiende a adelgazarse.

*Figura 23. Variación entre categorías*



En la figura 23 se observa que al lado izquierdo esta la planta con pocos estolones, que lleva aproximadamente mes y medio sembrada, aun no hay producción de fresa, por otra parte está el lado derecho que ya muestra algunas fresas y la planta tiene más estolones.

### 6.4.3 Condiciones agroclimatológicas

Lo ideal es que se programe la producción 6 meses antes para recolectar en temporada seca, es decir, con 6 meses de anticipación empezar a sembrar, que es temporada húmeda.

En temporada húmeda, se refiere en temporada de lluvia, la planta tiene más predisposición para que entren hongos.

Es muy importante que la planta esté bien hidratada, de esto depende la calidad de fruta que se va a producir. El cultivo cuenta con cintas de riego en cada cama para las plantas y la fruta que produce es brillante y de buen color como se muestra en la figura 24.

*Figura 24. Fruta del cultivo*



En un terreno con pendiente es mejor la productividad, en caso de tener un terreno con pendiente esto se puede compensar con la nutrición y fertilidad de la planta.

#### **6.4.4 Nutrientes y fertilizantes**

En algunos casos se preparan caldos microbianos, esto se refiere a una preparación que hace el agricultor a partir de materiales, algunos orgánicos y otros minerales para nutrir el cultivo, el objetivo de esto es que haya multiplicación de microorganismos benéficos.

Este cultivo tiene un sistema que se observa en la figura 25, que consta de una bomba que genera succión por un quiebre de presión; se prepara un fertilizante de unos 20 litros, estos 20 litros se absorben entre 4 y 5 minutos, dependiendo la presión que se maneje. El cultivo se maneja por módulos de 10.000 plantas y dependiendo la necesidad se manejan entre 1 kg y 1,5 kg de fertilizantes para propagar en el cultivo. También hay fertilizantes compuestos como el irricol, master, entre otros.

*Figura 25. Bomba propagadora de fertilizantes.*



En la figura 26 se muestra la flor de la planta, esta flor tiene los pétalos muy separados, lo que indica que hay deficiencia de boro.

*Figura 26. Flor de la planta*



Otro indicio de falta de nutrientes es que la hoja de planta se empiece a poner de color amarillo, como se muestra en la figura 27.

*Figura 27. Hoja amarilla por falta de nutrientes*



Como se observa en la imagen 27 los bordes de la hoja tienen un color que va de amarillo a rojo porque hay deficiencia de algún nutriente como se menciona anteriormente.

#### 6.4.5 Plagas y enfermedades

En la figura 28 se muestra el hongo, se observa cómo afecta la fruta, este hongo es la botrytis cinérea que se menciona anteriormente.

*Figura 28. Botrytis cinérea*



Las plantas también pueden tener (araña) en términos de los agricultores, es decir, ácaros, para combatir esto se puede tener un control químico como un acaricida, o control biológico con un hongo que enferme a las arañas u otro acaro que las mate.

Este cultivo usa la variedad de planta monterrey que es susceptible a los ácaros, la variedad menos susceptible a esta plaga es ventana.

En la figura 29 se muestra que están haciendo limpieza de la planta para el control del ácaro, en este proceso se quitan las hojas que están amarillas o de color rojo.

*Figura 29. Limpieza planta*



También se le quita la hierba y la maleza, este proceso también es limpiar la mata, esta práctica está dada más por el desarrollo de la planta que en términos de tiempo, se hace un monitoreo para determinar si la planta lo necesita o no.

Semanalmente se realiza un monitoreo para verificar que no hayan plagas en las plantas, semanalmente no se presentan cambios excepto que se haya aplicado previamente un fungicida.

## **7. Cuarto Capítulo: Valoración experiencia de un ERP en el caso de estudio.**

En este capítulo se presenta la descripción de la experiencia evaluando cada módulo de la aplicación ERP (Enterprise Report Planning) llevado al cultivo de fresa en la finca Villa-Chela ubicada en Sibaté- Cundinamarca, finalmente se general las posibles recomendaciones dadas por el agricultor.

### **7.1 Análisis por módulos de la aplicación**

Esta aplicación está diseñada para dispositivos móviles o tabletas que tengan sistema operativo Android, dicha aplicación cuenta con 10 módulos que se verán a continuación.

#### **7.1.1 Materia prima**

El primer módulo es el de materia prima, en donde se encuentra la base de datos de las materias que el usuario ingresa, en este caso que el agricultor ingreso a modo de ejemplo como se muestra en la figura 30, el material Score que es un fungicida, introdujo este producto con una cantidad de dos frascos de un litro que tiene un valor unitario de \$200.000, en total serian \$400.000 por esta compra, con un tiempo de entrega de 1 semana.

Figura 30. Captura de pantalla módulo materia prima



Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)

Para el agricultor es importante este módulo ya que tendría condesada toda la información de la materia prima que se adquiere en un solo lugar y con acceso inmediato. Tiene información del proveedor, la cantidad que tiene de cada materia prima; la opción de tener una simulación de compra y de gastos.

Respecto a los filtros que maneja este módulo de Rápido y Económico el agricultor menciona que ellos no manejan distintos proveedores para una sola materia prima, por lo tanto, si es económico o no, no aplicaría para el uso de ellos; referente a si el producto se entrega rápido es una información necesaria para el agricultor ya que al momento de producción puede planear mejor la compra de la materia prima y el tiempo de llegada de esta.

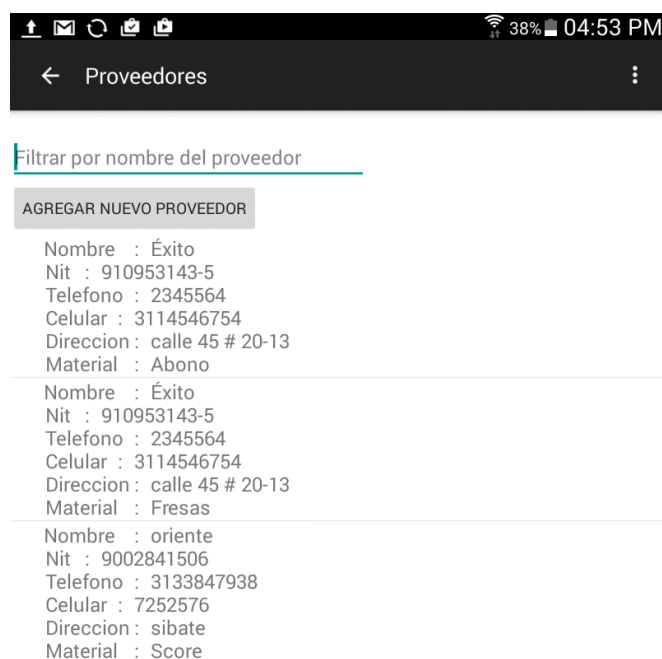


Para este cultivo en específico sí tiene empleo teniendo en cuenta lo que se menciona anteriormente.

### 7.1.2 Proveedores

El segundo módulo condensa la información de los proveedores como se muestra en la figura 19, de acuerdo al módulo anterior, en este al ingresar la materia prima si el proveedor no se encuentra en la base de datos, este pide que se ingrese, para el caso se puso a modo ejemplo como proveedor Oriente con la información que se muestra en la figura 31.

Figura 31. Captura de pantalla módulo proveedores



Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)

La información de los proveedores es impórtate para el agricultor ya que se lleva un registro más concreto de este.

En este caso el agricultor menciona que tiene un solo proveedor para cada material, es decir, no tiene por ejemplo cinco tiendas diferentes para ordenar un solo material.

### 7.1.3 Compras

El tercer módulo tiene la información de las facturas de las compras realizadas en el módulo de materia prima como se muestra en la figura 32.

*Figura 32. Módulo compras*



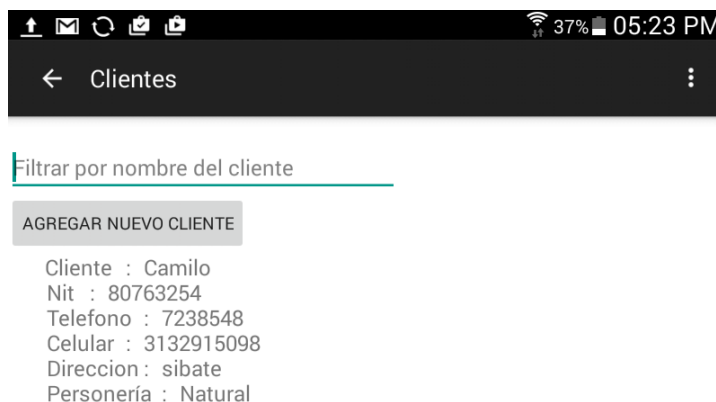
*Adaptado de (Manual de usuario para aplicación móvil, 2015)*

Para el agricultor llevar la información de las facturas y las compras de materia prima es muy importante tenerla en un solo lugar ya que actualmente el agricultor no tiene un orden en este aspecto y al momento de hacer uso de ellas muchas veces ni saben en donde están guardadas o de qué forma están archivadas.

### 7.1.4 Clientes

En el cuarto modulo se observa la información de los clientes ingresados por el agricultor, en la figura 33 se observa que el agricultor ingreso información de un cliente llamado Camilo.

Figura 33. Captura de pantalla módulo clientes



*Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)*

Este módulo es importante para el agricultor, si tuviera más información respecto al cliente, por ejemplo, la cantidad que se vendió y en qué mes se le vendió.

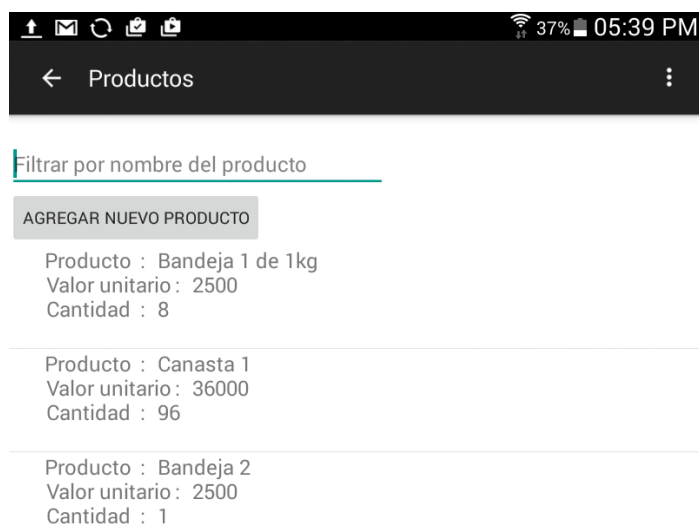
Tendría gran aplicación en el cultivo si incluyera más información sobre el cliente, como las que se mencionan anteriormente.

### **7.1.5 Productos**

El quinto modulo contiene la información de los productos que son resultado de la producción del cultivo de fresa la cual es utilizada para realizar cotizaciones y facturas, en la figura 34 se observa información que suministro el agricultor para este caso.

Adapto el producto que se muestra en la primera fila y le agrego que es una bandeja de 1 kg.

Figura 34. Captura de pantalla módulo productos



*Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)*

Para el agricultor este módulo es muy importante ya que se tiene control de los productos, debido a que entre las fresas que se producen hay variedad entre ellas, concretamente hay cinco categorías que tienen los agricultores para estas, sugiere que se dé una explicación previa de que es una bandeja y recomienda que se trate mejor por las categorías de la fresa.

### **7.1.6 Cotización/ Facturación**

El módulo seis, cotización/ facturación viene directamente relacionado con el módulo cuatro que se encarga de los datos de los clientes, como se observa en la figura 35 está la información ingresada por el agricultor de un cliente llamado Camilo, al dar clic en el cliente este despliega una ventada con opciones de realizar cotización, facturación o modificar la información de este.

Figura 35. Captura de pantalla módulo Cotización/ Facturación



*Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)*

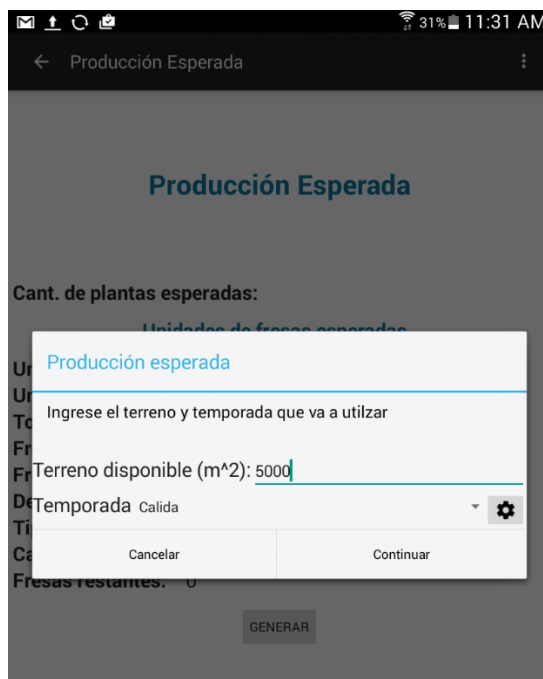
Para el agricultor no es realmente necesaria esta información, no presento interés en este módulo.

Se considera que, si debería ser usada por el agricultor para tener un mejor manejo del cliente y los productos que este desea, teniendo en cuenta que al tener esta información compilada en un solo lugar mejora la capacidad del agricultor para prestar un mejor servicio a sus clientes.

### **7.1.7 Producción esperada**

El módulo siete es de la producción esperada del cultivo, para esto inicialmente se deben ingresar los datos del terreno disponible y la temporada en la que se realiza la producción como se muestra en la figura 36.

Figura 36. Captura de pantalla módulo producción real (ingreso de datos)



*Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)*

Para este caso el agricultor a modo ejemplo introdujo  $5.000 \text{ m}^2$  como terreno disponible y temporada cálida, aunque recomienda que se use como temporada húmeda o seca, al dar clic en continuar la aplicación arrojó los datos que se observan en la figura 37.

La información que arroja la aplicación está errada ya que supone que por metro cuadrado que esté disponible se tiene una planta, lo cual es falso ya que en 1 metro cuadrado caben 6.6 plantas, como se indica en el anexo 2 en las evidencias del usuario con el ERP.

Figura 37. Captura de pantalla módulo producción esperada



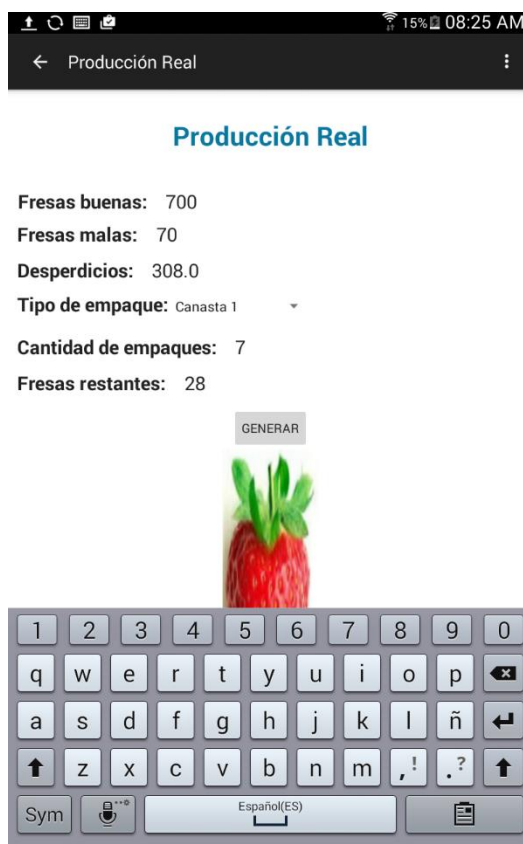
*Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)*

Para el agricultor y para el cultivo este módulo se puede decir que es de los más importantes, debido a la información que este arroja, actualmente la información que suministra esta errada, pero al momento que se logre obtener información veraz, es de suma importancia para saber cuánto debería producir el cultivo, y teniendo en cuenta estos datos tomar decisiones.

### 7.1.8 Producción real

El módulo 8 es el cual está encargado de la producción, inicialmente se despliega una ventana, en donde se ingresan los datos de las fresas buena, malas y la temporada en la que se cultivaron, y posteriormente se da como resultado los datos de desperdicios, el tipo de empaque, la cantidad de empaques y las fresas restantes como se observa en la figura 38.

Figura 38. Captura de pantalla módulo Producción Real



Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)

En este módulo hay algunas dudas y recomendaciones tales como: las fresas malas y los desperdicios, los productores las toman en una sola categoría y la denominan como fruta no comercial, no se sabe de dónde sale la cantidad de desperdicios que arroja, esto se muestra en el anexo 2.

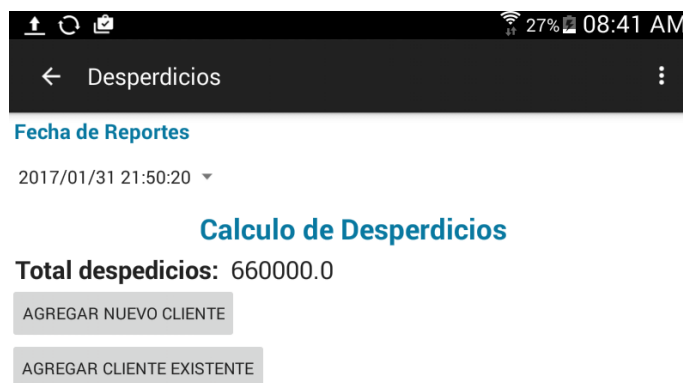
### 7.1.9 Desperdicios

En el módulo 9 se observan los desperdicios de acuerdo a las fechas de reportes, las cuales se pueden escoger de acuerdo a la fecha de ingreso de cada reporte, para este caso se tomará el reporte que se generó en la visita al cultivo con la producción



esperada, este indica que el total de desperdicios para la producción de esta fecha con 660.000 como se muestra en la figura 39.

Figura 39. Captura de pantalla Desperdicios



*Adaptado de (PROYECTO ING 1915, 2017)*

De acuerdo a lo que se muestra en la figura 27, no se tiene muy claro de dónde salen los desperdicios. Este apartado es muy importante para el agricultor, pero recomienda que sea más claro en cuanto a unidades y especifique los resultados.

#### 7.1.10 Índices

El módulo 10 muestra los índices de acuerdo a los reportes generados en determinada fecha, expone el índice de producto terminado, índices de desperdicios y las utilidades como se muestra en la figura 40.

Figura 40. Captura de pantalla módulo Índices

← Índices	
<b>Indicadores de Producción</b>	
Escoge la fecha	2016/03
Índice del producto terminado	.044
Índice de desperdicios	.036
Utilidades	\$3,456,000.00

*Adaptado de (Manual de usuario para aplicación móvil, 2015)*

La información que se muestra en este módulo es de suma importancia para el agricultor y para el cultivo ya que expone datos vitales para la producción del cultivo según la información que se ingresa en la aplicación, teniendo en cuenta estos datos pueden determinar si hay algún problema con el cultivo y tomar correctivos al respecto.

### 7.3 Recomendaciones por parte del usuario

En esta parte se darán las recomendaciones que el agricultor dio en la visita respecto a la aplicación móvil, de acuerdo a sus conocimientos y necesidades que él considera son importantes tener en cuenta para el sector.

- En el primer módulo de materia prima se recomienda que tenga una opción de notas donde se ingrese la información y las características de cada material que se ingrese y cada vez que se ingrese este material o se seleccione salga la información de este.
- En cuanto a los filtros del primer módulo sería mejor realizar los filtros si es un fungicida, fertilizante, insecticida, etc.

- En el módulo de clientes recomienda que se muestre la cantidad que se le vendió al cliente y en qué mes.
- Respecto al producto sugiere que se dé una explicación previa de que es una bandeja, se aconseja mejor poner las categorías de la fresa que se explica en el anexo 2.
- El agricultor no diferencia entre fresas malas y desperdicios, se toma como desperdicios en general y son las fresas con malformaciones, que tienen las puntas blancas, es decir que no recibieron la hidratación adecuada, etc., recomienda que este apartado se llame “fruta no comercial”.
- Aconseja que haya un apartado de enfermedades y que se desplegara una ventana con información del manejo que se le debe dar, por ejemplo, manejo químico y muestre los mecanismos para controlar cada enfermedad químicamente, esto mismo con el control biológico, cultural.
- Sugiere que la aplicación muestre una curva de producción que muestre todo lo que paso en el año, que se pueda filtrar esta información por fechas y muestre la producción por categoría de fresa, que muestre estadísticas y a que cliente se le vendió más, el día que más se encontró perdida de fresa y porque, para saber qué decisión se puede tomar sobre la información.
- En módulo de producción esperada recomienda que se muestre una curva de producción proyectada dependiendo el clima y la variedad, y que sobre esta curva se pueda ir monitoreando día a día la producción.
- En el cultivo se presentan casos como el que se señala en el anexo 2 respecto a las hojas con bordes amarillos, aconseja que la aplicación muestre la deficiencia de nutrientes que puede existir en este caso.

#### **7.4 Conclusión visita al cultivo de fresa**

Finalmente de acuerdo a la visita realizada al cultivo de fresa se concluye que todos los módulos analizados de la aplicación son importantes en el cultivo de fresa, ya que actualmente los agricultores no llevan control de la información que en este se puede compilar, sin embargo aún existen fallas en la aplicación, lo cual es comprendido por el agricultor ya que este sabe que es un proceso largo y complicado de lograr en una aplicación, compilar, llevar y darle tratamiento a la información que en esta se debería consignar.

De los módulos más importantes para el agricultor es, el primer módulo en donde se maneja la materia prima, debido a que en este como se menciona anteriormente, aparte de manejar la materia prima en general, lleva control de las compras realizadas para el cultivo de fresa, otro módulo de gran importancia demostrada por el agricultor es el de producción esperada, ya que con este puede hacerse una comparación con la producción real e identificar si hay fallas en la producción.

## Conclusiones

- Se realizó un análisis de la literatura respecto al uso, cantidad y pertinencia de los sistemas ERP en el sector Agroindustrial a nivel nacional e internacional, mediante esta revisión de la cantidad encontrada de los ERP, se elaboró la pertinente caracterización de estos, determinando que la mayoría de las aplicaciones móviles van dirigidas al sector ganadero y posteriormente siguen las que van dirigidas al manejo y administración de los cultivos.
- Se determinaron las características generales de las aplicaciones ERP para el sector agroindustrial y su aplicación en un caso específico como lo fue la finca Villa Chela, estableciendo recomendaciones de uso con respecto a módulos de desempeño ligados al manejo de la materia prima en donde recomienda la administración de información y las características de cada material que se ingrese, en el módulo clientes sugirió mostrar la cantidad vendida por cliente cada mes, en el manejo del producto se propone dar una explicación previa en cuanto al tamaño del empaque, en el módulo de producción esperada se aconseja que la aplicación muestre una curva de producción proyectada dependiendo del clima y la variedad.
- Se efectuó la valoración del usuario con el ERP, verificando la utilidad y funcionalidad de los módulos, encontrando que la aplicación es de gran ayuda para el agricultor debido a que este compila gran parte de la información que se maneja constantemente y lo podría hacer de manera remota; el agricultor hace observaciones respecto a la unidades y cantidades que maneja la aplicación, además de la clasificación de los tipos de fresa obtenidos en el cultivo y desperdicios, ya que para el productor esto no es lo mismo, además información relacionada con plagas,

enfermedades y su manejo, advirtiendo que la aplicación debería sugerir el manejo que se le debe dar a la fruta no comercial.

## Recomendaciones

- Actualmente no se encuentra variedad de material referente a las aplicaciones móviles y ERP en aplicados a la agroindustria en el mundo y en Colombia, es un tema que aún no tiene mucha investigación, por lo tanto, se recomienda generar iniciativas para realizar más estudios al respecto.
- No hay bases de datos actualizadas de los cultivos de fresa en Colombia, se sugiere a las entidades gubernamentales realizar estudios respecto a este sector ya que representa una cantidad considerable del mercado nacional e internacional.
- Se recomienda al gobierno motivar la creación de aplicaciones móviles y ERP para el sector agroindustrial, mejorar el acceso a internet y a dispositivos móviles para los agricultores y en el campo.
- En la actualidad la mayoría de los agricultores en Colombia no tienen la información organizada y generada diariamente como se debería tener, se aconseja capacitar a los agricultores y campesinos en el manejo de la información, control y manejo de los recursos, materias primas, etc., y fomentar el manejo de aplicaciones móviles y ERP.

## Referencias

AbleData. (3 de Octubre de 2015). *New Editions*. Obtenido de The Accessibility and Mobile

Apps Story:

[http://neweditions.net/sites/default/files/The%20Accessibility%20and%20Mobile%20Apps%20Story\\_PDF.pdf](http://neweditions.net/sites/default/files/The%20Accessibility%20and%20Mobile%20Apps%20Story_PDF.pdf)

*Agroclima.cl*. (2016). Obtenido de Un aporte para la sustentabilidad de la fruticultura:

<http://www.agroclima.cl/QuieneSomos.aspx>

Agroinsumos. (2014 de Junio de 2014). app AgroInsumos. Bogotá.

*Agrolibertad*. (2012). Obtenido de Ficha Técnica para el Cultivo de la Fresa:

[http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Ficha%20T%C3%A9cnica%20para%20el%20Cultivo%20de%20la%20Fresa\\_0.pdf](http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Ficha%20T%C3%A9cnica%20para%20el%20Cultivo%20de%20la%20Fresa_0.pdf)

*AgroWin*. (2013). Obtenido de <http://www.contapyme.com/que-es-agrowin>

*App Store*. (12 de Julio de 2016). Obtenido de Simple Agri.

*App Store*. (25 de Junio de 2016). Agrocontactos- Clima. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

*App Store*. (9 de Julio de 2016). Agroinsumos- agronet. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

*App Store*. (18 de Junio de 2016). Control Ganadero. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

*App Store*. (18 de Junio de 2016). Tv Gan. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

*Apps Medellin*. (5 de Diciembre de 2014). *youtube*. Obtenido de Admigan:

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_P4oItTOsH4](https://www.youtube.com/watch?v=_P4oItTOsH4)



Apps.co. (27 de Abril de 2016). *Iniciativa Apps.co*. Obtenido de Kanpo, una plataforma para planificar y tecnificar el agro: <https://apps.co/comunicaciones/articulos/kanpo-una-plataforma-para-planificar-y-tecnificar/>

*Bogotá emprende*. (19 de Febrero de 2010). Obtenido de Fresa (*Fragaria vesca* L.): [http://www.empresario.com.co/recursos/page\\_flip/MEGA/mega\\_fresa/files/ficha%20fresa.pdf](http://www.empresario.com.co/recursos/page_flip/MEGA/mega_fresa/files/ficha%20fresa.pdf)

Calderon, F. (2015). ¿Cuál app no le puede faltar a su negocio agropecuario? *Productor Agropecuario*, 2.

*Comproagro*. (9 de Julio de 2016). Obtenido de <http://www.comproagro.com/>

*Conectarural*. (2012). Obtenido de Nuevas variedades de fresa disponibles para Colombia: <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/MEMORIAS%20Variedades%20Antioquia.pdf>

Contexto Ganadero. (2014). AgroWin, software agrícola para manejar siembras, empleados y ventas. *CONtexto Ganadero*, 3.

Contexto Ganadero. (2014). ComproAgro, una 'app' que elimina los intermediarios. *CONtexto ganadero, una lectura rural de la realidad Colombiana*, 2.

DANE. (2012). *Ficha técnica. Sistema de Información del Medio Ambiente*. Bogotá: DANE.

DANE. (2014). *Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2014*. Bogotá.

Delgado Gómez, P. (2015). Dime cuál es tu negocio agropecuario y te diré qué apps no te puede faltar. *La Republica*, 3.

- Delgado Gómez, P., & Ramírez, X. (28 de Enero de 2015). Dime cuál es tu negocio agropecuario y te diré qué apps no te pueden faltar. *LR LA REPÚBLICA*, pág. 3.
- Delgado, J., & Marín, F. (s.f.). Evolución en los sistemas de gestión empresarial. Del MRP al ERP. *Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadísticas ETS de Ingenieros Industriales. UPM*, 8.
- Educación Técnico Profesional* . (2016). Obtenido de Sector Agropecuario:  
<http://dgetp.edu.do/sector-agropecuario>
- EFE. (9 de Julio de 2014). Colombia prevé ser líder mundial en creación de aplicaciones móviles sociales. *El Espectador*, pág. 1.
- Enciclopedia de Clasificaciones. (2016). *Tipos de agricultura*. Obtenido de  
<http://www.tiposde.org/ciencias-naturales/136-tipos-de-agricultura/>
- F. G., S. T., J. A.-S., J. Q., & B. M. (2012). *The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health*. ELSEVIER.
- Gesagro*. (2014). Obtenido de Gestión Agrícola Oportuna.
- GESAGRO. (26 de Mayo de 2014). Video promocional. Bogotá, Colombia.
- Gómez Marin, A. (12 de Febrero de 2016). Cultivando Fresas. *el campesino.co*, pág. 1.
- González, P. D., García, R. A., A. J., Razo, A. H., & Sánchez, M. V. (2011). *Tecnología para sembrar viveros de fresa*. Celaya.
- Google Play. (26 de Abril de 2016). *Google Play*. Obtenido de SIF Móvil Min. Agroindustria:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=informatica.magyp.sif&hl=es>

Grupo Arve. (2015). *GRUPO Arve*. Obtenido de Control Ganadero:

<http://grupoarve.com/control-ganadero/>

Grupo JAD Ltda. (2014). SimpleAgri Intro ES. Bogotá, Bogotá D.C, Colombia.

Grupo JAD Ltda. (2014). *Simple Agri*. Obtenido de Simple Agricultural Management:

<http://www.simpleagri.com/spanish/index.html>

Guill Fuster, H., Guitart Hormigo, I., Joana, J. M., & Rodríguez, J. R. (2011). *Fundamentos de sistemas de información*. Barcelona: Eureka Media, SL.

INFOMEDIA PRODUCCIONES S.A. (Abril de 22 de 2016). SIF Móvil, la nueva aplicación para optimizar la actividad ganadera. *infocampo.com.ar*, pág. 3.

INICIATIVA APPS.CO. (23 de Septiembre de 2015). *Apps.co*. Obtenido de Suganet, tecnología y rapidez para ganaderos colombianos: <https://apps.co/comunicaciones/articulos/suganet-tecnologia-y-rapidez-para-ganaderos-colomb/>

kanpo. (2015). *kanpo*. Bogotá.

La República. (2012). Fresa, un cultivo rentable y con proyección en el exterior. *La República*, 3.

Maloka, & Ubikate. (2006). *Sector Agroindustrial*. Bogotá: Secretaria de desarrollo económico.

(2015). *Manual de usuario para aplicación movil*. Bogotá.

Martinez, F. (2013). Ofisis dio a conocer los beneficios de un sistema ERP en el sector Agroindustrial. *CIO América Latina*, 2.

Melgarejo, G. G. (2012). *Software de desarrollo para aplicaciones móviles*. Veracruz : Universidad Veracruzana.

Ministerio Agroindustria. (21 de Abril de 2016). SIF Móvil. Buenos Aires, Argentina.

*Ministerio de Agroindustria Presencia de la Nación*. (21 de Abril de 2016). Obtenido de

[http://www.agroindustria.gob.ar/site/institucional/prensa/index.php?edit\\_accion=noticia&id\\_info=160421163709](http://www.agroindustria.gob.ar/site/institucional/prensa/index.php?edit_accion=noticia&id_info=160421163709)

Ministerio TIC Colombia. (11 de Junio de 2015). *YouTube*. Obtenido de Suganet, una aplicación

para compra y venta de ganado C7- N1: [https://www.youtube.com/watch?v=z-wNWE\\_mTWg](https://www.youtube.com/watch?v=z-wNWE_mTWg)

MINTIC. (2014). MinTIC presenta las mejores aplicaciones hechas por colombianos para colombianos. *MinTic*, 3.

MinTIC. (2016). *Impulso al desarrollo de aplicaciones móviles (APPS.CO)*. Bogotá: MINTIC.

Núcleo Ambiental, S. (2015). *Manual: Fresa*. Bogotá: Cámara de comercio de Bogotá.

Padilla, L. (2011). Planeación de los recursos de la empresa: ERP. *Universidad Rafael Landívar*, 10.

Pedraza, J. C. (13 de Junio de 2016). La familia que con 'app' lleva paz al campo. *EL TIEMPO*, pág. 3.

*Play Store*. (18 de Diciembre de 2014). Obtenido de AgroWin:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AgroWin\\_00001](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AgroWin_00001)

*Play Store*. (9 de Julio de 2016). Agroclima. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

*Play Store*. (2 de Julio de 2016). Agrocontactos- Equinos. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

*Play Store*. (2 de Julio de 2016). Agrocontactos- Finca. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

Play Store. (25 de Junio de 2016). Agrocontactos- Ganado. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

Play Store. (30 de Julio de 2016). AgroWin Móvil. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

Play Store. (16 de Julio de 2016). Kanpo. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

Play Store. (25 de Junio de 2016). SIF Móvil. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

Play Store. (16 de Julio de 2016). Suganet. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

PROYECTO ING 1915. (7 de Febrero de 2017). ERP. Bogotá.

Rojas, S. (28 de Septiembre de 2015). Simple Agri 'revolucionan' la producción agroindustrial.

*Portafolio*, pág. 4.

S. R., A. A., C. G., & M. P. (2014). Determinación de los costos de producción de la fresa cultivada a campo abierto y bajo macrotúnel. *Revista colombiana de ciencias hortícolas*, 13.

Sánchez, J. (2015). Simple Agri: la plataforma de gestión adaptada al agricultor. *Tech Foog Magazine*.

Saval, S. (2012). Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado, Presente y Futuro. *BioTecnología*, 33.

Suárez Rey, C. (2010). *Sistemas integrados de gestión (ERP)*. España.

*Tecniagricola.es*. (21 de Junio de 2013). Obtenido de Software para la industria agroalimentaria:  
<http://www.tecnicoagricola.es/software-para-la-industria-agroalimentaria/>

Troncoso, S. T. (2012). *Oportunidad frutícola de Colombia*. Olmue Colombia.

## Anexo 1. Matriz de correlación

Aplicación Característica	SimpleAgri	SIF Móvil	Control Ganadero	Control Ganadero Versión PRO	TV GAN	Agro Contactos- Clima	Agro Contactos- Ganado	Agro Contactos- Finca
<b>Reducción de costos</b>	Planeación de presupuesto operacional				Disminución de costos de producción		Disminución de costos de transporte e intermediarios	Disminución de gastos de transporte
<b>Planeación de producción</b>	Planeación de campo			Optimización de la producción		Grafica los efectos del clima		
<b>Administración de información</b>	Administración de actividades	Administración del resultado de la tropa	Administración de la información de los animales, hasta 30	Administración de la información de los animales sin límite	Administración de información del ganado	Registro de datos de productividad semanal		
<b>Portabilidad</b>	Seguimiento en tiempo real	Seguimiento en tiempo real	Acceso inmediato a reportes	Acceso inmediato a reportes	Información constante y en tiempo real	Información remota en su celular	Información constante y en tiempo real	Búsqueda en tiempo real de clasificados
<b>Accesibilidad</b>	Compartir información al público	Transparencia en las operaciones			Permanente contacto con los lotes de ganado		Información del ganado compartida al público	Comunicación con otros ganaderos
<b>Adaptabilidad</b>	Disponibilidad en varias plataformas		Disponibilidad en varias plataformas	Disponibilidad en varias plataformas	Disponibilidad en varias plataformas			
<b>Reportes</b>					Generación de reportes	Generación de reportes climáticos	Generación de reportes	

Aplicación Característica	Agro Contactos- Equinos	Admigan	Agroclima	Agro insumos	Comproagro	Kanpo	Sugane t	Gesagro	AgroWin
<b>Reducción de costos</b>	Disminución de gastos de transporte	Reducción de costos			Aumenta las ganancias	Disminución de costos	Disminución de costos de desplazamiento		Disminución de costos
<b>Planeación de producción</b>			Proyecciones del clima			Aumento de productividad		Planeación y control de actividades	Planeación de la empresa
<b>Administración de información</b>		Registros de la información del ganado	Manejo de bases de datos mediante enlaces		Información en bases de datos		Información de la plantilla		
<b>Portabilidad</b>	Búsqueda en cualquier parte del país en tiempo real	Control en tiempo real	Alertas de heladas y otras de interés	Información sobre la ubicación de los proveedores	Alertas al tener un posible cliente		Alertas	Información disponible en tiempo real	Información disponible en tiempo real
<b>Accesibilidad</b>	Información del ganado compartida al público			Consultar precios de venta	Ofrece información de la mercancía de los		Información detallada de precios		
<b>Adaptabilidad</b>			Disponibilidad en varias plataformas	Disponibilidad en varias plataformas					
<b>Reportes</b>		Generación de reportes de producción e inventarios	Generación de informes meteorológicos	Comparación de los precios		Estadísticas clave		Reportes de ingresos, venta de cultivos, mano de obra, etc.	Generación de informes y estadísticas

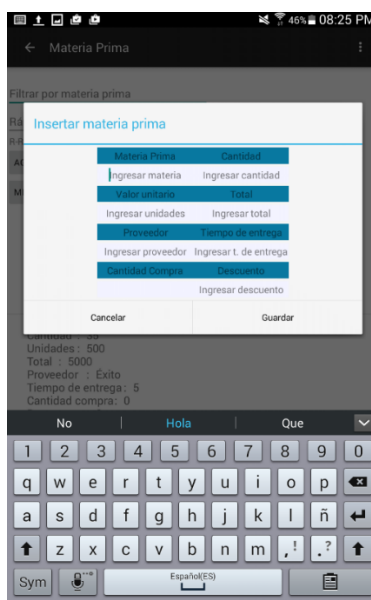
## Anexo 2. Evidencias del usuario en visita al cultivo de fresa con el ERP

Inicialmente se mostró la aplicación al agricultor y se analizó modulo por modulo como se muestra en la transcripción anterior.

**Ingresar cantidad:** ¿A qué se refiere esa cantidad?, para el ejemplo lo toma como la dosis que se utiliza para cada producto como se muestra en la imagen 1, pregunta si es lo que compra para el cultivo, o lo que aplica, pone el ejemplo de comprar un bulto de fertilizante, un “irricol”, el “irricol” viene de 25 kilos y hoy va a aplicar 1 kilo nada más y mañana otro kilo, entonces una cosa es si es un inventario de lo que se compra o es un reporte de una aplicación, ¿en la aplicación está claro que es como compra solamente?.

Importante, unidades porque el score se puede comprar un frasco de  $100\text{cm}^3$ , o un frasco de 1 litro o 5 frascos de 1 litro, se supone que se van a comprar 2 frascos de un litro.

Imagen 1



Sería importante que haya una pequeña descripción del insumo, una opción para colocar notas, para el ejemplo toma un fungicida que se llama score, entonces si pone score que se

deslice una pantalla o algo que diga fungicida de alto espectro, sistémico, con periodo de carencia de 21 días, las características del producto, que de la opción de alimentar la información y después cada vez que ponga score salga la descripción.

**Total:** ¿Total de? Debería ser automático.

**Tiempo de entrega:** Unidades, o podría ser por rangos, o inmediato, 8 días, 15 días.

Materiales : Score  
 Cantidad : 2  
 Unidades: 200000  
 Total : 400000  
 Proveedor : oriente  
 Tiempo de entrega: 1  
 Cantidad compra: 2  
 Descuento : 0



¿Unidades 200.000?, ahí hay un error.

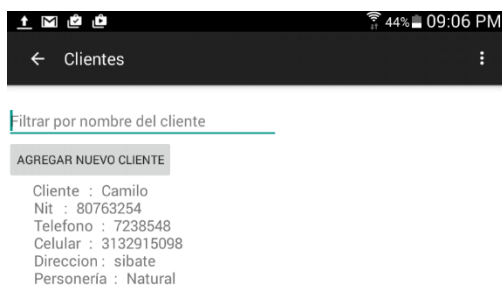
**Rápido o económico:** En la realidad, el agricultor tiene un solo proveedor, no tiene digamos 5 tiendas para comprarlo, para el agricultor no es muy importante esta valoración si es rápido o económico, de pronto el económico sí, pero es irrelevante; habría que filtrarlo más bien por ejemplo si es un fungicida, fertilizante, insecticida, o si es cualquier otro material, sería interesante un filtro muy inicial y de ahí para adelante se desprenden muchos otros filtros.

Que más información, no puede decir ¿cuánto le vendió a ese cliente?

Digamos que de clic aquí y diga: Camilo como se muestra en la imagen 2, Ramiro, Pedro, de clic en Ramiro y diga lo que le vendió usted a Ramiro este este mes es tanto.

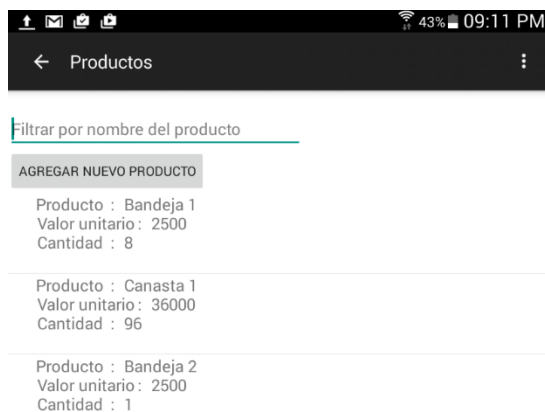


Imagen 2



A que se refiere con bandeja 1 que se muestra en la imagen 3, sería importante una descripción de que es una bandeja 1; se modifica la información del producto 1 y pone bandeja 1 de 1 kg.

Imagen 3



En producto se aconseja mejor poner las categorías de las fresas, la primera, la segunda, tercera, la cuarta y finalmente la no comercial; aparte, si la fruta no se lleva en canastas, sino otro modo, también habría que caracterizar eso.

En producción esperada el agricultor a modo ejemplo inserto en el apartado terreno disponible como se muestra en la imagen 4 el terreno disponible de 5.000 m<sup>2</sup>

Imagen 4



En la imagen 5 hay un error que señala la flecha roja y es el siguiente, terreno disponible, si se ingresan 5.000 es diferente tener 5.000  $m^2$  a tener 5.000 plantas. Debería aparecer, cantidad de plantas esperadas, la relación que hay en el área y el número de plantas que caben en un área determinada, entonces por ejemplo en 1  $m^2$  caben 6.6 plantas entonces si son 5.000  $m^2$  serían cantidad de plantas esperadas 33.000

Imagen 5



**Total terreno:** ¿De dónde sale?

**Fresas buenas:** Unidades

Para el productor fresas malas es lo mismo que desperdicios.

**Desperdicios:** No se sabe de dónde salen los desperdicios.

**Fresas malas:** Las toman como las fresas que tienen las puntas blancas, malformada, fruta picada por pájaros o animales, se utilizan así sea para el consumo personal o animales, aquí se pesa y se le da manejo, en otras partes la botan a la calle y deja la fuente de la enfermedad ahí en la calle. Recomiendan que se llame (Fruta no comercial)

**Temporada:** La temporada que usan generalmente es húmeda y seca.

Esta información se ingresa en los espacios que indica la imagen 6

*Imagen 6*

The image shows a mobile application interface titled "Producción Real". The main screen has a dark background with white text. At the top, it says "Producción Real". Below that, there are labels for "Fresas buenas:", "Fresas malas:", and "Desperdicios:". A white dialog box is overlaid on the screen, titled "Producción real". Inside the dialog box, there is a prompt: "Ingrese las fresas buenas, malas y la temporada a utilizar". Below this prompt, there are three input fields: "Fresas buenas" with a placeholder "Ingresar", "Fresas malas" with a placeholder "Ingresar", and "Temporada" with a dropdown menu showing "Calida" and a gear icon. At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "Cancelar" and "Continuar". Below the dialog box, a numeric keypad is visible, with buttons for digits 1-9, 0, a backspace key, a "Sig." key, and a gear icon.

## OBSERVACIONES

- ¿Qué información se necesita?, ingresar enfermedades, por ejemplo, botrytis y que saliera algo que despliegue algo que dijera, manejo químico, manejo biológico, manejo

cultural, etc., y por ejemplo aplicara manejo químico y desplegara cuáles son los mecanismos para controlar esa enfermedad que se llama botrytis, sería muy útil para él como productor.

- Información de los productos, del producto score se pueden decir muchísimas cosas, tiempo de entrada, periodo de carencia, valor del producto, dosis aplicada, la casa comercial que lo produce, categoría toxicológica, donde se compra, esto como información.
- Como registro, producción del día 24 a 25, en categorías: 1,2,3,4 y el desperdicio, finalmente no se sabe que es desperdicio y fruta mala.
- Que diga una característica de la fruta, o que diga al ladito a quien se le vendió esa fruta y cuanto se le vendió a ese cliente.
- El 1% de los agricultores en Colombia llevan registros, para estos agricultores es importante información como: temperaturas, precipitaciones, nubosidad.
- Que muestre curva de producción, que muestre todo lo que paso en el año, sería importante y que diga por ejemplo el 1ro de febrero, cuanto se produjo en enero y que despliegue, de primera produjo tanto, 2da y así, que muestre estadísticas, a que cliente se le vendió más, el día que más hubo perdida de fresa y porque, para saber que paso y poder tomar decisiones sobre toda la información.
- En producción esperada tener una curva de producción proyectada dependiendo el clima, la variedad, porque cada variedad tiene un comportamiento totalmente diferente en su producción, y sobre esa se vaya montando día a día la producción.
- Monitoreo, condiciones ambientales, etc., esa sería la información que necesita un agricultor.

**Variedades:** Albión, monterrey, camino real, diamante, ventana, aromas, gaviota, seascape, palomar, san Andreas, portolas, benicia, mojave, camarosa.

- A continuación, se muestra la información que se recopiló de la visita al cultivo de fresa.

**Categorías de las fresas: 1ra:** Se vende más cara que la segunda porque es más grande

En este cultivo mientras se recolecta la fresa se va clasificando mediante una carretilla con 6 cubículos, clasificando en 5 categorías y uno adicional.

El cultivo de la imagen 7 está pronto a ser sembrado, es la primera parte.

*Imagen 7*



En la imagen 8 se ve la cinta de riego, por esta cinta entra el agua, se hincha y por la ranurita va cayendo el agua, es la que le da el agua a todo el cultivo, tiene una eficiencia del

90%, el cultivo de la fresa en Colombia es de cultivos hortícolas más avanzados, hortícolas se refiere a hortalizas más avanzado, que tienen sistemas como el que se muestra que es un poco costosos.

*Imagen 8*



En algunos cultivos usan doble cinta ya que aparentemente es mejor porque la uniformidad del riego es mejor y eso influye a la hora de aplicar los fertilizantes se hace con mayor uniformidad.

El plástico tiene varios objetivos. 1. Cuando haya producción de fruta, que la fruta no esté en contacto directo con el suelo, porque si toca el suelo, hay hongos, bacterias, entonces se daña la fruta. 2. Se controla mejor el tema de las malezas, por estar el plástico las malezas no van a salir, no hay que hacer tanto deshierbe.

Para esto entro un tractor, aro, pone la tierra como se muestra en la imagen 9, y apunta de azadón y pala levantan las camas que se muestran en la imagen 9, a las que posteriormente se les pone el plástico como esta en la imagen 8.

*Imagen 9*

El tractor en un día deja preparado el terreno y empiezan las personas a levantar las camas, un jornal en el tema agrícola se refiere a lo que haga una persona en una jornada de 8 horas, levantando camas por hectáreas se pueden ir unos 60 jornales más o menos, si tiene 3 empleados en 20 días ya estaría listo, cada jornal se paga aproximadamente entre \$30.000 o \$32.000 sería \$1'800.000 sólo levantando las camas, más otros jornales que se van a ir en la instalación del sistema de riego, en la tubería como se muestra en la imagen 10, para poder distribuir el agua y a eso van pegadas las cintas, es otro gasto, más el gasto de la instalación del plástico, más otro gasto en jornales en sembrar.

*Imagen 10*

El cultivo de la fresa en Colombia es uno de los que más ofrece empleo, más o menos el 50% de los costos está dado por la mano de obra y si se dice que los costos de producción de una hectárea son de \$110'000.000 - \$115'000.000, se estaría diciendo que más o menos \$55'000.000 son por mano de obra, una hectárea de fresa puede ocupar 4 personas al año de tiempo completo.

En la imagen 11 ya está el segundo paso que es el proceso de siembra de la planta.

*Imagen 11*



¿En qué tiempo es más factible la producción? Entre más húmedo, es decir entre más lluvia, hay más predisposición para entren hongos a las plantas, lo ideal es que como Colombia no tiene estaciones, pero sí tiene temporadas húmedas y secas, entonces lo ideal es que se entre a producción en temporada seca, entonces se tiene que programar 6 meses antes para sembrar y que salga en temporada seca, lo importante es en qué momento se va a producir, con base en eso se programa 6 meses antes o 3 meses antes, dependiendo el material que tenga.

En la imagen 12 se muestra la planta madre, se observan unos surcos, es decir que es una planta que se propaga, forma una raíz y se pone en un sustrato o suelo y forma la raíz



*Imagen 12*

En la imagen 13 se ve el hongo, se ve cómo afecta la fruta, para eso es el plástico y para eso se fumiga. Ese hongo se llama botrytis cinérea.

*Imagen 13*

Si el borde de la hoja se empieza a poner amarillo como se muestra en la imagen 14, significa que hay deficiencia de x o y nutriente, esa información para el agricultor es muy importante.

*Imagen 14*



La planta madre son plantas importadas, esas plantas de la imagen 14 está afectada porque se le saco mucho estolón y afecta en la productividad, cuando a la planta no se le saca casi estolón la planta es más fibrosa y sale con un pico de producción mucho más alto.

Se sabe si hay deficiencia de agua cuando la punta de la fresa esta verde y ver el suelo, el muy difícil identificar eso solo con la fruta. Se ve mucho si la fruta tiene un brillo natural, tiene correlación con la planta.

Como se ve en la imagen 15 la fruta tiene un color y brillo natural, planta tiene una cutícula muy vigorosa y por lo tanto le va a dar más resistencia a la deshidratación.

*Imagen 15*

Al ver la fruta de la imagen 16 se ve que la que está encerrada en el círculo rojo es amarilla, a diferencia de las otras que son verdes y están en proceso de maduración, la fruta amarilla no es normal, puede ser un maltrato, efectos de una helada.

*Imagen 16*

En la flor de la imagen 17 se observa que los pétalos están muy separados, el estado normal de estos es un poco más pegados por lo que se puede decir que hay deficiencia de boro.

*Imagen 17*

En la imagen 18 los puntos amarillos es araña, estas producen telaraña en la planta y para combatir esto tiene un control químico que es con un acaricida, control biológico: un hongo que enferme a las arañas u otro acaro que los mate, control cultural: podas, control varietal, este control tiene que ver con las variedades, la variedad que usan en el cultivo es monterrey y es susceptible mucho a los ácaros, hay otras variedades que no, ventana por ejemplo, esas opciones son las que necesitan saber cómo agricultores.

*Imagen 18*

Como se muestra en la imagen 19 estaban en proceso de limpiar la mata para que el control de la araña sea mejor, se debe tener cuidado porque las personas que le están haciendo la limpieza a la mata pueden estar arrastrando la plaga y propagándola; lo que ellos hacen quitar las hojas que ya están viejas, de color amarillo y hojas rojas.

*Imagen 19*



En la planta que se ve en la imagen 20 se le quita esa hierba que tiene o maleza y también se considera limpiar la planta, este proceso está dado más por el desarrollo de la planta que en términos de tiempo, cada que se vea que la planta lo necesita, hay agricultores que no lo hacen, algunos agricultores prefieren no tocar la planta, este caso lo están haciendo por la planta tuvo capacho y la planta se vio muy afectada. Las hojas que arrancan en este caso el agricultor se la da al ganado para su alimentación.

*Imagen 20*

En algunas ocasiones se preparan caldos microbianos que se refiere a una preparación que se hace a partir de materiales, algunos orgánicos y otros minerales para nutrir el cultivo, lo que se trata de hacer ahí es multiplicación de microorganismos benéficos.

Hay una relación importante entre la posición de la luna y el momento de sembrar el cultivo, por el tema de la gravedad y las mareas.

Existe un gusano que se llama chiza que se come las raíces de las plantas que es uno de los más graves.

*Imagen 21*

Esta planta ya se observa de otro color, más verde, está ya se limpió hace dos semanas aproximadamente, después de esto ya se puede dejar quieta para que se recupere, de ahí en adelante es mantenerle la nutrición y la humedad.

En el estado en que esta la fresa en la imagen 22 estaría para cosechar para la mayoría de los agricultores que venden la fruta en corabastos, por ejemplo, que se demora aproximadamente de 3 a 4 días en estar en el hogar de las personas, para este caso ellos cosechan en dos días, por tiempo, dan aproximadamente 4 días de cosecha en cosecha.

*Imagen 22*

La planta en la parte vegetativa produce un solo estolón.

Semanalmente o quincenalmente se hace un monitorio para verificar que no hayan plagas en las plantas, semanalmente casi no hay cambios excepto que haya una aplicación de un fungicida u otros.

El lote del cultivo en un año alcanzo a dar 50 toneladas de fresa, una sola planta en todo el ciclo de producción y el ciclo de producción son 2 años, 2 años y medio, aproximadamente entre 2 y 2,5 kg

Cuando se empiezan a ver las hojas de las plantas opacas algún problema tiene, hojas pequeñas.

Más o menos el total de plantas que se tienen en el cultivo son 53.000 plantas.

En un lote con pendiente es mejor la productividad, pero se puede compensar con nutrición y fertilidad.

En la imagen 23 ese parte lleva aproximadamente mes y medio sembrada.



*Imagen 23*

En la imagen 24 se observa una bomba en la cual hacen que genere una succión por un quiebre de presión, se prepara un fertilizante y unos 20 litros con absorber entre 4 y 5 minutos, dependiendo la presión que maneje.

*Imagen 24*

Mucha gente no aplica este sistema, lo que hacen es con el sistema de fumigación van inyectando hueco a hueco fertilizante, esto genera un desperdicio porque cada vez que se pasa de un hueco a otro porque el sistema no para y sigue botando fertilizante y genera un costo de mano de obra.

En este cultivo se manejan módulos de 10.000 plantas y dependiendo las necesidades se manejan 1 kg o 1,5 kg de fertilizante.

Cuando la planta presenta problemas de deficiencias se aplican nitratos de calcio, nitratos de potasio, sulfatos de magnesio, fosfato mono potásico, ácido fosfórico, entre otras fuentes.

También hay fertilizantes compuestos como el irricol, master, que traen de todo un poco.

Normalmente no se preocupan por elementos menores por el sistema de fertirrigación y se hace por vía foliar, es más eficiente por este método.

La parte del cultivo que se muestra en la imagen 25 lleva aproximadamente 6 o 7 meses de sembrado.

*Imagen 25*

El sector sembrado en la imagen 26 tiene 20 días, 25 días de sembrado.

*Imagen 26*

Lo que se intenta es escalonar en la producción ya que cuando el cultivo arranca, arranca con mucha fruta grande y luego tiende a adelgazarse, como se muestra en la imagen 27.

*Imagen 27*

Más o menos hasta agosto hay producción, en agosto se debe sembrar otro pedazo para estar casi todo el año produciendo.