

**Universidad Técnica Nacional
Sede del Pacífico**

Licenciatura en Tecnologías de Información

**Proyecto
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN EN BENEFICIO DEL SECTOR
AGRÍCOLA EN EL DISTRITO DE NICOYA DE LA
PROVINCIA DE GUANACASTE DURANTE EL AÑO 2018**

Estudiantes
Johel Alberto Agüero Serrano
504020133
Alexander Jesús Marín Vargas
115670619
Anthony de Jesús Rojas Alcócer
604050774

Puntarenas, 2020

ACTA DE APROBACIÓN



Sede del Pacífico
Carrera Ingeniería en Tecnologías de la Información

ACTA DE APROBACIÓN

En la ciudad de Puntarenas, a los 26 días del mes de febrero del año 2020 al ser las 19:00 horas, estando presentes en el Campus Juan Rafael Mora Porras de la Sede del Pacífico de la Universidad Técnica Nacional, las siguientes personas:

Profesor Tutor: Floribeth Vindas Parra

Lector: Yorlenny Hidalgo Morales

Lector: Javier Hernández González

Representante del Sector Productivo: Erick Saborío Berger

Presidente del Tribunal Examinador: Antonieta González Esquivel

En su condición de miembros del Tribunal Evaluador, para evaluar el proyecto de graduación y optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de Información, de los estudiantes Johel Alberto Agüero Serrano, cédula de identidad 504020133, Alexander Jesús Marín Vargas, cédula de identidad 115670619, y Anthony de Jesús Rojas Alcócer, cédula de identidad 604050774.

Reunido el Tribunal Evaluador los aspirantes procedieron a defender su proyecto de graduación denominado **“Implementación de Tecnologías de la Información en Beneficio del Sector Agrícola en el Distrito de Nicoya de la Provincia de Guanacaste durante el año 2018”**.

Concluida la defensa del proyecto de graduación, el Tribunal Evaluador consideró que, de conformidad con la normativa en la materia, los estudiantes obtuvieron una calificación de 98,75, cumpliendo con las exigencias requeridas para la aprobación de la tesis y le es conferido el grado de **Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de Información**

No () Sí () Mención honorífica

Ing. Floribeth Vindas Parra

Profesor Tutor

Ing. Erick Saborío Berger

Representante del Sector Productivo

Ing. Yorlenny Hidalgo Morales

Lector

Ing. Javier Hernández González

Lector

Ing. Antonieta González Esquivel

Presidente del Tribunal Examinador

Estudiantes:

Johel Alberto Agüero Serrano

Alexander Jesús Marín Vargas

Anthony de Jesús Rojas Alcócer



DECLARACIÓN JURADA

III

DECLARACIÓN JURADA

Nosotros, Johel Alberto Agüero Serrano, Alexander Jesús Marín Vargas, y Anthony de Jesús Rojas Alcócer, portadores de las cédulas de identidad N°504020133, 115670619, y 604050774 respectivamente, concedores de las sanciones legales con que la Ley Penal de la República de Costa Rica castiga el falso testimonio y el Reglamento Disciplinario Estudiantil de la Universidad Técnica Nacional, UTN.

Declaramos bajo la fe de juramento lo siguiente: Que somos estudiantes de la Carrera de Tecnologías de la Información, en el nivel de Licenciatura de la Universidad Técnica Nacional, UTN, y, como requisito de graduación, debemos realizar proyecto de graduación, el cual tiene como tema de investigación: Implementación de tecnologías de la información en beneficio del sector agrícola en el distrito de Nicoya de la provincia de Guanacaste durante el año 2018. Por lo tanto, manifestamos que la misma ha sido elaborada siguiendo las disposiciones exigidas por la Universidad Técnica Nacional, UTN.

Firmamos en la ciudad de Puntarenas a las 12 horas del 1 del mes de dic del 2019


 Johel Alberto Agüero
 Serrano
 504020133


 Alexander Jesús
 Marín Vargas
 115670619


 Anthony de Jesús
 Rojas Alcócer
 604050774

CARTA DE APROBACIÓN DE TUTORA

07 febrero del 2020

Señores
Comisión de Evaluación
Carrera, Tecnologías de información
UTN, Sede del Pacífico

Estimados señores:

Les informo que los estudiantes **Anthony de Jesús Rojas Alcócer** portador de la cédula de identidad **604050774** **Johel Alberto Agüero Serrano** con cédula de identidad **504020133** y **Alexander Jesús Marín Vargas** portador de la cédula de identidad **115670619** han concluido con su trabajo final de graduación denominado **“Implementación de Tecnologías de la Información en Beneficio del Sector Agrícola en el Distrito de Nicoya de la Provincia de Guanacaste Durante el Año 2018.”**

Dicho trabajo fue revisado por dos lectores, una filóloga, así como por mi persona, por lo tanto, les solicito muy respetuosamente fijar una fecha para su presentación y defensa.

Muchas gracias por su atención.

Cordialmente,


M.Ed. Floribeth Vindas Parra
Profesora Tutora

CARTA DE LECTOR

Puntarenas, 31 octubre 2019

Floribeth Vindas Parra
Profesor Tutor

Estimada compañera por este medio, quisiera hacer constar que yo Javier Hernández González, portador de cédula de identidad 5-0321-0699 he leído el documento correspondiente a Proyecto de Graduación, que han realizado los estudiantes Joel Agüero Serrano, Alexander Marín Vargas, Anthony Rojas Alcócer.

El proyecto el cual lleva como título "Implementación de tecnologías de la información en beneficio del sector Agrícola en el distrito de Nicoya de la provincia de Guanacaste durante el año 2018" realizado en la Universidad Técnica Nacional y les permitirá a los estudiantes optar por el grado académico Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de Información.
Atentamente,



Matti Javier Hernández González
Profesor Lector

San José, 2 de feb. de 20

Floribeth Vindas Parra

Profesor Tutor

Universidad Técnica Nacional

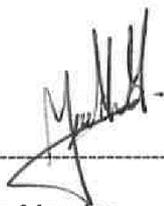
Estimada Profesora:

Por este medio hago constar que he leído el documento correspondiente al Proyecto de Graduación: "Implementación de tecnologías de la Información en beneficio del sector Agrícola en el distrito de Nicoya de la Provincia de Guanacaste durante el año 2018", desarrollado por los estudiantes: Johel Agüero Serrano, Alexander Marín Vargas y Anthony Rojas Alcocer.

Sobre el documento se solicitaron cambios que en su mayoría fueron aplicados por los estudiantes.

Se da por aprobado el documento y se solicita continuar con el proceso.

Atentamente,



Yorlenny Hidalgo Morales

Profesor Lector

Ced 105670616

CARTA DE FILÓLOGO**CONSTANCIA DE REVISIÓN FILOLÓGICA**

Heredia, 24 de enero de 2020
Universidad Técnica Nacional
Sede del Pacífico

Estimados señores:

Se han revisado y corregido errores gramaticales, de puntuación, ortográficos y de estilo, que se manifiestan en el documento escrito de un proyecto de graduación.

Título del proyecto: *Implementación de tecnologías de la información en beneficio del sector agrícola en el distrito de Nicoya de la provincia de Guanacaste durante el año 2018*

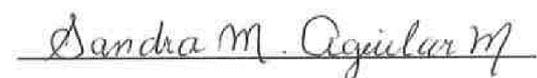
Sustentantes:

Johel Alberto Agüero Serrano, cédula 504020133
Alexander Jesús Marín Vargas, cédula 115670619
Anthony de Jesús Rojas Alcócer, cédula 604050774

Título académico por el que se opta: Licenciatura en Tecnología de la Información

Este Trabajo Final de Graduación cumple con los requisitos formales establecidos por la Real Academia Española, las Normas APA en su sexta edición (2018) y todo lo relacionado con la normativa lingüística. Puede ser presentado como requisito de graduación.

Atentamente,



Bachiller Sandra María Aguilar Molina
Cédula 401350928
Carné de Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Arte
9605
Asociación Costarricense de Filólogos # 246
Correo: sandraaguilar2009@gmail.com
Teléfonos: 22380346/ 70674854

AGRADECIMIENTOS

Johel Alberto Agüero Serrano

Agradezco a Dios por siempre darnos la vida y fuerza para sacar todo adelante, a mi familia por estar apoyándome en los momentos más difíciles , a los amigos, profesores y compañeros por ser parte de este logro y a cada persona que me tendió la mano durante todo este proceso.

Alexander Jesús Marín Vargas

Primeramente, agradezco a Dios por el privilegio de poder estudiar, y conocer en el camino personas que forjaron el profesional que soy y seré, a mis compañeros de defensa por ser personas muy capaces y determinadas en el proceso, agradezco a cada profesor y pariente que me acogió en su sano juicio para corregirme para ser también una persona con valores, ética y moral.

A Dios gracias por darme la oportunidad de formar parte de un equipo de profesionales como lo son mis compañeros presentes los cuales considero personas de gran éxito y futuro.

Anthony de Jesús Rojas Alcócer

Primeramente, quiero agradecer a Dios por dejarme llegar hasta este punto, por darme la salud, la sabiduría y el coraje para continuar en este camino del estudio; pero sin dejar de lado a mi familia, amigos cercanos, compañeros y demás personas allegadas que me han apoyado de distintas formas y motivado cuando las dificultades se volvían más atroces durante este proceso que me ha llevado años cumplir. Además, que sería de hoy día de mi profesionalmente, sino agradezco a la institución que me dio una segunda oportunidad de estudiar, de

demostrar en realidad quien soy y mis capacidades, por consecuente quiero agradecer a cada uno de los profesores por su excelente labor, especialmente por demostrar que son más simplemente eso, que son amigos, compañeros, consejeros y apoyo de las diversas situaciones durante estos años de estudio.

DEDICATORIA

Johel Alberto Agüero Serrano

Dedico este título a Dios y mi familia, porque en los momentos más difíciles han estado ahí brindándome salud, apoyo y serenidad para confrontar los múltiples obstáculos que se han venido a mi vida.

Alexander Jesús Marín Vargas

Le dedico este trabajo realizado primeramente a Dios por haberme dado la oportunidad de estudiar en una universidad tan prestigiosa como lo es la Universidad Técnica Nacional, sede El Roble, Puntarenas, ya que tuve que dejar mi ciudad natal para lograr ser un profesional, y a las personas que me formaron en el proceso de educación, amistades, compañeros y docentes, los cuales creyeron e inculcaron esfuerzo y humildad para lograr grandes cosas.

Anthony de Jesús Rojas Alcócer

Dedico este logro a mi madre y a mi padre, como muestra de que nunca fue mi intención fallarles, y que el esfuerzo realizado por ellos hasta el día de hoy se encuentra plasmado en este éxito. A cada una de las personas, ya sean familia, amigos, compañeros; que han sido participes a lo largo de este camino, que me brindaron su mano amiga en los momentos más difíciles; por su gesto nunca me deje doblegar, porque su esfuerzo o apoyo, ya sea grande o pequeño, también los hace parte de la realización de esta meta.

TABLA DE CONTENIDOS

ACTA DE APROBACIÓN.....	II
DECLARACIÓN JURADA.....	III
CARTA DE APROBACIÓN DE TUTORA.....	IV
CARTA DE LECTOR	V
CARTA DE FILÓLOGO.....	VII
AGRADECIMIENTOS	VIII
DEDICATORIA.....	X
TABLA DE CONTENIDOS.....	XI
TABLA DE FIGURAS.....	XVII
TABLA DE GRÁFICOS	XX
RESUMEN	XXII
TABLA DEL GLOSARIO	XXV
CAPITULO I INTRODUCCION	26
1.1. Introducción	27
1.2. Justificación Del Proyecto	29
1.3. Antecedentes	38
1.4. Alcance	41
1.5. Limitaciones	42
1.6. Objetivo General	42
1.7. Objetivos Específicos.....	43
1.8. Variables	43
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	44
2.1. Marco Teórico	45
2.1.1. Sistemas De Cultivo	46

2.1.1.1.	Sistema.....	46
2.1.1.2.	Cultivo.....	47
2.1.1.2.1.	Policultivos.....	51
2.1.1.2.2.	Monocultivo.....	54
2.1.1.2.3.	Secano.....	57
2.1.1.2.4.	Regadío.....	59
2.1.1.2.4.1.	Riego Por Superficie O Gravedad.....	61
2.1.1.2.4.2.	Riego Por Goteo O Localizado.....	62
2.1.1.2.4.3.	Riego Por Aspersión Y Microaspersión.....	63
2.1.1.2.4.4.	Riego Por Arroyamiento O Surcos.....	64
2.1.1.2.4.5.	Riego Por Melgas.....	65
2.1.1.3.	Agricultura Intensiva.....	65
2.1.1.4.	Agricultura Extensiva.....	69
2.1.2.	Factores Que Afectan La Producción Agrícola.....	70
2.1.2.1.	Producción Agrícola.....	71
2.1.2.2.	Factor.....	71
2.1.2.2.1.	Erosión.....	73
2.1.2.2.1.1.	De Forma Natural.....	73
2.1.2.2.1.2.	Hídrica.....	74
2.1.2.2.1.3.	Eólica.....	74
2.1.2.2.1.4.	Superficial Del Suelo.....	74
2.1.2.2.1.4.1.	Métodos De Cobertura.....	74
2.1.2.2.1.4.2.	Métodos De Barrera.....	75
2.1.2.2.1.4.3.	Pérdida De Materia Orgánica.....	75
2.1.2.2.2.	Desbalance De Nutrientes.....	76

2.1.2.2.3. Pérdida De Biodiversidad.....	77
2.1.2.2.4. Compactación	77
2.1.2.2.5. Suelo	78
2.1.2.2.6. Acidificación	78
2.1.2.2.7. Salinización	78
2.1.2.2.8. Contaminación Y Acumulación De Sustancias	78
2.1.2.2.9. El Sellamiento	79
2.1.2.2.10. Las Inundaciones	79
2.1.2.3. Plagas Y Enfermedades	80
2.1.2.4. Hongos	81
2.1.2.5. Fanerógamas Parásitas	82
2.1.2.6. Malas Hierbas	82
2.1.2.7. Agroquímicos	83
2.1.2.7.1. Pesticidas O Plaguicidas	83
2.1.2.7.2. Fungicidas	84
2.1.2.7.3. Herbicidas	84
2.1.3. Tecnologías De Información.....	84
2.1.3.1. Tecnología De Los Alimentos	86
2.1.3.2. Tecnología De La Información Y Comunicación	88
2.1.3.3. Tecnologías De La Construcción	88
2.1.3.4. Tecnología De La Manufactura	88
2.1.3.5. Tecnología De La Salud	89
2.1.3.6. Tecnología Agropecuaria Y Pesquera	90
CAPÍTULO II MARCO SITUACIONAL	92
3.1. Aspectos Situacionales De La Institución O Empresa	93

3.1.1.	Descripción De La Empresa.....	93
3.1.2.	Ubicación Geográfica	94
3.1.3.	Misión	94
3.1.4.	Visión.....	95
3.1.5.	Organigrama	95
3.1.5.1.	Asamblea.....	95
3.1.5.2.	Fiscalía	95
3.1.5.3.	Junta Directiva	96
CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO		97
4.1.	Enfoque.....	98
4.1.1.	Enfoques Cualitativo, Cuantitativo Y Mixto	99
4.1.1.1.	Cuantitativo	100
4.1.1.2.	Cualitativo	101
4.1.1.3.	Mixto.	103
4.1.2.	Sujetos Y Fuentes De Investigación.....	106
4.1.2.1.	Primarias.....	107
4.1.2.2.	Secundarias	107
4.1.2.3.	Población	108
4.1.3.	Técnicas De Recolección De Información	109
4.1.3.1.	La Documentación	110
4.1.3.2.	La Observación.....	111
4.1.3.3.	La Entrevista	112
4.1.3.4.	La Encuesta	114
4.1.3.4.1.	Sincrónica	114
4.1.3.4.2.	Asincrónica.....	115

CAPÍTULO V ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	116
5.1. Análisis De Resultados	117
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152
6.1. Conclusiones	153
6.2. Recomendaciones	154
CAPÍTULO VII PROPUESTA.....	156
7.1. Propuesta.....	157
7.1.1. Aplicación Móvil Para Control De Producción	160
7.1.1.1. Inicio De Sesión	160
7.1.1.2. Menú Principal	160
7.1.1.2.1. Catálogo.....	161
7.1.1.2.2. Mis Cultivos	161
7.1.1.2.3. Actividades	162
7.1.1.2.4. Notificaciones	162
7.1.1.3. Menú Lateral	163
7.1.1.3.1. Cuenta De Usuario.....	163
7.1.1.3.2. Ubicación	163
7.1.1.3.3. Contactos	164
7.2. Sitio Web De Administración.....	164
7.2.1. Inicio De Sesión.....	164
7.2.2. Menú Principal.....	165
7.2.2.1. Inicio	165
7.2.2.2. Catálogos.....	165
7.2.2.2.1. Catálogo.....	165
7.2.2.2.2. Catálogo Tipo.....	166

7.2.2.2.3. Catálogo Detalle.....	166
7.2.2.2.4. Catálogo Tratamiento.....	166
7.2.2.3. Agricultores.....	167
7.2.2.4. Cultivos.....	167
7.2.2.5. Actividades.....	167
7.2.2.6. Tratamientos.....	168
7.2.2.7. Notificaciones.....	168
7.2.2.8. Administración.....	168
7.2.2.9. Cuenta.....	169
7.2.2.10. Ayuda.....	169
7.3. Especificaciones Técnicas De La Aplicación Móvil.....	169
7.4. Especificaciones Técnicas De La Plataforma Web.....	170
7.5. Especificaciones Técnicas De La Base De Datos.....	170
7.6. Especificaciones De Infraestructura De La Plataforma.....	171
7.7. Lenguajes Y Frameworks Utilizados.....	171
7.7.1. Android.....	171
7.7.2. Bootstrap.....	172
7.7.3. Composer.....	172
7.7.4. Json.....	172
7.7.5. Php.....	173
7.7.6. Javascript.....	173
7.7.7. Font-Awesome.....	174
7.7.8. Sweetalert.....	174
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	175
ANEXOS.....	188

TABLA DE FIGURAS

Anexo	Título	Página
Anexo #1	Ubicación del Centro Agrícola de Nicoya	189
Anexo #2	Organigrama institucional	189
Anexo #3	Inicio de sesión	190
Anexo #4	Menú principal de la aplicación	190
Anexo #5	Categorías de catálogos	191
Anexo #6	Tipos dentro de cada catálogo	191
Anexo #7	Lista detallada de los catálogos	192
Anexo #8	Detalle del catálogo	192
Anexo #9	Medidas preventivas - detalle del tratamiento al catálogo	193
Anexo #10	Listado de mis cultivos	193
Anexo #11	Captura de datos para mis cultivos	194
Anexo #12	Detalle de cultivo	194
Anexo #13	Lista de actividades del agricultor	195
Anexo #14	Captura de datos para actividades	195
Anexo #15	Detalle de actividades	196
Anexo #16	Alertas o notificaciones	196
Anexo #17	Mostrar datos de la notificación	197
Anexo #18	Menú lateral	197
Anexo #19	Cuenta de usuario – vista 1	198
Anexo #20	Cuenta de usuario – vista 2	198
Anexo #21	Ubicación – vista 1	199
Anexo #22	Ubicación – vista 2	199

Anexo #23	Contactos	200
Anexo #24	Inicio de sesión en plataforma web	201
Anexo #25	Inicio de plataforma	201
Anexo #26	Módulo catálogos	202
Anexo #27	Toma datos módulo catálogos	202
Anexo #28	Tipos catálogos	203
Anexo #29	Detalle catálogos	203
Anexo #30	Toma datos detalle catálogos	204
Anexo #31	Módulo de tratamientos ligados a los catálogos	204
Anexo #32	Agregar tratamientos a catálogos	205
Anexo #33	Módulo de agricultores	205
Anexo #34	Agregar agricultores	206
Anexo #35	Módulo cultivos	206
Anexo #36	Agregar cultivos	207
Anexo #37	Módulo tratamiento ligado a un cultivo	207
Anexo #38	Agregar tratamiento a cultivo	208
Anexo #39	Módulo actividades	208
Anexo #40	Módulo tratamientos	209
Anexo #41	Agregar tratamientos	209
Anexo #42	Módulo notificaciones	210
Anexo #43	Módulo cuenta	210
Anexo #44	Administración – entidades	211
Anexo #45	Administración – agricultores	211
Anexo #46	Administración – vínculos	212
Anexo #47	Módulo ayuda	212

Anexo #48	Instrumento de recolección de datos (Encuesta)	213
Anexo #49	Diagrama bases de datos	220
Anexo #50	Lista de tablas de bases de datos	222
Anexo #51	Carta de Aprobación – Centro Agrícola de Nicoya.....	253
Anexo #52	Diagrama de Clases UML - Aplicación móvil.....	254
Anexo #53	Diagrama de Flujo o Procesos – Aplicación Móvil.....	256
Anexo #54	Diagrama de Flujo o Procesos – Sitio WEB.....	260
Anexo #55	Diagrama de Casos de Uso – Aplicación Móvil...	264
Anexo #56	Diagrama de Caso de Uso – Sitio WEB.....	265
Anexo #57	Carta de autorización para uso y manejo de trabajos finales de graduación de la Universidad Técnica Nacional	266

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico	Título	Página
Gráfico #1	Género de los encuestados	124
Gráfico #2	Rango de edades	125
Gráfico #3	Años de experiencia como agricultor	126
Gráfico #4	Grado de escolaridad alcanzada	128
Gráfico #5	Método de cultivo que utilizan los productores agrícolas	130
Gráfico #6	Categorías de cultivo que siembran los agricultores	132
Gráfico #7	Variación de calidad en producción agrícola	133
Gráfico #8	Variación de cantidad en producción agrícola	135
Gráfico #9	Variación de ventas sobre la producción agrícola	136
Gráfico #10	Utiliza control sobre plagas, tiempo, enfermedades actualmente	138
Gráfico #11	Procesos en los que llevan controles los agricultores	139
Gráfico #12	Tipo de método de control que utiliza el agricultor	141
Gráfico #13	El cambio climático cómo afecta su producción	143
Gráfico #14	Factores que han afectado su producción durante los últimos años	144

Gráfico #15	Recibe ayuda de entidades gubernamentales si es afectado por algún desastre natural o su producción	146
Gráfico #16	Tiene algún conocimiento de herramientas tecnológicas	147
Gráfico #17	Consideración de la tecnología como un aliado para actividad agrícola	149
Gráfico #18	Utilizaría una herramienta gratuita para el control de sus cultivos	150

RESUMEN

La siguiente investigación que lleva por nombre Implementación de tecnologías de la Información en beneficio del sector agrícola en el distrito de Nicoya de la provincia de Guanacaste durante el Año 2018, realizada por los estudiantes Johel Alberto Agüero Serrano, Alexander Jesús Marín Vargas y Anthony de Jesús Rojas Alcócer; como su nombre lo indica, se origina en el distrito de Nicoya, que pertenece a la provincia de Guanacaste, con el objetivo de incentivar el uso de las tecnologías de información en beneficio del sector agrícola; principalmente, de los productores inscritos en el Centro Agrícola local.

El enfoque en el cual se desarrolla este proyecto de investigación es el enfoque mixto; esta metodología permite aprovechar algunas cualidades brindadas en los enfoques Cualitativo y Cuantitativo, con el fin de ampliar el horizonte en el área de estudio, permite considerar los diversos puntos de vista de la población, gracias al uso de instrumentos o técnicas, que agilicen esta labor, como la entrevista, la encuesta y la observación.

A través de las técnicas mencionadas con anterioridad, es posible llegar a los agricultores del sector de Nicoya. Se debe conocer, en primera instancia, el tipo de población por estudiar, las condiciones en las que ejercen sus actividades, los factores con los cuales deben convivir día a día, su perspectiva sobre la situación por la que atraviesan, entre otros puntos de importancia.

Gracias a los datos obtenidos, es posible deducir que los actuales productores agrícolas, en su mayoría, superan los 45 años, las ventas de sus cultivos han descendido de forma considerable, no utilizan un tipo de control alternativo para plasmar las tareas ejecutadas sobre las siembras, más que la memorización; el cambio climático los perjudica cada vez más y los problemas

de comunicación con el Centro Agrícola asociado han prevalecido durante mucho tiempo.

Cabe recalcar que estos ciudadanos son conscientes de necesitar un cambio en sus formas de cultivar y ven la tecnología como un aliado para hacerlos debido a los tiempos que corren, pero otros dudan de su factibilidad por el hecho de nunca haber tenido la oportunidad de usarlas; se limitan al uso de herramientas rudimentarias, en su mayoría, o, específicamente, al uso de maquinaria meramente agrícola.

Según la información obtenida durante el proceso, se determinan diversos factores por considerar, por lo que, en contribución a los ciudadanos inscritos en el Centro Agrícola de Nicoya y a esta entidad, se plantea una propuesta, la cual consta de dos herramientas tecnológicas, la primera parte está compuesta por una aplicación móvil orientada a la recolección de datos, control de tareas y consulta de tratamientos para los cultivos, enfocada y adecuada a los agricultores, debido a la edad que presenta esta población; y, para el caso del Centro Agrícola, se presenta la segunda opción denominada sitio Web, en ella dichos centros pueden registrar a sus asociados, emitir comunicados de forma general, llevar un control sobre las plantaciones de sus productores asociados y sus históricos. Con lo anterior, se busca que las generaciones actuales de agricultores experimenten el uso de los recursos tecnológicos propuestos y sus beneficios, dejando de lado aquellos pensamientos negativos acerca de la tecnología; mostrando que las TIC llegaron para quedarse e incorporarse en cualquier ámbito sin importar su orientación.

Palabras Clave

Implementación TI

Tecnología y agricultura

Aplicaciones móviles en plantaciones

Beneficios TI en cultivos

Aprovechamiento de TI para solución de problemas

Instituciones respaldan TI en sector agrícola

Oportunidades por uso de las TI como recurso

TABLA DEL GLOSARIO

Glosario de términos

- CACN Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, se encarga de velar y colaborar con los agricultores de un sector específico.
- MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería, ente encargado de apoyar el fortalecimiento de las actividades agropecuarias del pequeño y mediano productor.
- INTA Innovación Tecnológica Agropecuaria, se encarga de crear nuevas soluciones desde el punto tecnológico en áreas como semillas, métodos de siembra y demás.
- SFE Sistema Fitosanitario del Estado, ente encargado de velar y controlar las prácticas agrícolas, en cuanto a elementos fitosanitarios utilizados.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, es una organización supranacional (que está formada por países y funciona bajo el amparo de la ONU). Su función principal es conducir las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1. Introducción

En el siguiente documento, se plantea el tema de investigación denominado Implementación de tecnologías de la información en beneficio del sector agrícola en el distrito de Nicoya de la provincia de Guanacaste, durante el año 2018, el cual se encuentra conformado por una serie de segmentos.

El primer apartado abarca la introducción, el cual consta de aspectos relacionados con el surgimiento de la investigación, considera aquellos acontecimientos o aportes de relevancia en el tema, permite establecer un perfil de cómo se encuentra, actualmente, el sector por estudiar y, así, ser capaces de plantear objetivos congruentes como anuentes al momento de iniciar el análisis.

La segunda sección, denominada marco teórico, se encuentran establecidas aquellas definiciones y términos pertenecientes al área de análisis, referencian, así, la especificación de las expresiones descritas en el documento con la finalidad de una mayor comprensión del tema propuesto.

Seguidamente, el marco situacional plantea la información referente a la entidad, en la cual inicia la investigación, predominan puntos, que evidencian características propias de la entidad, ayudan a identificar la zona y la población, que se desea estudiar durante el proceso.

El marco metodológico es la cuarta parte del documento, que describe, en detalle, las técnicas, instrumentos y fuentes de información involucrados para efectuar el estudio; se expone la razón del enfoque seleccionado, los tipos de herramientas utilizadas, ya que el entorno de estudio debe ser cubierto y considerado lo mejor posible; sin dejar de lado lo más importante, las fuentes de información son estos los puntos referentes para obtener aquellos datos de relevancia para la investigación.

En el capítulo cinco, se expone el análisis de resultados, como su nombre lo indica, presenta, de forma detallada y clara, los datos obtenidos gracias a las herramientas de recolección; dicha información se separa, clasifica y categoriza, plasmándose en gráficos, que reflejen, con mayor sencillez, aquellas características propias de la ciudadanía, que permiten apreciar y comprender, en mayor medida, la situación actual de los encuestados.

En la sexta parte, se presentan las conclusiones y recomendaciones, sección que expone las deducciones acerca del tema de investigación, partiendo de los resultados obtenidos durante el proceso de análisis y recolección de datos.

Y, por último, la propuesta, este punto es el que describe los módulos, partes o secciones, que componen la propuesta planteada, se detallan, en cada uno, las funcionalidades y comportamientos según el enfoque destinado, sin dejar de lado las capacidades operativas, que estas poseen en conjunto en el momento de trabajar como una sola. La solución está pensada para adecuarse a las necesidades del entorno estudiado y sus involucrados, sin dejar de lado que dicho capítulo expone los recursos y versiones, con los cuales es posible llevar a cabo la elaboración del planteamiento.

1.2. Justificación del proyecto

La agricultura en general es la actividad de cultivar la tierra, que consigue el crecimiento de plantas, vegetales y demás productos comestibles o de índole curativo.

Históricamente, se conoce que los humanos son nómadas por naturaleza, dedicándose únicamente a la caza de animales, mientras que otros toman la decisión de complementar sus provisiones con frutos y otros alimentos de algunas plantas encontradas en el camino, emergen, así, nuevas variaciones de dietas alimenticias.

Con el tiempo, las personas notan el crecimiento de las semillas, que son parte de los frutos, que alguna vez recolectaron y que, a su vez, generaban alimentos; cambian, así, la modalidad de vida de los lugareños, pasan de ser nómadas a sedentarios, debido a la necesidad de cuidar los sembradíos. Con la incorporación del sedentarismo, aparecen ciudades conformadas por grupos de personas, que se dedican a la producción de diversas clases de cultivos, surge la necesidad de comercializar o intercambiar productos, ya que, en ese entonces, las herramientas, que facilitan los métodos de producción, aparecen con más intensidad, impulsan esta nueva forma de generar comestibles.

Con el pasar de los años, se hace mención de que la agricultura es originaria de los continentes europeos y asiáticos, principalmente de Medio Oriente, debido a los hallazgos, que muestran evidencias de animales domesticados en estas zonas y que los cambios climáticos de otras áreas desplazan a los grupos de personas hacia estas tierras, generan, así, su establecimiento en las mismas por largos periodos.

Durante la revolución neolítica, se introducen nuevas prácticas, que ayudan a impulsar, aún más, la agricultura, las cuales son el riego, la rotación de cultivos y la aparición de fertilizantes; facilitan, aún más, la forma de cosechar gran variedad de productos en tan corto tiempo y las negociaciones de estos, con otros lugares se intensifica gracias a las variaciones para cultivar.

Un evento, que ejemplifica el crecimiento de negociación con otros lugares, es el denominado intercambio colombiano; se muestra, así, un acontecimiento, el cual trata sobre el canje de granos provenientes del continente europeo por productos originarios de la zona colombiana, se dan pruebas de que, no solamente en partes de Europa únicamente se cultiva y que sus productos son únicos, sino que, alrededor del mundo, cada vez aparecen más personas con las mismas prácticas, pero tal vez con diferencias en sus sembradíos, debido a los climas de cada región, la forma en que los lugareños trabajan o los animales que predominan en esas zonas.

Así como otros países que se dedican al cultivo, Costa Rica es un país que no queda exenta de esta actividad, ya que, a finales del siglo XIX, exportan los productos denominados como tradicionales, café, banano, caña de azúcar, entre otros, pero sin dejar de lado que los productores también siembran los granos básicos para consumo de la región.

Se demuestra que, desde hace varios años atrás, muchos lugares distantes buscan cómo implementar, en sus prácticas de cosecha, nuevas formas de trabajar la tierra en virtud de verse beneficiados, según las herramientas y las maneras existentes de laborar en los campos.

En los tiempos actuales, la agricultura en nuestras fronteras ha venido en crecimiento en ciertas áreas agrícolas, según el informe “El estado de la

agricultura y la alimentación” realizadas por compañías en conjunto con el sector agrario a nivel internacional, según la Organización de las Naciones Unidas con porcentajes que oscilan entre el 70% y 80% de los alimentos mundiales.

Por otra parte, en el estudio denominado “El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2014: la innovación en la agricultura familiar”, la integración de tecnologías propician un mejor funcionamiento a la hora de producción de los cultivos, pero, dentro de nuestras fronteras, hemos visto que han decrecido los índices del uso de la tierra, estos oscilan hasta en un total de 312.000 hectáreas, esto realizado en el estudio de 1961-2016 por parte de la FAO, a pesar del crecimiento de la población costarricense y mundial. (FAO, 2014, p.10)

En la actualidad, la agricultura sufre y sufrirá más cambios debido a diversos factores climáticos, en consecuencia, muchas zonas serán afectadas de manera desigual, esto nos indica que la seguridad alimentaria se verá más amenazada.

El clima es un factor fundamental en la producción agrícola a nivel mundial, la alteración de la temperatura no solo perjudica los cultivos, sino que directamente la economía de los productores; como sucedió con Medio Oriente, ya que las condiciones climáticas hicieron que las personas se desplazaran hacia un lugar más propicio para sus cosechas. Según estudios efectuados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), indican en una noticia que:

- Sería menos previsible el clima en general, lo que complicaría la planificación de las actividades agrícolas.

- Podría aumentar la variabilidad del clima, ejerciendo más presión en los sistemas agrícolas frágiles.
- Los extremos climáticos –que son casi imposibles de prever– podrían hacerse más frecuentes.
- Aumentaría el nivel del mar, lo que sería una amenaza para la valiosa agricultura de las costas, en particular en las islas pequeñas de tierras bajas.
- La diversidad biológica se reduciría en algunas de las zonas ecológicas más frágiles, como los manglares y las selvas tropicales.
- Las zonas climáticas y agroecológicas se modificarían, obligando a los agricultores a adaptarse, y poniendo en peligro la vegetación y la fauna.
- Empeoraría el actual desequilibrio que hay en la producción de alimentos entre las regiones templadas y frías y las tropicales y subtropicales.
- Se modificaría espectacularmente la distribución y cantidades de pescado y de otros productos del mar, creando un caos en las actividades pesqueras establecidas de los países.
- Avanzarán plagas y enfermedades portadas por vectores hacia zonas donde antes no existían. (FAO, s.f, párr.3)

Estos riesgos promovidos por el clima se reflejan en la falta de alimentación actual, citada en la siguiente sección:

Los cambios en el clima son una de las principales causas del aumento del hambre en el mundo en el 2017, sufrida por 821 millones de personas, según cinco agencias de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que advierten que la situación empeora en América del Sur. (La Nación, 2017, p.1)

Por lo anterior, países de América del Sur y África están en peligro, debido a que sus habitantes no cuentan con fuentes de alimento y las economías se encuentran muy golpeadas por este y otros factores. En el segmento de preguntas respuestas de una de las publicaciones de La Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura llamada Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2017, se menciona que:

Estamos ante una tendencia de naturaleza global. El aumento del hambre a nivel mundial se puede explicar por una variedad de razones: muchos países han experimentado reducciones en la disponibilidad de alimentos y aumentos de los precios de los mismos, afectados por fenómenos relacionados con las corrientes del Niño o de la Niña, particularmente en África austral y occidental y en el Sudeste asiático. (Panorama de la Seguridad Alimentaria, 2017, párr.1)

Así mismo, se recalca, en una publicación de Pensis, un sitio de publicación trimestral del Instituto Tecnológico de Costa Rica que:

El cambio climático es real y complica la producción, entonces el agricultor tiene que optar por otras medidas, que le permitan adaptarse y reducir el impacto, que tiene sobre el ambiente, como la producción en ambientes protegidos, la producción con riego, la optimización de sistemas de hidroponía... mencionó Brenes. (El futuro toca a las puertas de la agricultura, s.f, párr.23)

Como forma de enfrentar este proceso tan abrumador y nada esperanzador, empresas privadas y estatales alrededor del mundo han incrementado sus esfuerzos para proponer estrategias, herramientas y muchas opciones para mitigar este caos. Una de las tantas opciones ha sido la incorporación de la tecnología en diferentes campos del sector agro. Algunas estrategias, que plantea la estudiante Ximena Sierra Vélez de la Universidad Nacional de Colombia son:

La mitigación comprende áreas como: mercado de carbono, eficiencia energética, planificación forestal, uso del suelo y captura y almacenamiento de carbono.

Mercado de Carbono: es una estrategia que se desarrolla internacionalmente mediante el Protocolo de Kioto, para incentivar la mitigación bajo tres mecanismos basados en el mercado. Estos mecanismos buscan ayudar, a los países industrializados, a reducir sus emisiones en cualquier parte del mundo en donde sean más económicas y luego incluirlas a sus metas nacionales.

Los tres mecanismos de mitigación, según el Manual de mecanismo de desarrollo limpio (Carbon Market Watch, 2010) son:

Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL): este mecanismo permite que los países del anexo I del protocolo de Kioto realicen inversiones en los países del anexo II o en países en vía de desarrollo, que no lo están, con el fin de reducir las emisiones de gases efecto invernadero y obtener a cambio los créditos transables.

Implementación Conjunta (IC): igual que el mecanismo de desarrollo limpio, está basado en proyectos, pero se diferencia del (MDL) en que ambas partes deben tener compromisos de reducción de (GEI).

Comercio de Emisiones (CE): es la comercialización del derecho de emisiones entre las partes, que tienen compromisos de reducción.

Eficiencia Energética: es una estrategia que tiene como objetivo reducir el consumo de energía y hacer un uso más eficiente de la misma. Las decisiones en eficiencia energética pueden comprender la inversión en fuentes de energía renovable, como eólica, solar, geotérmica y mareomotriz. Otro tipo de energía limpia es la hidroeléctrica, sin embargo, es vulnerable a los periodos de sequías y olas de calor, aunque, presenta la ventaja de que se puede almacenar, mientras que, las otras tienen una capacidad más limitada de almacenamiento.

Planificación Forestal/ Uso del suelo: los bosques juegan un papel importante en el ciclo hidrológico, ya que contienen la mayoría de la biodiversidad terrestre y 18 absorben el dióxido de carbono, lo que contribuye a mitigar el cambio climático.

Sin embargo, se ven afectados por la deforestación y los incendios causados por sequías extremas. La deforestación aumenta conforme aumenta la población, la demanda de madera, alimentos y espacio. De acuerdo con la FAO, el 73% de la deforestación es originada por la agricultura comercial y de subsistencia local, el 10% por infraestructura, 10% por la expansión urbana y el 7% por la minería. Las políticas en gestión forestal buscan proveer beneficios a la sociedad, conservando y manteniendo los ecosistemas. La deforestación es motivada en cierta medida porque hay países que no tienen suficientes políticas de gestión forestal, legislación, capacidad técnica e incentivos, que promuevan la gestión forestal, por lo que la agricultura puede resultar ser más atractiva financieramente en el corto plazo que la gestión forestal.

Captura y almacenamiento de carbono (CAC): es una técnica que consiste en evitar que el dióxido de carbono llegue a la atmósfera, por medio de la captura de CO₂ producido por las centrales eléctricas o industrias. El CO₂ se puede almacenar por un largo periodo de tiempo en el subsuelo, las profundidades de los océanos u otros materiales. (Sierra, 2017, pp.17-18)

Con esto, se puede apreciar si, en realidad, las estrategias para la mitigación de los efectos pueden causar que los factores climáticos impacten en las diferentes áreas.

De igual modo y analizando otros aspectos, se pretende realizar una investigación sobre algunas zonas rurales, que pertenecen al sector de Nicoya, y se dedican a la producción agrícola, estas son conocidas como Juan Díaz,

Santa Elena, Cola de Gallo, La Esperanza, Naranjal y Cerro Negro; con la intención de estudiar la incorporación de las TIC en las tareas laborales de dichos lugares; ya que, en estas zonas, es necesaria la intervención de algún agente que ayude a visualizar las facilidades, que acarrea el uso de herramientas tecnológicas en la agricultura para un mayor provecho de los recursos, según sea el caso de cada productor.

Debido a que no todos los agricultores cosechan la misma clase de cultivos y que estos no utilizan las mismas técnicas para efectuarlo, es necesario realizar un estudio, que permita mostrar las necesidades y complicaciones, que han venido afectando a esta población con el pasar de los años (factores climáticos, económicos, fitosanitarios, técnicos, entre otros); se identifican, así, las verdaderas razones del porqué no se ha motivado al pueblo a dar un cambio que realmente contribuya con su bienestar.

Una vez analizada la información y según el resultado obtenido, es necesario concientizar, al pueblo, sobre el impacto que las TIC tienen, actualmente, en otras partes del país y del mundo, mostrando, así, las posibilidades que estas traen a la región, aprovechándolos de manera positiva; además esto es muestra de que la tecnología no es un enemigo que viene a sustituir las formas tradicionales de realizar algunas labores, sino que, al contrario, conlleva a una serie de beneficios, que se puede obtener al combinar las TIC con las labores de campo. Para esto, es necesario brindar una propuesta tecnológica, que englobe a todos los productores de la región de Nicoya, sin importar su condición o su manera de trabajar la tierra; dicha proposición debe ser adecuada a las condiciones de cada uno, según el área donde cosecha.

De ser implementada la propuesta, esta debe adecuarse a los productores, siendo amigable en su uso, agradable a la vista y, principalmente, que refleje la efectividad que podría cambiar la forma de realizar las tareas diarias en la zona.

Se busca que las TIC impacten adecuadamente el área de Nicoya, una zona que requiere de herramientas para salir adelante, esta investigación es una oportunidad de demostrar que las tecnologías utilizadas por las personas diariamente también pueden afectar a un sector para su beneficio y desarrollo.

1.3. Antecedentes

Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones. Se refieren a todos los trabajos de investigación, que anteceden al nuestro, es decir, aquellos trabajos donde se hayan manejado las mismas variables o se hallan propuestos objetivos similares; además, sirven de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad. (Antecedentes, 2018, párr. 4)

Seguidamente, se adjuntan los antecedentes encontrados para el presente proyecto.

A nivel nacional, Andrés Pineda Mora, estudiante del Instituto Tecnológico de Costa Rica, desarrolla un proyecto, mediante el cual pretende diseñar y desarrollar un dispositivo de riego inteligente para cultivos mediante la elaboración de una pasarela KNX. En dicho trabajo, Pineda hace énfasis en la necesidad de implementar medios automatizados para riegos agrícolas, y las ventajas que esto traería a los productores

En un estudio de hortalizas realizado para observar específicamente el cultivo de ajo y la cantidad de agua que este requiere, se afirma que la necesidad de alta tecnología para el riego de estos cultivos es necesaria, debido a que esta hortaliza es regada con una eficiencia apenas del 50%, además se recalca que para determinar cuándo se debe regar, se debe observar y palpar el cultivo, dos condiciones que quedan a disposición de las personas y en consecuencias propensas al error humano. (Pineda, M., 2016, p.4)

Este factor es de suma importancia debido a que los gastos excesivos de los recursos hídricos se han agotado debido a las altas temperaturas provocadas por el cambio climático, de manera que un proyecto para el control automatizado de los riegos podría ser la solución para afrontar este déficit en algunos sectores a nivel nacional.

Debido a esto, el proyecto tiene gran relevancia para este sector, la biodiversidad y la humanidad, es un aporte a las tecnologías en tendencia para el área agrícola y para el desarrollo de una producción amigable con el ambiente.

Durante el año 2017, Claudia Rodríguez Lemus, Luis Rodrigo Valencia Pérez , Juan Manuel Peña Aguilar, estudiantes de la Universidad Autónoma de Querétaro México, desarrollan un estudio denominado “Information Technology Applications to Agricultural Value Chain for Protected Agriculture’s Producer’s”, que se basa en el uso de las tecnologías de información en el sector agro , y la importancia de estas como herramientas de consulta para los productores en mediana y pequeña escala de agricultura protegida, donde se establece la necesidad de acceder a portales en internet o aplicaciones móviles, que provean de información acerca de precios de mercados, alertas de clima y plagas, centros

de investigación, financiamientos, apoyos gubernamentales, proveedores de insumos y de servicios, requisitos de clientes, casos de éxito... Según su propuesta en el territorio de México, se han detectado carencias en los controles fitosanitarios, y la falta de alianzas por empresas para el levantamiento de este sector.

Por otra parte, declaran que, de no ser por el uso de las Tics, los diferentes eslabones de la cadena del valor agrícola serían muy costosos y tardíos.

Hoy en día, se encuentra a la mano el internet, en donde existen portales públicos y privados, para que los agricultores puedan consultar información de utilidad, generada por cada eslabón de la cadena de valor agrícola, y que pueda apoyar a su toma de decisiones. (Rodríguez et al., 2017, p.2)

A nivel centroamericano, Rony David Salazar Barrios, estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realiza un estudio mediante el cual integra el uso y aplicación de los sistemas de informática y automatización para las empresas agrícolas. En dicho trabajo, Salazar hace énfasis en la necesidad de implementar las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones para agregar un insumo importante para la producción agrícola en Guatemala, y menciona que, entre las ventajas que esto traería a los productores, están: "Generar un diagnóstico de las aplicaciones en informática, agricultura de precisión, automatización de tareas y nuevas tecnologías de información y comunicación, que se están adoptando en algunas empresas agrícolas, pecuarias y forestales en Guatemala". (Salazar, 2010, p.4)

Por lo cual el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación están generando cambios profundos en la forma de enfocar las tareas en los sistemas de producción en general y los sistemas de producción

agrícola no han sido la excepción. Nuevos sistemas son incorporados, de manera que, en la agricultura moderna, las tareas son más planificadas, existe un mejor control en el uso y la ubicación de los recursos, se tiene la posibilidad de llevar registros de las labores que se ejecutan y se requieren, de manera que puedan programarse los recursos en el tiempo apropiado y se trate de reducir el efecto de incertidumbre que ha caracterizado a la mayoría de proyectos agrícolas. (Salazar, 2010, p.14)

Finalmente, se determinan, con la investigación de los antecedentes, que las tecnologías aplicadas a distintas áreas de la agricultura brindan una gran ayuda a este sector, debido a su facilidad para el control y facilitación de procesos.

1.4. Alcance

La Universidad San Benito de Colombia dice que: “El alcance de un proyecto tiene como finalidad la determinación clara, sencilla y concreta de los objetivos, que se intentarán alcanzar, a lo largo del desarrollo del proyecto en cuestión, cuyo cumplimiento generará la culminación exitosa de dicho proyecto”. (USJ, 2017, párr.2)

De manera que, a continuación, se define el alcance del proyecto.

El alcance del proyecto tiene como finalidad la implementación de tecnologías de la información, utilizando las herramientas y mecanismos necesarios, se logra, con esto, un beneficio para el sector agrícola del distrito de Nicoya en la provincia de Guanacaste durante el año 2018.

1.5. Limitaciones

Dentro de las diferentes limitantes que sobresalen en el transcurso de la investigación, existen ciertos puntos, que destacan debido a su impacto, ya que perjudican, de una u otra manera, el proceso para recopilar la información necesaria.

En primera instancia, el punto por recalcar corresponde al acceso a datos sobre la zona por estudiar, debido a que solo se puede tomar en cuenta la información que las entidades agrícolas brindan en el momento de realizar la investigación.

El siguiente punto por destacar es el tiempo de respuesta por parte de las instituciones agrícolas, en vista de una solicitud de datos para la investigación; ya que las tardías respuestas por parte de las entidades podrían causar retrasos significativos para la evaluación y estudio de dichos datos.

Por último, se presenta el siguiente punto, que conlleva a la toma de datos por parte de los agricultores, que residen en la zona, debido a que solamente es posible trabajar con la información que los mismos suministran, reflejan, así, los factores, que prevalecen en la región, son diferentes de otros sectores e incomparables, por las características propias que presenta esta área.

1.6. Objetivo general

Implementar el uso de tecnologías de información en beneficio del sector agrícola del distrito de Nicoya, Guanacaste, durante el segundo semestre del año 2018.

1.7. Objetivos específicos

- Identificar los sistemas de cultivos utilizados por los agricultores del distrito de Nicoya, a través de información recopilada mediante visitas a la zona de producción.

- Reconocer los factores, que afectan la producción agrícola del sector de Nicoya, mediante el análisis de las estadísticas por periodo, realizadas por el ente encargado de supervisar.

- Identificar, mediante el análisis de diversas fuentes, la forma cómo las tecnologías de información contribuyen con el sector agrícola.

- Desarrollar una propuesta, que contribuya a fomentar el uso de las tecnologías de la información en el sector agrícola, en el distrito de Nicoya, Guanacaste.

1.8. Variables

- Sistemas de cultivos.
- Factores que afectan el sector agrícola.
- Tecnologías de información.
- TIC's que contribuyan al sector agrícola.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

REFERENCIAL

2.1. Marco teórico

Para mayor comprensión de la tarea que cumple un marco teórico, es necesario conocer qué es y cómo actúa en, la investigación, por esto de primera instancia, Gmez (2017) menciona que este apartado:

Representa la descripción, explicación y análisis, en plano de teorías que tratan el problema central de la investigación, este marco proporciona principios y conceptos que ubican a la formulación del problema y su solución en una forma deductiva lógica, dentro de un conjunto de conocimiento existente; puede estar constituido por una teoría específica, en algunos casos creada por el investigado. No se debe confundir con el marco referente, ya que este integra al marco teórico. (p.56)

Por su parte, Quintana (2014) lo definen como:

Es el conjunto de elementos conceptuales, que sustentan la investigación, se basa en lo que otros autores han dicho sobre el tópico central, de modo que implica adoptar algún enfoque doctrinario específico. (p.63)

En forma de apoyo a las definiciones previas, Ferreyra y De Longhi (2014) definen que:

Tanto el marco teórico como el estado del arte nos ayudan, por un lado, para aclarar el significado y alcance de los diferentes conceptos (constructos), que integran el problema; y por otro, para delimitar el alcance de nuestra investigación y relación con lo que ya se ha hecho sobre el tema. (p.106)

Por lo anterior, el marco teórico puede definirse como la búsqueda de teoría que relacione la propuesta, objetivos y variables, que la componen, de modo que el lector comprenda cada concepto, que se desarrolla dentro de la investigación y es capaz de ubicar lo que se desea cubrir, en, un conjunto de teorías existentes con el fin de precisar a cuál corriente de pensamiento se describe.

Con el punto anteriormente aclarado, el marco teórico abarca temas necesarios para el desarrollo de la solución, además, se pretende familiarizar, al lector, con términos propios del tema de análisis, por ejemplo, los sistemas de cultivos, factores que afectan las producciones agrícolas y las tecnologías de información, debido a la relevancia que estos poseen dentro de lo investigado.

2.1.1. Sistemas de cultivo

2.1.1.1. Sistema

La Real Lengua Española define un sistema como el “Conjunto estructurado de unidades relacionadas entre sí, que se definen por oposición; p. ej., la lengua o los distintos componentes de la descripción lingüística”. (RAE, n.f, párr.3)

Del mismo modo y de manera muy concreta, Sarandón y Flores (2014) lo definen como “conjunto de componentes interrelacionados de determinada manera para cumplir un fin”. (p. 100)

Además, se dice que “Las propiedades de un sistema no dependen solo de sus componentes, sino de la interrelación existente entre ellos”. (Sarandón y Flores, 2014, p. 102)

De manera que ambos conceptos reflejan que los sistemas son un conjunto de segmentos interrelacionados, que pueden actuar de manera precisa uno con el otro, se logra, así, una tarea u objetivo.

Según lo mencionado en las citas anteriormente citadas, se comprende que existe una variedad de sistemas en distintas áreas, además se hace mención de que los componentes trabajan según la función, que se le otorgue para, así, lograr el objetivo común, sin embargo, esto no quiere decir que existe un sistema dentro de un ámbito con una única utilidad o meta, sino que puede existir más de un sistema y hasta subsistemas con variedad de usos, como ocurre en la agricultura.

2.1.1.2. Cultivo

Para comprender la definición que posee la palabra cultivo, es necesario recalcar lo mencionado por algunas personas con respecto al término, ya que este vocablo se puede interpretar de distintas formas, según sea el caso dónde y cómo se utilice.

En la idea que plasma Álvarez (2015), se menciona lo siguiente “Por ejemplo todas las plantas cuya parte comestible está enterrada (patata, ajos, cebolla, rábano...) necesitan para crecer óptimamente que el suelo esté mucho más suelto que otros cultivos de plantas arbustivas como el pimiento o el tomate”. (p.48)

Apoyando la mención anterior, Rodríguez (2014) hace énfasis en que:

En el sector agrícola, estas políticas han promovido las exportaciones no tradicionales y los programas de reconversión productiva, que inducen a los pequeños productores a abandonar

producciones tradicionales como café, azúcar y granos básicos para insertarse en cultivos más lucrativos en el mercado internacional. (p.163)

Además, Navarro (2013) recalca que “En los suelos agrícolas donde los cultivos se suceden uno tras otro en el tiempo, se necesita la entrada de nuevos nutrientes mediante el aporte de abonos o fertilizantes”. (p. 25)

De tal forma, se concluye que los individuos desean transmitir sin importar el lugar ni la condición; cultivo es aquel alimento, fruto o producto comestible proveniente de las plantas, que fueron sembradas, o que, de alguna forma, las hicieron crecer, existiendo variedad de estas y, a su vez, pueden ser clasificadas según sus cualidades o características, sin dejar de lado que la vegetación no siempre proporciona frutos, sino estas mismas son el sustento que forma parte de la dieta de las personas.

Por otra parte, no se deben menospreciar otras ideas del significado, que contiene la palabra cultivo, ya que no por esto la Red Española de Compostaje menciona que “Los residuos vegetales de cultivos intensivos se distinguen de los generados mediante otras técnicas cultivares por su producción localizada y en grandes volúmenes”. (2015, p.44)

Para concretar la idea y ampliar el concepto, la Red Española de Compostaje cita “Así, en la mayoría de los cultivos intensivos, estos residuos se generan en grandes volúmenes, concentrados temporalmente y, en algunos casos, de forma localizada, en contraposición con la dispersión de otros sistemas de cultivo”. (2015, p.45)

Como apoyo, Beltrano y Giménez (2015) mencionan que:

Un cultivo hidropónico es un sistema aislado del suelo, utilizado para cultivar plantas, cuyo crecimiento es posible gracias al suministro adecuado de los requerimientos hídrico-nutricionales, a través del agua y solución nutritiva.

Como es apreciable en las opiniones anteriores, ya no se habla de cultivo como un fruto o producto proveniente de la vegetación, sino que esta palabra toma otro contexto, el cual consiste en el procedimiento o forma de trabajar para sembrar las plantas, indiferente del tipo de práctica, que se utilice para llevarlo a cabo. Como queda ejemplificado en una de las citas mencionadas, la hidroponía es una manera de cultivar (sembrar o hacer crecer) las plantas sin necesidad de tierra.

En vista de lo anterior, es posible idear un concepto para sistema de cultivos, que englobe lo mencionado previamente, este es un método, que se lleva a cabo para sembrar las plantas, proporcionando alimentos a la ciudadanía, existen diversas maneras de realizarlo y con el apoyo de equipo, que facilite las tareas. Además, es válido mencionar que un sistema de cultivo es la relación que existe entre el medio donde se encuentra la producción y los mecanismos utilizados para llevar a cabo las labores y el uso correcto del sembradío.

Para ampliar más este concepto, Villalobos y Fereres (2017) mencionan que: "Los sistemas de cultivos se pueden basar en un solo cultivo (monocultivos) o en muchos (policultivos), incluyen cultivos asociados y rotaciones". (p.572)

También, se pueden definir los tipos de sistemas de cultivos, sus características y ejemplo de ellos, según Villalobos y Fereres, donde dicen que:

Un sistema de cultivo incluye los cultivos, su secuencia y las prácticas de manejo en un campo determinado. Un tipo de sistema de cultivo es el monocultivo continuo, en el que el campo se cultiva con la misma especie de cada año, lo cual es característico de grandes áreas de Norte y Sur América (p.ej. el cinturón de maíz de Estados Unidos) y, a veces, se basan en altas entradas de energía y fertilizantes. El cultivo múltiple parece ser la forma más antigua de agricultura (cultivos asociados), que tienen en común la diversificación de los cultivos en el tiempo y/o espacio. El cultivo múltiple parece ser la forma más antigua de agricultura, y de hecho sigue siendo la práctica común en muchas áreas de los trópicos. En los países más desarrollados, los cultivos múltiples prácticamente desaparecen y las rotaciones de cultivos, es decir, dos o más cultivos, que crecen de forma secuencial en la misma parcela, son más comunes. En este caso, la diversificación solo se realiza en el tiempo. (Villalobos y Fereres, 2017, p.573)

Los sistemas de cultivo también se ligan a diferentes conceptos y clasificaciones, dependen de su forma y el uso de recursos para producir. Cada clasificación va a ir determinada por el método de rotación del producto de acuerdo con lo antes mencionado por Villalobos y Fereres.

Estos se pueden clasificar según la variedad de productos, que se cultivan (monocultivos y policultivos), conforme al aprovechamiento del agua (secano y regadío), por el aprovechamiento del suelo (agricultura intensiva y extensiva).

2.1.1.2.1. Policultivos

Los policultivos se definen según Sarandón y Flores (2014) de la siguiente forma “Los policultivos, cultivos mixtos, intercropping o cultivos consociados son sistemas de cultivos múltiples, donde dos o más cultivos crecen juntos en la misma superficie de tierra durante parte o todo su ciclo”. (p.347)

De manera sencilla y directa, Sarandón y Flores (2014) también se refieren a policultivos como “Los policultivos consisten en la siembra de más de una especie, que comparten gran parte del ciclo del cultivo en un mismo lote”. (p.143)

Dejando claro el término de Policultivo, Aguirre (2017) detalla, en la tesis “Policultivos y silvopastoreo como estrategias agroecológicas de productores familiares con Colonia Gestido” que:

En los policultivos, se procura aprovechar el efecto de complementariedad, producido cuando en la mezcla de cultivos ocurre un incremento del desempeño productivo de la comunidad, por encima de los resultados esperados considerando la productividad de cada especie individual en condiciones de monocultivo. La complementariedad puede surgir del particionamiento de nichos y/o de la facilitación (Loreau y Héctor 2001). El particionamiento del nicho es la capacidad de utilizar distintos recursos en un mismo ambiente, dada por rasgos particulares de cada especie como pueden ser raíces más o menos profundas, o diferentes estructuras aéreas que pueden aprovechar diferentes estratos con mayores o menores intensidades de luz. (Loreau y Héctor 2001, Gliessman 2002) La facilitación, por su parte, hace referencia a las interacciones

positivas, que se generan entre dos o más especies, provocando un incremento en el desempeño del conjunto de la comunidad. Uno de los ejemplos más conocidos es la asociación entre leguminosas (por la fijación biológica del nitrógeno atmosférico), y otras plantas no fijadoras de nitrógeno (gramíneas, entre otras especies), que aprovechan parte de ese nitrógeno fijado en el sistema. (Loreau y Héctor 2001, Gliessman, 2002)

Los policultivos también pueden promover la regulación natural de plagas, cuando se incluyen especies, que funcionan como atractivos de enemigos naturales y/o repelentes o desorientadores para los insectos plaga. (p.8)

Este tipo de producción tiene ventajas muy amplias, y, así, lo afirma Liebman(s.f) en uno de los capítulos de “Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable” donde menciona que:

Una de las principales razones por la cual los agricultores a nivel mundial adoptan policultivos, es que frecuentemente se puede obtener un mayor rendimiento en la siembra de una determinada área sembrada como policultivo que de un área equivalente, pero sembrada en forma de monocultivo o aislada. Este aumento en el aprovechamiento de la tierra es especialmente importante en aquellos lugares del mundo donde los predios son pequeños debido a las condiciones socioeconómicas y donde la producción de los distintos cultivos está sujeta a la cantidad de tierra que se pueda limpiar, preparar y desmalezar (generalmente en forma manual) en un tiempo limitado. El mayor aprovechamiento en el uso de la tierra de un

policultivo común en India, sorgo con guandul, se ilustra mediante los datos obtenidos a partir de los experimentos realizados por Natarajan y Willey (1981). Los investigadores encontraron que 0.94 hectáreas de monocultivo de sorgo y 0.68 hectáreas de monocultivo de guandul fueron necesarias para producir las mismas cantidades de sorgo y guandul que se cosecharon en un policultivo de 1.0 hectárea. El coeficiente de tierra equivalente (LER) del policultivo fue entonces $0.94 + 0.68 = 1.62$ (para mayor información acerca del concepto LER, vea Mead and Willey 1980). En este caso, el rendimiento de cada especie cultivada en la combinación, se redujo por competencia del cultivo asociado; pero el rendimiento total del policultivo, por unidad de superficie, fue un 62% mayor comparado con el de los monocultivos. (p.192)

Es importante subrayar que los policultivos tienen varias ventajas sobre los monocultivos, pues, además de que el espacio se aprovecha mejor, estos sistemas brindan mayor estabilidad ecológica, económica y social.

Según EcuRed, los sistemas policultivos también se subclasifican en los siguientes.

1. **Policultivos comensalístico:** la interacción entre las especies de cultivos tiene un efecto positivo neto sobre una especie y ningún efecto observable sobre la otra especie (i. e., policultivo de cacao/coco y caucho/café).

2. **Policultivo amensalístico:** la interacción entre las especies de cultivos tiene un efecto negativo en una especie y ningún efecto observable en la otra especie (i. e., plantas anuales plantadas

intercaladas entre plantas perennes especialmente bajo cocoteros, árboles del caucho y palmera de Senegal).

3. Policultivo monopolístico: la interacción entre las especies de cultivos tiene un efecto positivo neto en una especie y un efecto negativo neto en la otra especie (i. e., uso de cultivos de cobertura en huertos).

4. Policultivos inhibitorios: la interacción entre los cultivos tiene un efecto negativo neto sobre todas las especies (i.e., cultivo intercalado que involucra la caña de azúcar). (EcuRed, 2018, párr.4)

2.1.1.2.2. Monocultivo

Según la Real Academia Española, los monocultivos se definen como “Cultivo único o predominante de una especie vegetal en determinada región”. (Rae, s.f, párr.1)

Por otra parte, EcuRed (2018) en la definición de monocultivos menciona que:

“Se refiere a plantaciones de gran extensión con el cultivo de una sola especie, con los mismos patrones, resultando en una similitud genética, utilizando los mismos métodos de cultivo para toda la plantación (control de plagas, fertilización y alta estandarización de la producción), lo que hace más eficiente la producción a gran escala”. (párr.2)

Como ventajas de este sistema de cultivo, están las siguientes.

- Obtención masiva de productos, como cereales y alimentos básicos.
- Disminución del costo, al resultar que los productos utilizados en la producción del monocultivo son más baratos al mayor. Así mismo, la cosecha se vuelve más económica.
- En el monocultivo, es más fácil realizar el control de enfermedades.
- La industria varía, al incrementarse el uso de aparatos mecanizados en la producción de la mercancía.
- Al utilizar máquinas, los productores disminuyen el pago de salarios.
- Los precios bajan en el mercado interno debido a que el excedente, que no sale, se vuelve más accesible.

Sin embargo, este tipo de cultivo ha traído muchos problemas ambientales, fitosanitarios y demás, debido a su gran expansión; como consecuencia, Begoña Carrera Ríos y Tom Kucharz mencionan que:

La plantación a gran escala de monocultivos transgénicos fomenta el uso aéreo de herbicidas, una gran parte de los cuales se pierden por acción del viento y lixiviación. La deforestación, con el monocultivo de soja a gran escala, especialmente en un ecosistema tan vulnerable como la Amazonia, tiene otros impactos medioambientales de largo alcance. El vínculo entre expansión de monocultivos, la pérdida de la biodiversidad y el aumento de la vulnerabilidad a plagas y epidemias en las cosechas es un hecho

probado. El uso de grandes cantidades de productos agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) para aumentar las cosechas en suelos empobrecidos y para acabar con plagas y patógenos contra los cuales presentan muy poca resistencia las variedades sometidas a un cultivo intensivo. A medida que se abandonan estos suelos degradados, los agricultores buscan nuevas regiones donde, otra vez, volverán a plantar soja, repitiendo, así, el círculo vicioso de la degradación y la contaminación química. (Carrera y Kucharz, s.f, p.8)

La Agencia de Noticias Univalle menciona, en una de sus publicaciones, sobre el daño causado al medio ambiente por este tipo sistema de cultivo. Se señala que:

Esta práctica afecta a los ecosistemas que la rodean, al ser necesarias grandes extensiones de tierra se debe eliminar todo tipo de ecosistemas y hábitats para dar paso una sola especie de cultivos. Esto, a su vez, proporciona alimento a otras especies, pero al no haber diversidad, estas especies que se alimentan de un solo tipo de planta pueden convertirse fácilmente en plagas. Así mismo, el proceso de cosecha y cultivo constante no permite que el suelo recupere los nutrientes para permitir más siembra, lo que deriva en un desgaste vertiginoso de la fertilidad del suelo y erosión.

Los riesgos de los monocultivos no son solo medioambientales, también socioeconómicos, pues ha llegado a ser una excusa para la expropiación de campesinos, con el fin de obtener territorio cultivable. De igual forma, la erosión no permite que el terreno pueda ser reutilizado por pequeños agricultores, y la industrialización del

proceso de monocultivo requiere poca mano de obra, lo que no genera empleo suficiente en la región. (Agencia de Noticias Univalle, 2015, párr.3-5)

La siguiente categoría se deriva según su utilización de recursos hídricos en el medio en que se encuentra la producción.

2.1.1.2.3. Secano

Este se define como “Tierra de labor que no tiene riego, y solo participa del agua llovediza”. (RAE, s.f, párr.1)

En ciertas regiones de Costa Rica, la implementación del riego por secano es más aprovechado para los cultivos, principalmente en las zonas altas del país; ya que la cantidad de precipitaciones es más abundante con respecto a otros sectores del territorio nacional; permitiendo, así, el óptimo desarrollo de las plantas según sus características. Dado el caso que, en las zonas bajas, no ocurre lo mismo, debido a que las condiciones climatológicas poseen diferencias que dificultan hacer uso de dicho sistema de riego. Guanacaste es una provincia que contiene estaciones muy marcadas (seca, lluviosa), se destaca la temporada seca, por lo que muchos de los agricultores utilizan sistemas de riego alternos al secano para lograr producir durante ambos periodos.

Andrés Octavio Cardona amplía acerca de las ventajas de producción en secano y sus aportes en producción de algunos cultivos, que, a su vez, se pueden clasificar en monocultivos debido a la expansión de terreno empleada para producir. Cardona (2018) menciona que:

Su uso eficiente potencializa la escasa humedad del suelo en las regiones donde se utiliza como método de producción, por lo que “es

muy importante identificar los factores que favorecen los procesos de desertificación en los cultivos de secano y las estrategias que puedan mitigar esos cambios físicos en estos terrenos”, destaca Javier Lotero, ingeniero agrónomo de la Universidad Nacional.

A su vez, la agricultura de secano es beneficiosa para el ambiente, pues ayuda a la preservación del suelo y el ahorro de agua, pues no se usa este recurso hídrico, del cual dependen cultivos en zonas de mayores alturas y para los que se usan grandes cantidades.

“Otro impacto desde el punto de vista económico para el productor o empresario agrícola es que disminuirá gastos como la compra de mangueras de riego que suelen ser de alto costo”, añade Lotero.

Los resultados positivos de la agricultura de secano se han extendido de manera mayoritaria en producciones de cereales, como el arroz y el trigo, además de otros cultivos leñosos como el almendro, el nogal y el olivo.

“Su uso en regiones de Europa y Centroamérica ha evidenciado que aumenta los rendimientos por hectárea en las producciones y se hace menos necesario el uso de insecticidas y productos químicos que, en el largo plazo, afectan la sostenibilidad en los suelos”, concluye el ingeniero agrónomo. (párr.2)

Es esencial destacar que la agricultura secano hace los suelos más fértiles y, por tanto, los cultivos son de mayor calidad.

No obstante, cuando se trata de la agricultura de secano, es indispensable abordar el tema sobre el control de riesgos relacionados con los períodos de

sequía, según Cardona. Para reducirlos, conviene optar por el riego por inundación, que puede proveer del agua recopilada en centros de almacenamiento, la cual es llevada por medio de grandes canales a los centros de distribución, que la repartirán por acequias a la parcela. El agua corre por gravedad, inundando el área de plantación.

En la agricultura de secano, se promueve, básicamente, la conservación del agua y del suelo, para la multiplicación de los llamados cultivos sin riego.

2.1.1.2.4. Regadío

Según la Real Academia Española, es “Dicho de un terreno: Que se puede regar y terreno dedicado a cultivos que se fertilizan con riego”. (RAE, 2017, párr.1)

Beatriz Romero menciona en el diario digital de la Universidad de Salamanca que:

La agricultura de regadío consiste en el suministro de agua a los cultivos a través de diversos métodos. Por ende, este tipo de agricultura requiere una mayor inversión, tanto en la construcción de la infraestructura (canales, acequias, aspersores...), como en su mantenimiento y gastos de agua y derivados. (Romero, 2014, párr.1)

Como características de este tipo de sistema, se muestran las siguientes:

El agua se aplica al suelo desde una fuente que puede considerarse puntual, se infiltra en el terreno y se mueve en dirección horizontal y vertical. En esto, difiere sustancialmente del riego tradicional en el que predominan las fuerzas de gravedad y, por tanto, el movimiento vertical.

No se moja todo el suelo, sino solamente una parte del mismo, que varía con las características del suelo, el caudal del emisor y el tiempo de aplicación. En esta parte húmeda, es la que la planta concentra sus raíces y de la que se alimenta.

El mantenimiento de un nivel óptimo de humedad en el suelo implica una baja tensión de agua en el mismo. El nivel de humedad, que se mantiene en el suelo, es cercano a la capacidad de campo, lo cual es muy difícil conseguir con otros sistemas de riego, pues habría que regar diariamente y se producirían encharcamientos y asfixia radicular.

Requiere un abonado frecuente, pues, como consecuencia del movimiento permanente del agua en el bulbo, puede producirse un lavado excesivo de nutrientes.

Utiliza pequeños caudales a baja presión.

Se opera con la frecuencia necesaria para lograr un alto contenido de humedad en el suelo (riego de alta frecuencia). (Bere Jonez, 2012, p.1)

La definición de riego, según Pascual (2008), es proporcionar la humedad necesaria para el crecimiento y desarrollo de las plantas, generando el transporte de los nutrientes para estos ser absorbidos de forma sencilla, de igual forma, eliminar las concentraciones de sal presentes en el suelo. El riego baja la temperatura del suelo y ambiente en verano, logrando mantener un medio favorable para el crecimiento, desarrollo y productividad de las plantas. (Salmerón, 2018, p.8)

Existen diversos métodos, que engloban las formas y técnicas utilizadas para los sistemas de riego actuales, a continuación, se presentan algunos tipos más utilizados en la actualidad por los agricultores.

2.1.1.2.4.1. Riego por superficie o gravedad

Este sistema “Consiste en conducir una corriente de agua desde una fuente abastecedora hacia los campos y aplicarla directamente a la superficie del suelo por gravedad, cubriendo total o parcialmente el suelo”. (Reyes, 2015, p.2)

El riego por superficie es un sistema de riego donde el agua fluye por gravedad, utilizándose la superficie del suelo agrícola como parte del sistema de distribución del agua. El caudal disminuye a medida que el agua avanza por la parcela regada, debido a su infiltración en el suelo. Para que la lámina de agua infiltrada se distribuya lo más uniformemente posible a lo largo de la parcela, es preciso diseñar y manejar el riego, de tal forma que haya un equilibrio entre los procesos de avance en infiltración del agua. (Los riegos por superficie, s.f, p.1)

Carlos G. Acuña Ramírez del Instituto Tecnológico de Costa Rica detalla, en su informe final llamado “Diseño de un sistema integrado de riego superficial (surcos, melgas y cuadros) en el terreno designado como área experimental de la Escuela de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago” que:

Dentro de este tipo de riego, se han distinguido tres métodos, entre los cuales se encuentran, riego por melgas (border, a manta, tablares, fajas, amelgas, bordes), sumersión o inundación y surcos

(Booher 1974; Israelsen y Hansen 1979; Ollier y Poiree 1981; Finkel 1982).

Previo a la instalación del riego superficial, se debe realizar una nivelación del terreno para, así, ajustar las pendientes que se necesitan para que el desplazamiento del agua sobre el sistema no produzca efectos erosivos sobre el terreno. Para entender esto, primero se explicará brevemente la forma correcta para la nivelación de un terreno y el método recomendado. (Acuña, 2014, p.7)

2.1.1.2.4.2. Riego por goteo o localizado

Murillo (2018) menciona que ese tipo de riego:

Consiste en la aplicación de agua al suelo por medio de mangueras delgadas o cintas de goteo, que conducen el agua a presión. Esta sale en forma de gotas por los pequeños orificios hechos en la manguera o cintas, mojando el perfil de suelo desde donde las raíces lo toman con facilidad. (p.25)

Este riego a diferencia del de aspersión y, por gravedad, el agua se aplica directamente en la zona donde las raíces de las plantas crecen, por lo que la economía de agua es muy alta, ya que el área entre las plantas y las hileras permanece seca, solo se moja la parte del suelo donde se encuentra el cultivo.

De manera que los riegos por goteo o localizados se caracterizan por dos hechos sumamente importantes y fundamentales, según Murillo (2018), los cuales son:

La localización consiste en que solo se humedece parte el volumen del suelo y se pretende que las raíces obtengan de ese volumen el agua y los nutrientes que necesitan". (Pizarro, 1990)

Pizarro (1990) también menciona que la localización se manifiesta en modificar la evaporación y la transpiración, la distribución de las raíces, en un régimen especial de las sales... Además, la localización del riego casi obliga a que este se aplique con alta frecuencia, misma que tiene consecuencias importantes en el régimen de la humedad: el suelo se mantiene constantemente a una humedad elevada, lo cual afecta la absorción de agua, concentración de sales y la aireación. (pp.24-25)

2.1.1.2.4.3. Riego por aspersión y microaspersión

El riego por aspersión se define como:

La aplicación del agua al suelo mediante este sistema es en forma de finas gotas, por medio de aspersores, para que el sistema funcione de forma correcta, la intensidad a la que se suministra el agua debe ser menor a la velocidad de infiltración, para ello es necesario contar con presión, que puede ser proporcionada por un sistema de bombeo o por la diferencia de altura, que exista entre el sitio y la toma de agua. Se considera que, si el sistema es diseñado de la forma indicada, tomando en cuenta todos los parámetros presentes en el área, además de las necesidades del cultivo, el riego cubre el 100% del área. (Salmerón, 2018, p.10)

Así mismo, Murillo (2018), en una de las citas, que hace en definición a la aspersión, lo define como:

El riego por aspersión puede definirse como la aplicación de agua en el campo en forma de lluvia artificial, mediante la cual se riega un cultivo, con la ventaja de que esa lluvia es controlada tanto en el tiempo como en intensidad. El riego por microaspersión se refiere a la utilización de emisores de tamaño pequeño (microaspersores o microjets), que lanzan caudales mucho menores que los aspersores comunes y que operan a presiones muy bajas, con gran economía de agua y eficiencia de operación muy alta. (Calvo, 2005, p.25)

Con esto, se puede decir que este sistema consiste en una serie de tubos conectados entre sí con pequeños orificios, que se sitúan al pie de las plantas por donde el agua va cayendo, según la velocidad que le hayamos programado, abriendo o cerrando las válvulas de los agujeros.

2.1.1.2.4.4. Riego por arroyamiento o surcos

Este sistema de riego remonta desde sociedades pasadas, el cual, a través de canales o surcos, a veces de piedra o bambú, hacían llegar agua a sus sembradíos con la finalidad de dar una irrigación precisa para su tiempo de cosecha

Este método se realiza de la siguiente forma: haciendo correr agua en pequeños canales llamados surcos, que llevan el agua a medida que desciende por la pendiente del campo o a través del mismo. El agua se infiltra en el fondo y lados de los surcos, proporcionando la humedad deseada en el suelo. (Booher 1974). (Acuña, 2014, p.39)

Este es el método más conocido, por lo cual es el más usado, ya que es ideal para todos aquellos cultivos, que se siembran en hileras, el agua se desplaza sobre la superficie del surco, mientras se va infiltrando a lo largo de este, hasta llegar al final. Después de que el agua se infiltre en el surco hasta el final, se notará en el tramo inicial una mayor profundidad de humedecimiento comparado con el tramo final, a esto se le conoce como eficiencia de distribución. (Salmerón, 2018, p.9)

2.1.1.2.4.5. Riego por melgas

De igual forma, indica que este método de riego es más utilizado en terrenos planos con pocas irregularidades, consiste en la división del área en sectores separados por bordes pequeños, formando franjas de forma rectangular o cuadrangular, la pendiente longitudinal mínima es de 0,15%. (Salmerón, 2018, p.9)

2.1.1.3. Agricultura intensiva

La agricultura intensiva es un sistema de producción agrícola, que hace un uso intensivo de los medios de producción. Por ello, se puede hablar de agricultura intensiva en mano de obra, en insumos y en capitalización.

En concreto, la agricultura intensiva pretende producir el máximo con la menor ocupación posible del suelo, para ello se recurre a una serie de técnicas con el objetivo de forzar la producción. Un ejemplo de este tipo de producción lo tenemos en el cultivo bajo invernadero. Este se orienta a obtener el más alto

rendimiento, a costa de aislarlo de las condiciones naturales mediante el forzado del cultivo a través de técnicas de climatización (calefacción, humidificación, iluminación...) y técnicas culturales (sustratos, fertirrigación...) para rentabilizar, al máximo, la ocupación del terreno. Esta rentabilización implica una mejora en la utilización de los recursos naturales, agua y suelo. (Asunción, 2012, p.212)

También Romero (2015) menciona que:

La agricultura intensiva es un sistema agrícola, que tiene como objetivo conseguir el máximo rendimiento de la tierra disponible. Esta técnica de cultivo puede ser aplicable al rendimiento del ganado también. Se podría decir que, en la agricultura intensiva, los alimentos se producen en grandes cantidades, con la ayuda de fertilizantes químicos y los pesticidas se utilizan adecuadamente para salvar rendimiento agrícola, las plagas y enfermedades de los cultivos causadas por ellos. Los productos tales como huevos, carne y otros productos agrícolas disponibles en supermercados se producen a través de modernos métodos de agricultura intensiva. La agricultura intensiva se practica ampliamente en muchas economías desarrolladas del mundo, la agricultura intensiva sostenible, la acuicultura intensiva, la ganadería intensiva y la caída pastoreo intensivo de agricultura intensiva. (p.2)

Como ventajas de este sistema, se pueden obtener las siguientes:

Una de las principales ventajas de la agricultura intensiva es que el rendimiento es alto.

Con la introducción de la agricultura intensiva, los productos agrícolas, como verduras, frutas y productos de aves de corral se han vuelto menos costosos. Esto significa que los pobres pueden permitirse una dieta balanceada y nutritiva.

Muchos opinan que los alimentos orgánicos pueden ser otorgados solo por los ricos y los estratos de élite de la sociedad. Aparte de eso, los grandes espacios agrícolas están obligados a cultivar cultivos orgánicos con estiércol natural. Sin embargo, con la introducción de la agricultura intensiva, el espacio, el equipo y otros requisitos para la agricultura son menos y más económicos.

Otra ventaja de la producción intensiva es que la productividad grande de alimento es posible con menos cantidad de tierra. Esto da lugar a economías de escala y contribuye directamente a satisfacer la demanda cada vez mayor de alimentos. (Romero, 2015, p.2)

Así mismo, Rimero (2015) detalla las desventajas que este tipo de sistema puede tener:

La agricultura intensiva implica el uso de varios tipos de fertilizantes químicos, pesticidas e insecticidas. Aparte de esto, la agricultura intensiva también se asocia con las granjas que crían ganado por encima de su capacidad de retención, lo que podría dar lugar a la contaminación y diversas enfermedades e infecciones provocadas por el hacinamiento y la mala higiene.

Informes y estudios revelan que la agricultura intensiva afecta y altera el medio ambiente de varias maneras. Los bosques son destruidos para crear grandes campos abiertos y esto podría llevar a

la erosión del suelo. La agricultura intensiva afecta a los hábitats naturales de los animales salvajes. El uso de fertilizantes químicos contamina los cuerpos de agua y suelo, tales como lagos y ríos.

Los pesticidas rociados en cultivos no solo destruyen las plagas y contaminan los cultivos, pero también matan a los insectos beneficiosos. Con el tiempo, estos productos químicos se transmiten a los seres humanos cuando consumen los productos agrícolas.

Frutas y verduras compradas en granjas, que promueven la agricultura intensiva, están cubiertas de pesticidas invisibles. Estos no son fácilmente por lavado. El residuo de estos pesticidas afecta la salud de los seres humanos.

Las estadísticas muestran una relación directa entre el consumo de alimentos adquiridos desde un sitio de cría intensiva y un aumento en el número de pacientes con cáncer. Los investigadores opinan que el consumo de verduras, frutas inorgánicas, aves de corral y carne, probablemente, podría ser una de las razones.

Hay muchas variedades híbridas de ganado y aves de corral en la actualidad. El ganado y aves de corral son inyectados con hormonas y otros productos químicos para aumentar el rendimiento. Hay un tira y afloja entre los activistas de derechos de los animales y los agricultores de la agricultura intensiva. Sin embargo, el debate aún continúa sin mucho éxito. (p.3)

2.1.1.4. Agricultura extensiva

Se define como:

Sistema de explotación del suelo, en el que se fía principalmente la cuantía de la producción a la extensión de dichas superficies, y no a los abonos o labores, y donde la tierra predomina sobre el capital y el trabajo, como en el cultivo de cereales. (Real Academia de Ingeniería, s.f, párr.3)

Por otra parte, se dice que “depende de una mayor superficie, es decir, provoca menor presión sobre el lugar y sus relaciones ecológicas, aunque sus beneficios comerciales suelen ser menores”. (La agricultura y su evolución a la agroecología, s.f, p.6)

Entonces, la idea de agricultura extensiva, en este marco, se vincula con la explotación agrícola, que no pretende maximizar el rendimiento del suelo mediante el uso de agroquímicos o de infraestructura, sino que apuesta por la utilización de los recursos que la naturaleza ofrece en la zona. Por eso, la agricultura extensiva es lo contrario a la agricultura intensiva, que implica un uso intenso de recursos (insumos, trabajadores, entre otros.) para incrementar el rendimiento por hectárea.

La agricultura extensiva, por lo tanto, brinda un rendimiento escaso por hectárea, pero, al desarrollarse en terrenos muy amplios, permite obtener una producción grande. Aunque muchas veces se trata de una agricultura ecológica, sin productos químicos, en ocasiones este sistema de explotación tampoco respeta el medio ambiente.

Como ventajas, se encuentran que esta práctica agrícola ahorra un gran capital económico y, por otro lado, no utiliza en la producción agroquímicos, que

pueden ser de alto costo, otro aspecto viene hacer la ventaja de explotar los propios recursos naturales, que ofrece el entorno donde se siembra, sin utilizar medios artificiales para la defensa y nutrición de la cosecha.

Como desventaja, claramente al no utilizar factores químicos para tratar la producción, el agricultor se expone a múltiples factores, que atentan con la buena o mala producción, y esto puede retardar su cosecha y venta al exterior.

2.1.2. Factores que afectan la producción agrícola

Según las características que presenta dicho proyecto, el estudiantado procede a realizar una investigación sobre la entidad denominada Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, la cual consiste en determinar diversos factores que predominan en la población agrícola, que muestran la realidad que enfrenta esta ciudadanía.

Dado los resultados obtenidos en el estudio realizado, se llega a la conclusión que el Centro Agrícola Cantonal de Nicoya cuenta con múltiples deficiencias, se destaca la recolecta y análisis de datos que se suministra por parte de los productores, determinando que la entidad no posee ninguna fuente confiable y sólida para realizar una indagación estadística, que ayude a detectar con facilidad aquellos inconvenientes, que se generan dentro del campo agrícola de la zona.

Por lo anterior, se puede deducir que el cumplimiento del objetivo sobre los factores, que afectan la producción agrícola, no es posible de justificar, debido a la carencia anteriormente mencionada por parte del Centro Agrícola de Nicoya.

2.1.2.1. Producción agrícola

La producción agrícola es aquella que consiste en generar vegetales para consumo humano, y está relacionado con la actividad agrícola, la cual, a lo largo del tiempo, ha sufrido variaciones e implementación de herramientas, que facilitan y maximizan dicha producción, en otras palabras, este concepto se puede resumir en que la producción agrícola se refiere a toda actividad que se realiza en la agricultura, desde cultivar las plantas, trabajos de campo, entre otras actividades.

Para evidenciar lo anterior:

A diferencia de los modelos de producción agrícola convencionales en los que el flujo de materiales es unidireccional, “recursos-productos agrícolas-residuos”, los nuevos modelos requieren una organización de la actividad agrícola como un proceso de retroalimentación, “recursos-productos agrícolas-recursos renovables”. (Red Española de Compostaje, 2015, p.66)

Así queda demostrado que la producción agrícola envuelve a las tareas que se ejecutan en el área de la agricultura.

2.1.2.2. Factor

El uso de la palabra factor, como significado y contexto, depende de la circunstancia, ya que, en otras áreas como las matemáticas, medicina y demás, tiene un significado propio, por esto es necesario mencionar algunas opiniones para comprender la idea que esta refleja cuando se emplea en un ámbito.

Por ejemplo, los recursos (nutrientes, agua, luz) pueden ser importantes factores para el comportamiento de la mezcla. (Sarandón y Flores, 2014, p. 356)

Si se hace referencia a que los factores pueden ser elementos, es necesario recalcar otras ideas que utilizan y definen al factor de otras maneras, como Sarandón y Flores (2014) que mencionan, en otra sección, lo siguiente “Cuando más conozcamos los factores que determinan las variaciones de las poblaciones mejor información tendremos para tomar decisiones que nos permitan disminuir o favorecer su presencia en el agroecosistema”. (p. 246)

Gracias a la opinión anterior, es posible detallar un concepto para la palabra factor, el cual podría consistir en que sea un agente, elemento o utilidad, que altera, de alguna manera, la zona en donde se utiliza; estas modificaciones pueden ser positivas en beneficio del área o, todo lo contrario, un componente que perjudique de manera severa el espacio que ocupa. No podemos dejar de lado que los factores, aunque no tengan características dañinas o malintencionadas, según su uso y las cantidades de estos, podrían convertirse en un elemento de afectación para el área.

Para focalizar los diferentes tipos de factores que afectan los suelos agrícolas y su producción debemos observar una serie de características ambientales importantes de la tierra, otros como lo son la lluvia, topografía, condiciones reales del suelo, salinidad del suelo y con estas examinar la presencia de diferentes factores limitantes que puedan implicar la adopción de ciertas prácticas agrícolas, ya que los suelos se consideran un recurso natural mucho más complejo que otros elementos como el aire y el agua, a pesar de esto existe un desinterés sobre los cuidados adecuados que se le deben dar.

Los factores, que afectan, de forma indirecta o directa, la producción agrícola amplía de forma cognitiva por qué estos elementos son de suma importancia para llevar a cabo una buena siembra en los diferentes sistemas de

cultivos, que existen, y cómo estos factores pueden influir en su desarrollo y calidad.

Carlos Henríquez, director del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica (UCR), identifica **10 factores que amenazan los suelos**. (Cubero, 2015, párr.5)

Estos se presentan a continuación.

2.1.2.2.1. Erosión

El concepto de erosión, según la revista ProAgro potenciada por una ingeniera agrónoma de la Universidad de Costa Rica, define que:

Consiste en la pérdida total del suelo, ya sea por agua o viento.

Octavio Ramírez, titular de la organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), considera que, aunque este es un proceso natural, puede incrementarse con la deforestación, la desertificación y otros procesos que llevan a la pérdida de la calidad del suelo. (Cubero, 2015, párr.6)

En el factor erosivo, se encuentran diferentes tipos.

2.1.2.2.1.1. De forma natural

Se le puede denominar erosión geológica. El proceso suele ser lento y se prolonga por millones de años, intervienen la lluvia, nieve, frío, calor y viento. (EcuRed, 2018, párr.12)

2.1.2.2.1.2. Hídrica

Producida por el agua de lluvia a través del golpeteo de sus **gotas sobre la superficie del terreno y cambios en** regímenes de humedad, generando desprendimiento y arrastre de partículas y masas de suelo. La intensidad de la lluvia es el factor primordial del fenómeno. (EcuRed, 2018, párr.14)

2.1.2.2.1.3. Eólica

Presente cuando el viento transporta partículas diminutas que chocan contra alguna roca y se dividen en más partículas, que van chocando con otras cosas. Se suelen encontrar en los desiertos en formas de dunas y montañas rectangulares o también en zonas relativamente secas. (EcuRed, 2018, párr.15)

2.1.2.2.1.4. Superficial del suelo

Agrupar las formas de erosión, que tienen lugar sobre las superficies de terrenos, cuya manifestación responde a una gradualidad en su manifestación: erosión por salpicadura, erosión laminar, erosión en surcos y en cárcavas. (EcuRed, 2018, párr.16)

Algunos métodos que evitan la erosión pueden ser los siguientes.

2.1.2.2.1.4.1. Métodos de cobertura

Todos estos métodos protegen al suelo contra los efectos dañinos del impacto de las gotas de lluvia. La mayoría también mejora la fertilidad del suelo. (EcuRed, 2018, párr.21)

2.1.2.2.1.4.2. Métodos de barrera

Todos los métodos de barrera disminuyen el flujo de agua, que baja por la ladera. Así, se reduce la cantidad de tierra que el agua corriente se pueda llevar y también se preserva agua. Cualquier tipo de barrera tendría que funcionar. Para que la barrera sea efectiva, debe de seguir las curvas a nivel. (Ecured, 2018, párr.22)

2.1.2.2.1.4.3. Pérdida de materia orgánica

El concepto de pérdida de materia orgánica, según la revista ProAgro, potenciado por una ingeniera agrónoma de la Universidad de Costa Rica define que:

Es importante, para mantener la estructura del suelo, retener agua y actuar como reserva nutritiva. Lorena Medina, especialista en química de suelos y contaminantes, explica que la pérdida de estas sustancias provoca la separación de las partículas, disminución del espacio poroso y la compactación, que causa, así, una reducción de las condiciones óptimas del suelo. (Cubero, 2015, párr.7)

Según amplía Juan Nieto del Río en un informe digital, la presencia de materia orgánica tiene un efecto importante sobre la capacidad de intercambio catiónico del suelo, que podría considerarse como el potencial de este para retener e intercambiar nutrientes, influyendo directamente sobre la fertilización de los cultivos. Al mismo tiempo, actúa como tampón de pH en el suelo, evitando degradación de este. (Nieto, 2016, párr.4)

Como ventajas, se encuentra que evita la disgregación de las partículas de suelo y disminuye su erosión, mantiene la humedad disponible para los cultivos durante un tiempo superior, y evita oscilaciones importantes de la temperatura, todo ello a la vez que mejora la vida microbiológica, favorece la población de micro y macroorganismos activos y aumenta la biodiversidad. (Nieto, 2016, párr.5)

2.1.2.2.2. Desbalance de nutrientes

El concepto del desbalance de nutrientes, según la revista ProAgro, potenciado por una ingeniera agrónoma de la Universidad de Costa Rica define que:

La sobre aplicación de nutrimentos en los fertilizantes. Según el representante de la FAO, este factor se asocia a la aparición de enfermedades en las plantas. Asimismo, agrega que los desequilibrios nutricionales se pueden clasificar en tres niveles: bajo, adecuado y excesivos. (Cubero, 2015, párr.8)

Esta falta de nutrientes provoca una degeneración productiva total o parcial, ya que los cultivos pueden verse expuestos a diferentes tipos de enfermedades y son más propensos a los cambios de clima, hacen que su fruto se dañe o se extienda con rapidez a toda la zona.

Para mitigar este tipo de factor, se debe educar constantemente al agricultor sobre los nuevos métodos de abono y minerales, que pueda ocupar la planta, tomando en cuenta los diferentes microclimas a la que se expone.

2.1.2.2.3. Pérdida de biodiversidad

El concepto de la pérdida de biodiversidad, según la revista ProAgro, potenciado por una ingeniera agrónoma de la Universidad de Costa Rica, define que:

Está ligada a la disminución de materia orgánica. Según la FAO, en un solo metro cuadrado (m²) de suelo forestal, se pueden encontrar más de 1.000 especies de invertebrados. Estas especies son importantes para el desarrollo de la vida humana, sin embargo, cada vez se ven más amenazadas por las actividades de las personas, en conjunto con el cambio climático y la desertificación, se considera uno de los componentes principales del cambio global. (Cubero, 2015, párr.9).

2.1.2.2.4. Compactación

El concepto de la compactación, según la revista ProAgro, potenciado por una ingeniera agrónoma de la Universidad de Costa Rica define que:

Este factor es consecuencia del uso indebido de maquinaria, el pisoteo animal y las actividades humanas ante los suelos agrícolas, la compactación repercute seriamente en los aspectos económicos y ecológicos porque hay un menor desarrollo del sistema radical de las plantas lo que, a la larga, se traduce en una menor producción. Inclusive Ramírez lo considera “uno de los mayores problemas que enfrenta la agricultura mundial. (Cubero, 2015, párr.10)

2.1.2.2.5. Suelo

El concepto del suelo, según la Real Academia Española, se define como “Conjunto de materias orgánicas e inorgánicas de la superficie terrestre, capaz de sostener vida vegetal”. (RAE, 2017, párr.12)

2.1.2.2.6. Acidificación

“Esta consiste en el proceso mediante el cual el pH del suelo disminuye, es decir, aumenta la concentración de H⁺ y la capacidad de neutralización de las bases. La acidificación es un proceso natural, pero se acelera con la pérdida de la capa arable, la práctica de agricultura intensiva, la deforestación, la polución, la aplicación de fertilizantes amoniacales y las actividades humanas de alto impacto. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica, en este país entre el 20 y el 25% de los suelos tienen características ácidas”. (Cubero, 2015, párr.11)

2.1.2.2.7. Salinización

“Es la acumulación de sales en la superficie del suelo. Esta acumulación se genera por dos factores: el natural y el antropogénico”. (Cubero, 2015, párr.12)

2.1.2.2.8. Contaminación y acumulación de sustancias

El concepto de contaminación y acumulación de sustancias, según la revista ProAgro, potenciado por una ingeniera agrónoma de la Universidad de Costa Rica define que:

“El tutelar de la FAO para Costa Rica considera que “se habla de contaminación del suelo cuando se introducen sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso, que afectan las plantas, la vida animal y la salud humana”. (Cubero, 2015, párr.13)

2.1.2.2.9. El sellamiento

El concepto del sellamiento según la revista ProAgro potenciada por una ingeniera agrónoma de la Universidad de Costa Rica define que:

Consiste en la pérdida de área útil del suelo producto de construcciones civiles. El aumento de la población mundial conlleva a la expansión de construcciones y, por ende, disminución de áreas verdes y esta tiene efectos directos sobre la información de las aguas subterráneas y evita el hundimiento de los niveles de esas aguas bajo las superficies construidas. (Cubero, 2015, párr.14)

Como metodología de mitigar los efectos del sellamiento del suelo, se sugiere la infiltración por control de los suelos agrícolas, tomando en cuenta los factores climáticos y tipo de subsuelo, que se va a sembrar.

2.1.2.2.10. Las inundaciones

El concepto de inundaciones, según la revista ProAgro, potenciado por una ingeniera agrónoma de la Universidad de Costa Rica define que:

Los suelos de cada región poseen características propias, lo que sucede con las inundaciones es que cuando un cuerpo de agua, contaminada, por lo general, invade ese suelo dispara alteraciones, aclaró Ramírez. Además, agregó que, en un suelo inundado durante

días o meses, el aire es reemplazado por el agua evitando toda posibilidad de provisión de oxígeno. (Cubero, 2015, párr.15)

Como métodos de prevención, está la siembra de árboles en zonas desérticas o secas, que ayuden a la irrigación y absorción de las aguas cuando se sobrepasa, a nivel de subsuelo, mitigando este factor y controlándolo.

2.1.2.3. Plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades también se pueden determinar como factores que afectan la producción en gran escala. Estas son causantes de aumento en el uso de los agroquímicos, que causan grandes daños al suelo y a la raíz, así, la producción disminuye su rendimiento.

Una plaga no es la presencia de un insecto u organismo que se aprovecha de nuestras plantas. El término plaga está íntimamente relacionado con el de densidad de población (entendiendo densidad de población como el número de individuos por unidad de superficie o volumen) de una especie concreta. De esta forma, no es preocupante que, en el huerto, bosque o jardín, existan, por ejemplo, algunos pulgones u orugas. Estos deben existir y es imposible, y nada aconsejable, que desaparezcan del lugar, ya que estaríamos desequilibrando el ecosistema. (Yáñez, 2018, p.21)

En la actualidad, se define plaga como “Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales”. (p.21)

Las enfermedades, a su vez, son definidas como “cualquier alteración que tenga lugar en las funciones normales de los órganos

de la planta, provocada por un organismo vivo”. (Yáñez, 2018, p.9), estas son causantes de males irremediables por los productores, y, en conjunto con las plagas, llegan a ocasionar entre un “30 y 40 % de pérdidas en producción agrícola a nivel mundial”. (Yáñez, 2018, p.21)

Dentro de las enfermedades, se encuentra el parasitismo vegetal, que se define como “la asociación de dos seres vivos, en la cual uno de ellos (el parásito o huésped) vive del otro (el hospedador).”, y se subdivide en hongos y fanerógamas.

2.1.2.4. Hongos

Los hongos son los responsables de la gran mayoría de las enfermedades de los árboles y plantas cultivadas. Para que exista la transmisión de una enfermedad producida por hongos, deben confluir tres factores simultáneamente: la planta, el hongo patógeno y las condiciones ambientales favorables para el desarrollo del hongo.

Las enfermedades causadas por hongos pueden provocar pérdidas importantes en el rendimiento y la calidad de los productos y, adicionalmente, pueden disminuir la vida útil de las plantas. Dependiendo de la incidencia y severidad, estos pueden transformarse en factores limitantes para la producción y comercialización de los productos agrícolas, provocando pérdidas económicas a productores y comercializadores. (Sepúlveda,2017, párr.1)

2.1.2.5. Fanerógamas parásitas

Estas son las plantas, que se hospedan en un cultivo, y utilizan sus raíces para absorber los nutrientes necesarios para sobrevivir a partir del hospedante. Yáñez (2018) menciona que “El sistema de parasitismo es muy variado. En algunos casos, se realiza por la parte aérea (tallos y hojas) como la cuscuta (*Cuscuta europea*) y el muérdago (*Viscum album*), y, en otras ocasiones, la planta parasita al huésped, fijándose en sus raíces, como el jopo (*Orobanche hederæ*)”. (p.14)

2.1.2.6. Malas hierbas

Este es otro de los factores, que afectan la producción, en menor escala, pero de mucho cuidado para ser tratado por los agricultores. Una mala hierba es aquella que se adapta a un hábitat dominado por el ser humano para producción agrícola, como lo expresan Fernández y González (2017) “En la naturaleza no existen malas hierbas; existen especies de plantas adaptadas a invadir y prosperar en hábitats alterados, de una forma u otra, por la presencia del ser humano”. (p.11)

Estas especies tienen unas características ecológicas muy específicas, que les permiten prosperar en ese hábitat concreto. En general, se trata de plantas pioneras, colonizadoras de espacios muy alterados, con una competitividad relativamente elevada y con unas exigencias nutricionales altas. Son lo que, en términos ecológicos, se conocen habitualmente como “plantas arvenses”. (Fernández y González, 2017, p.20)

2.1.2.7. Agroquímicos

La Real Academia Española los define como “la química aplicada que trata de la utilización de productos químicos en la agricultura, como abonos, herbicidas... y del uso industrial de materias orgánicas procedentes de explotaciones agrarias, como aceites, resinas...”. (RAE, 2018, párr.3)

Estas sustancias han revolucionado las estrategias de producción, y han aumentado la capacidad de rendimiento de diversos productos agrícolas y la calidad de sus cosechas.

No obstante, con el pasar de los años y con el avance tecnológico, genético, químico, físico, se han incrementado los aportes a estas sustancias para mejora de sus compuestos con el fin de sacar el mayor rendimiento y defensa contra ataques de enfermedad. A raíz de todos los avances y de nuevos compuestos químicos, los suelos se han deteriorado, esto por el exceso y mal uso de estos.

Los agroquímicos se clasifican en los siguientes tipos.

2.1.2.7.1. Pesticidas o plaguicidas

“Dicho de una sustancia: Que se emplea para combatir plagas”. (RAE, 2018, párr.1)

“Un pesticida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga”. (RAE, 2018, párr.1)

Por lo tanto, la finalidad de los plaguicidas es evitar la transmisión de los seres vivos, que se denominan plagas. No se trata solo de luchar contra insectos u hongos, sino que también pueden estar destinados a la eliminación de plantas o de otros organismos que entren en esta consideración.

2.1.2.7.2. Fungicidas

“Dicho de un agente: Que destruye los hongos”. (RAE, 2018, párr.1)

Los fungicidas son sustancias tóxicas, que se utilizan para denegar el crecimiento o para eliminar los hongos y mohos dañinos para las plantas, los animales o el hombre. Como todo producto químico, debe ser usado con cuidado para evitar cualquier daño a la salud humana, de los animales y del medio ambiente. Se aplican mediante rociado, pulverizado, por revestimiento, o por fumigación de locales.

2.1.2.7.3. Herbicidas

“Dicho de un producto químico: Que destruye plantas herbáceas”. (RAE, 2018, párr.1)

Estos son utilizados para la erradicación completa de las hierbas, que quitan los minerales y espacio dentro del campo de producción, estas luchan contra los cultivos, causando la muerte o daño de sus frutos y follaje de las demás plantas. Los herbicidas, al igual que los demás químicos, deben ser aplicados con las medidas de prevención pertinentes, debido a sus altos niveles de toxicidad, que podría causarle a cualquier ser vivo.

2.1.3. Tecnologías de información

Según la Real Academia Española, se define la tecnología como “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”. (2018, párr.1)

La Real Academia Española define la información como “Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada”. (RAE,2018, párr.5)

Para comprender el significado de los términos anteriores, Santillán (2015) menciona que “Por tecnologías de la información nos referimos al conjunto de dispositivos, servicios y actividades apoyadas por equipo de cómputo, y que se basan en la transformación de información numérica, también llamada digital”. (p.2)

Dada la definición anterior, Santillán (2015) detalla que las Tecnologías de la Información son una realidad, que se hace presente en casi todas las actividades cotidianas, moviendo y transformando nuestra sociedad a cada instante. En el corazón de estas tecnologías, se encuentra la computadora, dispositivo ubicuo, que adopta la forma de un sistema de escritorio, de un teléfono celular, o de un servidor de Internet. Conocer esta máquina y cómo aplicarla es una necesidad para comprender el mundo actual y para interactuar de manera exitosa con la tecnología que permea nuestras vidas.

Tecnologías de información son la unión de métodos y técnicas para la aplicación, en el campo de la tecnología, en cuanto al manejo de la información, a través de adquisición, almacenamiento, proceso, registro y distribución de datos, ya sea por su medio de emisión.

Las tecnologías de la información poseen una gran apertura de diferentes campos de uso como los siguientes.

1. Tecnología de los alimentos.
2. Tecnología de la información y comunicación.
3. Tecnología de la construcción.

4. Tecnología de la manufactura.
5. Tecnología de la salud.
6. Tecnología agropecuaria y pesquera.

Estos campos tecnológicos fomentan los comportamientos colaborativos entre distintas empresas alineadas como pilares, transforma, en última instancia, la forma en que las organizaciones convierten el conocimiento en acción. Estas plataformas tecnológicas de colaboración, no solo ayudan a sus empleados a hacer mejor su trabajo, sino que ayudan a crear nuevas maneras para que los empleados hagan su trabajo.

Estos hacen posible la creación de nuevos procedimientos de hacer las cosas. También pueden proporcionar orientación sobre cómo se pueden llevar a cabo, de manera óptima, determinados procesos para mejorar la calidad y aumentar la productividad.

Para ampliar el concepto, se ejemplifica cada uno de estos campos con proyectos, que se han desarrollado en esta área.

2.1.3.1. Tecnología de los alimentos

En este campo, existen tres definiciones para abarcar ampliamente la conceptualización y enfoque que esta conlleva.

La tecnología de alimentos estudia los fundamentos científicos y las aplicaciones de los métodos utilizados para la conservación y diversificación de los alimentos y para la obtención de nuevos productos alimenticios para el hombre.

La tecnología de alimentos, aplicación de la ciencia de los alimentos para la selección, conservación, transformación, envasado, distribución y uso de alimentos nutritivos y seguros.

La ciencia de los alimentos es la disciplina, que utiliza las ciencias biológicas, físicas, químicas y la ingeniería para el estudio de la naturaleza de los alimentos, las causas de su alteración y los principios en que descansa el procesado de los alimentos.
(Universidad Vigo, s.f., p.2)

Para entender los conceptos, se debe visualizar la sinergia, que se forma para llegar al punto de complemento que existe entre todos.

Este campo tiene como objetivos los siguientes.

- Mantener la seguridad y calidad de producción alimentaria.
 - Impedir su alteración en el periodo que media entre la producción y consumo. Diversificar, preparando un número considerable de productos a partir de una materia prima única.
 - Aumentar el rendimiento, haciendo potencialmente comestible sustancias que, normalmente, no se aprovechan.
- Mantener o incrementar el valor nutritivo.
- Preparar productos para individuos con necesidades nutritivas especiales.
- Respetar los recursos naturales y medio ambiente.

(Universidad Vigo, s.f., p.8)

2.1.3.2. Tecnología de la información y comunicación

Se refiere a todas aquellas tecnologías empleadas para fusionar las comunicaciones y conformar las telecomunicaciones (líneas telefónicas, señales inalámbricas y computadoras) para autorizar, a los usuarios, a acceder, almacenar, transmitir y manipular la información.

Al emplear este tipo de tecnología, existen enormes ahorros de costes debido a la eliminación de la red telefónica, ya que se fusiona con el sistema de red informática, utiliza un único sistema unificado de cableado, distribución y gestión de señales.

2.1.3.3. Tecnologías de la construcción

Estos son los estudios de aspectos prácticos del diseño, construcción, planificación y la gestión de infraestructuras, como carreteras, puentes, túneles, aeropuertos, instalaciones, ferrocarriles, presas, edificios, servicios públicos y otros proyectos.

Requiere conocimientos básicos en ingeniería, inspección, análisis de planos arquitectónicos, interpretación de códigos de construcción, diseño y gestión de la construcción, tanto para entender las funciones básicas de diseño como los requisitos de construcción necesarios para diseñar y construir diversas infraestructuras.

2.1.3.4. Tecnología de la manufactura

Esta se define como “la elaboración o confección de un producto a partir de sus componentes. En lo referente a la aplicación industrial de este término, se suele utilizar como sinónimo de ‘manufactura’”. (Arjona, s.f., p.1)

Con lo anterior, se puede decir que son los pasos a través de los cuales las materias primas se transforman en un producto final. El proceso de fabricación comienza con el diseño del producto y la especificación de los materiales a partir de la cual se fabrica este.

Por lo anterior, estos materiales son modificados a través de fases de fabricación para convertirse en el producto final requerido.

2.1.3.5. Tecnología de la salud

Se define como “las tecnologías en salud (TS), abarcan desde una linterna hasta una tomografía axial computarizada y desde una tableta de ácido acetilsalicílico hasta un bloqueador del factor de necrosis tumoral”. (Cubillos, s.f., p.11)

“El Ministerio de la Protección Social (MPS) de Colombia ha definido las tecnologías en salud como el conjunto de medios técnicos y de procedimientos puestos a disposición por la ciencia, la investigación y los operadores del sector salud para sus elecciones de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación”. (p.12)

A grandes rasgos, se puede decir que la Tecnología de la salud es la aplicación de diversos conocimientos organizados y habilidades a través de dispositivos, medicamentos, vacunas, procedimientos y sistemas para descifrar un problema de salud y aumentar la calidad de vida de las personas.

En cuanto a la docencia médica, el uso de las TIC es constante a nivel mundial, un trabajo de Hollinderbäumer muestra cómo diversas universidades de EE. UU., Alemania, Gran Bretaña, utilizan las TIC en la educación médica para la estimulación del estudiante en la

construcción de su propio conocimiento. También en universidades africanas, como Nigeria, donde los estudiantes adoptan el uso de las TIC, hacen que las actividades de enseñanza, aprendizaje e investigación sean más fáciles. (James, 2017, párr.15)

Cabe recalcar que, para dar el aporte, se incluye todo tipo de productos, dispositivos, procedimientos y sistemas farmacéuticos utilizados en el sector salud.

2.1.3.6. Tecnología agropecuaria y pesquera

El concepto de tecnología agropecuaria, de este modo, hace mención a los conocimientos, las técnicas y los artefactos, que permiten la utilización de elementos tecnológicos en las tareas ganaderas y agrícolas. La tecnología agropecuaria incluye desde distintos tipos de máquinas hasta trabajos de laboratorio, que permiten incrementar la eficiencia de estas actividades. (Pérez y Marino, 2014, párr.2)

“La tecnología agrícola o agropecuaria es el conocimiento y la utilización de herramientas, técnicas, recursos, dispositivos y sistemas, que permiten la utilización de elementos tecnológicos en las tareas y actividades agropecuarias”. (Agtech, 2016, párr.6)

La tecnología agrícola o agropecuaria está presente en todos los ámbitos de la vida cotidiana del campo. Aunque no nos demos cuenta, muchas actividades y labores que realizamos a lo largo de la jornada de trabajo implican la utilización de algún dispositivo tecnológico. (Agtech, 2016, párr. 7)

Como ejemplo, están las tomas de datos de precisión con dispositivos electrónicos (Arduino) para control de temperaturas, riego, siembra por tipos de suelo, estabilidad nutricional de las plantas e injertos de semillas mejoradas a través de estadísticas en tiempo real a través del uso de las TIC'S.

Otros aspectos han sido mejora de métodos de siembra y venta de la producción por estadísticas y cálculos, que los procesan algoritmos diseñados para precisar y posicionar el producto a un precio justo y remunerando, toda esta información la procesa en enormes cantidades en segundos los gobiernos para adquirir productos a sus mercados.

En el sector de Nicoya, Guanacaste, se da la producción de hortaliza, granos, frutales, entre otros productos, estas zonas se caracterizan por ser de tropical seco y con dos épocas bien definidas (seca, lluviosa). La época seca, que inicia a mediados de noviembre y finaliza a mediados de mayo, y la lluviosa, que comienza a mediados de mayo y concluye a mediados de noviembre, esto hace que las producciones se den por temporadas, en sus partes llanas, se da el cultivo de caña de azúcar, maíz y arroz, estos son los más sembrados en esta parte de la región, asimismo existen zonas montañosas (Juan Díaz, Colas de Gallo, Oriente, Esperanza, Cerro verde, entre otros), las cuales cuentan con alturas entre 700m y 1500m sobre nivel de mar, lo que hace que se den producciones variadas y adaptadas a zonas frías (lechuga, tomate, culantros, repollo, entre otros).

Según datos de CACN (Centro Agrícola Cantonal de Nicoya), actualmente, cuentan con alrededor de 300 agricultores, de los cuales un 40% se dedican a producción policultivo (frijoles, maíz, arroz, tiquizque, frutales y algunas hortalizas), y estas se comercializan en las zonas aledañas.

CAPÍTULO II

MARCO SITUACIONAL

3.1. Aspectos situacionales de la institución o empresa

3.1.1. Descripción de la Empresa

El Centro Agrícola Cantonal de Nicoya es creado en el año 1971 bajo la Ley # 4521 modificada por la Ley # 7932. Su cédula jurídica es número 3-007-045133-28, vigente hasta noviembre de 2018. Hoy en día, cuenta con 86 asociados (35 mujeres y 51 hombres).

Entre sus deberes agropecuarios, ha ejecutado actividades como la ganadería, horticultura, avicultura, porcicultura y granos básicos.

Dichas actividades se han visto fortalecidas con la participación de instituciones del sector agropecuario, brinda su apoyo en capacitaciones desde el año 2000 en temas como: los siguientes.

- Seguimiento a productores en siembra y comercialización.
- Búsqueda de mejoramiento en semillas de granos básicos.
- Seguimiento a la feria del agricultor.
- Búsqueda de oportunidades para comercialización de la producción del cantón de Nicoya.
- Investigación de mercados.
- Gestión de calidad e inocuidad.
- Fortalecimiento de las capacidades de liderazgo y trabajo en equipo.
- Manipulación de alimentos.

En sus primeros años, brinda servicios a sectores ganaderos, manejo de pastos y perforaciones de pozos, establece viveros forestales.

A partir del año 1998, se organiza para ayudar en la tenencia de la tierra, crédito (Pronamype), mercadeo y apoyo de insumos agrícolas.

También, administración de la feria del agricultor, ventas de pollitas ponedoras y, mediante fideicomiso con el Banco Crédito Agrícola, adquiere un tractor para la mecanización agrícola. (Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, 2018, p.21)

3.1.2. Ubicación geográfica

El Centro Agrícola Cantonal de Nicoya se ubica en la Calle República de México frente a los Tribunales de Justicia, provincia Guanacaste, Nicoya.

Ver anexo #1. Ubicación geográfica.

3.1.3. Misión

El Centro Agrícola Cantonal de Nicoya es una organización al servicio de los productores agropecuarios, apoya y orienta el mejoramiento de las actividades agropecuarias a través de la prestación de servicios, como la mecanización agrícola, el apoyo técnico, la capacitación, el apoyo en la producción a través de insumos, el apoyo a la comercialización de frutas y hortalizas a través de la feria del agricultor, la venta de aves y ejecución de proyectos. (Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, 2018, p.24)

3.1.4. Visión

El Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, como una organización que lidera el desarrollo de la actividad agropecuaria del cantón, integra a un gran número de productores y vela por brindarles un adecuado servicio, gestiona y ejecuta proyectos sostenibles de desarrollo que impacten positivamente en la socioeconomía de las familias socias para su bienestar. (Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, 2018, p.23)

3.1.5. Organigrama

De acuerdo con el organigrama anterior, se describen las funciones de cada una de las dependencias, el cual se basa en una estructura según la Ley de Centro Agrícolas Cantonales.

Ver anexo #2. Organigrama.

3.1.5.1. Asamblea

Encargada de aprobar y reformar los estatutos de acuerdo con la Ley de Asociaciones 218.

Nombrar los miembros de la Junta Directiva y Fiscalía y aprobar o rechazar informes anuales de Junta Directiva y Fiscalía.

3.1.5.2. Fiscalía

Es la encargada de supervisar las actividades de la Junta Directiva de acuerdo con el mandato de la Asamblea.

3.1.5.3. Junta Directiva

Es la encargada de la Administración del Centro Agrícola de acuerdo con los objetivos de dicho órgano, este Centro Agrícola Cantonal de Nicoya tiene la siguiente visión y misión. (Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, 2018, p.24)

CAPÍTULO IV

MARCO

METODOLÓGICO

4.1. Enfoque

Cauas (2014) se refiere a enfoque como:

La definición del enfoque metodológico es el primer paso a la definición de la manera en que se recogerán los datos, como serán analizados e interpretados. El enfoque incluye el diseño mismo del instrumento. A grandes rasgos, en la dinámica del quehacer investigativo de las Ciencias Sociales, se pueden distinguir dos enfoques metodológicos: el cuantitativo y el cualitativo. Ambos se diferencian por su lógica interna: diseño de investigación, técnicas e instrumentos, que utilizan para recoger la información, tipo de información recolectada, el proceso de análisis, entre otras características. (pp.1-2)

Como apoyo a lo anterior, se comprende que:

El trabajo, que se ha emprendido, incluye cierta forma de planificación, orientada alrededor de un enfoque claro y con un conjunto lógico de actividades planeadas para recoger “datos”. Las actividades de investigación, que se desarrollen, variarán ampliamente dependiendo del enfoque de la investigación. (Phil y Smith, 2017, p.12)

Gracias a las definiciones anteriores, es posible decir qué enfoque, aquella técnica utilizada para llevar a cabo una investigación sobre un tema determinado y la recopilación de datos necesarios para la misma, pautada por una serie de normas ya existentes.

No existe solamente un enfoque o una manera de realizar una investigación, en el pasado este procedimiento solo se ejecutaba desde la

perspectiva, que brinda el enfoque cuantitativo, pero, con el pasar de los años, los investigadores toman en cuenta el enfoque cualitativo como una alternativa de acabar un panorama más amplio debido a su funcionamiento, ya que el paradigma del cuantitativo no podía cubrir ciertas investigaciones debido a naturaleza. No obstante, este mismo inconveniente vuelve a surgir, ya que algunos temas de investigación no podían ser clasificados estrictamente dentro de alguno de los dos enfoques ya establecidos, a causa de que sus características mostraban rasgos pertenecientes, tanto a un enfoque cualitativo como a uno cuantitativo; debido a esta razón, es que surge el enfoque mixto, que viene a considerar aquellas investigaciones, que cuentan con cualidades de los dos primeros enfoques ya mencionados.

4.1.1. Enfoques Cualitativo, Cuantitativo y Mixto

Las investigaciones tienen como objetivo la comprobación de interrogantes por medio de resultados comprobables, gracias a la recolección de datos, ya que un análisis crítico sobre estos garantiza una validez fiable.

“El enfoque de investigación significa la perspectiva desde donde esta se asumirá”. (García, 2015, p.84)

Según lo mencionado por García, las investigaciones poseen características singulares y, para ser estudiadas, es necesario clasificarlas bajo la orientación o metodologías, que brindan ciertos enfoques, para, así, realizar la investigación de manera correcta; entre los enfoques, es posible encontrar los siguientes.

4.1.1.1. Cuantitativo

Para referirse al concepto de enfoque cuantitativo, inicialmente, García (2014) dice que “El término cuantitativo expresa ‘cuánto’ en notación numérica, se refiere a lo que es cuantificable o medible en una cantidad determinada. Desde la perspectiva cuantitativa, la recolección de datos equivale a ‘medir’”. (p.85); gracias a esta definición, es posible comprender que este enfoque busca que los datos obtenidos en una investigación dispongan de resultados números para ser estudiados según lo que se desea analizar; ramas como la Estadística, Química y Biología han utilizado este recurso como forma de verificar lo indagado.

Además, García aclara que:

Por lo tanto, medir inmiscuye un conjunto de reglas para asignar números a objetos para representar cantidades de atributos. Los estudios de corte cuantitativo pretenden la explicación de una realidad social vista desde una perspectiva externa y objetiva, sin embargo, no siempre lo que se quiere observar es directamente medible. (p.85)

Queda entendido que este enfoque procura medir y mostrar resultados concretos de una forma comprensible a partir de los números, pero, a pesar de esto, no todo puede ser representado de esta manera, ya que los datos no presentan las características requeridas para realizarlo.

En las siguientes definiciones, se expresa de manera más amplia el significado que posee el enfoque cuantitativo, por lo que en este “Se fundamenta en los aspectos observables y susceptibles de cuantificar. Utiliza la metodología empírico-analítica y sirve de la estadística para el análisis de datos”. (Barrantes, 2016, p.87)

Además de lo recalado con anterioridad, Barrantes (2016) realiza una mención más sobre lo que se define como enfoque cualitativo:

La investigación cuantitativa asume una concepción global positiva, hipotética-deductiva, objetiva, particularista y orientada a resultados. Se desarrolla más directamente en la tarea de verificar y comprobar teorías por medio de estudios muestrales representativos. Aplica las encuestas y medidas objetivas, utilizando instrumentos sometidos a pruebas de validación y confiabilidad. (p.94)

Este enfoque posee ciertas características principales, debido a su relevancia dentro del mismo, de las cuales son mencionadas a continuación:

Deductiva [negrita añadida] (se centra en el resultado), **particularista [negrita añadida]** (aunque frecuentemente generaliza, es decir, a partir de un solo fenómeno estudia varios que son similares), suele medir y controlar todo lo posible, ofrece datos sólidos y repetibles; predomina la objetividad. (Quintana, 2014, p.43)

4.1.1.2. Cualitativo

El enfoque cualitativo desde el punto de vista de Barrantes (2016):

Estudia, especialmente, los significados de las acciones humanas y de la vida social. Utiliza la metodología interpretativa como etnografía, fenomenología, interaccionismo simbólico, entre otros. Su interés se centra en el descubrimiento del conocimiento. Los datos se tratan, generalmente, de manera explicativa. (p.87)

Además:

La investigación cualitativa postula una concepción fenomenológica, inductiva, orientada al proceso.

Este enfoque pone énfasis en la profundidad y sus análisis, no necesariamente, son traducidos a términos matemáticos; de hecho: La escogencia de un problema surge generalmente de una pregunta que se hace, a la que no se puede dar una explicación con los conocimientos en ese momento. (Bravo y Buendía, 1994), (Barrantes, 2016, p.95)

De una manera más simple, este enfoque pretende estudiar descripciones con detalles acerca de eventos, fenómenos, situaciones, personas o comportamientos, ya que trata sobre el análisis profundo de estos dentro de la realidad; debido a que se refiere a cualidades. Ciencias como la psicología, lingüística y ecología eran usuarias de esta tendencia de investigación por la temática que posee, englobando, así, entrevistas no estructuradas y narraciones con el fin de adquirir la adecuada información respecto a lo demandado.

El enfoque cualitativo presenta una serie de características propias, por esto es necesario hacer mención de ellas para comprender su funcionamiento, de las cuales Quintana (2014) destaca las siguientes:

Inductiva [negrita añadida] (Se centra en el proceso de obtener el resultado, no de su comprobación), **Holística [negrita añadida]** (Considera los objetos de estudio de manera integral), **Interactiva y reflexiva [negrita añadida]** (El investigador es consciente de que en los sujetos de estudio), **Abierta [negrita añadida]** (recurre a diversos

puntos de vista), **Humanista [negrita añadida]** y busca resolver problemas de validez y confiabilidad de las investigaciones. (p.42)

4.1.1.3. Mixto.

Para Hernández y Mendoza (2008 en Hernández, Fernández y Baptista, 2010), el enfoque mixto: “Es un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implica la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainformación) y lograr mayor entendimiento del fenómeno bajo información”. (p.256) (Barrantes, 2016, p.100)

Como se menciona, el enfoque mixto, también nombrado enfoque **cualimétrico[negrita añadida]**(Ruiz, Borboa y Rodríguez, 2013, p.9), es una combinación de los enfoques cualitativos y cuantitativos, con la finalidad de ampliar el panorama de la investigación, abarca áreas que necesitan de una metodología según la características de las mismas, debido a la existencia de temas, que revelan rasgos de ambos enfoques, por esto la combinación acapara esta problemática, aprovechando las ventajas que ambas metodologías presentan en una sola, para, así, posibilitar el estudio e investigación de manera apropiada según la clase de investigación.

La combinación indicada con anterioridad es respaldada por posiciones, que aprueban dicha mezcla de procedimientos para las investigaciones, y este argumento se denomina como **técnico [negrita añadida]**; según Sánchez (2014), este es envuelto por dos premisas, las cuales son:

1) ambos tipos de métodos, aunque resulten recomendables para el abordaje de fenómenos distintos, son igualmente válidos; 2) ambos tipos de métodos son compatibles entre sí y su integración debería propiciarse si de ello se deriva un abordaje más complejo del problema en cuestión. (p.71)

Desde hace algunos años atrás, este tipo de enfoque ha tomado relevancia en el campo investigativo y algunos de sus usuarios han hecho énfasis de llamarlo como triangulación metodológica, la cual se fundamenta de la siguiente forma:

Su origen remoto se halla en la geometría clásica, en donde la triangulación de un polígono o área poligonal implica una parcelación de dicha área en un conjunto de triángulos. Procedimiento que permite realizar diversas operaciones de medición de la superficie considerada. (Sánchez, 2014, p.71)

Con el término de **triangulación [negrita añadida]**, se tiende a ampliar el panorama de conclusiones en una investigación debido a la variedad de vías para llegar a estas; pero, en términos de limitaciones, este punto no puede ser restringido debido a las cualidades, que destacan dentro de cada enfoque, participan sin regulación alguna, dependiendo prácticamente del usuario. De lo anterior no queda exenta la recolección de datos, gracias a los atributos de cada enfoque es posible expandir los horizontes para el análisis de la información, esta, a su vez, puede ser estudiada e interpretada desde varios puntos de vista, pero no queda excluida que los datos sean separados para clasificarse dentro de alguno de los enfoques iniciales, perdiendo toda esencia la triangulación, de suceder esto, es mejor utilizar, ya sea un enfoque cualitativo o cuantitativo.

Para el enfoque mixto, tanto el enfoque cualitativo como el cuantitativo, comparten características, que pueden ayudar en el uso de la metodología en cuestión, por lo tanto, Ruiz, Borboa y Rodríguez (2013) menciona el siguiente listado:

- a) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
- b) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- c) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- d) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- e) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones o ideas, o incluso para generar otras. (pp.9-10)

Además de las características presentadas anteriormente, el enfoque mixto presenta una serie de ventajas, las cuales son las siguientes.

- Es una perspectiva de un fenómeno integral, complejo y holístico para ayudar a calificar la investigación.
- Se consigue una multiplicidad más rica de datos.
- Potencia la creatividad retórica y las relaciones dinámicas, ampliando las dimensiones de la investigación científica.
- Cambia herramientas cuantitativas y cualitativas para investigar.

- Usa las encuestas cualitativas para reconocer, por ejemplo, satisfacción sobre casos llamativos, y las cuantitativas para aspectos por medir. (Barrantes, 2016, p.101)

Según lo descrito en los enfoques anteriores y la propuesta de investigación que se desea llevar a cabo, es imprescindible utilizar el enfoque mixto, debido a que la investigación se presta para utilizar una mezcla de atributos, que abarca tanto el enfoque cualitativo como el cuantitativo, ya que la propuesta busca escuchar a la comunidad, que habita dentro de la zona por estudiar; existe la oportunidad de recopilar opiniones personales, necesidades que han prevalecido con el pasar de los años sin tener ninguna clase de solución. De este modo, un enfoque mixto permite recolectar información y un análisis de esta desde distintos puntos de vista, arrojando variedad de alternativas o resultados para proponer una correcta solución o soluciones, que ayude por igual al sector agrícola de Nicoya.

4.1.2. Sujetos y fuentes de investigación

Los sujetos son aquellas personas físicas o corporativas, que brindan información. Debe especificar con claridad cuál es la población o universo (pueden ser uno o varios) y la muestra que utilizará en cada caso.

Si la información no se toma de informante humanos (personas), sino materiales, se estaría hablando de fuentes de información [cursivas añadidas]. En este caso, nos referimos a anuarios, expedientes, archivos, publicaciones periódicas, entre otros. (Barrantes, 2016, p.124)

4.1.2.1. Primarias

Como se observa anteriormente, una de las subdivisiones del tipo de fuente investigativa es la primaria, consta de artículos o escritos, que vienen directamente de revistas científicas, libros y publicaciones, que no han sido modificadas o alteradas; estas argumentan sus estudios realizados sobre un tema en específico.

Por lo anterior, para efectos de la investigación, se hace uso de fuentes de datos provenientes de entidades de carácter científico, centros especializados en el área de la agricultura, como la FAO, MAG y Centro Agrícola; esto con el fin de argumentar, de manera correcta, dicho estudio, se hace uso de libros y análisis de carácter estadísticos regionales del distrito de Nicoya, Guanacaste; a su vez, es posible apreciar el panorama actual de la zona, en comparación con el estado agrícola a nivel nacional e internacional, para así, orientar la investigación en cuestión de forma verídica y eficaz, tomando en cuenta su importancia ante el desarrollo del proyecto.

4.1.2.2. Secundarias

Según Cohen y Rojas (2019), mencionan que:

Cuando se utilizan datos producidos en otras investigaciones o relevamientos, implica haber utilizado una fuente secundaria de datos. Esas otras investigaciones o relevamientos pueden haber sido realizados por terceros o por el propio investigador con fines ligados a la producción de conocimiento científico o como insumo para la toma de decisiones en los ámbitos de las políticas públicas, de la

planificación económica, para la elaboración de estrategias institucionales, empresarias, etcétera.(p.256)

De lo anterior, es posible comprender el concepto de las fuentes secundarias, mismas que serán un apoyo fundamental para el investigación, rescatando aquellos datos de relevancia publicados en sitios web o en informes emitidos por parte de entidades familiarizadas con el sector agrícola y las situaciones actuales que enfrentan los productores; por lo que la información sustraída de estas fuentes, se consideran para el sustento y enriquecimientos de la documentación principal, sin dejar de lado lo obtenido gracias a las fuentes primarias.

4.1.2.3. Población

D'Angelo (s.f.) define población o universo como la "Totalidad de unidades de análisis del conjunto a estudiar" y el "Conjunto de individuos, objetos, elementos o fenómenos en los cuales puede presentarse determinada característica susceptible de ser estudiada". (p.2)

La población para la investigación corresponde a los agricultores del distrito de Nicoya, Guanacaste, que están inscritos ante el Centro Agrícola, permitiendo precisar la viabilidad, necesidad y certeza de esta investigación.

Están ubicados en las zonas más rurales del distrito, dedicados en su totalidad a la producción agrícola como principal fuente de ingresos, sus edades rondan entre 35 y 60 años.

Esta población se caracteriza por ser de recursos limitados, razón que les impide generar nuevas oportunidades para ampliar sus formas y técnicas de producción, por lo que entes como el Centro Agrícola colaboran para brindarles

apoyo técnico en cuanto a nuevas herramientas, gestión de proyectos, capacitación y un mercado para que puedan comercializar sus productos.

4.1.3. Técnicas de recolección de información

Para comprender qué es una técnica y cómo esta se desenvuelve en el campo de la investigación, es necesario mencionar el término de esta palabra, por esto Sáenz (2014) se refiere a técnica [cursiva añadida] como: “concreta el planteamiento de la estrategia, se trata del modo en el que se utilizan varios instrumentos para la obtención de información”. (p.70)

Las técnicas son los mecanismos o medios orientados a recolectar, analizar y transmitir los datos de los fenómenos objeto de estudio. Las técnicas son recursos o procedimientos de recolección de información. Se destacan como técnicas principales: la observación (ver), la entrevista (dialogar), encuesta (preguntar) y el análisis documental (leer). Se recomienda la aplicación de varias técnicas para la obtención de información desde diferentes fuentes y poder contrastar.

El instrumento se concreta a partir de la técnica utilizada. Se trata de una herramienta específica y aplicable al desarrollar una técnica para obtener información. Cada técnica tiene unos instrumentos específicos, por ejemplo, la técnica de encuesta tiene varios instrumentos. (López, 2017, p.70)

Estas son empleadas con la finalidad de la recolección de información para la realización de un estudio, se puede, con ellas, ser objetivos y específicos a la hora de utilizar cualquier tipo de recolección de información, se toman en cuenta, factores como la población y muestra que se desea analizar.

Entre las técnicas, se pueden citar las escritas, visuales, orales y físicas, todas estas ayudan a evaluar y distinguir la información recopilada, dando un estudio asertivo.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizan las siguientes técnicas de recolección de datos.

4.1.3.1. La documentación

Esta técnica se basa en el principio de recolección de datos, caracterizándose por ser la modalidad más básica para recopilar la información. Esta consiste en consultar documentos existentes o brindados por un tercero, principalmente validados por un experto o por una entidad enfocada en esa área, para ser tomado en cuenta en el momento de efectuar la investigación, extrayendo aquellos datos de interés para dar paso a las posibles conclusiones.

Hasta el momento, esta técnica se muestra muy sencilla debido a su comportamiento, no existe dificultad para copiar contenido de un documento, pero su inconveniente es que estos sean inexactos, ya que, en ocasiones, los documentos suministrados son obtenidos de forma sencilla, están expuestos a que los datos no sean válidos y que nadie puede garantizar, por esto es necesario que los escritos adquiridos tengan una validez de contenido, así se avala su fiabilidad.

Además, el investigador no realiza las mediciones que los datos, ya se estos se encuentran registrados o analizados, limitándose, de esta forma, a trasladar esta información a su investigación.

Esta técnica se utiliza mediante el estudio de documentos brindados por el Centro Agrícola Cantonal de Nicoya así como informes del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

4.1.3.2. La observación

Este tipo de técnica es una de las más utilizadas, pero es necesario establecer una línea, que divida los siguientes términos, debido a que observar no es lo mismo que mirar, hablando meramente de la técnica, ya que observar requiere de una intención, y, a su vez, de un control, que explique lo que realmente necesitamos obtener a través de la observación; en cambio mirar simplemente es la acción de efectuar, todo de manera superficial.

Lo anterior es respaldado según lo afirma Abero (2015) como:

La observación se distingue del acto de mirar, porque conlleva una intención, un objetivo. Requiere de un esquema de trabajo para captar las manifestaciones y aspectos más trascendentes de un fenómeno o situación que intentamos comprender o describir. Se observa para obtener datos que serán comparados, interpretados y analizados: describir comunidades, contextos, comprender procesos, interrelaciones entre personas, eventos que se suceden en el tiempo, patrones sociales y culturales. (pp.151-152)

Para más comprensión de lo anterior, es posible observar a través de un instrumento, que ayude a mostrar los datos necesarios, y de la manera como es requerido, en cambio con solo mirar sin ninguna clase de apoyo, simplemente quedará en la acción, sin ninguna intención de profundizar en el dato existente.

Además, Yuni y Urbano (2014) mencionan que la observación para sea considerada científica debe reunir los siguientes requisitos.

- Que esté orientada por alguna teoría científica.
- Que sirva a un problema ya formulado de investigación.
- Que sea planificada y se realice de modo sistemático.
- Que guarde relación con proposiciones científicas más generales.
- Que emplee instrumentos objetivos, es decir, que aspire a observar, registrar e interpretar los hechos de tal forma que otras investigaciones puedan verificar sus hallazgos.
- Que esté sujeta a algún control para la comprobación de su validez y confiabilidad.

4.1.3.3. La entrevista

Abero (2015) presenta el siguiente término:

La entrevista es por definición un diálogo cara a cara entre visitador y entrevistado. Se enmarca en un texto oral, que emite el entrevistado a partir de temáticas sugeridas o preguntas enunciadas por el investigador. Se trata de extraer información sobre opiniones, creencias, concepciones, estados subjetivos del informante. Permite recoger la subjetividad. Es una conversación distendida, sin apuros. El entrevistador debe capturar, no solo el texto oral, sino los gestos o el énfasis puestos en las palabras de quien brinda la información.

Además de lo citado anteriormente, esta técnica se denomina de índole cualitativa, pero sin dejar de lado que se considera técnica comunicacional,

debido a las características, que presenta en su desarrollo. Se presenta, de esta forma, debido a que es requerida la participación y colaboración de un individuo para que este responda sobre algunas preguntas vinculadas al dato en cuestión; en este caso, podrían ser la población por estudiar dentro de la investigación, dejando claro que solamente se puede aplicar para sujetos y no para objetos de estudio, ya que para estos existen las dos técnicas mencionadas anteriormente.

Cabe resaltar que la participación va de la mano con la colaboración, y que estos no tiene el mismo sentido, ya que una persona puede ser partícipe de una entrevista, pero, si se abstiene de responder ciertas preguntas, quiere decir que su colaboración no es proporcionada de manera correcta; por otra parte, cuando la persona participa y colabora dentro de la encuesta está brindando su consentimiento de ser entrevistado y que sus datos sean utilizados; por esto se debe presentar un vínculo de confianza y de ética para promover el uso correcto de los mismos.

Para efectuar el implemento de esta técnica, se denomina instrumento al entrevistador, ya que solamente él reconoce cuáles datos son requeridos para la investigación y, además, cuáles tienden a una mayor validez para la misma. No se pueden dejar de lado las entrevistas, pueden ser de índole múltiple, como pasa en las defensas de tesis, existe un expositor con un jurado que se conforma con al menos tres personas.

Mediante esta técnica se recopila información importante relacionada con las necesidades que tanto el Centro Agrícola Cantonal de Nicoya como los agricultores de dicha zona requieren para un mejor trabajo colaborativo.

4.1.3.4. La encuesta

Esta técnica se caracteriza por requerir de un instrumento documental para la adquisición de datos en una investigación, destaca ser de índole cualitativo, ya que, después de aplicada la encuesta, los datos obtenidos pueden ser medibles de alguna manera o, incluso, someterse a prácticas estadísticas. La encuesta es una parametrización de preguntas, las cuales se definen según lo requerido para la investigación; esta técnica, al igual que la entrevista, necesita del consentimiento de quien participa en ella, el mismo no precisamente debe ser por escrito y firmado de forma legal, solamente se debe ser discretos en el momento de presentar los resultados para salvaguardar la integridad del entrevistado.

Aunque puede recopilar información cualitativa, lo que caracteriza a la investigación por encuestas es su intención de describir, analizar y establecer las relaciones entre variables en poblaciones o grupos particulares, generalmente de cierta extensión. En otras palabras, la investigación por encuesta es propicia cuando se quiere obtener un conocimiento de colectivos o clases de sujetos, instituciones o fenómenos. (Yuni y Urbano, 2015, p.63)

Existen dos tipos de encuestas.

4.1.3.4.1. Sincrónica

Esta posee las características de contener restricciones y requisitos; por ejemplo, la aplicación de un examen a un grupo de alumnos, estos tienen un tiempo establecido para resolver la prueba, tiene una hora de inicio, una hora

de salida; además no pueden copiarse entre sí y este examen es igual para todos, con la misma cantidad de preguntas y la misma dificultad.

4.1.3.4.2. Asincrónica

Este se caracteriza por ser un poco más flexible que el anterior, ya que las encuestas se entregan a las personas para ser respondidas en cualquier momento, en la comodidad que lo prefiera. Un ejemplo de esto son las encuestas electrónicas, que se reciben por correo.

La elección del tipo de cuestionario depende de lo siguiente.

- Los objetivos del estudio.
- Las características de la población a que va dirigido (edad, estado de salud, nivel de estudios, nivel socioeconómico...).
- Los recursos materiales y humanos de que se dispone.
- El tiempo disponible para la recolección de datos. (p.69)

Además de lo mencionado, la encuesta no requiere del investigador para ser efectuada, pero sí es necesario el instrumento (en este caso, las preguntas que conforman la encuesta) para llevarla a cabo, tanto así que, con facilitar el instrumento, otras personas pueden ser encuestadoras, como pasa en los censos nacionales donde participan personas, que no pertenecen a la entidad en que se genera el instrumento, pero tienen la potestad de realizar la encuesta.

De modo que, en esta investigación se aplica la encuesta a un 30% de la población agrícola del distrito de Nicoya inscritos en el CACN con el fin de obtener datos precisos relacionados con su experiencia, información personal y quehacer como agricultores.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE

RESULTADOS

5.1. Análisis de resultados

La zona agrícola del distrito de Nicoya se caracteriza por la diversidad de cultivos, sus tierras montañosas y llanas, que hacen de esta una zona con mucho potencial de producción. A su vez, para cosechar, se han adoptado distintos tipos de sistemas de producción como policultivos y monocultivos, destacando el monocultivo por sus amplias tierras dedicadas a la producción de arroz, caña de azúcar, frijol, maíz, entre otros, en los que, a su vez, se han visto aplicados diversos sistemas de riego, destacando los sistemas de goteo, secano e inundación.

De la misma manera y por sus características, existen factores, tales como sequías, temporales, plagas, hongos y demás, que afectan el buen desempeño del cultivo, y son causados por la mala implementación de los sistemas de siembra y cambios climáticos.

No obstante, con tanto avance tecnológico, nuevas tendencias de producción, mejores oportunidades, y sistemas novedosos de análisis como automatización de producción, estas zonas se ubican lejos del uso de tecnologías como las antes mencionadas y se mantiene la agricultura tradicional, mismo factor, que les ha perjudicado, ya que los métodos empleados no son tan eficientes como lo eran antes debido a tantos cambios en la naturaleza.

Tomando en cuenta las situaciones y los elementos perjudiciales dentro de los campos agrícolas, en vista de la evolución tecnología y los avances presentados; es necesario plantear ideas de cambio para los sectores sociales que más lo requiera, en este caso el agropecuario e iniciar con el planteamiento de objetivos o soluciones que colaboren con esta clase de ámbitos, ayudando a incorporar nuevas herramientas o porque no, la adopción de tendencias en

donde la mezcla del área tecnológica con otras índoles, brindando resultados a favor y hasta un valor agregado para los sectores que decidieron incluir a la tecnología en sus actividades cotidianas, como ha sucedido en campos como la medicina, las finanzas, la educación, entre otros.

En consideración a lo mencionado y las nuevas oportunidades gracias a la tecnología, se plantea una propuesta que incentive a los agricultores, al acercamiento y uso de las tecnologías de información durante el periodo laboral relacionado a la producción, con la facilidad de que estas herramientas se encuentran al alcance de la mano, registrando las actividades agrícolas en tiempo real para posteriores estudios que permitan el planteamiento de proyectos en beneficio de la comunidad productora, sin dejar de lado la constante interacción y comunicación entre este sector y los Centros Agrícolas a los cuales se encuentran inscritos.

Para el planteamiento en cuestión, es necesario realizar un análisis de la información obtenida, gracias a los instrumentos de recolección de datos utilizados; con la finalidad de comprender de primera mano, las problemáticas que afectan de manera tanto directa, como indirectamente a los productores inscritos en el Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, sin dejar de lado que otras circunstancias han impedido la correcta incorporación de las tecnologías como un apoyo en la ejecución de sus labores. Gracias a dicho análisis, se detectaron variedad de factores que por sí solos impactan fuertemente la zona de Nicoya y que entrelazados agravan en mayor medida el estado del lugar, dentro de los cuales es posible encontrar problemas que van desde la comunicación, el cambio climático, las ventas de sus productos, hasta el punto de negligencia por parte de instituciones que cuentan con la capacidad de apoyar esa población; no

se puede omitir que la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) siendo este un ente mediador del uso de tecnologías en áreas de agricultura y producción, ha tenido dificultades para implementar correctamente sus intenciones o las mismas duran largos periodos en verse efectuados, pero aun así es persistente en este tema.

Costa Rica es un país destacado a nivel latinoamericano en materia de exportación y contratación de personal para laborar en el ámbito de las TIC's; debiendo de ser una nación pionera en la integración de áreas diversas, en este caso lo serían la agricultura y la tecnología como tal, por lo que es incomprensible la situación que afecta al sector; Nuñez (2018) menciona que:

De acuerdo con la Cámara de Tecnologías e Información (Camtic), los datos más recientes con los que se cuenta demuestran que en 2004 un 30% de las empresas de tecnología exportaban y para el 2014 la cifra se incrementó al 47%. (párr,4)

Además, Gutiérrez(2016) señala que:

Con respecto a la generación de empleo, como uno de los dividendos digitales, **el Banco Mundial enfatizó la asimetría existente entre los países en desarrollo, donde el sector TIC apenas emplea el 1% de la fuerza laboral**, mientras que en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), **el empleo del sector oscila entre 3% y 5%; en Costa Rica, el sector TIC emplea más del 2,5% de la fuerza laboral.** (parr,1)

Esto evidencia que el país posee habilidades y destrezas en áreas tecnológicas, y que cada vez más personas deciden inclinarse por estas tendencias o por lo menos complementar sus estudios con esta clase de

profesiones, ya que la tecnología está marcando un antes y un después en los tiempos actuales; entonces, ¿cuál motivo de que exista un rezago en sectores como lo es el agropecuario, que ha presentado diversos problemas desde tiempos atrás; si las oportunidades y facilidades para desarrollarse dentro del ámbito tecnológico son más accesibles?, de acuerdo con esta situación, se considera que éste sería el mejor momento para iniciar con esa incorporación tan requerida en el sector agropecuario, el cual está sufriendo de factores perjudiciales en sus actividades.

De acuerdo con lo anterior, instituciones nacionales e internacionales han unido esfuerzos para la creación de módulos y diferentes tipos de conversatorios con el fin de incentivar a los profesionales y expertos a involucrarse en temas agrícolas y a la unión de las diferentes ramas de estudio para lanzar de forma unánime propuesta de valor tecnológico y fundamentadas en estudios profesionales.

Entidades como el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) intervienen zonas rurales, donde la producción de pequeños agricultores resulta afectada diversos factores y además sufren de carencias tecnológicas, recursos económicos, faltan de capacitación en temas agropecuarios para un mayor aprovechamiento de los recursos; por lo que Picado y Trelles (2019) mencionan que:

La iniciativa está vinculada al Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2015-2021 y a la Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0, 2018-2022, que lidera el MICITT con el objetivo de reducir la brecha digital de acceso, uso y apropiación de tecnologías para mejorar la calidad de vida de

poblaciones vulnerables, así como acelerar la productividad, la competitividad y el desarrollo socio-económico, tomando ventaja de la cuarta revolución industrial. (párr. 7)

Además, como apoyo a lo anterior, Picado y Trelles(2019) agregan que:

Es la hora de que entre todos generemos bienes públicos para quienes más lo necesitan. La nueva agricultura tiene que ser inteligente desde el punto de vista ecológico, nutricional y digital. Debemos transformar las zonas rurales en zonas de progreso y las nuevas tecnologías nos dan esa oportunidad. Nuestra región tiene un papel fundamental de cara al 2050, pues tenemos los recursos naturales necesarios, ahora apuntamos a tener las tecnologías. (párr. 9)

Recalcando que la tecnología debe de ir de la mano con un sector tan importante como lo es la agricultura, ya que entre los elementos que más afectan negativamente este ámbito, se encuentra el cambio climático, las sequías y el uso de químicos.

Por otra parte, instituciones como lo son el TEC (Tecnológico de Costa Rica) y el MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) unen sus esfuerzos para que productores con problemas en sus cosechas, específicamente del sector de Cartago, implementen el uso de herramientas tecnológicas en sus actividades, por lo que Chinchilla(2018) menciona lo siguiente:

Para tal fin, el Ing. Adrián Chavarría Vidal, investigador de la Escuela de Ingeniería Agrícola junto con el Ing. Jairo González Zúñiga, director de la Oficina Regional del MAG, ubicada en Tierra Blanca, Cartago, se dieron a la tarea de poner en práctica el manejo

eficiente del agua, por medio de una tecnología, en un cultivo de cebolla.

Este manejo, lo hacen con dos sensores: el “Watermark” que mide la succión de agua en el suelo y el “WaterScout SM 100”, que estima el contenido de humedad volumétrica que existe.(párr. 3-4)

Con respecto a estos sensores, Chinchilla(2018) agrega que:

...quedan introducidos durante todo el periodo del cultivo, permitiendo así, que todos los días se puedan realizar mediciones a diferentes horas del día, de la humedad y de la succión de agua en el suelo; no obstante, en cultivos de periodo corto, estos sensores pueden servir para varias cosechas. Cabe destacar que no solo se pueden utilizar en cultivos de cebolla, sino también en papa, zanahoria, entre otros. (párr.9)

Los aportes tecnológicos descritos con anterioridad llegaron a contribuir significativamente a la población productora de Cartago, brindando resultados favorables no solamente en el uso racional del agua, sino en otros aspectos; como los que Chinchilla (2018) menciona:

Según Chavarría, esta iniciativa va más allá de un control en la humedad de los cultivos, sino que también busca obtener un producto saludable y de calidad, amigable con el ambiente. Lo anterior se da por la fuerte disminución en la aplicación de pesticidas y el no uso de herbicida.

El ingeniero Jairo González del MAG, manifestó, que, en este proyecto, se ha racionalizado un 55%, el uso de los plaguicidas.(párr,18)

Es evidente apreciar que Costa Rica posee las capacidades y los recursos necesarios para apoyar correctamente al sector agrícola; dados los beneficios y posibilidades que las herramientas tecnológicas puedan ofrecer y los esfuerzos que algunas entidades realizan para hacer posible, la inserción del área agrícola en conjunto con la tecnología; pero, aun así no es notorio que las instituciones gubernamentales ejecuten algún plan que facilite la tarea o visualizar progresos en diversos lugares apoyando la iniciativa; por ende, es deber de cada uno de los ciudadanos tratar de sensibilizar e incorporar poco a poco a las personas productoras en el uso de herramientas tecnológicas de fácil acceso y uso, de esta forma se llegaría cada vez a más poblaciones; misma intención que posee la propuesta planteada para hacer frente a las problemáticas que persisten dentro del sector agrícola de Nicoya.

A continuación, se muestra, a través de gráficas, los datos recolectados mediante la metodología de recolección aplicada para mayor comprensión y facilidad de interpretación del lector.

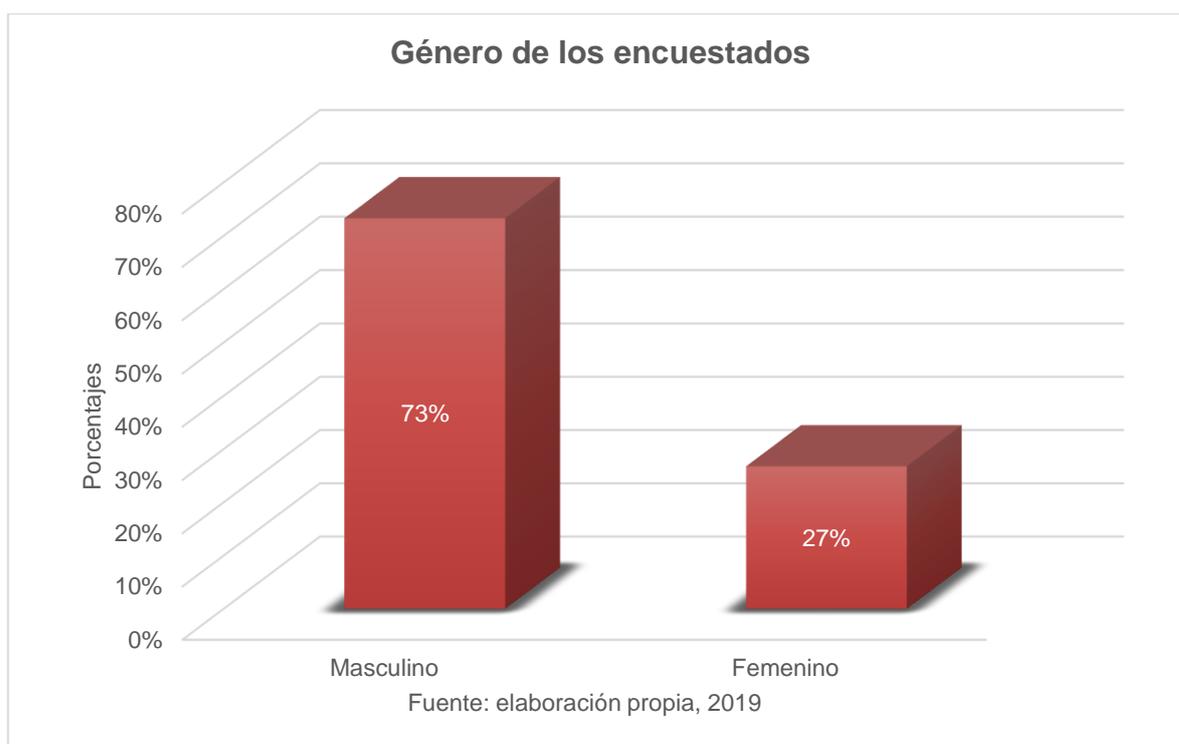
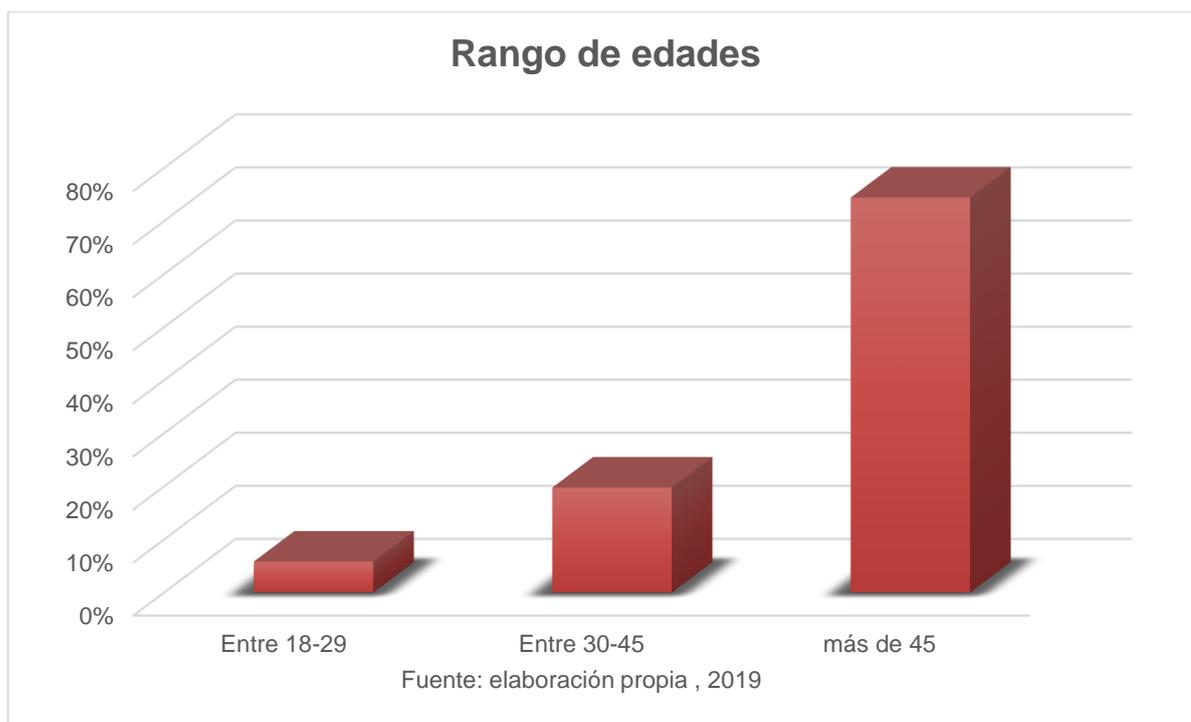
Gráfico #1 Género de los encuestados

Tabla 1: Género de los encuestados

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	63	73%
Femenino	23	27%
Total	86	100%

La muestra tomada para la aplicación de la encuesta es del 100% de los inscritos en el Centro Agrícola de Nicoya, que comprende 86 personas, de las cuales un 73% de estas corresponden a hombres y un 27% a mujeres.

Gráfico #2 Rango de edades**Tabla 2: Rango de edades**

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Entre 18-29	5	6%
Entre 30-45	17	20%
Más de 45	64	74%
Total	86	100%

De acuerdo con el gráfico anterior, un 74% de los entrevistados superan los 45 años, un 20% se encuentran entre 30 y 45 años, y un 6% entre 18 y 29 años, que representa un pequeño porcentaje de futuros productores.

Según los datos anteriores, se puede ver que, en la población de agricultores, una baja cantidad de estos son jóvenes, misma que, en los próximos años, debe tomar las riendas de la producción local, se analiza esta

información, se puede asumir que, si este patrón se mantiene, la producción se verá seriamente afectada en el futuro por falta de productores en la zona.

Gráfico #3 Años de experiencia como agricultor

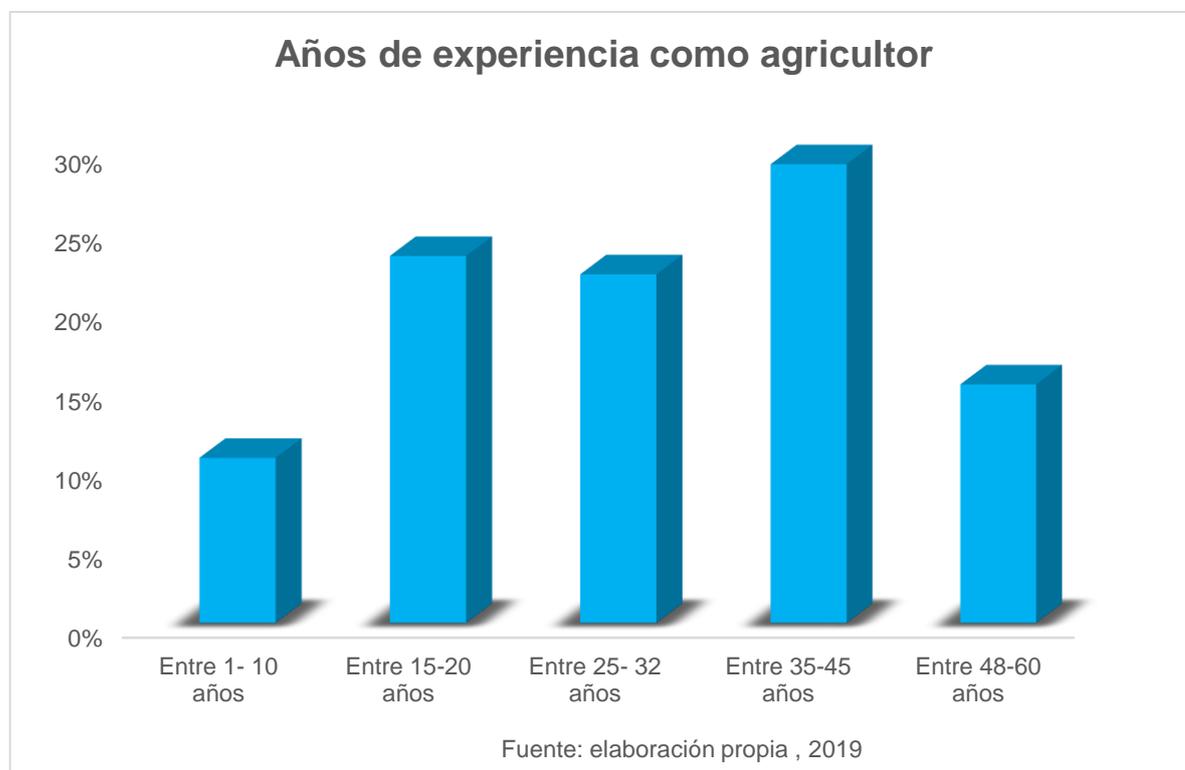


Tabla 3: Años de experiencia de cada agricultor

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Entre 1-10 años	10,5	6%
Entre 30-45	17	20%
Más de 45	64	74%
Total	86	100%

El desempeño como agricultor por parte de los encuestados juega un papel muy importante, ya que, con esto, se logra identificar por medio de su experiencia cada uno de los factores, que forman parte del proceso de producción agrícola,

que han ido cambiando con el pasar de los años, y que, a su vez, logran dar giros repentinos. Puede observarse que el 10,5% posee igual o menos a 10 años de experiencia como agricultor, algunos por ser personas jóvenes, que no han logrado por distintas circunstancias incluirse en las aulas universitarias, y sin dejar de lado que otros sí lo han realizado, pero no han tenido éxito como oferentes en puestos de su especialidad y han tenido que desempeñar junto a sus allegados la agricultura como su principal fuente de ingresos. Asimismo, el 23,3 % de los encuestados poseen entre 15 y 20 años de labor como agricultor, lo que indica que son productores muy experimentados, y que cuentan con las capacidades óptimas para dar una opinión certera en cuanto a factores, que afectan y benefician sus espacios de producción. De igual modo, se ubica con un 22,1% el grupo comprendido entre 25 y 32 años de experiencia, quienes poseen mayor experiencia en el área agrícola.

Por otra parte, un 29,1% representa la mayor cantidad de población encuestada, quienes cuentan con experiencia laboral de entre 35 y 45 años, de los cuales se pueden destacar el conocimiento que tienen de las distintas formas y métodos de producción, así como la detección de diversas plagas y enfermedades que afectan los campos.

Seguidamente, en el gráfico #4, se representa el último grupo, que cuenta con más de 48 años de actividad agrícola, el cual representa un porcentaje de 15,1%.

Gráfico #4 Grado de escolaridad alcanzada

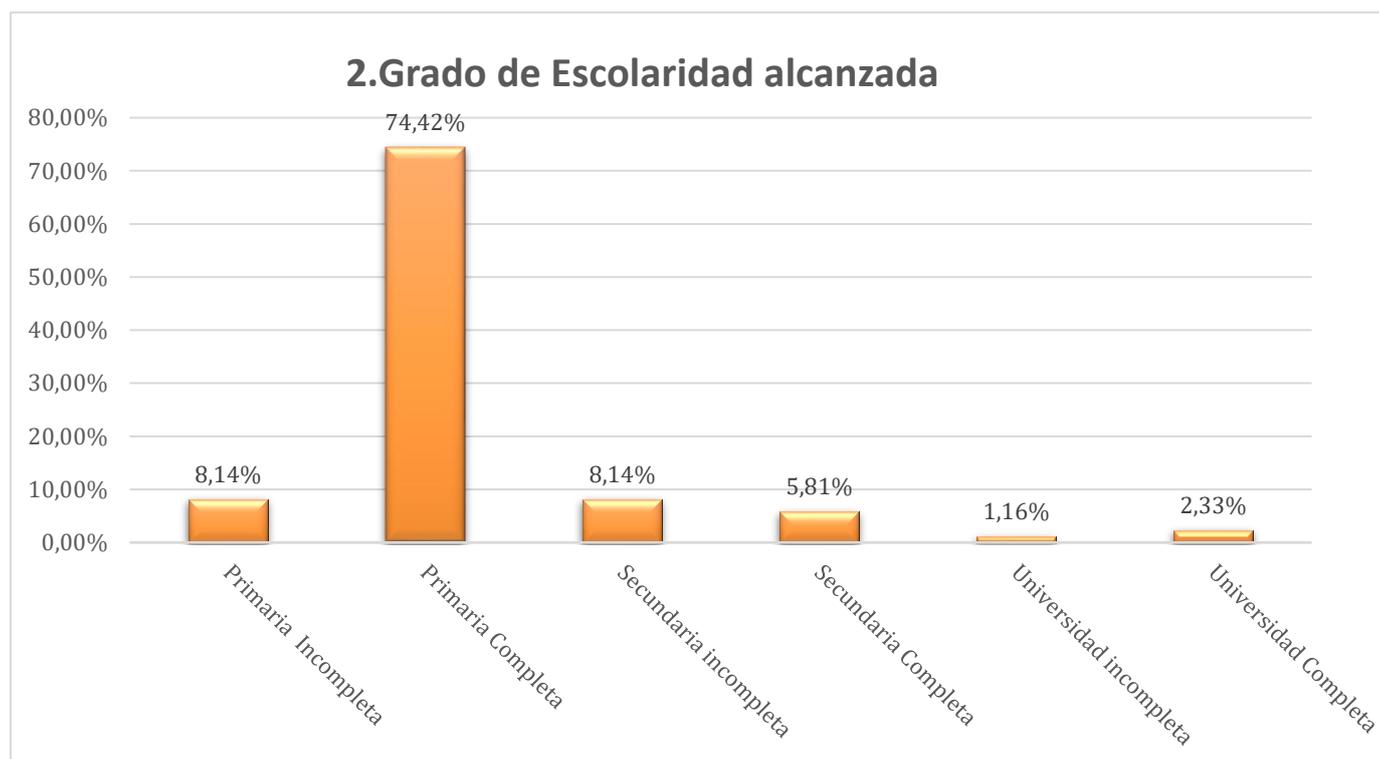


Tabla 4: Grado de escolaridad alcanzada

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Primaria incompleta	7	8,14%
Primaria completa	64	74,42%
Secundaria incompleta	7	8,14%
Secundaria completa	5	5,81%
Universidad incompleta	1	1,16%
Universidad completa	2	2,33%
Total	86	100%

Según el análisis del gráfico anterior, un 1,16%, que representa una persona con un grado académico superior incompleto, así mismo, un 2,33% con una educación superior completada, también, un 5,81% que pertenecen a la formación de educación media concluida, además, un 8,14% con su segundo ciclo incompleto, representan la minoría de la población encuestada, pero la más joven. De este modo, la información obtenida por parte de estos pequeños porcentajes es de utilidad para los desarrolladores de esta investigación, debido a que podrían ser colaboradores directos de campo al implementar cualquier herramienta tecnológica.

El porcentaje más alto está representado por un 74,42% que solo concluyeron la primaria, y un 8,14% que no la pudieron concluir. Es importante destacar que muchos de los que pertenecen a estos dos grupos son actores principales dentro de la población productora, debido a que cuentan con mucha experiencia de campo, que enriquece su conocimiento obtenido a través de los años, y que, a pesar de su poca preparación académica, actualmente, mantienen una postura accesible al cambio, que se pueda dar en cuanto al uso de herramientas tecnológicamente sofisticadas y a su aprendizaje.

Gráfico #5 Método de cultivo que utilizan los productores agrícolas

Tabla 5: Método de cultivo que utilizan los productores agrícolas

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Hidroponía	6	7%
Campo abierto	85	99%
Ambiente protegido	9	10%
Total	100	116%

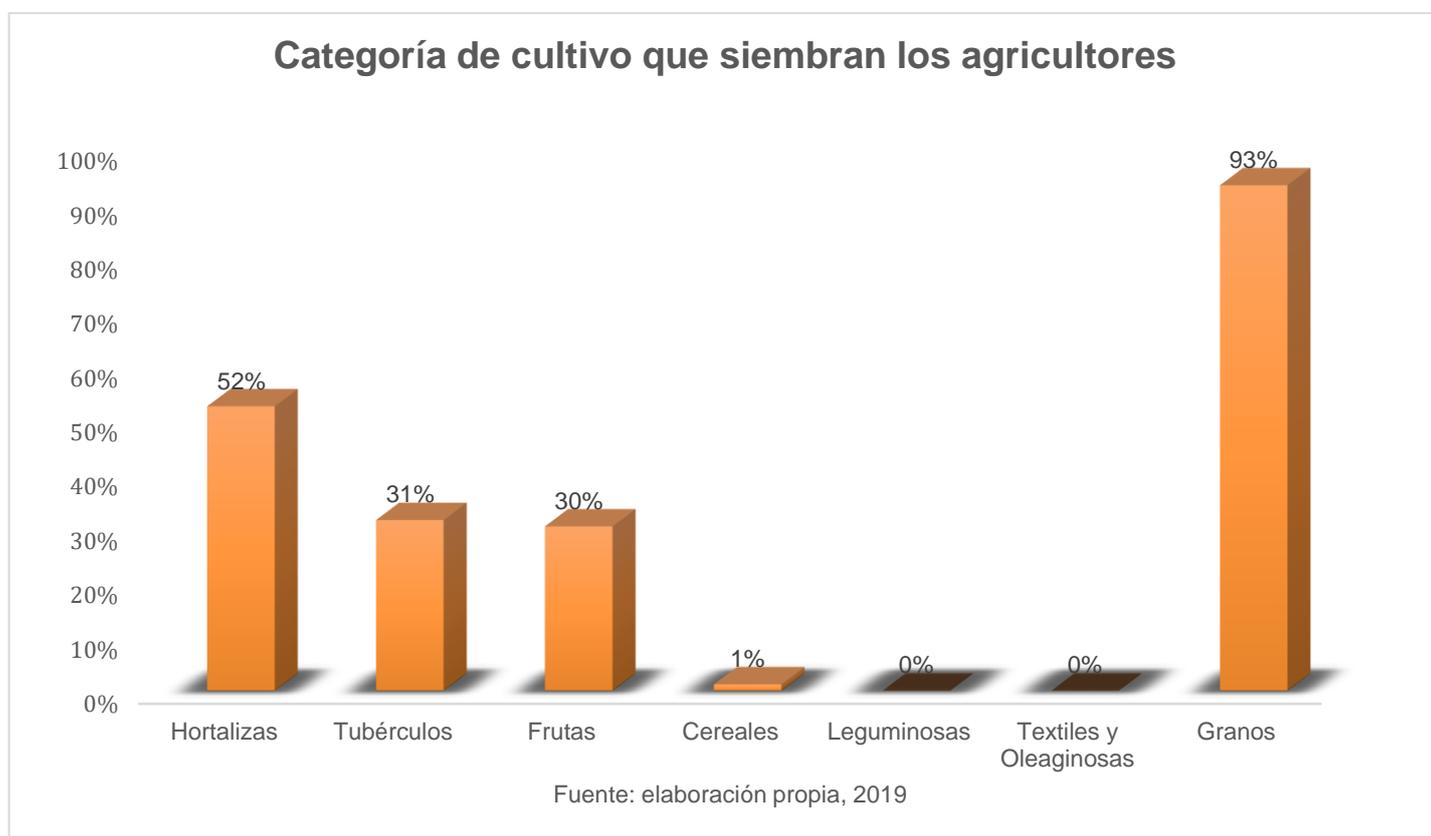
Se toma en cuenta que un agricultor podría, eventualmente, utilizar uno o varios métodos dentro de su producción, este es el caso presentado en la tabla número 5, mostrada anteriormente, eso explica la ascendencia de la sumatoria en la frecuencia y el porcentaje dado en dicha tabla.

Según el estudio realizado y la aplicación de la encuesta, se concluye que el 7% de las personas encuestadas trabajan con el método de hidroponía, de este se puede analizar que las personas no tienen la suficiente capacitación

debido a que es algo nuevo y, además, tiene un costo algo elevado, comentan algunos productores que, al utilizar este método, no se puede hacer monocultivo, pero recalcan que la inexperiencia en el uso de este los hace retroceder ante posibles inversiones. De igual modo, el 10% del total de productores indican que utilizan ambientes protegidos, este método es muy parecido al de hidroponía solamente que para este tipo no es necesario el uso de tanta agua, sin embargo, sí es necesario hacer una amplia inversión para mantener en funcionamiento el invernadero o AP (ambientes protegidos).

Por otra parte, el 99% utilizan como su principal método de cultivo el campo abierto; cabe recalcar que algunos agricultores utilizan los tres métodos de manera paralela (hidroponía, ambientes protegidos, campo abierto). Según lo observado en las visitas a los campos, en su mayoría, utilizan los sistemas monocultivos combinados de riegos por secano, pese a los esfuerzos por implementar sistemas de riego como goteo, fertirrigación, de inundación, entre otros, esto no ha sido posible para algunos productores durante periodos de sequía, y es ahí donde las personas se inclinan por mantener el monocultivo para la siembra anual de maíz, frijol, café, y frutales.

En cuanto a la producción en sistemas policultivos, se realizan grandes esfuerzos por parte varios productores para la construcción de pozos con el fin de obtener agua, con esto se asegurarían tener un riego perenne durante la época seca.

Gráfico #6 Categoría de cultivos que siembran los agricultores**Tabla 6: Categoría de cultivo que se siembra**

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Hortalizas	45	52%
Tubérculos	27	31%
Frutas	26	30%
Cereales	1	1%
Leguminosas	0	0%
Textiles y oleaginosas	0	0%
Granos	80	93%
Total	189	208%

Se toma en cuenta que un agricultor podría, eventualmente, sembrar uno o varios cultivos, este es el caso presentado en la tabla número 6 mostrada anteriormente, eso explica la ascendencia de la sumatoria en la frecuencia y el porcentaje dado en dicha tabla.

En el gráfico número 6, se presentan las categorías de cultivos más utilizadas por productores, de modo que un agricultor puede estar implícito en varias categorías. Los porcentajes se detallan de la siguiente forma.

La explotación de granos es abarcada por un 93% de la población agrícola, por otra parte, un 52% del total de los encuestados menciona que se dedican de igual manera a las hortalizas. Del mismo modo, un 30 y 31% se dedican también a las frutas y tubérculos, y como una de las categorías menos explotadas en la zona se encuentra con un 1% los cereales, cabe recalcar que no existe producción de textiles y oleaginosas.

Gráfico #7 Variación de calidad en producción agrícola

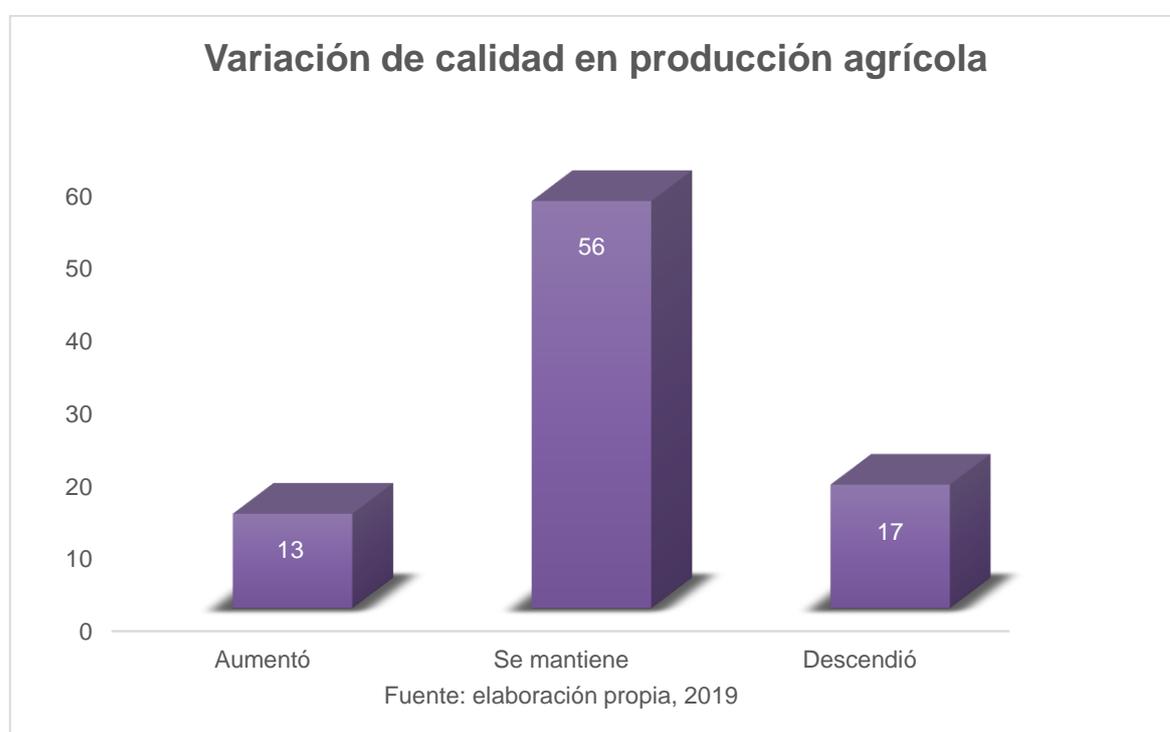


Tabla 7: Variación de la calidad en producción agrícola

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Aumentó	13	15%
Se mantiene	56	65%
Descendió	17	20%
Total	86	100%

Según mencionan los productores, las variaciones en producción, no solo dependen de factores ambientales o climáticos, sino que, también, de la demanda y estabilidad en cuanto a calidad, que estos puedan conservar para mantener una economía estable, que le permita, al agricultor, tener los fondos suficientes para invertir en su producción. Con este pequeño análisis, se observa, en el gráfico, que un 65% de los productores indican que la calidad se mantiene, eso quiere decir que, a pesar de los distintos factores que puedan coexistir en conjunto, los medios utilizados para producir siguen dando una calidad estable para una gran parte de esta población. Asimismo, un 15% indican que su producción aumenta en calidad, porque han sabido emplear nuevos métodos para combatir plagas y enfermedades desconocidas, que hace descender en más de un 50% la calidad de un producto según los agricultores.

Por otra parte, un 20% menciona que la calidad de sus productos ha descendido, esto por falta de insumos de calidad, aunado a una estrategia mal empleada por ellos a la hora de tratar males en sus plantaciones, que se atribuye a la falta de capacitación.

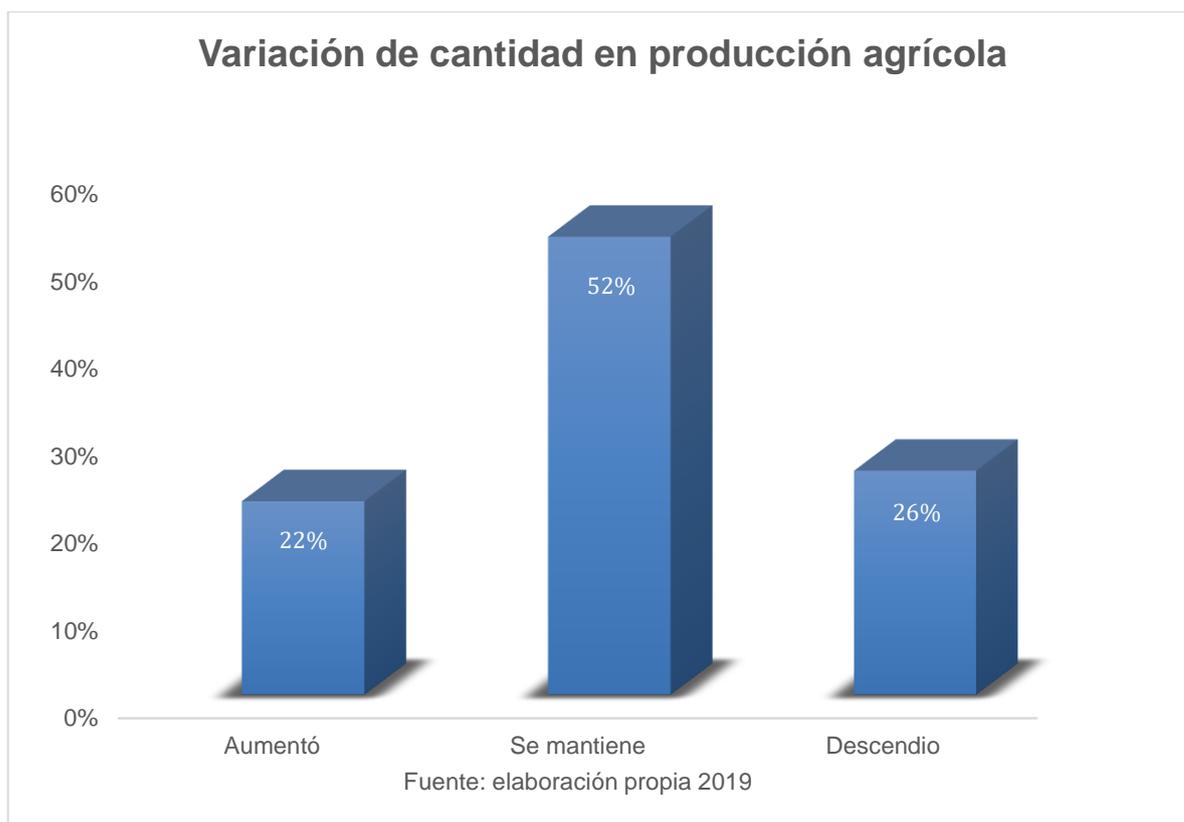
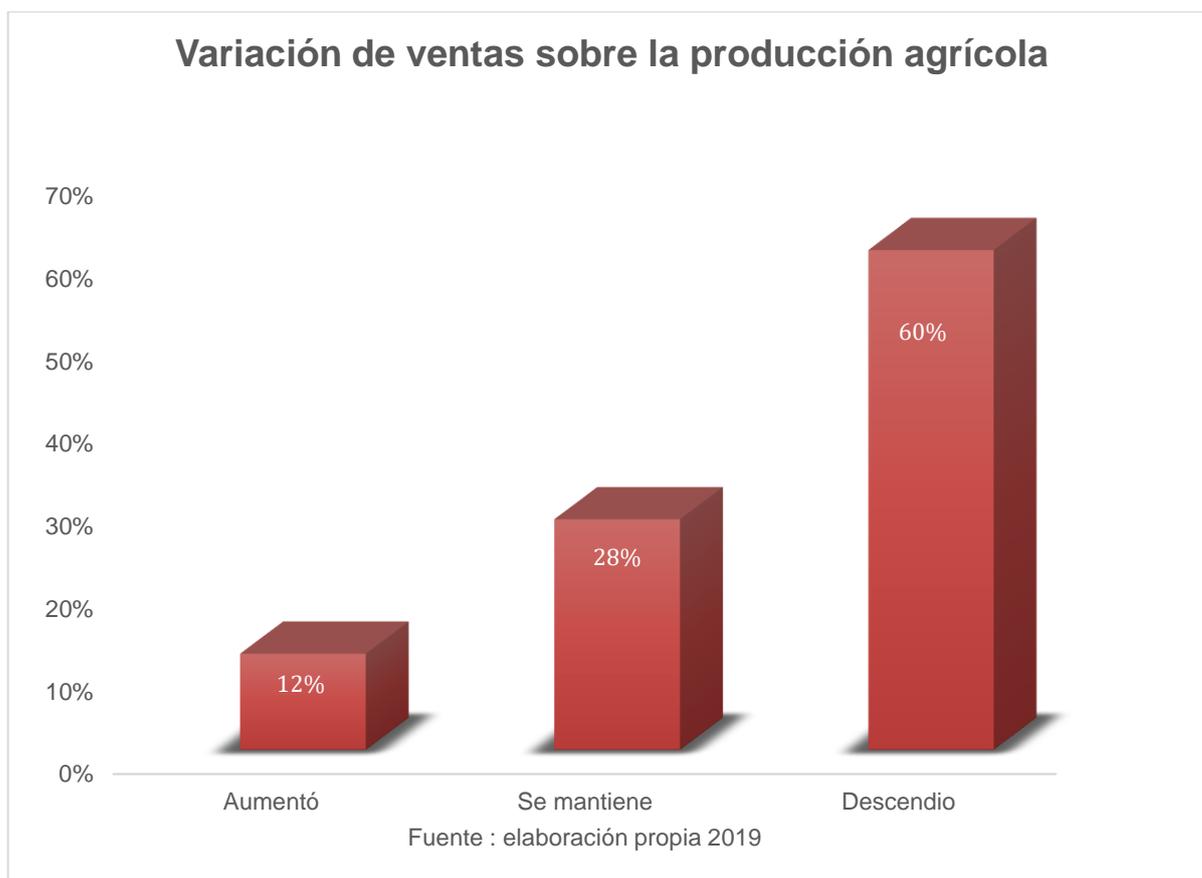
Gráfico #8 Variación de cantidad en producción agrícola

Tabla 8: Variación en cuanto a la cantidad de producción agrícola

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Aumentó	19	22%
Se mantiene	45	52%
Descendió	22	26%
Total	86	100%

Pese al aumento de población que ameritaría una elevación de igual forma en producción debido a la alta demanda de productos agrícolas, un 52%, que corresponde a la mayoría de los agricultores, indican que la cantidad de producción se ha mantenido igual en los últimos años; en segundo lugar, con un 26%, indican que ha descendido y un 22% que aumenta.

Gráfico #9 Variación de ventas sobre la producción agrícola**Tabla 9: Variación de ventas en cuanto a producción agrícola**

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Aumentó	10	12%
Se mantiene	24	28%
Descendió	52	60%
Total	86	100%

En el gráfico número 9, se reflejan datos importantes en cuanto a las ventas, que cada agricultor percibe; de acuerdo con esta información, la cantidad y calidad en producción se han mantenido favorable, pero, es necesario que esta población cuente con un apoyo para incrementar las ventas de sus productos, situación que les perjudica gravemente, debido a que la calidad de

las producciones no es la razón por la que las ventas disminuyen, sino que este sector no cuenta con un apoyo adecuado para promocionar ni ofrecer, al mercado, sus productos.

Según el gráfico anterior, un 12% señala que sus ventas han aumentado, esto por la calidad de su producto, un 28% indican que, aunque se ha mantenido la calidad en algunos casos e incluso aumentado, las ventas se mantienen. Caso contrario es el 60% de los encuestados, que mencionan tener bajas en las ventas, muchas de ellas por las competencias con productores de la meseta central, revendedores, y, aunque la calidad de sus productos se ha mantenido, los precios no son los deseados para obtener una buena ganancia con respecto a la inversión inicial por el tipo de producto.

Gráfico #10 Utiliza control sobre plagas, tiempo, enfermedades actualmente

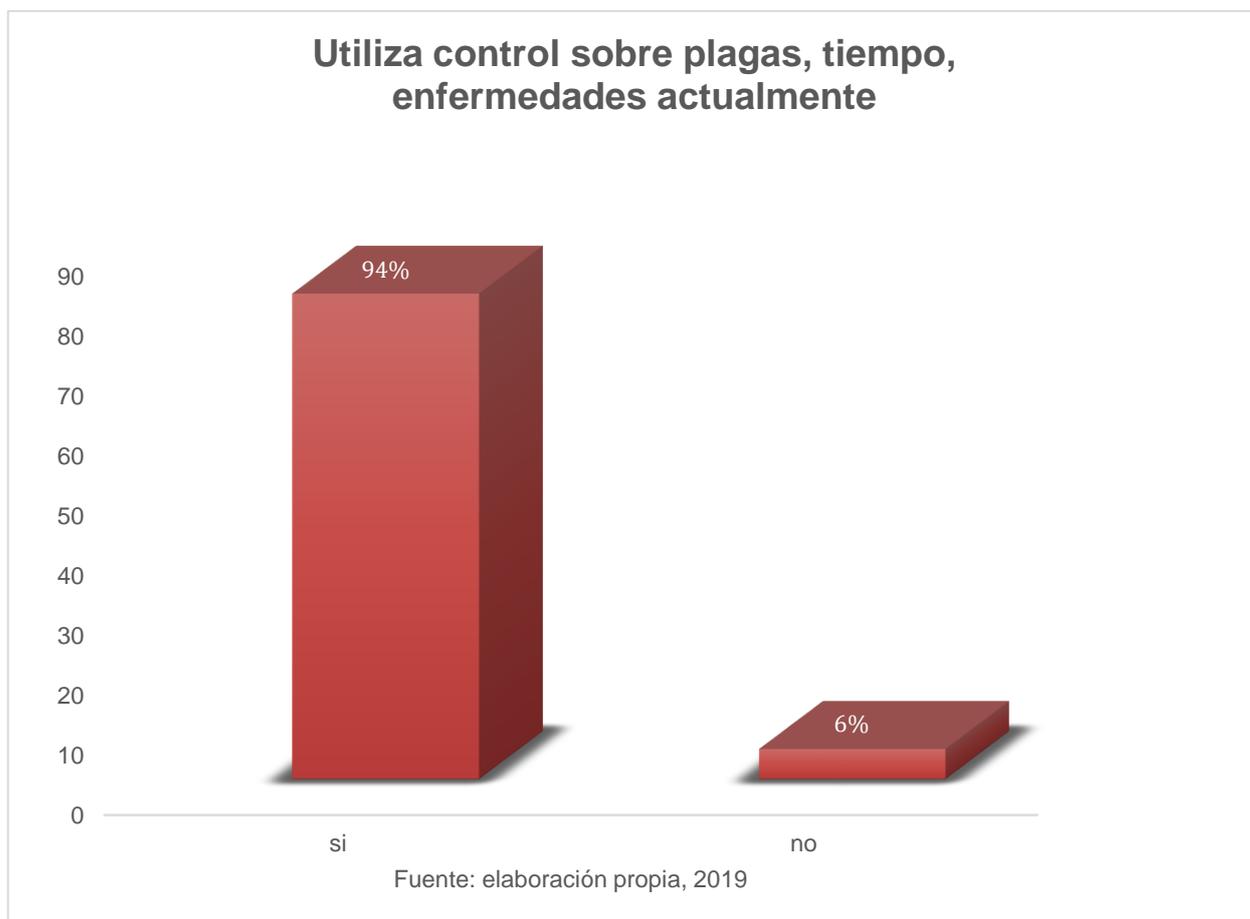


Tabla 10: Uso de algún control de plagas, enfermedades o clima

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Sí	81	94%
No	5	6%
Total	86	100%

De acuerdo con el gráfico #10, el 94% de los encuestados (81 personas) afirman llevar controles sobre sus plagas, el tiempo y las enfermedades de sus cultivos, esta es una forma de regulación sobre dichas actividades, ya que es

necesario contar con un historial sobre sus eventualidades, en caso de futuras anomalías.

Por otra parte, a los encuestados, se les realiza la siguiente pregunta ¿la explotación agrícola es su actividad principal?; donde el 92% responde de manera afirmativa a la interrogante; así mismo, se les consulta lo siguiente ¿Cuál es la cantidad de personas con las que trabajan su terreno? Y, en este caso, un 34,9% de los encuestados contestan no tener personal extra para sus labores agrícolas, un 23,3 % indican contratar por lo menos 1, mientras que un 4,7% de los participantes en la encuesta cuentan, al menos, con cinco trabajadores a su disposición.

Gráfico #11 Procesos en los que llevan controles los agricultores

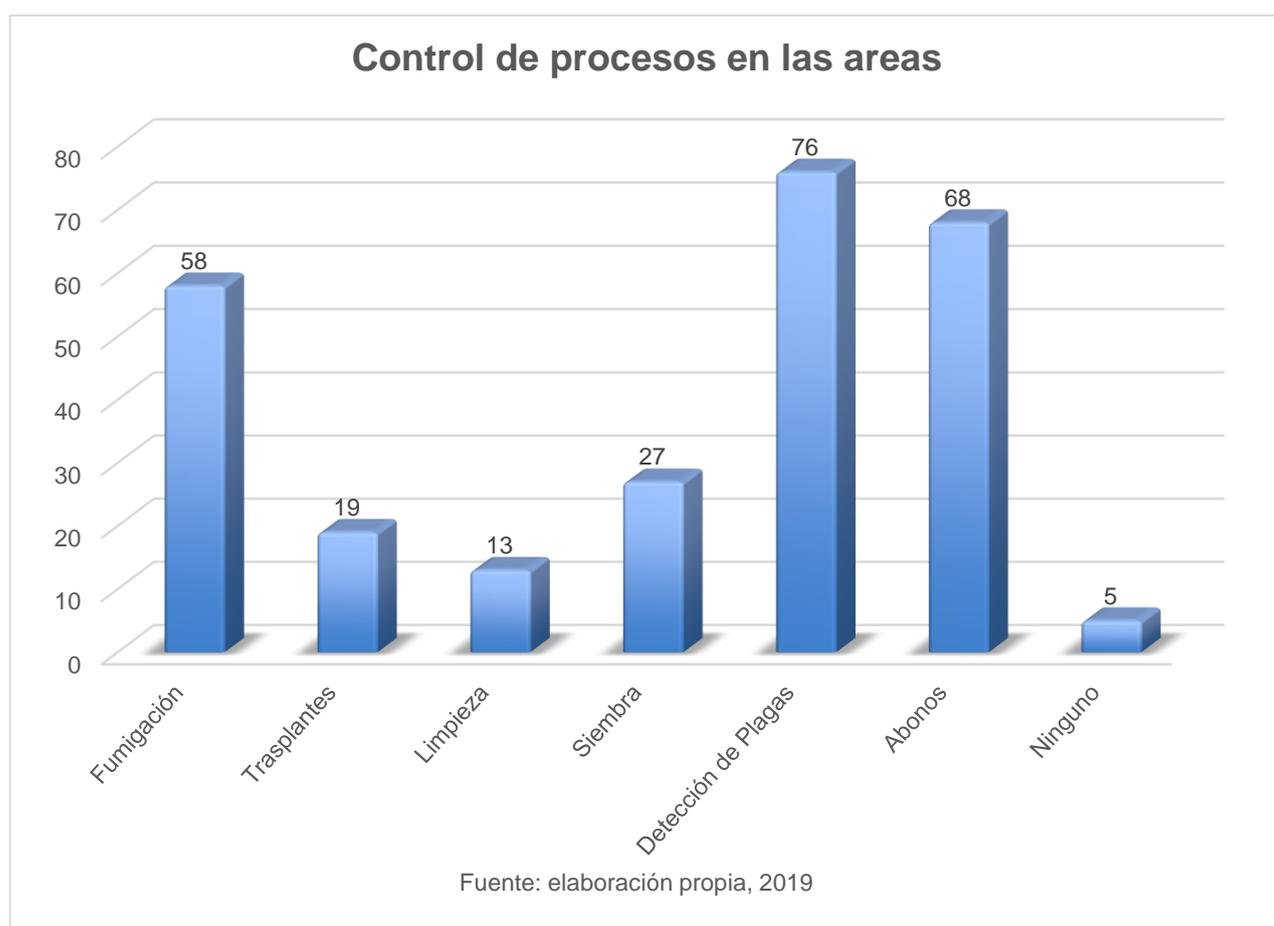


Tabla 11: Procesos en los que llevan controles los agricultores

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Fumigación	58	67%
Trasplante	19	22%
Limpieza	13	15%
Siembra	27	31%
Detección de plagas	76	88%
Abonos	68	79%
Ninguno	5	6%
Total	266	308%

Se toma en cuenta que un agricultor podría, eventualmente, utilizar uno o varios controles en su producción, este es el caso presentado en la tabla número 11 mostrada anteriormente, eso explica los porcentajes reflejados; ya que, al emplear más de un control para sus cultivos, los mismo serán tomados en cuenta por igual en cada categoría; esto quiere decir que un dato aportado por un agricultor, que indique poseer más de un control, este será analizado y representado en las diferentes categorías como si se tratara de varios individuos en diferentes secciones categorizadas. Según el gráfico anterior, los agricultores deben estar pendientes a la aplicación o ejecución de los diferentes controles dentro de su producción.

La detección de plagas es uno de los procesos, que más se ejecuta durante la producción agrícola, esto se refleja con un 88% del total de los encuestados; mientras que la aplicación de abonos se representa con un 79%, y un 67% son reflejadas las fumigaciones o fertilizaciones, que se ejecutan para cualquier tipo de plaga o mantenimiento, dentro del ciclo de vida de un producto.

En términos generales, los controles llevados a cabo en una producción agrícola pueden determinar el equilibrio, que esta pueda tener, con respecto a los factores que afectan o ayudan una producción específica. Por ello, una de las recomendaciones para un productor es siempre llevar, de una manera ordenada, cada uno de estos controles, con el fin de no perder datos, que le permitan conocer el comportamiento de sus plantas en un rango de tiempo.

Gráfico #12 Tipo de método de control que utiliza el agricultor

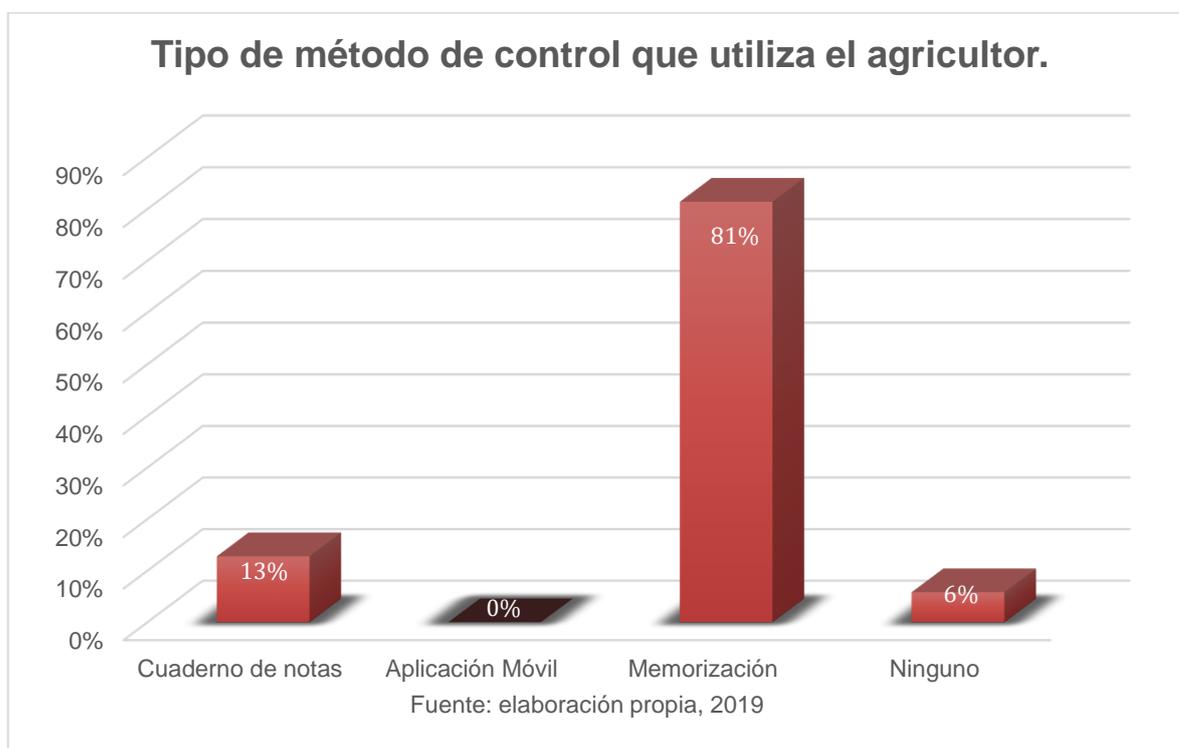


Tabla 12: Método de control utilizado por el agricultor

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Cuaderno de notas	11	81%
Aplicación móvil	0	0%
Memorización	70	13%
Ninguno	5	6%
Total	86	100%

Para comprender cómo se llevan a cabo los controles señalados en el gráfico #11, se debe determinar el método o herramienta, que utilizan los agricultores para poder llevarlo a cabo.

En relación con el gráfico # 12, se puede notar que un 81% de agricultores afirman llevar sus controles de forma memorizada, práctica que, en ocasiones, puede generar alguna afectación a los cultivos, ya que existe la posibilidad de que un productor confunda u olvide sus actividades en el momento de sus labores. No obstante, un 13% de los encuestados menciona que estos controles son llevados de forma manual, específicamente documentado en un cuaderno de notas suministrado por el MAG, que cuenta con calendarios y demás utilidades para mejorar su uso; mientras que un 6% de la población encuestada manifiestan no utilizar ninguno de esos métodos. Finalmente, se observa, en el gráfico, que ninguno de los encuestados utiliza aplicaciones móviles para llevar este control.

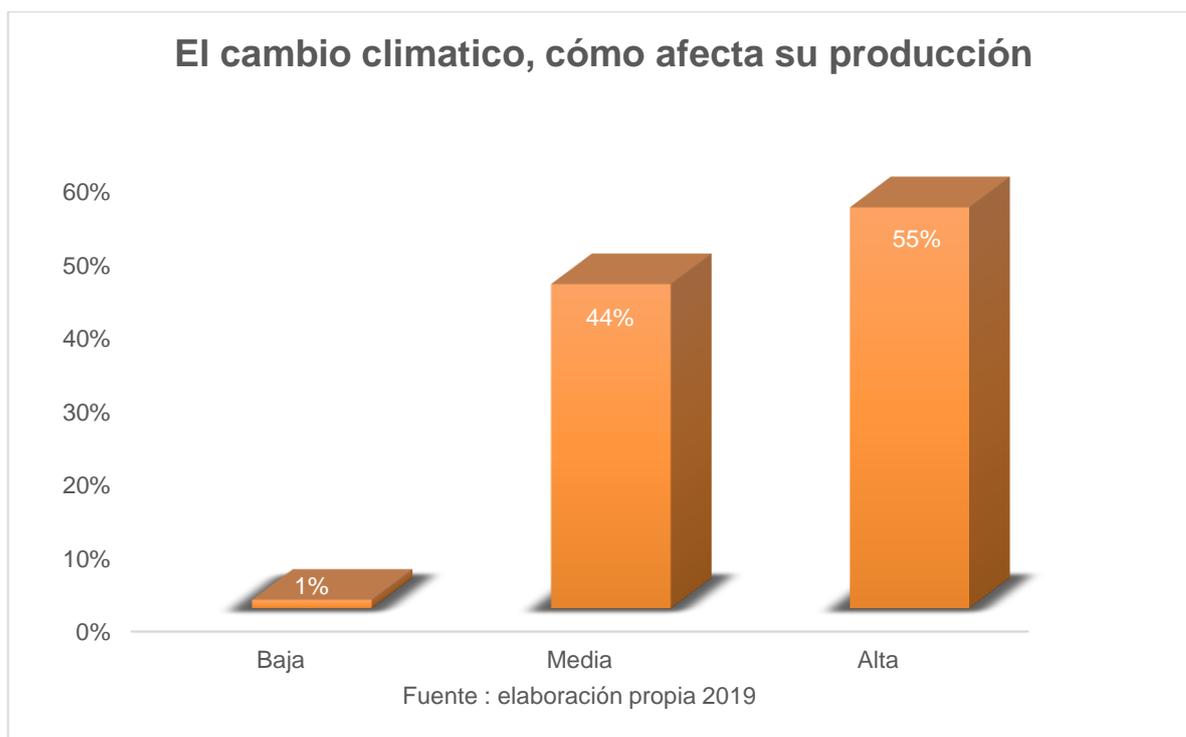
Gráfico #13 El cambio climático, cómo afecta su producción

Tabla 13: Afectación del cambio climático en la producción agrícola

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	1%
Media	38	44%
Alta	47	55%
Total	86	100%

De acuerdo con el gráfico anterior, un 44% de la población encuestada afirma que el cambio climático ha afectado medianamente su producción, y un 55% señala que ha sido de forma alta la afectación, esto debido a los factores que trae y las secuelas que deja al pasar, por ejemplo, lluvias excesivas que, además de la erosión de los suelos, traen consigo el acompañamiento de plagas, hongos y demás bacterias difíciles de combatir.

Gráfico #14 Factores que han afectado su producción durante los últimos años

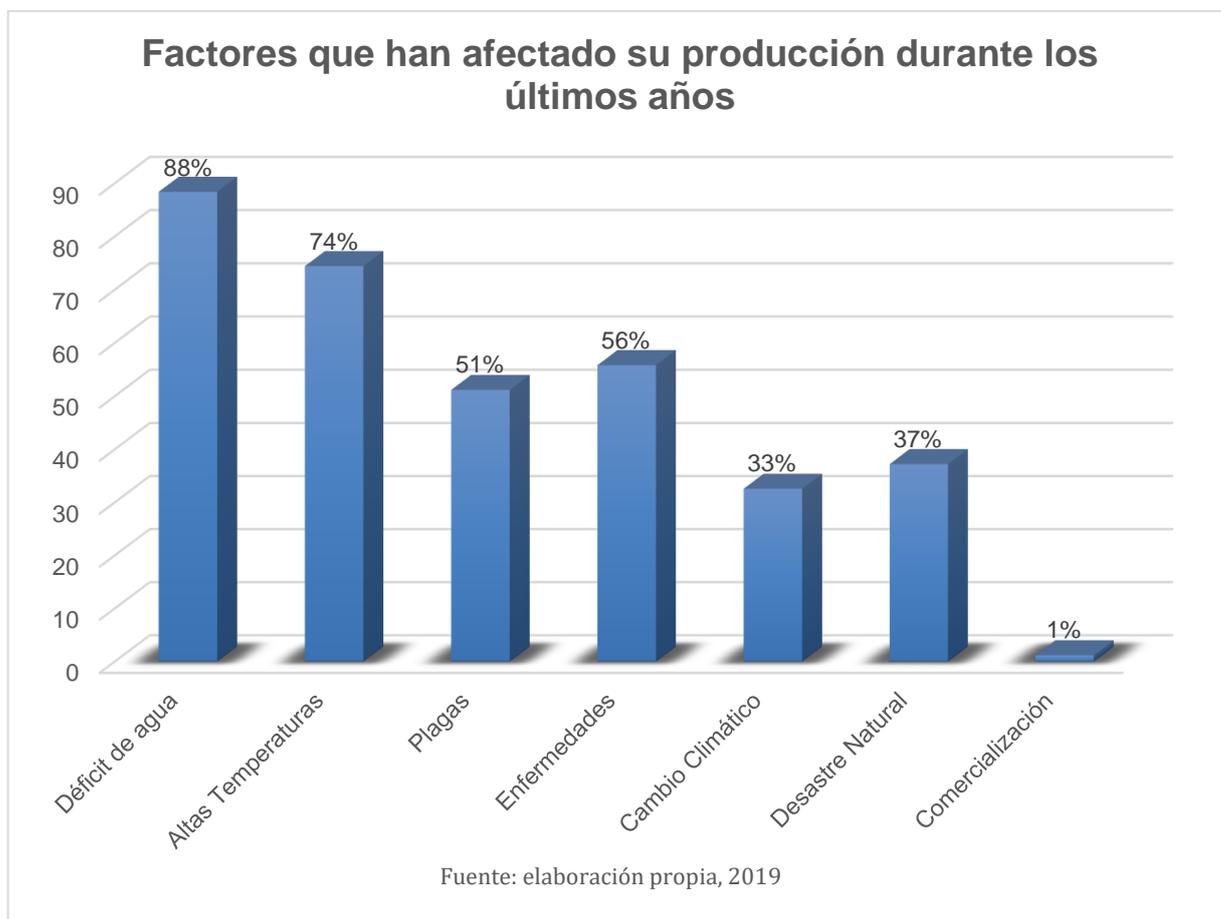


Tabla 14: Factores que han afectado su producción durante los últimos años

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Comercialización	58	1%
Desastre natural	19	37%
Cambio climático	13	33%
Enfermedades	27	56%
Plagas	76	51%
Altas temperaturas	68	74%
Déficit de agua	5	88%
Total	266	340%

Se toma en cuenta que el agricultor podría tener uno o varios factores, que afecten su producción, este es el caso presentado en la tabla número 14, donde la publicación encuestada destaca haber sufrido más de una afectación por parte de los factores climáticos, por ende, la información reflejada en el anterior gráfico puede tomar en consideración a un mismo agricultor con múltiples respuestas, esto quiere decir que una persona es afectada por varios factores climáticos, que se tomará en cuenta para cada uno de los factores mencionados.

Según el gráfico anterior, un 88% de las personas encuestadas afirman que han sufrido problemas con el déficit de agua, asimismo, un 74% por las altas temperaturas, un 37% y un 33% por factores como desastres naturales y cambio climático. Mientras que un 56% y 51% de personas afirman que las enfermedades y plagas han sido factores, que han afectado, también, su producción y que estos se producen posterior a los desastres naturales, como lluvias excesivas.

Gráfico #15 Recibe ayuda de entidades gubernamentales si es afectado por algún desastre natural o su producción

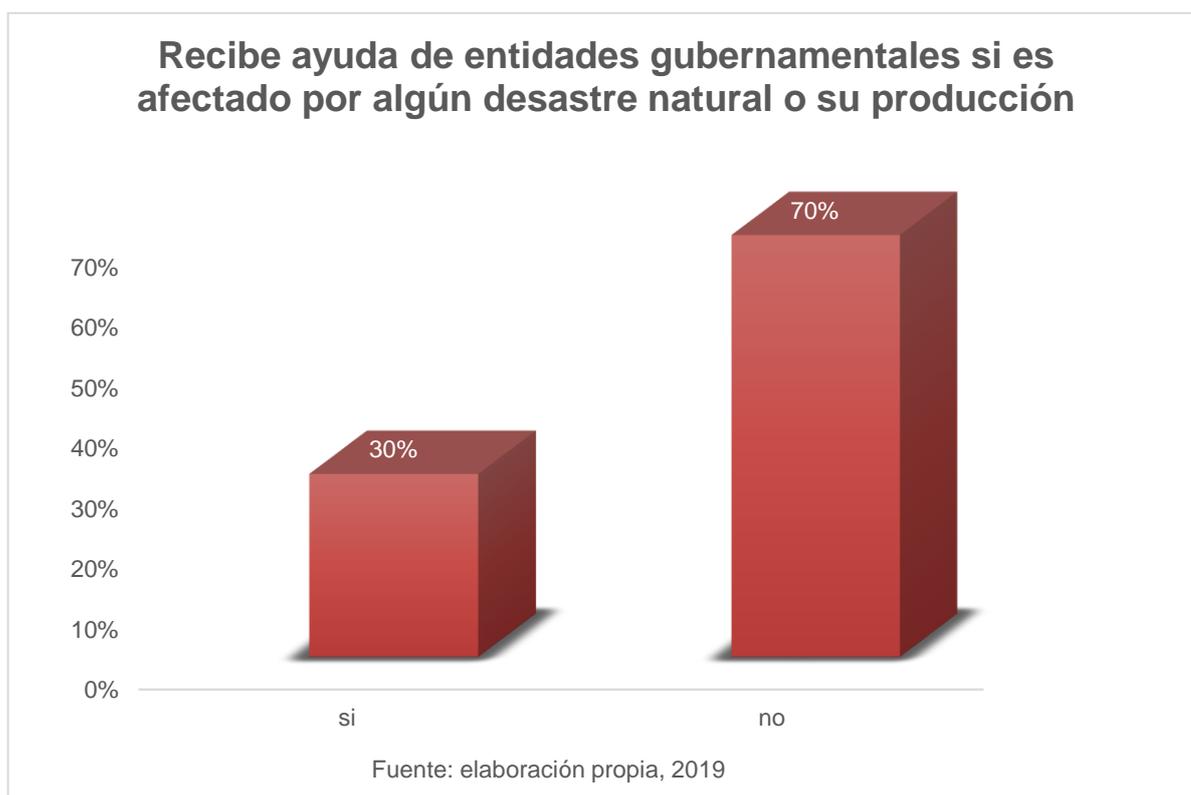


Tabla 15: Recibe ayuda de entidades gubernamentales si es afectado por algún desastre natural o su producción

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Sí	26	30%
No	60	70%
Total	86	100%

Analizando los datos recabados en estos ítems, se observa que un 70% de los encuestados no reciben ayuda de ninguna entidad gubernamental, mientras que el 30% restante afirma que sí han sido beneficiarios con recursos por parte de alguna institución, de las cuales un 23% de los agricultores indica que esta

clase de apoyo se gestiona de manera general, y un 15% señala que se hacen de manera directa al visitar a cada agricultor.

Por otra parte, un 28% de los que afirman haber recibido ayuda, mencionan que estas son brindadas por el MAG; sin embargo, un 20% afirma que estos apoyos provienen del Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, pero un 19% de los encuestados indica que los incentivos provienen del INA.

Con esto, se puede constatar que las organizaciones destinadas a la ayuda y capacitación de los agricultores en esta zona no están abarcando la mayoría de la población agrícola.

Gráfico #16 Tiene algún conocimiento de herramientas tecnológicas

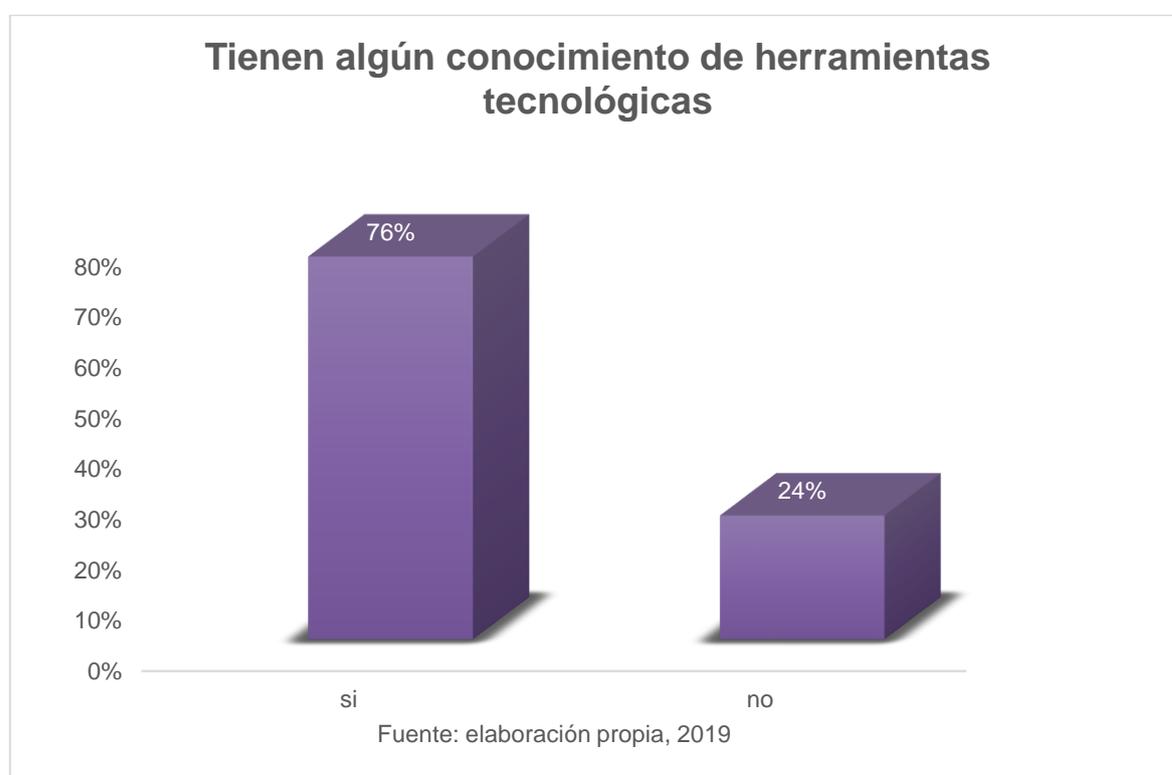


Tabla 16: Tiene conocimiento de herramientas tecnológicas

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Sí	65	76%
No	21	24%
Total	86	100%

En el gráfico anterior, se observa que un 76% de los encuestados tiene algún conocimiento de herramientas tecnológicas, por el contrario, un 24% afirman no tener conocimientos sobre instrumentos tecnológicos de esta índole; asimismo, del 100% de la muestra, un 95% de los individuos no ha utilizado alguna herramienta tecnológica para el proceso de producción de sus cultivos.

De acuerdo con este estudio realizado, el nivel de conocimiento no implica que estén en desacuerdo con el uso de alguna herramienta, como los es un teléfono celular, un sensor, tabletas, entre otros, sino que amplía la expectativa por parte de ellos y declaran que es sumamente necesario combinar las nuevas tecnologías con lo tradicional para ir incorporando, de la mejor forma, estos métodos novedosos.

Gráfico # 17 Consideración de la tecnología como un aliado para actividad agrícola

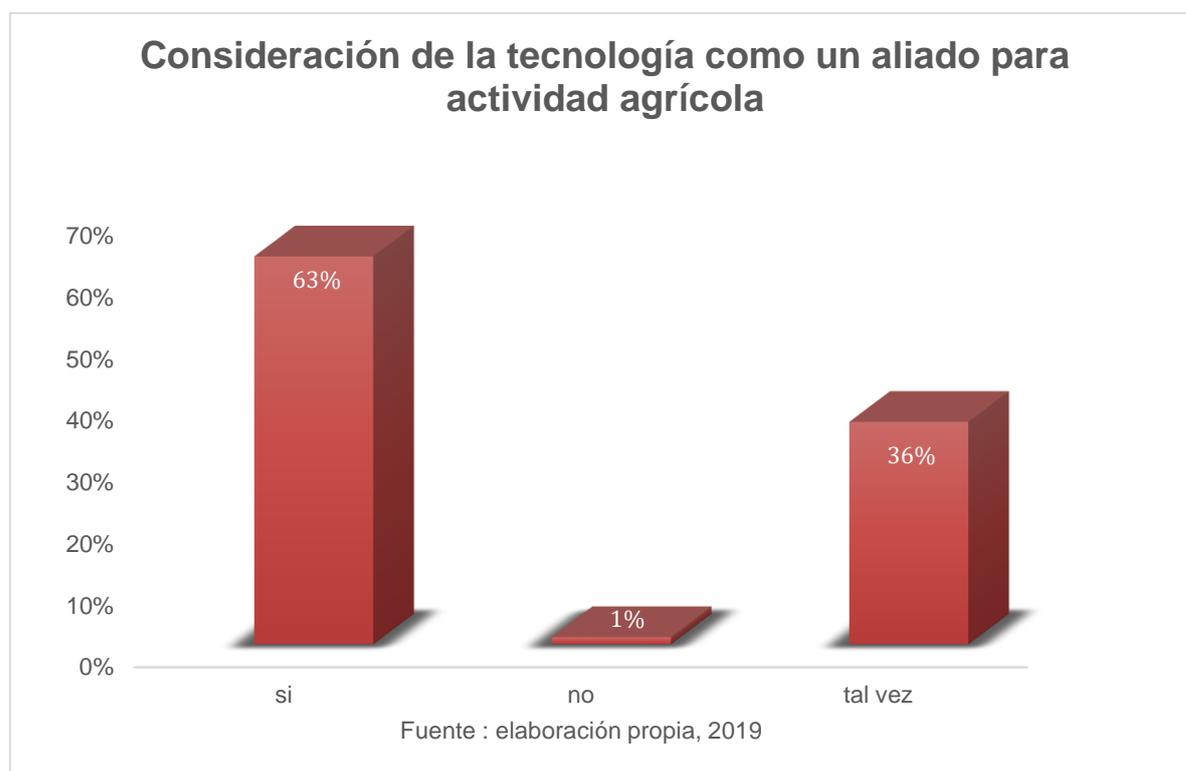


Tabla 17: Consideración de la tecnología como un aliado para actividad agrícola

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Sí	54	63%
No	1	1%
Tal vez	31	36%
Total	86	100%

En el gráfico anterior, se presenta el porcentaje de encuestados, que consideran la tecnología como un aliado para las actividades, que se desarrollan durante el proceso de crecimiento de los cultivos; en este, se puede observar que un 63% de ellos afirman que las herramientas tecnológicas son de gran

ayuda; por otra parte, un 36% de ellos tienen dudas acerca de su funcionamiento debido a que no han utilizado alguna como para disponer de una referencia clara sobre la implementación de dichas herramientas y brindar una opinión acerca del tema. De estos productores, un 92% consideran que sí harían uso de la tecnología para uso agrícola si pudiesen adquirirla y, además, si existiera la capacitación adecuada.

Además, un 91% de los encuestados menciona que la importancia de las tecnologías en la producción ha aumentado en los últimos años, esto por la dependencia, que existe en cuanto a procesos de precisión, medición, muestreos y demás que han surgido con el fin de mejorar la calidad de los productos.

Gráfico #18 Utilizaría una herramienta gratuita para el control de sus cultivos



Tabla 12: Consideración de la tecnología como un aliado para actividad agrícola

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Sí	86	100%
No	0	0%
Tal vez	0	0%
Total	86	100%

Según el gráfico anterior, el 100% de la población encuestada está dispuesta a utilizar herramientas tecnológicas, que se brinden de forma gratuita, esto con el fin de incorporar los productores al cambio acerca de las nuevas formas de cultivo en relación con la tecnología; asimismo, es válido mencionar la necesidad de disponer de un control más automatizado de los procesos, que, día a día, se llevan a cabo, esto sin dejar de lado que el gran aporte que ofrece el uso de utilidades tecnológicas para el cultivo, ya que, por medio de estas plataformas tecnológicas, existe la posibilidad de proporcionar canales de comunicación y de consulta, ampliando el panorama a las empresas especializadas en materia agrícola y tecnología, con el fin de que estas impartan las capacitaciones pertinentes acerca de las actividades relacionadas con el sector agrícola. Además, facilita la interconexión y consulta de información relevante de los usuarios de la herramienta, ya que, de esta forma, es posible disponer de la información necesaria, según sea el caso o circunstancia por la que afronta la población productora.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Con el estudio realizado para determinar los sistemas de cultivo empleados en los campos de los agricultores en el distrito de Nicoya, se observan amplias diferencias de implementación de uno y otro, es el monocultivo mayormente explotado, con amplias producciones de arroz, caña, entre otros. Con esto, se da el uso excesivo de químicos, que ha traído, a su vez, debilitamiento en la calidad de los suelos, aumento de inmunidad sobre productos fitosanitarios en las plagas, además ha provocado la pérdida de especies de vida orgánicas necesarias para el debido mantenimiento del equilibrio ecológico entre producción y biodiversidad, esto a raíz de los métodos y mecanismos antes descritos.

Por otro lado, los diferentes métodos de siembra denotan la importancia de contar con herramientas precisas, que les brinden diagnósticos acertados para prever posibles plagas o enfermedades, que pueda adquirir la siembra de cualquier producto según sus propiedades de desarrollo ante la experticia del agricultor y su terreno.

Si bien los agricultores utilizan herramientas tecnológicas, pero estas son rudimentarias (máquinas de chapear, bombas de fumigación, entre otras), requieren de una correcta información sobre las tecnologías existentes en el área agrícola, ya que, en general, presentan un desconocimiento de estas, dando como resultado la poca experiencia con uso de este tipo de herramientas. Asimismo, el centro agrícola también carece de herramientas tecnológicas más sofisticadas y adecuadas para la toma de decisiones y brindar ayudas personalizadas a cada agricultor.

Tomando en cuenta todos los puntos de investigación, se nota que se requieren herramientas tecnológicas más adecuadas, que contribuyan para mejorar sus actividades de una forma ágil, y que mejore la comunicación con los entes de ayuda, de modo que, con esto, mejoren su producción, y, además, jóvenes no ligados a la agricultura puedan también ver, en este sector, una posibilidad de crecimiento económico.

6.2. Recomendaciones

Es importante tomar conciencia de que muchos insumos se pueden reemplazar con procesos naturales, mediante estrategias como incluir rotación en aquellos cultivos, que más se adapten a la zona, que permitan fijar la mayor cantidad de nutrientes en forma natural y mantener la biodiversidad, evitando la aplicación de productos químicos, que puedan alterar el funcionamiento natural del sistema.

Cabe destacar que existen diversos factores de suma importancia para el correcto uso del suelo, la explotación de los minerales y nutrientes, estos se deben implementar en forma eficiente para que sean aprovechados por los cultivos; no obstante, estos, en su mayoría, son desconocidos por los agricultores y es muy difícil su determinación a simple vista, para esto, es recomendable que los productores vean opciones tecnológicas que determinen, por ejemplo, mediciones de ph en el suelo, mediciones climatológicas, entre otras, que puedan brindar proyecciones certeras sobre cómo será el desarrollo de una siembra y su capacidad ante las adversidades, que pueda enfrentar, por lo cual estos factores son tomados en cuenta para dar un buen producto final y comercial.

No se puede dejar de lado que la población, que se dedica a la agricultura, requiere de gran apoyo por parte de las instituciones relacionadas con este sector, por esto es conveniente la existencia de la intervención en estas zonas, que carecen de recursos para afrontar diversos problemas de control de plagas, técnicas de producción para épocas secas y demás.

Por lo anterior, es importante crear un plan de capacitación y seguimiento, primeramente, con los encargados de la plataforma y, posteriormente, con los agricultores, así se acordará el modelo por seguir en cuanto a recomendaciones de uso y mejoras, que se deban implementar en la plataforma, según sea necesario.

Además, es necesario elaborar programas de capacitación y educación tecnológica para los agricultores, y que estos aprendan a utilizar herramientas básicas como Word, Excel y demás para que lleven sus contabilidades y gestionen sus proyectos, esto como mecanismo de incorporación progresiva de la problemática tecnológica en la vida diaria de los sectores agrícolas de la población de Nicoya, Guanacaste.

Cabe recalcar que, una vez que el Centro Agrícola Cantonal de Nicoya decida poner en marcha las plataformas tecnológicas propuestas, es necesaria la creación de un acuerdo, que plasme las políticas y condiciones de uso en cuanto al sitio web y la aplicación móvil, para garantizar que las resoluciones descritas en el documento se cumplan y que estas aseguren, al usuario final, que sus datos son utilizados exclusivamente para asuntos administrativos de la entidad.

CAPÍTULO VII

PROPUESTA

7.1. Propuesta

Según el estudio realizado, una de las problemáticas, que enfrenta el Centro Agrícola es la necesidad de un sistema de control sobre las actividades agrícolas y sus involucrados, recalcando la inexistencia de registros, que ayuden a facilitar esta labor. Por lo anterior, un mecanismo, que apoye a centralizar los datos referentes a los cultivos y las acciones ejercidas por los agricultores, facilitaría, al Centro Agrícola, la consulta y análisis de la información proveniente de los campos de cultivo, a su vez, esto permitiría el análisis de datos obtenidos para promover nuevos proyectos en beneficio de los productores.

Una posible solución a los problemas detectados durante la investigación sugiere incorporar, a las tecnologías de la información, como una alternativa, debido a los beneficios y facilidades, que este tipo de herramientas facilitan. Para esto, se expone un conjunto de propuestas fundamentadas gracias a las técnicas de recolección de datos denominadas como encuestas, entrevistas y observación, muestran, con mejor perspectiva, datos sobre sistemas, eventualidades y factores de afectación agrícola; facilitan determinar qué tecnologías son utilizadas por los agricultores del distrito de Nicoya, Guanacaste, inscritos en el Centro Agrícola Cantonal.

Como primera opción de propuesta, se opta por la capacitación en el área tecnológica y nuevas estrategias de producción basadas en Tecnologías de Información para familias agricultoras, grupos independientes, grandes y pequeños productores de cualquier edad, igualmente para aquellos empleados que cuenten con un pequeño porcentaje de su tiempo dedicado a labores agrícolas, esto con el fin de dar a conocer los beneficios del uso de estas nuevas

herramientas tecnológicas; todo ello con la colaboración del Centro Agrícola de Nicoya.

Otra opción, que se adecua a las necesidades encontradas, es una plataforma web, que despliegue información esencial de los agricultores; a través de esta, se pretende brindar, a los productores, información que el centro agrícola provea, por ejemplo, fechas especiales de producción, enfermedades de productos en alguna zona, productos a los que se le puede aplicar un tipo de plaga o cultivo; además de contar con una sección para la administración de usuarios prevista para que el Centro Agrícola tenga la posibilidad de registrar a cada agricultor en el sistema, y que este sea capaz de ver, en su perfil, solo lo necesario o que pueda buscar información con respecto a lo que él produce.

Por último, la propuesta elegida para este proyecto se basa en el uso de una plataforma web en combinación con una aplicación para móviles, con el fin de recaudar y administrar la información, que requiere la entidad, en este caso el Centro Agrícola, se hace posible la centralización de los datos y la visualización de estadísticas acerca de los procesos de producción agrícola y otras tareas relacionadas por parte de los agricultores, sin dejar de lado la ventaja, que conlleva esta herramienta, permitiendo su uso desde cualquier sitio con conexión a internet.

La elección de esta propuesta atiende al resultado del estudio realizado, el cual refleja la necesidad de comunicación y colaboración de centros agrícolas hacia productores, en búsqueda de apoyo, beneficios y capacitaciones en cuanto a las problemáticas de la zona.

Esta propuesta tiene como alcance incorporar, en los agricultores inscritos en el Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, el uso de las nuevas tecnologías en

beneficio de sus producciones y que estos logren ver, en las herramientas de índole tecnológica, el potencial deseado para la mejora continua de sus cultivos.

La aplicación móvil tiene como idea principal que los agricultores dispongan de un control sobre los procesos ejecutados durante el periodo de producción de los cultivos; se inserta la información solicitada en cada uno de los módulos disponibles dentro del aplicativo, con el fin de centralizar los datos referentes a la producción de ciertos cultivos, las tareas que estos conlleven, como calendarización de eventos, que se realicen en un determinado tiempo.

En cuanto a la plataforma web, es un entorno orientado a la administración de datos, su uso está pensado para el Centro Agrícola, con la capacidad de gestión, visualización y análisis de información proveniente de los productores asociados al centro en cuestión. Dentro de algunos procesos disponibles en el sitio web, se encuentran la inserción de nuevos agricultores, el registro de los catálogos de enfermedad, que el usuario final podrá utilizar como referencia para sus trabajos de cosecha, los tipos de cultivos que existen, los productos que pueden ser aplicados a uno o muchos cultivos, así como a las plagas, enfermedad, malas hierbas y hongos, que afecten una producción, de la misma forma, administrará un módulo de notificaciones, que serán enviadas a los agricultores con alertas acerca de nuevos cultivos.

7.1.1. Aplicación móvil para control de producción

La aplicación para móviles es un complemento, que trabaja de la mano con el sitio web descrito, está destinada al uso por parte de los agricultores de la zona estudiada para el control de sus cultivos.

A continuación, se expone el nombre y la descripción de las secciones, que componen la herramienta orientada al entorno móvil.

7.1.1.1. Inicio de sesión

El usuario de la aplicación móvil, en este caso el agricultor, deberá utilizar sus credenciales para iniciar el uso de la herramienta, que son suministradas por el Centro Agrícola al que se encuentra enlazado. Dichos datos de autenticación pertenecen a un perfil creado, especialmente, para el agricultor, con la intención de almacenar, de forma exclusiva, la información proporcionada con respecto a sus cultivos y acciones dentro del campo agrícola.

Ver anexo # 3. Inicio de sesión.

7.1.1.2. Menú principal

Una vez iniciada la sesión, el usuario visualizará las cuatro principales opciones dentro de la aplicación, las cuales son Catálogo, Mis cultivos, Notificaciones y Actividades, de las cuales, se explicará en concreto su funcionalidad.

Ver anexo # 4. Menú principal.

7.1.1.2.1. Catálogo

Este módulo tiene la finalidad de mostrar, al agricultor, un listado de posibles enfermedades, malas hierbas y hongos, que podrían existir dentro de sus campos de siembra. Esta guía categoriza por secciones los tipos de epidemias, que perjudican las plantaciones; cada registro cuenta con una descripción de dichas afectaciones, una ilustración como ayuda de referencia para el usuario y su respectiva medida de prevención o método para combatirlo adecuadamente. Cabe resaltar que cada registro referente a este apartado cuenta con una lista de productos o tratamientos para aplicar sobre los cultivos, en caso de ser afectados.

Ver anexo #5. Categorías de catálogos.

Ver anexo # 6. Tipos dentro de cada catálogo.

Ver anexo # 7. Lista detallada de los catálogos.

Ver anexo # 8. Detalles del catálogo.

Ver anexo # 9. Medidas preventivas.

Ver anexo # 10. Detalles del tratamiento.

7.1.1.2.2. Mis cultivos

Este módulo es de interacción con el agricultor, ya que él deberá agregar los datos cada vez que siembre un nuevo cultivo, en este especifica la categoría de cultivo (hortalizas, frutas, tubérculos, entre otros), el nombre del cultivo, el sistema de siembra (directo/indirecto), método de siembra, tipo de riego, entre otros. Esta información tiene como objetivo brindar, al usuario, un promedio de producción, que tendrá de ese cultivo, y un historial de actividades, que se ejecutaron durante el crecimiento de este, además esta será almacenada en una

base de datos para analizarse y brindar estadística de producción necesaria para cualquier ente, que brinde la colaboración y ayuda a los agricultores.

Ver anexo # 11. Listado de mis cultivos.

Ver anexo # 12. Captura de datos para mis cultivos.

Ver anexo # 13. Detalle cultivo.

7.1.1.2.3. Actividades

Este módulo cuenta con la calendarización de actividades y procesos, que se llevan a cabo en el área de producción, específicamente sobre los cultivos, por ejemplo: la aplicación de un fertilizante, abono, herbicida, plaguicida, entre otros. Su finalidad principal es mostrar la frecuencia en la aplicación, las cantidades usadas y los productos fitosanitarios de preferencia por parte del agricultor en una determinada zona.

Ver anexo # 14. Lista de actividades del agricultor.

Ver anexo # 15. Captura de datos para actividades.

Ver anexo # 16. Detalle de actividades.

7.1.1.2.4. Notificaciones

Este módulo notificará información relevante a los agricultores, se emite por los centros agrícolas, a los cuales se encuentre asociado el usuario; en este caso, podrían ser alertas sobre plagas detectadas por otros agricultores, convocar a asambleas, divulgación de medida preventiva para salvaguardar sus plantaciones; con esto, se espera que se utilice como medio de comunicación entre los entes y agricultores.

Ver anexo # 17. Notificaciones.

Ver anexo # 18. Mostrar datos de la notificación.

7.1.1.3. Menú lateral

El menú lateral es una sección que presenta diferentes opciones, que complementa las funcionalidades ya existentes en la aplicación, por lo que, a continuación, se procede a describir cada una de ellas.

Ver anexo #19. Menú lateral.

7.1.1.3.1. Cuenta de usuario

En esta sección, se despliega el perfil con la información completa del agricultor, además de ver la lista de las entidades a las que pertenece (esto en el caso de que el productor se encuentre inscrito en más de un centro agrícola, pero sin dejar de lado que es posible mostrar los datos del Centro Agrícola seleccionado). Cabe resaltar el usuario tiene la opción de agregar o cambiar su foto de perfil, ya que eso ayuda a la entidad a identificar al agricultor.

Ver anexo # 20. Cuenta de usuario – vista 1.

Ver anexo # 21. Cuenta de usuario – vista 2.

7.1.1.3.2. Ubicación

El siguiente apartado pretende brindar, al usuario, una opción que le permita ubicarse en el mapa y localizar los centros agrícolas a los que pertenece, por medio de la representación de puntos cartesianos.

Pero esta funcionalidad no solamente se queda en la muestra de dichas localizaciones en el mapa, además es posible seleccionar una entidad en una lista desplegable, y posterior a la elección de preferencial, se traza la ruta desde

el punto de ubicación actual del individuo hasta la institución elegida gracias al uso de una aplicación de terceros (en el caso de existir Waze o Google Maps) para esta tarea; de no encontrarse instalada alguna de estas opciones, la aplicación solicitará la descarga de las mismas.

Ver anexo # 22. Ubicación – vista 1.

Ver anexo # 23. Ubicación – vista 2.

7.1.1.3.3. Contactos

En este apartado, es posible mostrar la información de contactos (correo electrónico y número de teléfono) de los involucrados en la creación de la herramienta, con el fin de aclarar dudas o recibir sugerencias, que permitan enriquecer el uso de la aplicación. En el caso de presionar sobre alguna opción (correo o número telefónico), es remitido a una aplicación de terceros para la respectiva gestión, ya sea el envío de un email o un mensaje de texto por medio de WhatsApp.

Ver anexo # 24. Contactos.

7.2. Sitio web de administración

7.2.1. Inicio de sesión

Como su nombre bien lo indica, es el apartado en el cual los administradores de los centros agrícolas podrán introducir sus credenciales (correo electrónico y contraseña proporcionados durante la creación del perfil administrativo) para autenticarse ante la plataforma y hacer uso de ella, de lo contrario, su uso será incapaz de efectuarse. Por otra parte, existe una sección, que permite, al usuario, restablecer la contraseña en caso de ser olvidada; la

misma envía un token o código de verificación al correo vinculado al perfil, esta clave tiene una validez de ocho horas para ser utilizado, de lo contrario, es requerida una nueva solicitud para recuperar la contraseña.

Ver anexo 26. Inicio de sesión en plataforma web.

7.2.2. Menú principal

7.2.2.1. Inicio

En este módulo de la plataforma, se contará con la información general y estadísticas acerca de la producción suministrada por los agricultores inscritos en la entidad jurídica llamada Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, estos datos se podrán observar en forma de tablas y gráficos para su mejor comprensión, asimismo, la información servirá para que dicha entidad tome medidas sobre las acciones por realizar en una determinada zona de producción.

Ver anexo 27. Inicio de plataforma.

7.2.2.2. Catálogos

7.2.2.2.1. Catálogo

En este módulo, se administrará toda la información de los catálogos de enfermedad, malas hierbas y plagas. El administrador del sistema tendrá habilitada la opción de inserción de un nuevo catálogo, sus tipos y todas las descripciones solicitadas para que el agricultor esté actualizado con las nuevas amenazas que surjan, de la misma forma podrá modificar y eliminar alguna si fuese necesario

Ver anexo # 28. Modulo catálogos.

Ver anexo # 29. Toma datos catálogos.

7.2.2.2.2. Catálogo tipo

En esta sección, se muestran los tipos que se encuentran en el catálogo seleccionado. La administración puede insertar uno nuevo o modificar los ya existentes a su gusto.

Ver anexo # 30. Tipos catálogos.

7.2.2.2.3. Catálogo detalle

En este módulo, se despliega una lista con la descripción del elemento seleccionado para visualizar, asimismo, se dan las opciones de insertar, modificar y eliminar en cada uno de estos. Por otra parte, se brinda la opción de ver un listado de los tratamientos, que se pueden aplicar en caso de tener algunos asociados, sino, también cuenta con la sección para insertar a ese catálogo.

Ver anexo # 31. Detalle catálogos.

Ver anexo # 32. Toma datos detalle catálogos.

7.2.2.2.4. Catálogo tratamiento

En esta sección, se observa un listado de los tratamientos asignados a un catálogo, con su respectiva descripción, aplicación y prevención al aplicar.

Ver anexo # 33. Módulos de tratamientos ligados a los catálogos.

Ver anexo # 34. Agregar tratamientos a catálogos.

7.2.2.3. Agricultores

Este módulo tiene como fin administrar los agricultores, que van a utilizar la aplicación, de manera que se solicitará toda la información necesaria para el centro agrícola, además, en este apartado, se visualizará la lista de estos.

Ver anexo # 35. Módulos de agricultores.

Ver anexo # 36. Agregar agricultores.

7.2.2.4. Cultivos

En este módulo, se podrá agregar, modificar y eliminar una categoría de cultivo y un conjunto de tratamientos con los que puede ser protegido o mejorado. Asimismo, cuenta con una sección donde se podrán observar los diferentes tratamientos que, a este cultivo se le podrán aplicar, y el mantenimiento de esta.

Ver anexo # 37. Módulo cultivos.

Ver anexo # 38. Agregar cultivos.

Ver anexo # 39. Módulo tratamiento ligado a un cultivo.

Ver anexo # 40. Agregar tratamiento a cultivo.

7.2.2.5. Actividades

En esta sección, se presenta una lista de las actividades reportadas por los agricultores en los últimos días, esta puede ser descargada en formato PDF si la entidad así lo desea para generar reportes con dicha información.

Ver anexo # 41. Módulo actividades.

Ver anexo # 44. Módulo notificaciones.

7.2.2.6. Tratamientos

Este módulo se encargará de administrar los tratamientos, que pueden ser aplicados a un cultivo o catálogo (enfermedades, malas hierbas, plagas), los cuales podrían ser abonos, foliares orgánicos, inorgánicos, pesticidas, herbicidas, entre otros. Estos, a su vez, contarán con una descripción, que va a utilizar la aplicación, de manera que se solicitará toda la información necesaria para el centro agrícola, además, se visualizará la lista de estos.

Ver anexo # 42. Módulo tratamientos.

Ver anexo # 43. Agregar tratamientos.

7.2.2.7. Notificaciones

Este módulo se encargará del envío de notificaciones a los agricultores en el momento que la administración lo desee, cada una de estas se verá reflejada como una lista ordenada por fechas de envío.

Ver anexo # 44. Módulo notificaciones.

7.2.2.8. Administración

Esta sección se encuentra orientada a administrar los registros (centros agrícolas, agricultores, tratamientos, plagas...) de forma global, está enfocada al uso exclusivo de los creadores de la propuesta en cuestión, donde los individuos descritos tomarán el rol de administradores para efectuar cambios, enlaces, inscripciones en el repertorio antes mencionado. La finalidad de este módulo es adquirir los privilegios sobre los datos inscritos en la base de datos, obteniendo, así, un mayor control sobre estos y posibilitando la corrección de errores

ocasionados por las entidades o agricultores durante la inserción o modificación de algún registro.

Ver anexo # 45. Administración – Entidades.

Ver anexo #46. Administración – Agricultores.

Ver anexo #47. Administración – Vínculos.

7.2.2.9. Cuenta

En este módulo, se presenta la información de la empresa y usuario, que, actualmente, está registrado, este puede editar los datos ya insertados.

Ver anexo # 48. Módulo cuenta.

7.2.2.10. Ayuda

En esta sección, se pueden obtener los contactos para ayuda directa, además, información de uso sobre algunos módulos del sistema.

Ver anexo # 49. Módulo ayuda.

7.3. Especificaciones técnicas de la aplicación móvil

- La aplicación móvil está desarrollada en su totalidad en el lenguaje Android, debido a que es uno de los ambientes más utilizados actualmente en el área de los dispositivos móviles, y es el lenguaje que expande con más rapidez en comparación con otros. (Emmanuel Jiménez, 2016, párr.5-7).

- La aplicación móvil posee métodos de envío y consulta en un formato JSON, con la finalidad de poder recibir y enviar información sin costos adicionales hacia la base de datos en Firebase.

- La aplicación móvil cuenta con un total de 20 pantallas, donde se podrá navegar en los múltiples servicios, que ofrece para el buen control del campo y terreno en sembradío y para poder hacer estadísticas de su usabilidad, para que sea analizada por las entidades encargadas.

- Algunos de los módulos son: catálogo de servicios, mis cultivos, actividades y alertas.

7.4. Especificaciones técnicas de la plataforma web

- La plataforma web es la encargada de administrar todos los datos recopilados por el consumo de la aplicación móvil, todo en formato JSON para no hacer un gasto en costos hacia FireBase.

- Los lenguajes y frameworks, que utiliza, son HTML5, Bootstrap 4.2, JavaScript, Font-Awesome, SweetAlert y SweetAlert2.

- Posee dos interfaces. una de ingreso al panel; y el otro el panel administrativo, donde se visualizarán informes generales sobre catálogo, cultivos, agricultores, sistemas, actividades y tratamientos.

- Bootstrap es un framework, el cual permite implementar el recurso responsive de forma versátil, intuitiva y sencilla para adaptabilidad en diferentes dispositivos móviles.

7.5. Especificaciones técnicas de la base de datos

Firebase es una plataforma adquirida por Google, que goza de las siguientes ventajas.

1. A nivel de DB, es no relacional, lo cual ayuda a evitar posibles ataques sql injection o blind.

2. Se puede visualizar, en el módulo “real-time”, lo sucedido en la base de datos utilizada.

3. Posee su propio Firebase Analytics, esta es una solución brindada con el objetivo de medición de aplicaciones; ayuda al análisis de datos, ya que facilita la generación de estadísticas acerca de la información almacenada y la participación de sus usuarios.

4. La versión utilizada es la gratuita(spark), la cual permite tener una base de datos, por lo tanto, la versión de pago autoriza disponer más de una base de datos.

7.6. Especificaciones de infraestructura de la plataforma

La plataforma web está alojada en la nube Google Cloud Platform, bajo un servidor Linux 18.0.1 LTE, con apache5 y php7 para publicación web.

El dominio se adquiere de Goddady.

7.7. Lenguajes y frameworks utilizados

7.7.1. Android

- Es un sistema operativo, inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y Blackberry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma. (Alejandro Nieto, 2013, párr.3).
- El sistema permite programar aplicaciones en una variación del lenguaje Java llamada Dalvik. (Alejandro Nieto, 2013, párr.4)

7.7.2. Bootstrap

- Es un framework desarrollado y liberado por Twitter, que tiene como objetivo facilitar el diseño web. Permite crear, de forma sencilla, webs de diseño adaptable, es decir, que se ajusten a cualquier dispositivo y tamaño de pantalla y siempre se vean igual de bien. Es Open Source o código abierto, por lo que se puede usar de forma gratuita y sin restricciones. (María, 2016, párr.1)
- Ayuda a la maquetación web sobre el HTML para darle formato más dinámico, interactivo y responsivo.

7.7.3. Composer

- Es un administrador de dependencias para PHP, que permite descargar paquetes desde un repositorio para agregarlo a nuestro proyecto. Por defecto, se agregan a una carpeta llamada /vendor. De esta manera, se evita hacer las búsquedas manualmente y el mismo Composer se puede encargar de actualizar las dependencias descargadas por una nueva versión. (Rodríguez Patiño, 2016, párr.3)

7.7.4. JSON

- Es el acrónimo para JavaScript Object Notation, y, aunque su nombre lo diga, no es necesariamente parte de JavaScript, de hecho, es un estándar basado en texto plano para el intercambio de información, por lo que se usa en muchos sistemas, que requieren mostrar o enviar información para ser interpretada por otros sistemas,

la ventaja de JSON es ser un formato independiente de cualquier lenguaje de programación. (Garibay, 2016, párr.1)

7.7.5. PHP

- (Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor). Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML (The PHP Group, 2019, párr.1).
- En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o en Perl), las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado. (The PHP Group, 2019, párr.2)

7.7.6. JavaScript

- Es un lenguaje de programación, que permite realizar actividades complejas en una página web, hace más cosas que solo mostrar información estática, como mostrar actualizaciones de contenido en el momento, interactuar con mapas, animaciones gráficas 2D/3D ... (Creacik, Bosspetta,2019, párr.2).
- Algo muy común en el uso de JavaScript es. modificar dinámicamente el código HTML y CSS, para que la interfaz de usuario sea actualizada, usando DOM o el modelo de objeto de documento (como se mencionó anteriormente). Si al cargar JavaScript e intentar hacerlo funcionar antes de que sea leído el código HTML y CSS, se verá afectado, ocurriendo errores de programación. (Creacik, Bosspetta,2019, párr.24)

7.7.7. Font-awesome

- Es un framework de iconos vectoriales y estilos css. Pero... ¿para qué sirve? Este framework es utilizado para sustituir imágenes de iconos comunes por gráficos vectoriales convertidos en fuentes. Para ello, utiliza una librería de más de 400 iconos transformadas en fuentes. (AquiHayDominios, 2014, párr.1)

7.7.8. Sweetalert

- Hay muchas formas de lanzar notificaciones o alertas en una web. Una es usando la función alert de JavaScript, que muestra una caja de alerta con un mensaje, que se indica. Con Sweet Alert, se consigue dar, a los usuarios, notificaciones y alertas de un modo mucho más visual. (Blog Endeos, 2018, párr.1)

Con este plugin jQuery, se da un aspecto a los mensajes dirigidos a los usuarios, acorde con las tendencias actuales. Además, se tiene la posibilidad de configurar el plugin de muchas formas diferentes. (Blog Endeos, 2018, párr.1)

**REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

- Acuña, C. (2014). Diseño de un sistema integrado de riego superficial (surcos, melgas y cuadros) en el terreno designado como área experimental de la Escuela de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago. Tecnológico de Costa Rica. Cartago. Recuperado de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/5811/sistema_riego_superficial_experimental.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Abero, L., Berardi, L. (2015). Investigación educativa: abriendo puertas al conocimiento. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/detail.action?docID=4721826>.
- Aguilar, E. (2018). Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control. UF0006 (2a. ed.). Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=5426404&query=Plagas+y+enfermedades+en+agricultura+>
- Aguirre, S. (2017). Policultivos y silvopastoreo como estrategias agroecológicas de productores familiares en Colonia Gestido. Recuperado de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/8887/1/AguirreSergio_2017_PolicultivosSilvopastoreoAgroecologicas.PDF%20

- Agtech, (2016). Agtech.Tecnología agrícola y agricultura digital en España y América Latina. Recuperado de <https://www.bialarblog.com/tecnologia-agricola-agtech-agricultura/>
- Beltrano, J., Gimenez, D. (2015). Cultivo en hidroponía. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=4499425&query=cultivo>
- Botella, R. (2014). Seguridad alimentaria, agricultura familiar y acceso a la tierra. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=4435278&ppg=1&query=cultivos%20agricolas>
- Carrera, B., Kucharz, T. (s.f.). La insostenibilidad de los monocultivos agroalimentarios, agroforestales y agrocombustibles. Recuperado de https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/Las_insostenibilidad_de_lo_s_monocultivos_agroalimentarios.pdf
- Cauas, D., (s.f.). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Recuperado de https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:pwR-5cpLTEJ:scholar.google.com/+enfoue+cualitativo+y+cuantitativo&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2014

- Chinchilla, F., (2019). Nueva App permite a agricultores ticos monitorear terrenos vía satélite y ganar más dinero, Recuperado de <https://www.nacion.com/tecnologia/innovaciones/nueva-app-permite-a-agricultores-monitorear/NWYMK3UQRBHFPGCXMRTAEN7KCY/story/>
- Cubero, A. (2015). Diez enemigos del suelo que debe conocer. Recuperado de <https://revistaproagro.com/10-enemigos-del-suelo-conocer/>
- EcuRed, (2018). Policultivo. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Policultivo>
- EcuRed, (2018). Erosión del suelo. Recuperado de https://www.ecured.cu/Erosi%C3%B3n_del_suelo
- Fontes, G., García, C. (2013). Fundamentos de investigación en psicología. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/detail.action?docID=3430392>
- Gutiérrez, R. (2015). ¿Sabías que Costa Rica es el primer país que contrata más fuerza laboral en TI?. Recuperado de <https://revistaitnow.com/sector-ti-costa-rica-emplea-mas-del-2-5-la-fuerza-laboral/>

Hernán, A. (2018). Investigar en la ciencia contable.

Recuperado de

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/detail.action?docID=5514109>.

Ildenfonso, M, Socorro, M. (2013). El enfoque mixto de investigación en los estudios fiscales. Recuperado de

http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:tDQIXQ9DD8J:scholar.google.com/+enfoco+mixto&hl=es&as_sdt=0,5

Informe Agrícola, (2016). La importancia de la materia orgánica en el suelo. Recuperado de

<https://www.informeagricola.com/la-importancia-de-la-materia-organica-en-el-suelo/>

Jonez, B. (2012). La agricultura de riego y temporal.

Recuperado de

<https://es.scribd.com/doc/89375170/La-Agricultura-de-Riego-y-Temporal>

Liebman, M. (s.f.). Sistemas de policultivos.

Recuperado de

<http://www.motril.es/fileadmin/areas/medioambiente/ae/IOpolicultivos.pdf>

- Los riegos por superficie. (s.f.). Los riegos por superficie.
Recuperado de
https://previa.uclm.es/area/ing_rural/Hidraulica/PresentacionesPDF_STR/RiegosAPie.pdf
- MAG. (s.f.). Creación de los centros agrícolas cantonales.
Recuperado de <http://www.mag.go.cr/legislacion/1970/ley-4521.pdf>
- Maya, M. (2015). Operaciones culturales, riego y fertilización.
Recuperado de
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=5350053&ppg=1&query=cultivos%20agricolas>
- Meneses, J. (2013). Psicometría. Recuperado de
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/detail.action?docID=3222679>
- Murillo, J. (2018). Diseño y selección de dos sistemas de riego por microaspersión y goteo para rambután. Tecnológico de Costa Rica. Cartago. Recuperado de
https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9886/dise%C3%B1o_seleccion_dos_sistemas_riego_microaspersion_goteo_para_rambutan_zona_quepos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Nuñez, M. (2015). Auge en exportaciones en servicios de TICs y comunicaciones. Recuperado de <https://semanariouniversidad.com/pais/auge-en-exportaciones-de-servicios-de-tics-y-comunicacion/>
- Octavio, A. (2015). Las ventajas de la agricultura de secano en los cultivos ubicados en regiones secas y semiáridas. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/clima/como-puede-aprovechar-la-agricultura-de-secano-en-los-cultivos-2722529>
- Olvera, J. (2015). Metodología de la investigación jurídica. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=5513322&query=>
- Pérez, J., Merino, M. (2014). Definición de tecnología agropecuaria. Recuperado de <https://definicion.de/tecnologia-agropecuaria/>
- Picado, E. (2019). Costa rica y el iica impulsan estrategia para la transformación digital del sector agropecuario. Recuperado de <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/costa-rica-y-el-iica-impulsan-estrategia-para-la-transformaci%25c3%25b3n-digital-del-sector>

Quintana, L. (2014). Metodología de la investigación.

Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=3219599&query=investigacion+marco+teorico>

Quintana, L. (2014). Metodología de la investigación.

Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=3219599&query=metodos+de+investigacion>

RAE, (2018). Real Academia Española. Recuperado de

<http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=regad%C3%ADo>

RAE, (2018). Real Academia Española. Recuperado de

<http://dle.rae.es/srv/fetch?id=1B3iGw3>

RAE, (2018). Real Academia Española. Recuperado de

<http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=monocultivo>

RAE, (2018). Real Academia Española. Recuperado de

<http://dle.rae.es/?id=Y2AFX5s>

- Red Española de Compostaje. (2015). Residuos orgánicos y agricultura intensiva III.1. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=4849941&ppg=1&query=tipos%20de%20cultivos>
- Reyes, K. (2015). Riego por gravedad. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/292984060/RIEGO-POR-GRAVEDAD-pdf>
- Romero, B. (2014). Agricultura de regadío. Recuperado de <http://diarium.usal.es/bearomero21/agricultura-de-regadio/>
- Sáez, J. (2017). Investigación educativa. Fundamentos teóricos, procesos y elementos. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=4870247&query=INVESTIGACI%C3%93N+EDUCATIVA.+FUNDAMENTO+S+TE%C3%93RICOS%2C+PROCESOS+Y+ELEMENTOS>
- Sánchez, M. (2013). Investigar en ciencias humanas: reflexiones epistemológicas, metodológicas y éticas aplicadas a la investigación en psicología. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/detail.action?docID=4499376>

- Sánchez, M. (2014). Reflexiones epistemológicas, metodológicas y éticas aplicadas a la investigación en psicología. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=4499376&query=metodo+cualitativo+cuantitativo+tesis>
- Salazar, J. (2013). Operaciones auxiliares de abonado y aplicación de tratamientos en cultivos agrícolas (UF0161). Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=4184100&ppg=1&query=productos%20agricolas#>
- Salmerón, M. (2018). Instalación de un sistema de riego por aspersión para 88 ha de banano (*Musa paradisiaca*) en Finca Monte Blanco, San Alberto, Siquirres, Limón. Tecnológico de Costa Rica. Cartago. Recuperado de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9883/instalacion_sistema_riego_aspersion_para_banano_musa_paradisiaca_finca_monte_blanco_alberto_siquirres_limon.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Salmerón, M. (2018). Instalación de un sistema de riego por aspersión para 88 ha de banano (*Musa paradisiaca*) en Finca Monte Blanco, San Alberto, Siquirres, Limón. Tecnológico de Costa Rica, Cartago. Recuperado de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9883/instalacion_sistema_riego_aspersion_para_banano_musa_paradisiaca_finca_monte_blanco_alberto_siquirres_limon.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sarandón, J., Flores, C. (2014). Agroecología. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=4499391&query=policultivos#>
- Sarmiento, Y., Cohen, T. (2019). La exitosa tecnología agrícola de Israel puede detener la crisis alimentaria mundial. Recuperado de <https://israelnoticias.com/tecnologia/tecnologia-agricola-israel-detener-crisis/>
- Vasconcelos, J. (2015). Tecnologías de la información (2a. ed.). Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/detail.action?docID=4569624>

Vdocuments, (2016). Ventajas y desventajas de la agricultura intensiva.

Recuperado de

<https://vdocuments.site/ventajas-y-desventajas-de-la-agricultura-intensiva.html>

Villalobos, F., Fereres, E. (2017). Fitotecnia

Principios de agronomía para una agricultura sostenible.

Recuperado de

<https://books.google.co.cr/books?id=DaEkDwAAQBAJ&pg=PA573&dq=sistemas+de+cultivos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj8mYr4uqzeAhWouFkKHaNmBUMQ6AEIMjA C#v=onepage&q=sistemas%20de%20cultivos&f=false>

Universidad del Valle, (2015). Impactos ambientales de los monocultivos. Recuperado de

<https://www.univalle.edu.co/medio-ambiente/impactos-ambientales-de-los-monocultivos>

Universidad de Vigo. (2015). Tecnologías de alimentos.

Recuperado de

<http://sidonia.webs.uvigo.es/Tema%201.pdf>

Wood, P., Smith, J. (2017). Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=5308902&query=>

Yuni, J. (2014). Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación Vol. 2.

Recuperado de

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioutnsp/detail.action?docID=3185819>

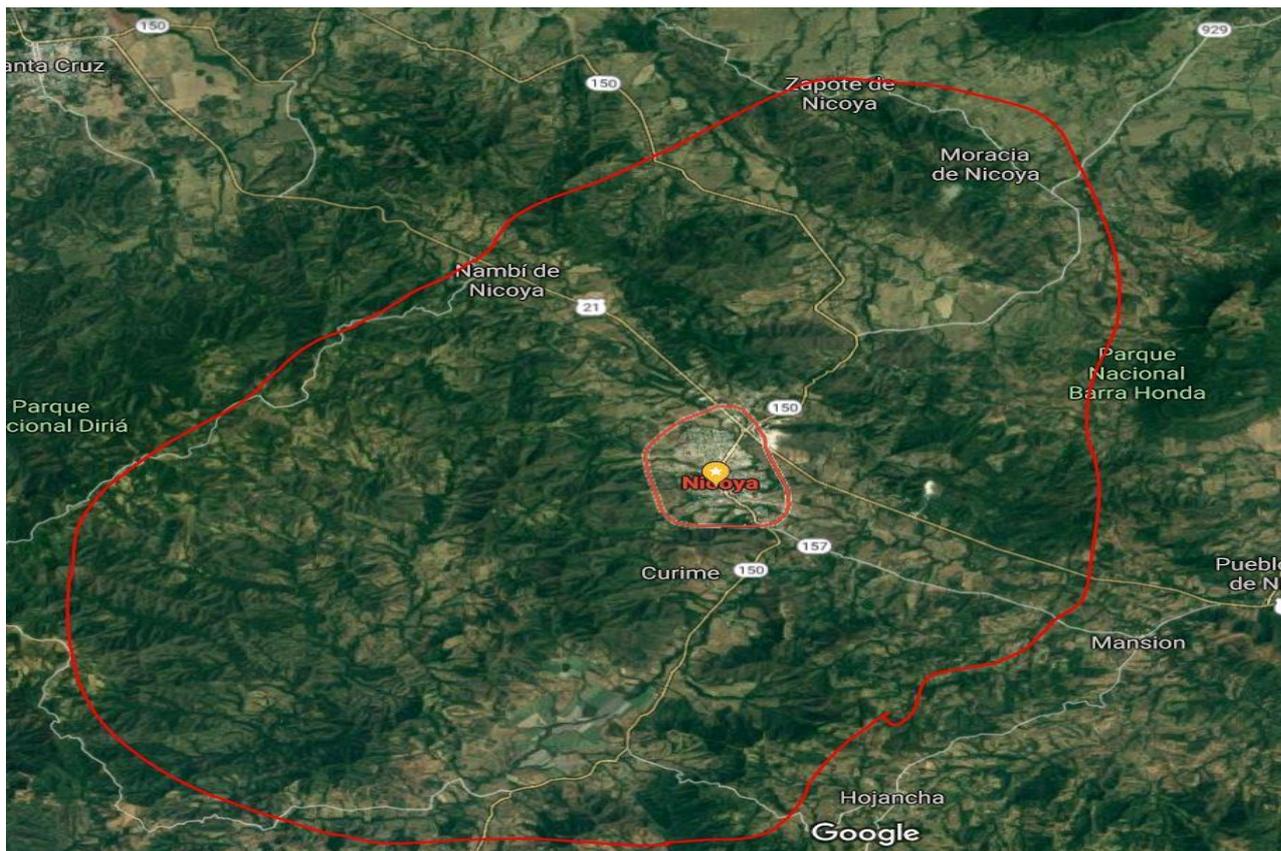
Cohen, N. y Gómez Rojas, G. (2019). Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños. CLACSO.

Recuperado de

<https://elibro.net/es/ereader/biblioutn/120390?page=256>.

ANEXOS

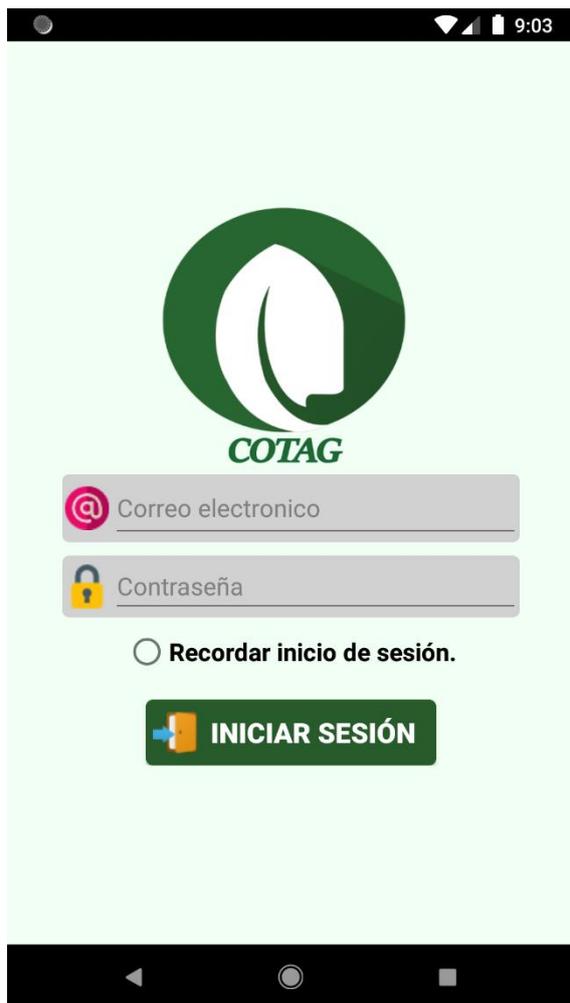
Anexo 1. Ubicación del Centro Agrícola de Nicoya



Anexo 2. Organigrama Institucional



Anexo 3. Inicio de sesión



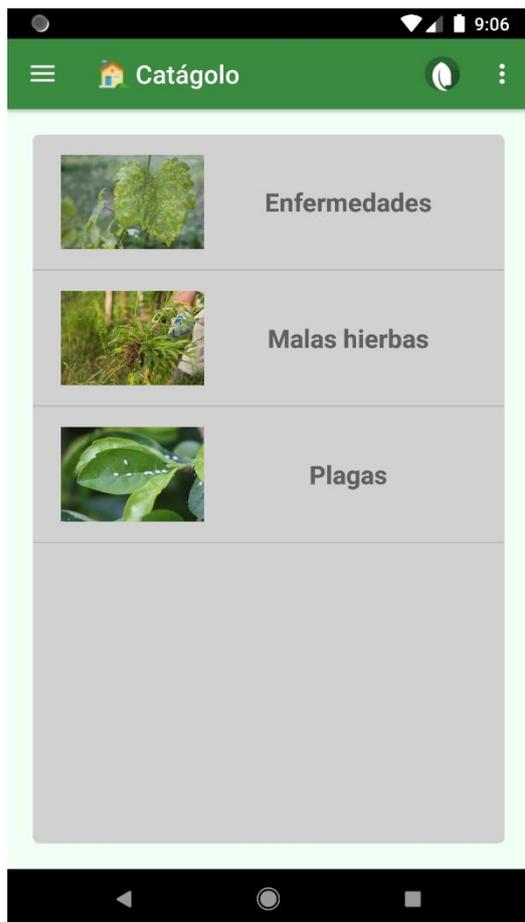
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 4. Menú principal de la aplicación



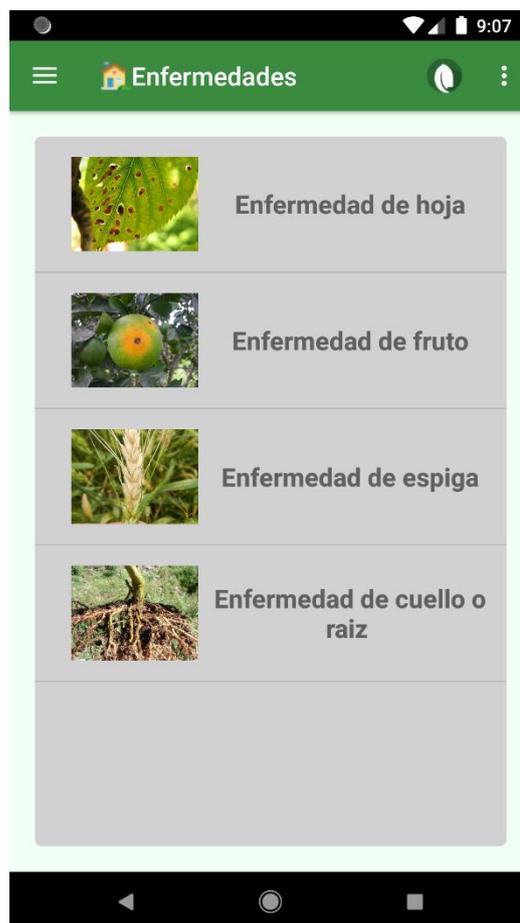
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 5. Categorías de catálogos



Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 6. Tipos dentro de cada catalogo



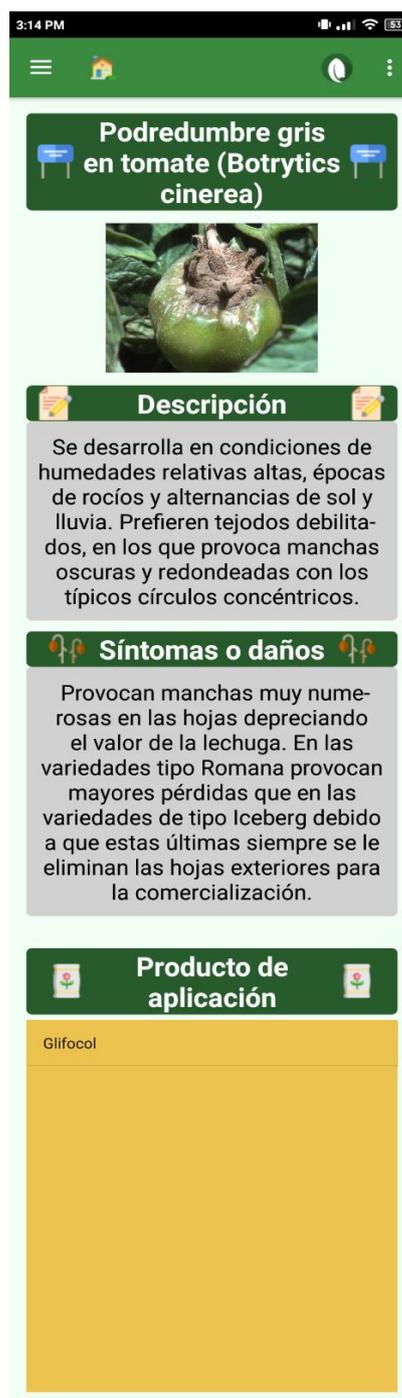
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 7. Lista detallada de los catálogos



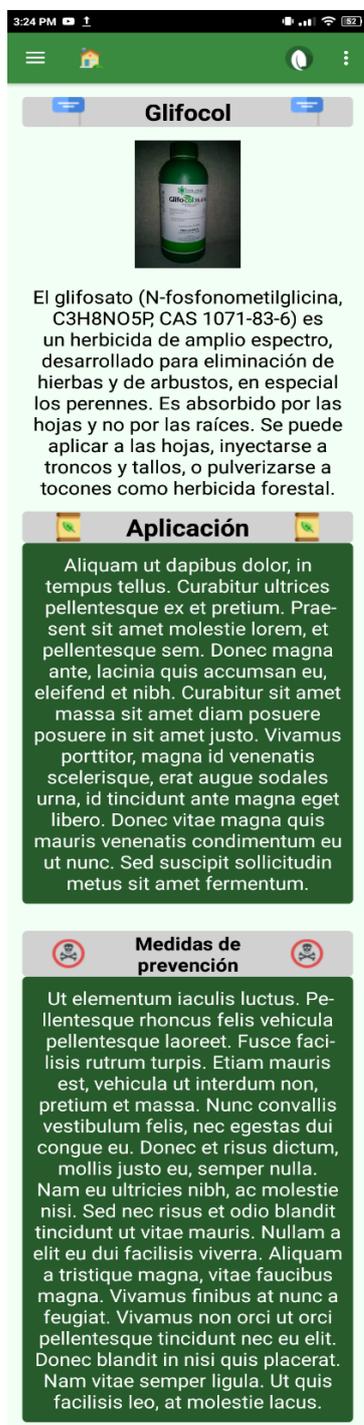
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 8. Detalle del catálogo



Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 9. Medidas preventivas - Detalle del tratamiento ligado al catálogo



Glifocol



El glifosato (N-fosfonometilglicina, C₃H₈N₀5P, CAS 1071-83-6) es un herbicida de amplio espectro, desarrollado para eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes. Es absorbido por las hojas y no por las raíces. Se puede aplicar a las hojas, inyectarse a troncos y tallos, o pulverizarse a tocones como herbicida forestal.

Aplicación

Aliquam ut dapibus dolor, in tempus tellus. Curabitur ultrices pellentesque ex et pretium. Praesent sit amet molestie lorem, et pellentesque sem. Donec magna ante, lacinia quis accumsan eu, eleifend et nibh. Curabitur sit amet massa sit amet diam posuere posuere in sit amet justo. Vivamus porttitor, magna id venenatis scelerisque, erat augue sodales urna, id tincidunt ante magna eget libero. Donec vitae magna quis mauris venenatis condimentum eu ut nunc. Sed suscipit sollicitudin metus sit amet fermentum.

Medidas de prevención

Ut elementum iaculis luctus. Pellentesque rhoncus felis vehicula pellentesque laoreet. Fusce facilisis rutrum turpis. Etiam mauris est, vehicula ut interdum non, pretium et massa. Nunc convallis vestibulum felis, nec egestas dui congue eu. Donec et risus dictum, mollis justo eu, semper nulla. Nam eu ultricies nibh, ac molestie nisi. Sed nec risus et odio blandit tincidunt ut vitae mauris. Nullam a elit eu dui facilisis viverra. Aliquam a tristique magna, vitae faucibus magna. Vivamus finibus at nunc a feugiat. Vivamus non orci ut orci pellentesque tincidunt nec eu elit. Donec blandit in nisi quis placerat. Nam vitae semper ligula. Ut quis facilisis leo, at molestie lacus.

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 10. Listado de mis cultivos



Mis Cultivos

	Tomate	MC4-604050774
	Lechuga roja	MC2-604050774

Agregar cultivo 

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 11. Captura de datos para

mis cultivos

11:11 AM

Mis Cultivos

Categoría de cultivo
Frutas

Nombre de cultivo
Seleccione una opción

Sistema de siembra
Seleccione una opción

Método de siembra
Seleccione una opción

Tipo de riesgo
Seleccione una opción

Tipo de medida
 Unidades
 Kilogramos
 Gramos

Cantidad de cultivos

Fecha de siembra
dd/mm/aaaa
SELECCIONAR FECHA

Descripción

CAPTURA

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 12. Detalle del cultivo

11:11 AM

Mis Cultivos

Tomate

Descripción
PRUEBA DE INSERCIÓN / SUBIDA DE IMAGEN / RENOMBRE DE IMAGEN

Fecha de siembra
Fecha de siembra
2019-09-28

Cantidad de cultivos
12
Kilogramos

Especificaciones generales del cultivo

Categoría	Hortalizas
Sistema	Indirecto
Método	SURCOS
Riego	Goteo

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 13. Lista de actividades del agricultor



Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto).

Anexo 14. Captura de datos para actividades



Fuente: Creación propia(propuesta de proyecto)

Anexo 15. Detalle de actividades

11:12 AM

Actividades

septiembre 2019

dom.	lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

Actividad

Siembra

Cultivo

Camote

Tratamientos

Glifocol

Aplicación

APLIQUE SEGUN LAS INSTRUCCIONES DE USO

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 16. Notificaciones

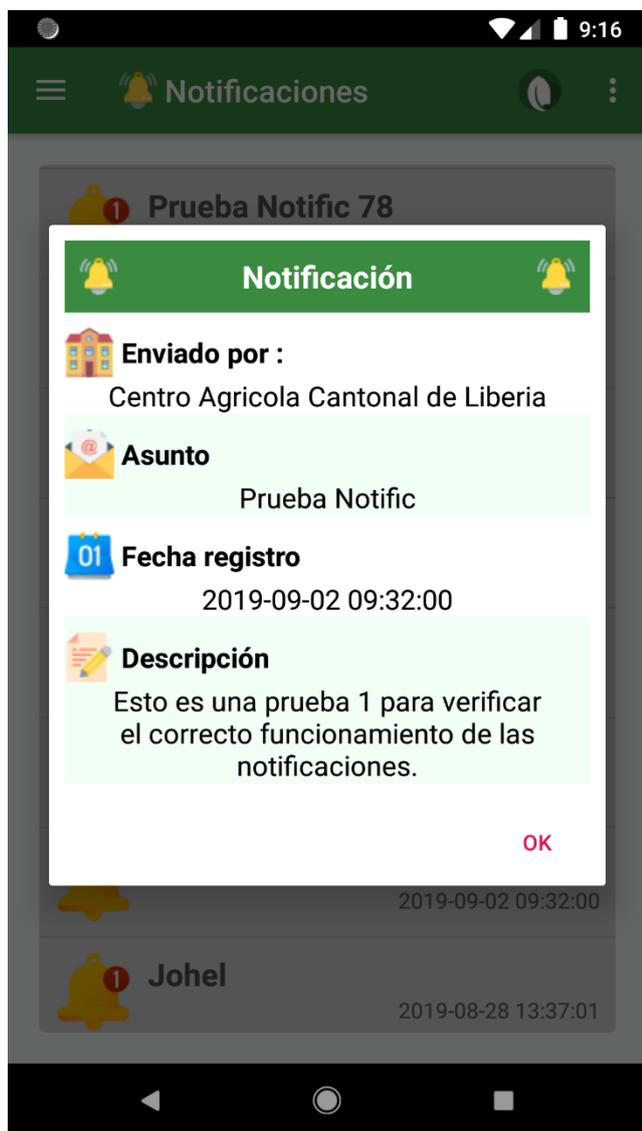
9:15

Notificaciones

- Prueba Notific 78** 2019-09-02 10:19:00
- Prueba Notific 61** 2019-09-02 09:55:00
- Prueba Notific 5** 2019-09-02 09:36:00
- Prueba Notific 4** 2019-09-02 09:35:00
- Prueba Notific 3** 2019-09-02 09:34:00
- Prueba Notific 2** 2019-09-02 09:34:00
- Prueba Notific** 2019-09-02 09:32:00
- Johel** 2019-08-28 13:37:01

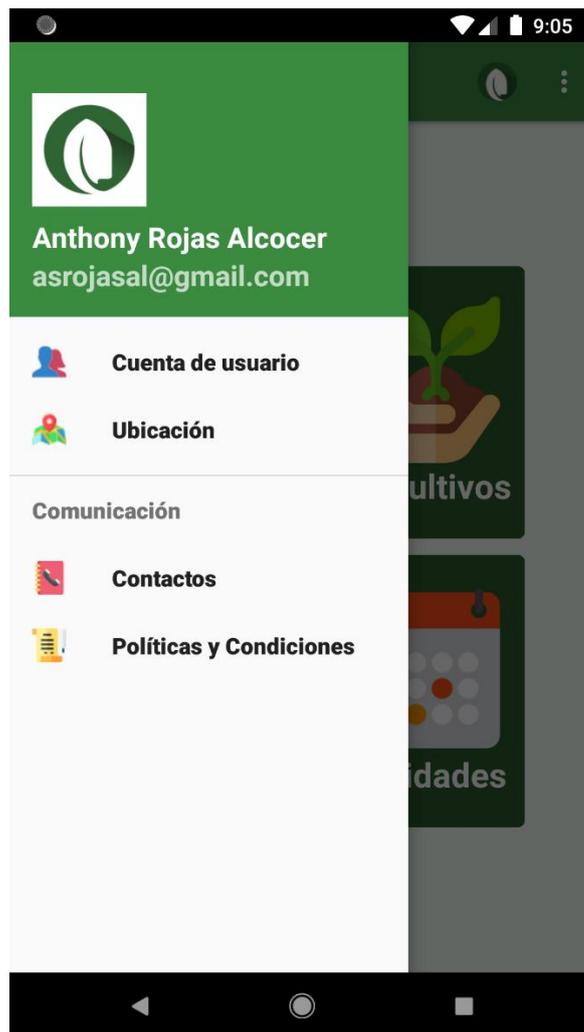
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto).

Anexo 17. Mostrar datos de la notificación



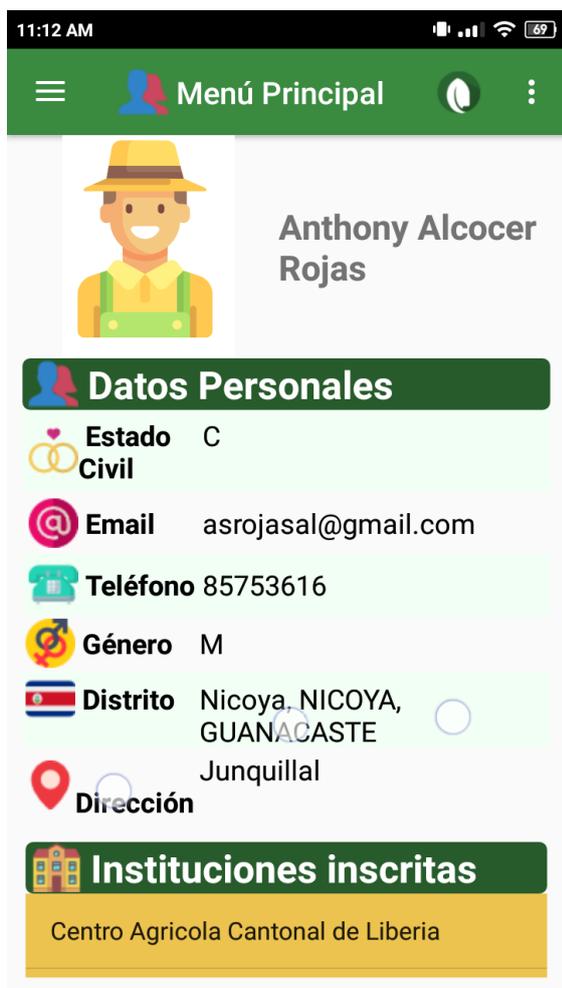
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 18. Menú lateral



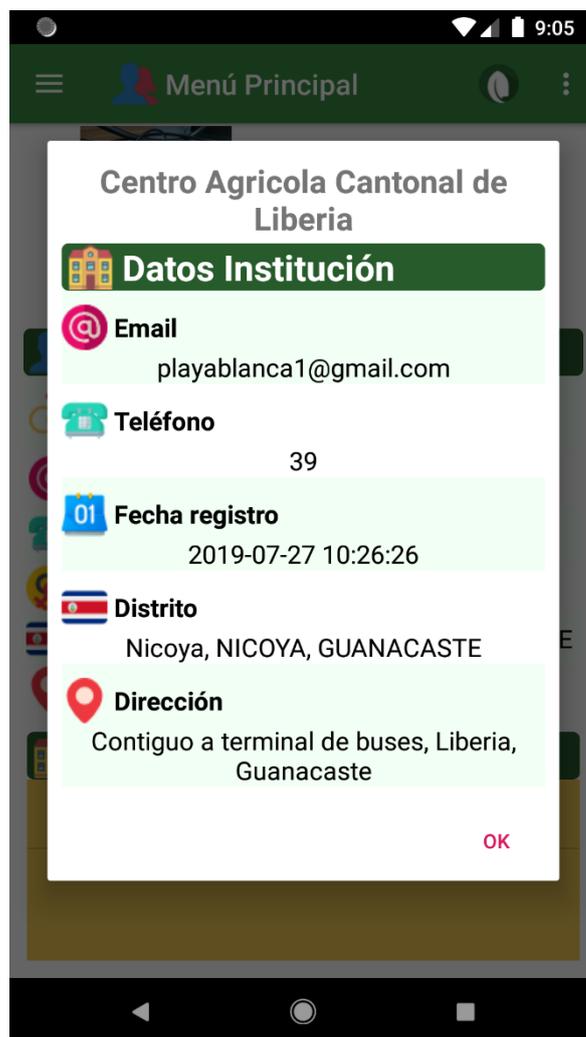
Fuente: Creación propia(propuesta de proyecto)

Anexo 19. Cuenta de usuario- vista 1



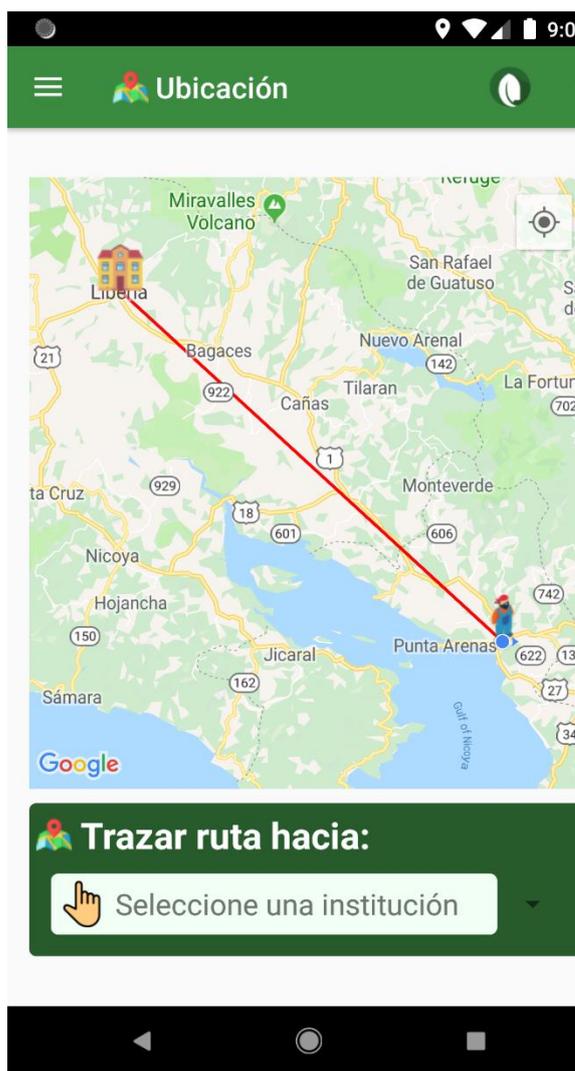
Fuente: Creación propia (Propuesta de proyecto)

Anexo 20. Cuenta de usuario- vista 2



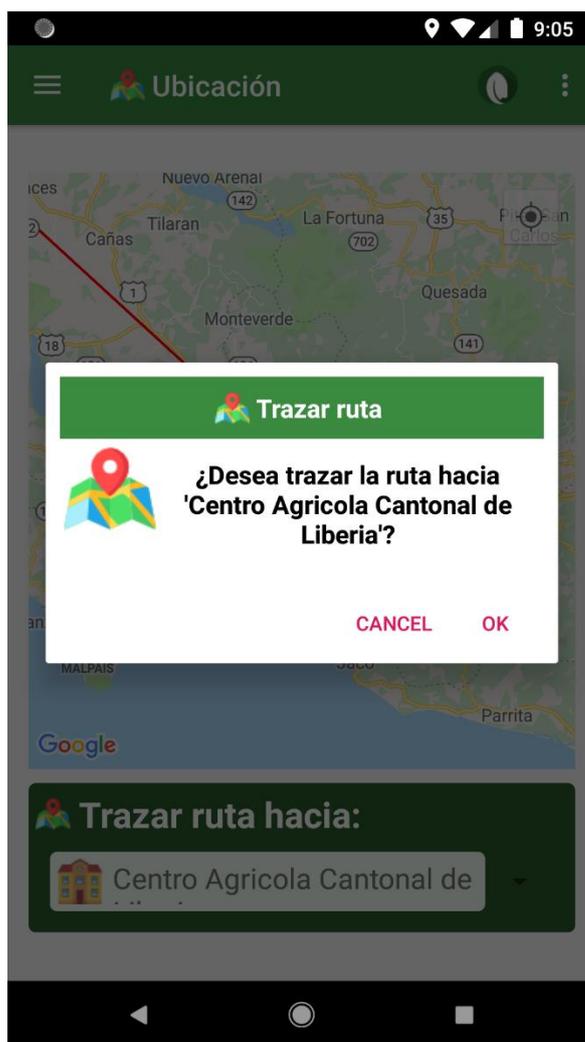
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 21. Ubicación – vista 1



Fuente: Creación propia (Propuesta de proyecto)

Anexo 21. Ubicación – vista 2



Fuente: Creación propia (Propuesta de proyecto)

Anexo 23. Contactos



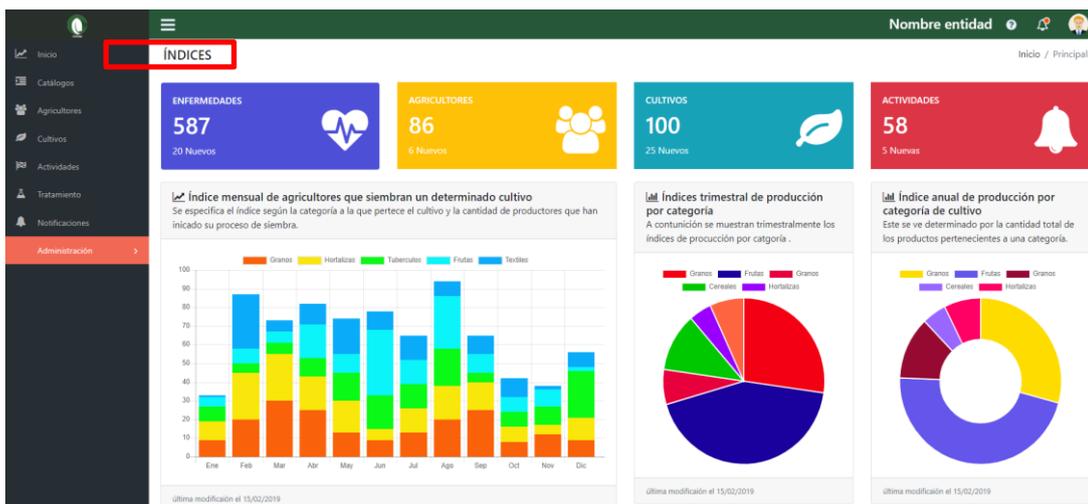
Fuente: Creación propia (Propuesta de proyecto)

Anexo 24. Inicio de sesión en plataforma web



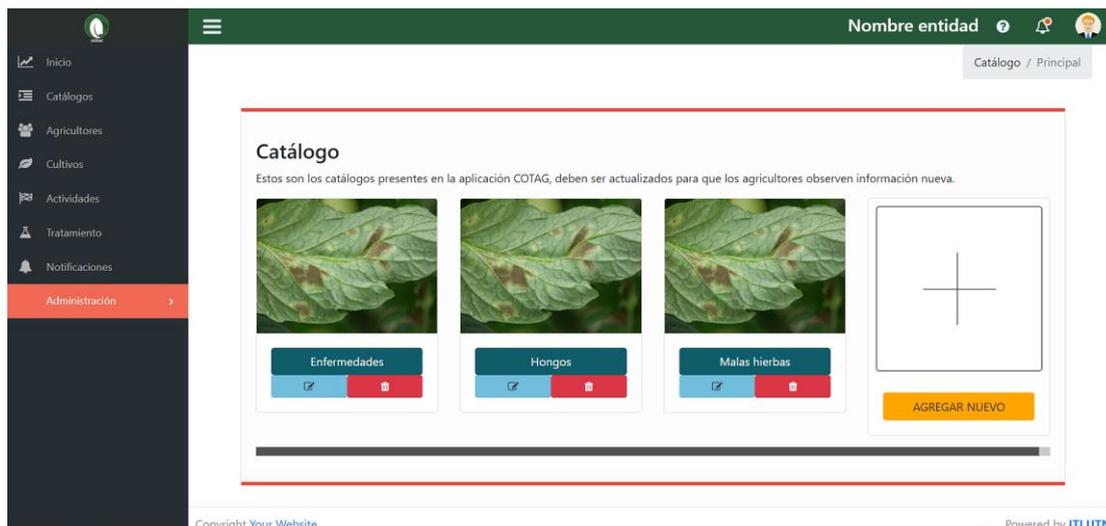
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 25. Inicio de plataforma



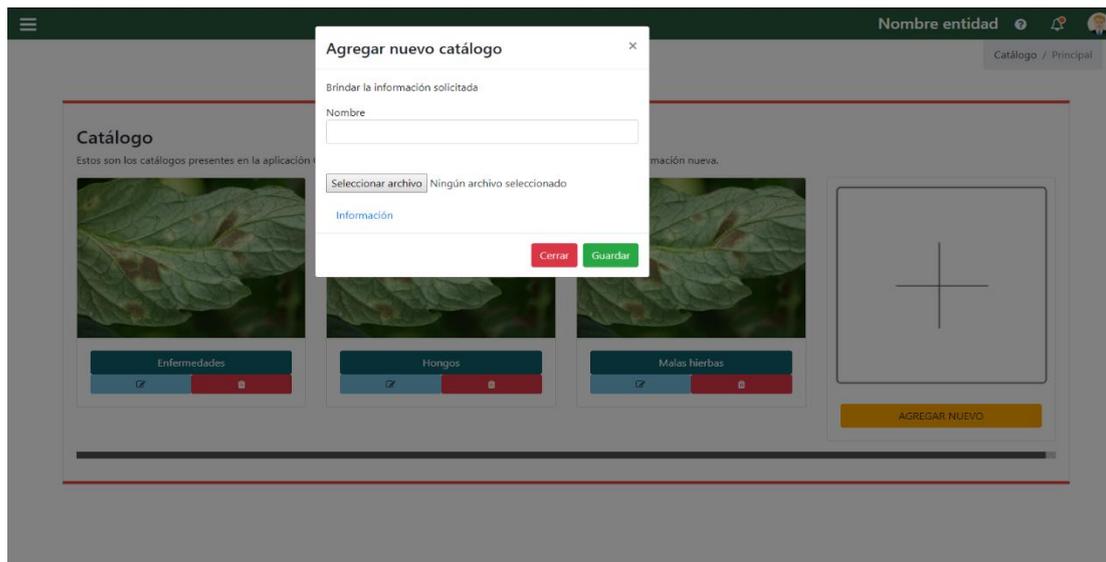
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 26. Módulo catálogos



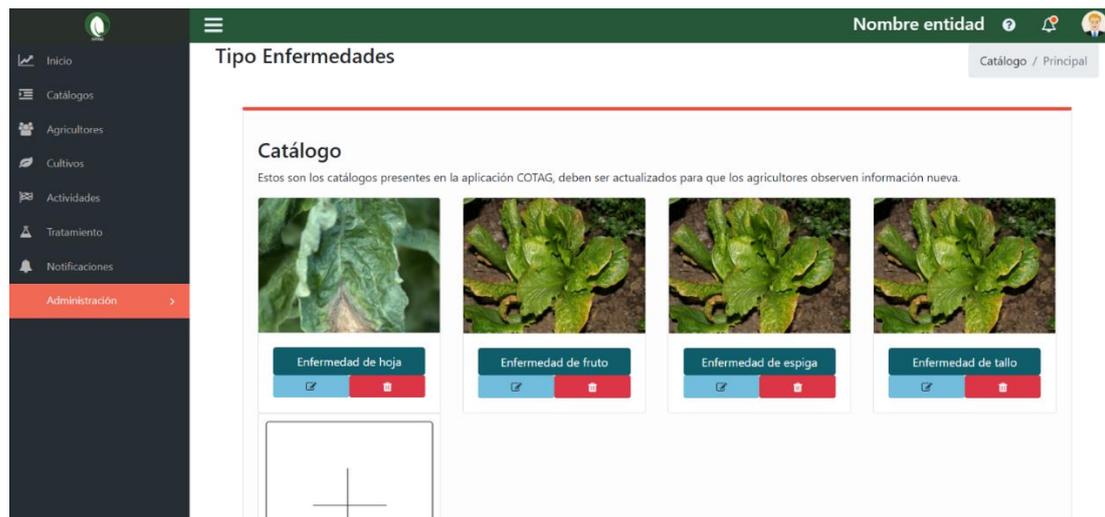
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 27. Toma datos de módulo catálogos



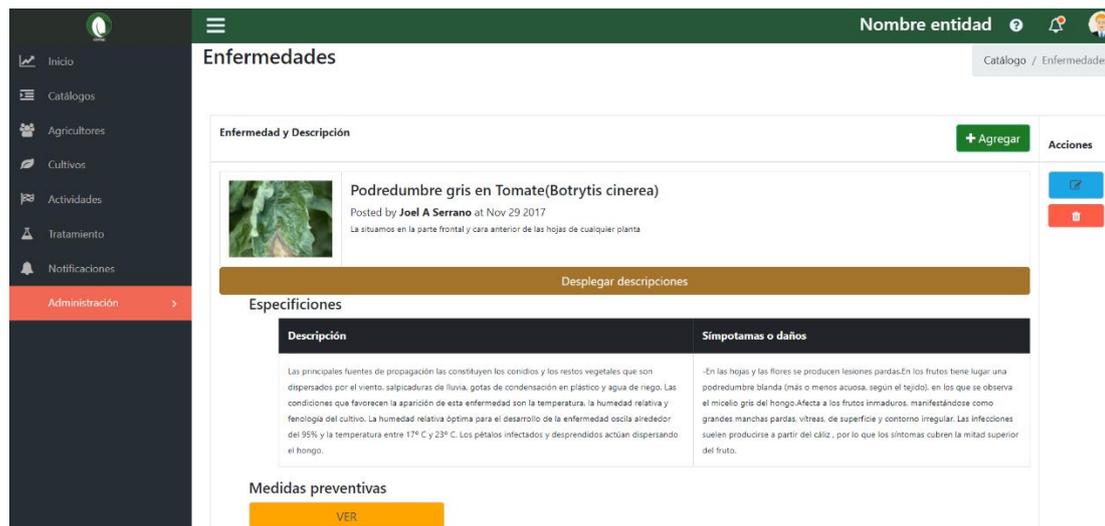
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 28. Tipos catálogos



Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 29. Detalle catálogos



Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 30. Toma datos detalle catálogos

The screenshot displays a web interface for managing a disease catalog. A modal window titled 'Agregar datos nuevos' is open, allowing for the entry of new data. The background shows a list of diseases, with the selected entry being 'Podredumbre gris en Tomate'. The modal form includes the following fields and sections:

- Nombre:** A text input field for the disease name.
- Especificaciones:** A section containing:
 - Descripción:** A text area for the disease description.
 - Sintomas/Daños:** A text area for symptoms and damages.
 - Prevenir:** A text area for prevention measures.
- Selección de archivos:** A section with a 'Seleccionar archivo' button and the text 'Ningún archivo seleccionado'.
- Información:** A link for additional information.
- Botones:** 'Cerrar' (Close) and 'Guardar' (Save) buttons at the bottom right of the modal.

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

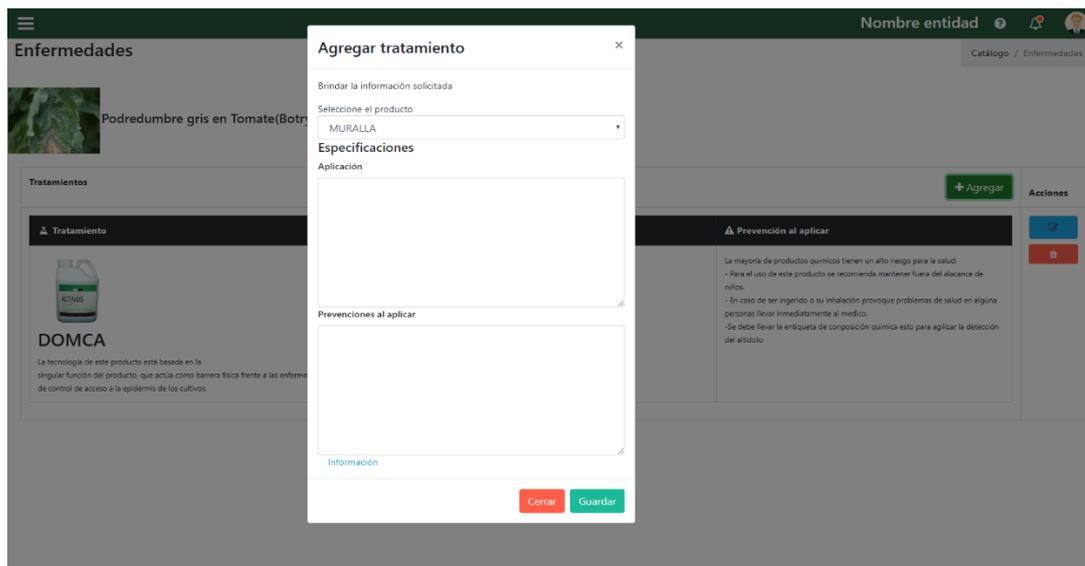
Anexo 31. Módulo de tratamientos ligados los catálogos

The screenshot shows the 'Medidas preventivas' section for the disease 'Podredumbre gris en Tomate (Botrytis cinerea)'. The section is organized into three columns:

Tratamiento	Aplicación	Prevención al aplicar
<p>DOMCA</p> <p>La tecnología de este producto está basada en la singular función del producto, que actúa como barrera física frente a las enfermedades a modo de control de acceso a la epidermis de los cultivos.</p>	<p>Sin fruto</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 onzas vertidas en 21 litros de agua pura. - Aplicar cada 8 días durante un mes. <p>En ambientes protegidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 onzas vertidas en 21 litros de pura. - Se recomiendan 2 aplicaciones durante 1 mes 1 cada 15 días. <p>Con fruto, en ambiente protegido y aire libre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar 2 onzas vertidas en 21 litros de agua, cada 15 días. 	<p>La mayoría de productos químicos tienen un alto riesgo para la salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para el uso de este producto se recomienda mantener fuera del alcance de niños. - En caso de ser ingerido o su inhalación provoque problemas de salud en alguna personas llevar inmediatamente al médico. - Se debe llevar la etiqueta de composición química esto para agilizar la detección del altídotio

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 32. Agregar tratamientos a catálogos



Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 33. Módulo de agricultores

Cédula	Nombre	Teléfono	Dirección	Correo	Cantidad de terreno	Estado	Acciones
55065098	Minor Soto	83515865	50 norte y 25 sur de la pulpería esperanza de santa cruz.	mainor95@gmail.com	5 hectareas	Activo	 
25065098	Minor herrera	88656324	100 este y 25 norte de la plaza de deportes esperanza de santa cruz.	maherrera@gmail.com	3 hectareas	Activo	 
45065098	Arnol lopez	85759565	250 oeste y 25 sur del salon comunal de la esperanza de santa cruz.	arnollo@gmail.com	2 hectareas	Activo	 
55035098	Camilo Díaz	56356458	50 oeste y 25 sur del salon comunal de la san lazaro de Santa Rosa.	cadiaz@gmail.com	2 hectareas	Activo	 
53055098	Mario aguirre	25365485	250 oeste y 25 sur del salon comunal de la esperanza de belén.	ma456@gmail.com	2 hectareas	Activo	 
60406098	Marco perez	85654585	100 este y 25 sur del salon comunal de la barrio los angeles de nicoya.	marpe@gmail.com	2 hectareas	Activo	 

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 34. Agregar agricultores

Agregar nuevo agricultor

Insertar datos solicitados

Cédula Nombre

Primer apellido Segundo apellido

Telefono

Dirección exacta

Cantón Distrito Poblado

Nicoya Nicoya Nicoya

Sexo

Estado actual

Activo

Correo electrónico

Contraseña

Confirme contraseña

[Información](#)

Cédula	Nombre	Telefono	Cantidad de terreno	Estado	Acciones
55065098	Minor Soto	83515865	5 hectareas	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
25065098	Minor Herrera	88856324	3 hectareas	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
45065098	Arnold Lopez	85795965	2 hectareas	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
55035098	Camilo Diaz	56354458	2 hectareas	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
53055098	Mario Aguirre	25385485	2 hectareas	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
60465098	Marco Perez	85654585	2 hectareas	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Hernod Chandler	Berengena	Esperanza	137 unidades	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Rhona Davidson	Aroca	Esperanza	3279 kilos	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Colleen Hurst	Chayote	Esperanza	205 unidades	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Sonya Frost	Piñal	Esperanza	103 kilos	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Jana Gaines	Tomate	Esperanza	1000 unidades	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Quinn Flynn	Chile Picante	Esperanza	10000 unidades	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Fiona Green	Chile Dulce	Esperanza	15000 unidades	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Shou Itou	Culantro	Esperanza	250 kilos	Activo	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 35. Módulo cultivos

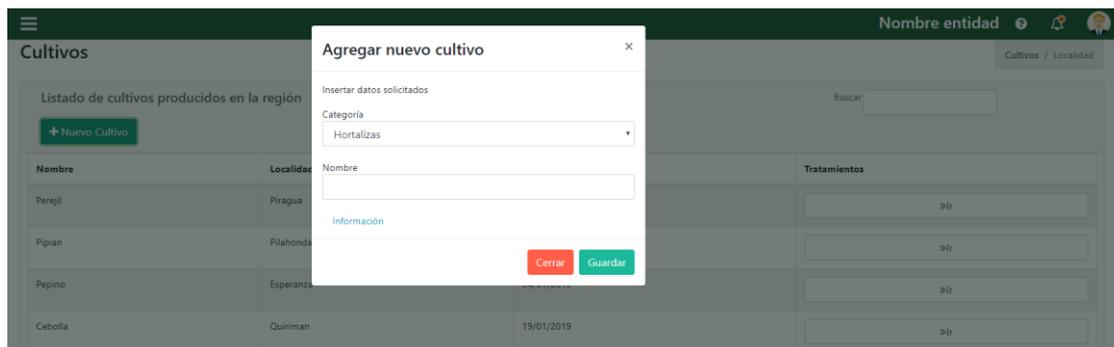
Cultivos

Listado de cultivos producidos en la región

Nombre	Localidad	Start date	Tratamientos
Perejil	Piragua	2011/06/27	<input type="button" value="» Ir"/>
Piñan	Pilahonda	2011/01/25	<input type="button" value="» Ir"/>
Pepino	Esperanza	04/01/2019	<input type="button" value="» Ir"/>
Cebolla	Quiriman	19/01/2019	<input type="button" value="» Ir"/>

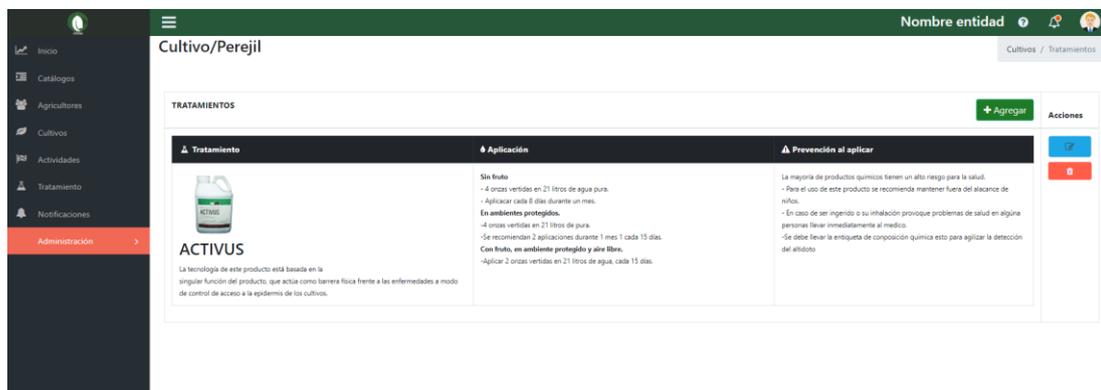
Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 36. Agregar cultivos



Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 37. Módulo tratamiento ligado a un cultivo



Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 38. Agregar tratamiento a cultivo

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 39. Módulo actividades

ID Actividad	Tipo Actividad	Agricultor	Cultivo	Tratamiento	Fecha registro	Descripción
ACT01	Fumigación	Michael Bruce	Papa	Muralla	2011/01/25	Aplicación de primer fumigación contra palomilla blanca
ACT02	Fumigación	Michael Bruce	Papa	Muralla	2011/01/25	Aplicación de primer fumigación contra palomilla blanca
ACT03	Fumigación	Michael Bruce	Papa	Muralla	2011/01/25	Aplicación de primer fumigación contra palomilla blanca
ACT04	Fumigación	Michael Bruce	Papa	Muralla	2011/01/25	Aplicación de primer fumigación contra palomilla blanca
ACT05	Fumigación	Michael Bruce	Papa	Muralla	2011/01/25	Aplicación de primer fumigación contra palomilla blanca
ACT06	Fumigación	Michael Bruce	Papa	Muralla	2011/01/25	Aplicación de primer fumigación contra palomilla blanca

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 40. Módulo tratamientos

Tratamientos Orgánicos / Inorgánicos

Listado de tratamientos
Se muestran los distintos tratamientos que se podrían aplicar a diferentes síntomas en una planta.

Nombre	Descripción	Imagen
Domca Fungicover	La tecnología de este producto está basada en la singular función del producto, que actúa como barrera física frente a las enfermedades a modo de control de acceso a la epidermis de los cultivos.	
Eclipse	Este es un herbicida selectivo de algunas hortalizas, este actúa de forma selectiva frente a las malas hierbas que aparecen al inicio de la siembra.	

[Agregar](#)

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 41. Agregar tratamientos

Tratamientos Orgánicos / Inorgánicos

Listado de tratamientos
Se muestran los distintos tratamientos que se podrían aplicar a dife

Ingrese los datos requeridos

Agregar un nuevo tipo de tratamiento:

Nombre

Descripción

Seleccionar archivo

Información

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 42. Módulo notificaciones

Lista de notificaciones realizadas
 Por medio de esta sección puedes hacer comunicados a los agricultores que cuenten con la AppCOTAG

Notificar

Descripción de la notificación

Imagen

Seleccionar archivo Ningún archivo adjuntado

Enviar

Id	Nombre empresa	Descripción	Fecha Registro	Imagen	Estado
1	Centro Agrícola Cantonal de Nicoya	Asamblea ordinaria	27/07/2018		Enviado

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 43. Módulo cuenta

Información de la empresa

Perfil
 En esta sección se muestra información básica de registro de la cuanta

Nombre	Centro Agrícola Cantonal de Nicoya	>
Cédula Jurídica	3-007-045133-28	>
Fecha de inscripción	01/09/2019	>
Contraseña	*****	>

Información de contacto

Correo electrónico	centroagricola@gmail.com	>
Ubicación	Frente a los Tribunales de Justicia de Nicoya	>

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 44. Administración – Entidades

Administración - COTAG Administración / Entidades Jurídicas / Agricultores / EntidadAgricultor

Listado de entidades registradas Buscar

[+ Registrar nueva entidad](#)

ID	Nombre	Estado Perfil	Email	Fecha	Teléfono	Dirección	Distrito	Cant Usuarios	Acciones
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	ACTIVO	playablanca1@gmail.com	2019-07-27 10:26:26	2689699	Contiguo a terminal de buses, Liberia, Guanacaste	Carmen	39	
9876543210	Centro Agrícola Cantonal de Nicoya	ACTIVO	playablanca2@gmail.com	2019-07-27 10:27:31	2689699	Frente a tribunales de justicia Nicoya, Guanacaste Tamarindo	Nicoya	39	
10876543210	CentroAgrícolaCantonaldeCanas	DESACTIVO	aalcozar07@hotmail.com	2019-07-27 10:42:23	8587457	Frente a BCR, Cañas Guanacaste	Cañas	43	
90123012433	PRUEBA ENTIDA BAGACES	ACTIVO	amarin489@gmail.com	2019-07-27 10:42:23	880099744	GTE BAGACES CONTIGUO CORREOS CR	Cañas	500	
777777777777	CAMBIO DE NUEVO NOMBRE	ACTIVO	aaabb@gmail.com	2019-11-08 14:27:02	7777777777777	CENTRO SAN RAMON	Carmen	25	
1234567899	NUOVA ENTIDAD PRUEBA	DESACTIVO	pruebadecorreo@gmail.com	2019-11-13 11:23:15	87654321	AAAAA	Liberia	12	
ID	Nombre	Estado Perfil	Email	Fecha	Teléfono	Dirección	Distrito	Cant Usuarios	Acciones

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 45. Administración – Agricultores

Listado de todos los agricultores registrados Buscar

[+ Registrar nuevo Agricultor](#)

Imagen	Cédula	Nombre	Teléfono	Dirección	Distrito	Correo	Estado civil	Sexo	Acciones
	504020133	Johel Aguero Serrano	881122465164	Juan Diaz, Nicoya, Guanacaste	Nicoya	johel74@gmail.com	Casado	M	
	47811256	ALEXANDER Marin VARGAS	72414698	San Jose, Costa Rica	Carmen	amarin489@gmail.com	Soltero	M	
	504020402	Geremias Angulo Montolia	87956435	Heredia	Nicoya	geremias@gmail.com	Casado	M	

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 46. Administración – Vínculos

Listado de enlaces Entidad-Agricultor

Registrar nuevo enlace Entidad - Agricultor

Buscar

ID Entidad	Nombre Entidad	ID Agricultor	Nombre Agricultor	Estado	Acciones
9876543210	Centro Agrícola Cantonal de Nicoya	504020133	Johel Agüero Serrano	ACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	504020133	Johel Agüero Serrano	ACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	504020402	Geremías Angulo Montolia	ACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	70106	AMELIA RUEDA perezosa	ACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	10700	CARLOS Agüero Quesada	ACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	1111111	ROSA Contreras Vargas	ACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	604050774	Anthony Rojas Alcocer	ACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	806540321	Johel Agarrado Lopez	ACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	34343434	FULANO DE TAL	DESACTIVO	
323455249	Centro Agrícola Cantonal de Liberia	11111111111	NOMBRENUEVO APELLIDOUNO APELLIDADOS	DESACTIVO	

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 47. Módulo ayuda

- Inicio
- Catálogos
- Agricultores
- Cultivos
- Actividades
- Tratamiento
- Notificaciones
- Administración >

Contactos de ayuda

Ayuda
En esta sección se muestra la información de contactos necesaria para solucionar inconvenientes con la plataforma

Nombre	Contacto	Correos
johel Alberto Agüero Serrano	+506 83986158	joelaguero74@gmail.com
Anthony de Jesús Rojas Alcócer	+506 8575 3616	aalcocer001@gmail.com
Alexander de Jesús Marín Vargas	+506 7241 4698	amarin489@gmail.com

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 48. Instrumento de recolección de datos (Encuesta)**CUESTIONARIO SOBRE SISTEMAS AGRÍCOLAS,
FACTORES DE AFECTACIÓN Y TECNOLOGÍA APLICADA.**

Buenos días (tardes):

Estamos desarrollando un estudio de sistemas agrícolas y uso de tecnología por mismos en la Universidad Técnica Nacional con el fin de conocer la problemática en cuanto a factores que los afectan y del cómo la tecnología podría repercutir de manera positiva en ellos.

Las personas elegidas para el estudio fueron seleccionadas de una lista compartida por el Centro Agrícola de Cantonal de la Zona.

De acuerdo con lo anterior, solicitamos su valiosa colaboración en el llenado del presente cuestionario. Este instrumento es completamente confidencial, tenga la seguridad de que no se publicarán sus datos personales.

Para completarlo, lea cuidadosamente las instrucciones, ya que hay preguntas en las que debe seleccionar una opción (con una equis "X"), en otras debe escoger varias alternativas, asimismo, se incluyen preguntas abiertas.

Recuerde que no hay respuestas buenas o malas, solo nos interesa su honesta opinión sobre los aspectos que se le preguntan.

Si no puede contestar una pregunta o tiene duda sobre alguna de ellas, no dude en solicitarle a la persona que le entregó el cuestionario que le aclare dicha situación.

Agradecemos de antemano su colaboración, la cual es fundamental para el desarrollo de nuestro proyecto.

DATOS GENERALES

1. Género

1. Femenino
2. Masculino

2. Edad actual

1. Entre 18-29 años
2. Entre 30- 45 años
3. más de 45 años

3. Años de experiencia como agricultor

1. Primaria Incompleta
2. Primaria Completa
3. Secundaria Incompleta
4. Secundaria Completa
5. Universidad Incompleta
6. Universidad Completa

4. ¿Qué método de cultivo utiliza?

1. Hidroponía
2. Campo abierto
3. Ambientes protegidos

5. ¿Tipo de cultivo que siembra?

1. Hortalizas
2. Tubérculos
3. Frutas
4. Cereales
5. Leguminosas
6. Textiles y Oleaginosas
7. Granos

6. ¿Su producción en los últimos años ha presentado alguna variante en cuanto a calidad?

1. Aumentó
2. Se mantiene
3. Descendió

7. ¿Su producción en los últimos años ha presentado alguna variante en cuanto a ventas?

1. Aumentó
2. Se mantiene
3. Descendió

8. ¿Podría indicarnos si el trabajo en la explotación agrícola es su actividad principal?

1. Si
2. No

9. ¿Indique el número de personas que trabajan la tierra en su explotación?

10. ¿Lleva algún tipo de control sobre plagas, tiempo, enfermedades actualmente?

1. Si
2. No

11. ¿En cuáles de los siguientes procesos lleva algún control por medio de un sistema o cuaderno de notas?

1. Fumigación
2. Trasplantes
3. Limpieza
4. Siembra
5. Detección de plagas
6. Abonos
7. Otro: _____

12. ¿De qué manera se lleva el control anterior?

1. Cuaderno de notas
2. Aplicación móvil
3. Memorización
4. Otro: _____

13. ¿Cuánto ha sido la afectación del cambio climático en su producción durante los últimos años?

1. Baja
2. Media
3. Alta

14. ¿Factores que más han afectado su producción en los últimos años?

- . Déficit de Agua
1. Altas temperaturas
 2. Plagas
 3. Enfermedades
 4. Cambio climático
 5. Desastre Natural
 6. Otro: _____

15. ¿Reciben algún tipo de ayuda de entidades gubernamentales cuándo ocurren desastres naturales y su producción es afectada?

1. Sí
2. No

16. ¿Cómo gestionan la ayuda hacia ustedes?

1. Visitas directas
2. Reuniones generales
3. Ambas
4. Ninguna

17. ¿De cuáles entes recibe ayuda?

1. MAG
2. CNP
3. CACN
4. INDER
5. INA
6. IMAS
7. Otro: _____

18. ¿Tiene algún conocimiento sobre herramientas tecnológicas que les faciliten el desempeño de las labores diarias como productor?

1. Sí
2. No

19. ¿Ha utilizado alguna herramienta tecnológica para el proceso de producción de sus cultivos?

1. Sí
2. No

20. ¿Considera que incorporando tecnología en el proceso de siembra aumenten su producción?

1. Sí
2. No
3. Tal vez
4. Otro:

21. ¿Utilizaría una herramienta tecnológica para el control de sus cultivos?

1. Sí
2. No
3. Tal vez

22. ¿Qué tan importante cree que es la tecnología en la actualidad para la agricultura?

1. Baja
2. Media
3. Alta

23. Si tuvieran que pagar una suma de dinero ¿Cuánto estarían dispuestos a pagar?

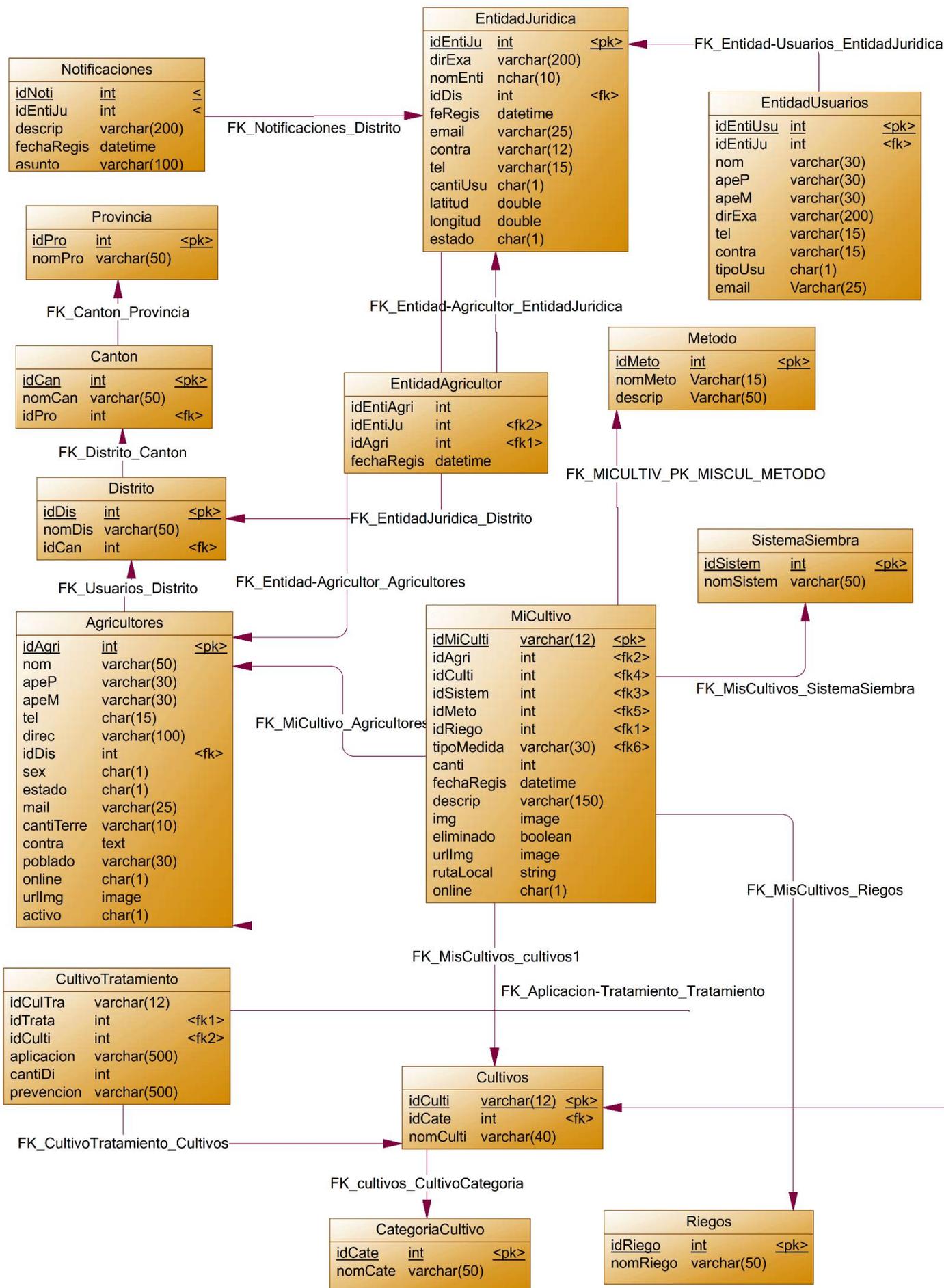
1. Entre 25 – 50 mil colones
2. Entre 50 – 100 mil colones
3. Entre 100 – 200 mil colones
4. Entre 200 – 350 mil colones

24. ¿Si le proporcionarían la tecnología necesaria (de forma gratuita) para estar informado sobre sus cultivos, la utilizaría o prefiere seguir utilizando los métodos convencionales?

1. Sí
2. No
3. Tal vez

Fuente: Creación propia (propuesta de proyecto)

Anexo 49. Diagrama Bases De Datos



Anexos 50. Lista de tablas de la base de datos

Lista de tablas

Nombre	Descripción
Actividades	En esta tabla se almacena la información de las actividades a realizar por el agricultor, en esta se encuentran las referencias necesarias para la unión de un cultivo, un tipo de actividad, un agricultor y un tratamiento, que se pueda dar en la actividad sobre un cultivo establecido.
Agricultores	Esta tabla contiene los datos personales de cada agricultor inscrito en las diferentes entidades.
Canton	Esta es la tabla donde se especifican los cantones pertenecientes a cada provincia.
Catalogo	En esta tabla se lleva la lista de catálogos como lo son las plagas, enfermedades y malas hierbas que afectan la producción de los agricultores. Esta tabla cuenta debe ser actualizada por el administrador o responsables del uso de la plataforma.
CatalogoDetalle	Esta tabla cuenta con el detalle de los tipos de catálogo ya insertados, esta mostrará la descripción, daño y medidas con las que se puede tratar una determinada plaga, enfermedad o mala hierba. De la misma forma se debe actualizar por los encargados.
CatalogoTipo	Esta tabla detalla los tipos de catálogos existentes para la tabla de catálogos, en este se describe su id y nombre.

CatalogoTratamientos	Esta tabla detalla los tipos de tratamientos que se deben aplicar a uno o muchos catálogos, Asimismo, se describe la mejor manera en que se debe aplicar y las medidas preventivas que este conlleva.
CategoriaCultivo	Esta tabla describe la categoría de cultivos existentes.
Cultivos	Esta tabla contiene el nombre específico de un cultivo y la referencia a la categoría que pertenece.
CultivoTratamiento	Esta tabla contiene las especificaciones del tratamiento que se debe aplicar a un cultivo específico.
Distrito	Esta tabla contiene los distritos de todas las regiones del país.
EntidadAgricultor	Esta tabla nos contiene la información de los agricultores que pertenecen a una o muchas entidades jurídicas.
EntidadJuridica	Esta tabla corresponde a la información de la entidad jurídica como tal, es la que administra la plataforma en su totalidad, y agrega los usuarios que necesite.
EntidadUsuarios	Esta tabla corresponde a la información de los usuarios que la entidad puede agregar a la plataforma para denegar ciertos permisos y que no cuenten con acceso a todos los recursos del sistema.
Metodo	En este campo se describe el método de siembra que se utilizará durante el ciclo de producción del cultivo agregado por el agricultor. Por ejemplo; lomillos, ambientes protegidos, entre otros.

MiCultivo	Esta tabla contiene toda la información de los cultivos que agrega el agricultor, así como, la cantidad de este, fecha de inserción, una imagen, y el estado actual del mismo.
Notificaciones	Esta tabla contiene las notificaciones generadas por la entidad para notificarse a un conjunto de agricultores, estas pueden ser alertas o invitaciones a alguna reunión.
Provincia	Esta tabla contiene la información de cada provincia del país.
Restauracion	Esta table es para validación y solicitud de restauración de contraseña de las entidades
Riegos	En esta tabla se describen los riegos que el agricultor utiliza. Estos sirven para análisis de probabilidad en cuanto al consumo de agua que puede llevar un determinado cultivo.
SistemaSiembra	Esta tabla especifica el sistema de siembra de cultivo a utilizar, ya sea directo o indirecto, que se describen como la manera en que se lleva la planta o semilla al campo. De una manera directa es cuando se lleva la semilla al campo para su germinación natural, y la indirecta cuando esta se desarrolla en invernaderos.
SuperUsuarios	En esta tabla se almacenan los usuarios que dan soporte a la plataforma.
TipoActividad	Esta tabla nos indica los tipos de actividad que se pueden ejecutar durante el proceso de producción, por ejemplo: De prevención, De corrección, Mantenimiento o aplicación de fertilizante.

TipoMedida	En esta tabla se detalla la medida en que se va a sembrar el cultivo.
Tratamiento	Esta tabla contiene el nombre de los productos que se aplicarán una plata para mejora o tratamiento como tal para eliminación de plagas, enfermedades o malas hierbas.

Tabla: Actividades

En esta tabla se almacena la información de las actividades a realizar por el agricultor, en esta se encuentran las referencias necesarias para la unión de un cultivo, un tipo de actividad, un agricultor y un tratamiento, que se pueda dar en la actividad sobre un cultivo establecido.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idActi	varchar(12)	Este es el campo de identificación única de las actividades ligadas a un agricultor.
	X	idTiActi	int	Esta es la referencia del tipo de actividad que se realizará.
	X	idAgri	int	Este es el campo de referencia del agricultor, quien realiza la actividad.

	X	idCulti	int	Este es el campo de referencia a los cultivos existentes en la plataforma.
	X	idTrata	int	Este es el campo de referencia de los tratamientos existentes según el cultivo a tratar.
		fechaRegis	datetime	Este campo contiene la fecha en que se registró la actividad.
		descrip	varchar(150)	Este campo contiene la descripción de la actividad a realizar.
		eliminao	boolean	En este campo se refleja con un true o false si el usuario eliminó dicha actividad, esto para no perder el dato y solo reflejar en su perfil lo que este quiere observar.
		online	char(1)	Este dato nos indica si la información se encuentra actualizada en caso de una modificación local.

Tabla: Agricultores

Esta tabla contiene los datos personales de cada agricultor inscrito en las diferentes entidades.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idAgri	int	Campo donde se almacena la cédula de identidad del agricultor y que tiene función de llave primaria.
		nom	varchar(50)	En este campo se almacena el nombre del agricultor.
		apeP	varchar(30)	En este campo se almacena el apellido paterno del agricultor.
		apeM	varchar(30)	En este campo se almacena el apellido materno del agricultor.
		tel	char(15)	En este campo se almacena el número de teléfono del agricultor.
		direc	varchar(100)	En este campo se almacena la dirección de domicilio del agricultor.

	X	idDis	int	Este es el campo de referencia del distrito donde se ubica el agricultor.
		sex	char(1)	En este campo se almacena el sexo de la persona agricultora; M o F.
		estado	char(1)	En esta se almacena el estado civil de la persona, si este es casado , soltero , union libre entre otros.
		mail	varchar(25)	Este es el campo donde se almacena el correo electrónico del agricultor.
		cantiTerre	varchar(10)	En este campo se almacena la cantidad de terreno dispuesto para las practicas agrícolas, este dato debe ser en metros únicamente.
		contra	text	Campo donde se almacena la contraseña generada por la entidad a la que pertenece.
		poblado	varchar(30)	Este campo contiene el poblado al que pertenece el agricultor.

		online	char(1)	
		urlImg	image	Guarda la imagen del agricultor que se mostrará como foto de perfil en la aplicación y plataforma web,
		activo	char(1)	En este campo se indica si el agricultor está activo o no.

Tabla: Cantón

Esta es la tabla donde se especifican los cantones pertenecientes a cada provincia.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idCan	int	Este es el campo de identificación único de cada cantón.
		nomCan	varchar(50)	En este campo se almacén el nombre de cada cantón.
	X	idPro	int	Este es el campo de referencia de la tabla provincia con sus respectivos cantones.

Tabla: Catalogo

En esta tabla se lleva la lista de catálogos como lo son las plagas, enfermedades y malas hierbas que afectan la producción de los agricultores. Esta tabla cuenta debe ser actualizada por el administrador o responsables del uso de la plataforma.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idCatal	int	Este campo es el identificador único de la tabla de catálogos. También, es referencia para la tabla de tipos de catálogos.
		nomCata	varchar(15)	Este es el nombre del catálogo, por ejemplo; plagas, malas hierbas, entre otros.
		urlImg	image	Este campo contiene la ruta de la imagen para visualización en la web.

Tabla: Catalogo Detalle

Esta tabla cuenta con el detalle de los tipos de catálogo ya insertados, esta mostrará la descripción, daño y medidas con las que se puede tratar una determinada plaga, enfermedad o mala hierba. De la misma forma se debe actualizar por los encargados.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
		idCataDeta	int	Cumplen la función de identificador único de la tabla CatalogoDetalle.
		nomCataDet	varchar(50)	Campo en que se describe el nombre del catalogoDetalle.
		descrip	varchar(500)	Campo donde se especifica detalladamente la procedencia de este mal, condiciones que le favorecen, altitud y demás detalles que describan la plaga de una manera comprensible.
		danos	varchar(500)	En este campo se especifican los daños que causa ese mal en la producción.
		medidas	varchar(500)	Detalle de las medidas preventivas previas a que aparezca el mal en una producción determinada. Se especifica lo más detallado posible.

		urlImg	image	Este campo contiene la ruta de la imagen para visualización en la web.
		idCataTipo	int	

Tabla: CatalogoTipo

Esta tabla detalla los tipos de catálogos existentes para la tabla de catálogos, en este se describe su id y nombre.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
		idCataTipo	int	Este campo es el identificador único de la tabla catálogo tipo y es referencia de catálogo detalle.
	X	idCatal	int	Este campo hace referencia al catálogo donde se especifica si es plaga, enfermedad o mala hierba.
		nomTipoCata	varchar(50)	Este es el nombre del tipo de catálogo que detalla todos los tipos de enfermedad, plagas o malas hierbas que existan en determinado lugar. Estos

				datos serán modificados por la entidad que administra el sistema.
		urlImg	image	Este campo contiene la ruta de la imagen para visualización en la web.

Tabla: CatalogoTratamientos

Esta tabla detalla los tipos de tratamientos que se deben aplicar a uno o muchos catálogos, Asimismo, se describe la mejor manera en que se debe aplicar y las medidas preventivas que este conlleva.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
		idCaTra	varchar(12)	Este campo contiene la id primaria de la tabla compuesta catálogo tratamiento.
	X	idTrata	int	Este es el campo de llave foránea que refiere de la tabla Tratamientos. El fin de esta tabla es el uso de un producto en uno o varios catálogos como tabla compuesta.

		aplicacion	varchar(100)	Detalle de la aplicación que se da a un mal de un determinado producto a un mal.
		prevencion	varchar(100)	Campo que especifica las prevenciones que se deben llevar a la hora de aplicar un producto químico.
		idCataDeta	varchar(12)	Este es el campo de llave foránea que refiere de la tabla Catalogo Detalle. El fin de esta tabla es el uso de un producto en uno o varios catálogos como tabla compuesta.

Tabla: CategoriaCultivo

Esta tabla describe la categoría de cultivos existentes.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idCate	int	Este es el campo de identificación única de la tabla.

		nomCate	varchar(50)	En este campo se almacena el nombre de la categoría de cultivo.
--	--	---------	-------------	---

Tabla: Cultivos

Esta tabla contiene el nombre específico de un cultivo y la referencia a la categoría que pertenece.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idCulti	varchar(12)	Campo identificador único de la tabla cultivos.
	X	idCate	int	Este campo debe contener la referencia de la categoría a la que pertenece el cultivo.
		nomCulti	varchar(40)	Este es el campo donde se detalla el nombre del cultivo.

Tabla: CultivoTratamiento

Esta tabla contiene las especificaciones del tratamiento que se debe aplicar a un cultivo específico.

Columnas

Primaria	Foranea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
		idCulTra	varchar(12)	Este es el campo de identificación único de la tabla cultivoTratamiento.
	X	idTrata	int	Este campo es de referencia del tratamiento que brinda el nombre del producto.
	X	idCulti	int	Este es el campo de referencia de la tabla Cultivos donde se almacena el nombre del cultivo a tratar.
		aplicacion	varchar(500)	Este campo contiene los detalles de la aplicación de tratamientos, por ejemplo; Onzas, gramos, milímetros, entre otros, que se debe aplicar al cultivo específicamente, Asimismo, una pequeña información de mejores prácticas de para aplicar este tratamiento.

		cantiDi	int	Este campo detalla los días de diferencia que debe haber entre la aplicación del tratamiento actual y la siguiente.
		prevencion	varchar(500)	Campo que especifica las prevenciones que se deben llevar a la hora de aplicar un tratamiento.

Tabla: Distrito

Esta tabla contiene los distritos de todas las regiones del país.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idDis	int	Este es el campo identificador único de cada distrito.
		nomDis	varchar(50)	Este campo contiene el nombre del distrito.
	X	idCan	int	Este campo es la referencia del cantón al que pertenece cada distrito.

Tabla: EntidadAgricultor

Esta tabla nos contiene la información de los agricultores que pertenecen a una o muchas entidades jurídicas.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
		idEntiAgri	int	Este campo contiene el ID primario de la tabla Entidad Agricultor.
	X	idEntiJu	int	Este campo contiene el ID de Entidad Jurídica y hace la relación entre entidad y agricultor.
	X	idAgri	int	Este es el campo único de la tabla agricultores.
		fechaRegis	datetime	En este campo se guarda la fecha de registro del agricultor.

Tabla: EntidadJuridica

Esta tabla corresponde a la información de la entidad jurídica como tal, es la que administra la plataforma en su totalidad, y agrega los usuarios que necesite.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idEntiJu	int	Este es el campo de llave primaria, además, representa los números de la cédula jurídica otorgado por las

				entidades pertinentes que certifican la legalidad e inscripción bajo los registros del estado.
		dirExa	varchar(200)	En este campo se detalla la dirección física donde se ubica la entidad.
		nomEnti	nchar(10)	En este campo se detalla el nombre de la entidad creado bajo la cedula jurídica, por ejemplo; Centro Agrícola de Nicoya.
	X	idDis	int	Este campo es la referencia a la tabla distrito.
		feRegis	datetime	Este campo almacena la fecha en que se registra de la empresa en la plataforma.
		email	varchar(25)	En este se detalla el correo institucional, y será el nombre de usuario con el que se ingrese a la plataforma.
		contra	varchar(12)	Este es el campo donde se almacenará la contraseña de la empresa.

		tel	varchar(15)	Este campo corresponde al teléfono otorgado por la entidad.
		cantiUsu	char(1)	Este campo hace referencia a la cantidad de usuarios que la entidad puede agregar, dicho campo es otorgado al registrase.
		latitud	double	En este campo se guarda la Latitud para ubicar la entidad administrada.
		longitud	double	En este campo se guarda la Longitud para formar la dirección de la entidad que administra.
		estado	char(1)	Este verifica si la entidad se encuentra activa o inactiva. 1 activa, 2 inactiva.

Tabla: EntidadUsuarios

Esta tabla corresponde a la información de los usuarios que la entidad puede agregar a la plataforma para denegar ciertos permisos y que no cuenten con acceso a todos los recursos del sistema.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idEntiUsu	int	Este es el indicador único de los usuarios pertenecientes a la una determinada entidad.
	X	idEntiJu	int	Este es el campo de referencia a la entidad jurídica padre que los puede agregar eliminar y modificar.
		nom	varchar(30)	Campo donde se almacena el nombre del usuario de la plataforma que tendrá los permisos designados por el administrador.
		apeP	varchar(30)	Apellido paterno del usuario.
		apeM	varchar(30)	Apellido materno del usuario.
		dirExa	varchar(200)	Ubicación exacta del domicilio del usuario.
		tel	varchar(15)	Este campo contendrá el número de teléfono personal o del domicilio del usuario.
		contra	varchar(15)	Campo donde se almacenará la contraseña del usuario.

		tipoUsu	char(1)	Campo de verificación de usuario, en este se valida el tipo para darle los permisos otorgados a este, en caso de ser 1; podrá hacer visualización sobre todas las tablas excepto la de usuarios, además, agregar, modificar y eliminar sobre las tablas de catálogos, tratamientos y cultivos.
		email	Varchar(25)	Campo donde se almacena el correo del usuario que a su vez va a ser el usuario de logueo para la plataforma.

Tabla: Método

En este campo se describe el método de siembra que se utilizará durante el ciclo de producción del cultivo agregado por el agricultor. Por ejemplo; lomillos, ambientes protegidos, entre otros.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idMetodo	int	Este es el campo de identificación único del

				método y referencia de la tabla MisCultivos.
		nomMeto	Varchar(15)	En este campo amacena el nombre del método que utiliza el productor.
		descrip	Varchar(50)	En este campo se describe el método como tal, para el entendimiento del productor.

Tabla: MiCultivo

Esta tabla contiene toda la información de los cultivos que agrega el agricultor, así como, la cantidad de este, fecha de inserción, una imagen, y el estado actual del mismo.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idMiCulti	varchar(12)	Este es el campo de identificación único de la tabla mis cultivos, y que es referencia para las actividades sobre el cultivo agregado.
	X	idAgri	int	Este es el campo de referencia de la tabla agricultor, que enlaza un

				agricultor con un determinado cultivo.
	X	idCulti	int	Este es el campo que hace referencia con la tabla de cultivos, que extrae la información necesaria del cultivo que desea agregar el agricultor.
	X	idSistem	int	Este es el campo referencia de la tabla sistemas de siembra que extrae la información necesaria para agregar al cultivo.
	X	idMeto	int	Este es el campo referencia de la tabla Metodo, que obtiene los datos es esta tabla para ser insertados por el agricultor.
	X	idRiego	int	Este es el campo referencia de la tabla riego, de esta se obtienen una lista del tipo que podría utilizar el agricultor.
	X	tipoMedida	varchar(30)	Este campo es la medida a utilizar por el agricultor

				cuando se inserte un nuevo producto.
		canti	int	En este campo se detalla la cantidad total que se va a sembrar de un cultivo específico.
		fechaRegis	datetime	Este campo detalla la fecha en que se insertó el nuevo cultivo a la plataforma.
		descrip	varchar(150)	Este campo detalla alguna descripción que el agricultor quiera agregar. "Daños encontrados al sembrar entre otros".
		img	image	En este campo se guarda una imagen del cultivo a sembrar si así lo requiere el agricultor.
		eliminado	boolean	En este campo se refleja con un true o false si el usuario eliminó dicho cultivo, esto para no perder el dato y solo reflejar en su perfil lo que este quiere observar.

		urlImg	image	En este campo se guarda la imagen del cultivo en caso de haber.
		rutaLocal	string	Esta es la ruta de la imagen de forma local en el dispositivo móvil.
		online	char(1)	Este campo es utilizado por la aplicación para verificar si los datos subidos están actualizados.

Tabla: Notificaciones

Esta tabla contiene las notificaciones generadas por la entidad para notificarse a un conjunto de agricultores, estas pueden ser alertas o invitaciones a alguna reunión.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idNoti	int	Este es el campo identificador único de la notificación.
	X	idEntiJu	int	Este es el campo único de la tabla de entidad jurídica, el cual refiere a las tablas que o necesite.

		descrip	varchar(200)	En este campo se almacena la descripción de la notificación generada.
		fechaRegis	datetime	Este campo detalla la fecha en que se genera la notificación.
		asunto	varchar(100)	En este campo se describe el asunto por el que se envía la notificación.

Tabla: Provincia

Esta tabla contiene la información de cada provincia del país.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idPro	int	Este es el campo de identificación único de la tabla provincias.
		nomPro	varchar(50)	Este campo contiene el nombre las provincias del país.

Tabla: Restauración

Tabla destinada a la restauración de la contraseña del usuario que así lo solicite, la cual se encarga de almacenar temporalmente el token único generado por el usuario, para hacer efectivo el cambio de la contraseña.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		keyChild	varchar(300)	Este campo almacena la llave hijo que a la que se solicita el cambio de contraseña.
		token	varchar(300)	Este es el token de verificación enviado el usuario por correo electrónico para que logre realizar la validación y restauración de su contraseña.
		email	varchar(30)	Este es el correo al que se envía el Token para restauración del su contraseña.

Tabla: Riegos

En esta tabla se describen los riegos que el agricultor utiliza. Estos sirven para análisis de probabilidad en cuanto al consumo de agua que puede llevar un determinado cultivo.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idRiego	int	Este es el identificador único de la tabla riegos.
		nomRiego	varchar(50)	En este campo se describe el nombre del riego.

Tabla: SistemaSiembra

Esta tabla especifica el sistema de siembra de cultivo a utilizar, ya sea directo o indirecto, que se describen como la manera en que se lleva la planta o semilla al campo. De una manera directa es cuando se lleva la semilla al campo para su germinación natural, y la indirecta cuando esta se desarrolla en invernaderos.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idSistem	int	Este es el identificador único de la tabla sistemaSiembra.
		nomSistem	varchar(50)	En este campo se detalla el nombre del sistema a utilizar, por ejemplo; Directo o indirecto.

Tabla: SuperUsuarios

Tabla que contiene la información relacionada a los usuarios administradores de la plataforma web, esto con el fin de ingresar a un panel administrativo oculto para los usuarios del Cetro Agrícola.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		id	varchar(15)	Este campo es de identificación unica del super usuario.
		nomb	varchar(25)	Este campo es para el nombre del super usuario.
		apeM	varchar(25)	En este almacena el apellido materno del super usuario.
		apeP	varchar(25)	En este almacena el apellido paterno del super usuario.
		contra	varchar(500)	En este campo se almacena la contraseña del super usuario.
		email	varbinary(25)	En este campo se almacena el correo electronico del super usuario.
		tel	int	En este campo se almacena el número telefonico del super usuario.

Tabla: TipoActividad

Esta tabla nos indica los tipos de actividad que se pueden ejecutar durante el proceso de producción, por ejemplo: De prevención, De corrección, Mantenimiento o aplicación de fertilizante.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idTiActi	int	Este es el campo de identificación único de la tabla.
		nomTiActi	varchar(50)	En este campo se almacena el nombre de la actividad a realizar por ejemplo; Aplicación Fertilizante, Aplicación Herbicida, entre otros.

Tabla: TipoMedida

En esta tabla se detalla la medida en que se va a sembrar el cultivo.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idTipoMedi	int	Este es el indicador único del tipo de medida que se llevará.
		descrip	varchar(15)	En este campo se describe el nombre del tipo de medida.

Tabla: Tratamiento

Esta tabla contiene el nombre de los productos que se aplicarán una plata para mejora o tratamiento como tal para eliminación de plagas, enfermedades o malas hierbas.

Columnas

Primaria	Foránea	Nombre	Tipo de dato	Descripción
X		idTrata	varchar(12)	Este campo es el identificador único de cada producto y llave foranea en las tablas de CatalogoTratamiento y CultivoTratamiento
		nomTrata	varchar(50)	Este es el campo nombre donde se especifica el nombre del producto de aplicación.
		descrip	varchar(150)	Este campo contiene la descripción de cada tratamiento.
		urlImg	image	Este campo contiene la ruta de la imagen para visualización en la web.

Anexos 51. Carta de Aprobación – Centro Agrícola de Nicoya



Centro Agrícola Cantonal de Nicoya

Nicoya, Nicoya, Guanacaste

A quien corresponda

31 de enero del 2020

Yo, Elda Vásquez Espinoza, cédula 502390025, en calidad de Presidenta del Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, hago constar que los estudiantes Johel Alberto Agüero Serrano, cédula 504020133, Anthony De Jesús Rojas Alcocer, cédula 604050774 y Alexander Jesús Marín Vargas, cédula 115670619, desarrollaron el proyecto final de graduación de la Universidad Técnica Nacional para el Centro Agrícola Cantonal de Nicoya durante el periodo 2018-2020 .

Los cuales optan por el grado de Licenciatura en Tecnologías de Información, cuyo tema fue:

“IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN BENEFICIO DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL DISTRITO DE NICOYA DE LA PROVINCIA DE GUANACASTE DURANTE EL AÑO 2018”.

El cual consta de el instalable de la aplicación Móvil COTAG y el usuario de la plataforma administrativa COTAGADMIN.

Firma

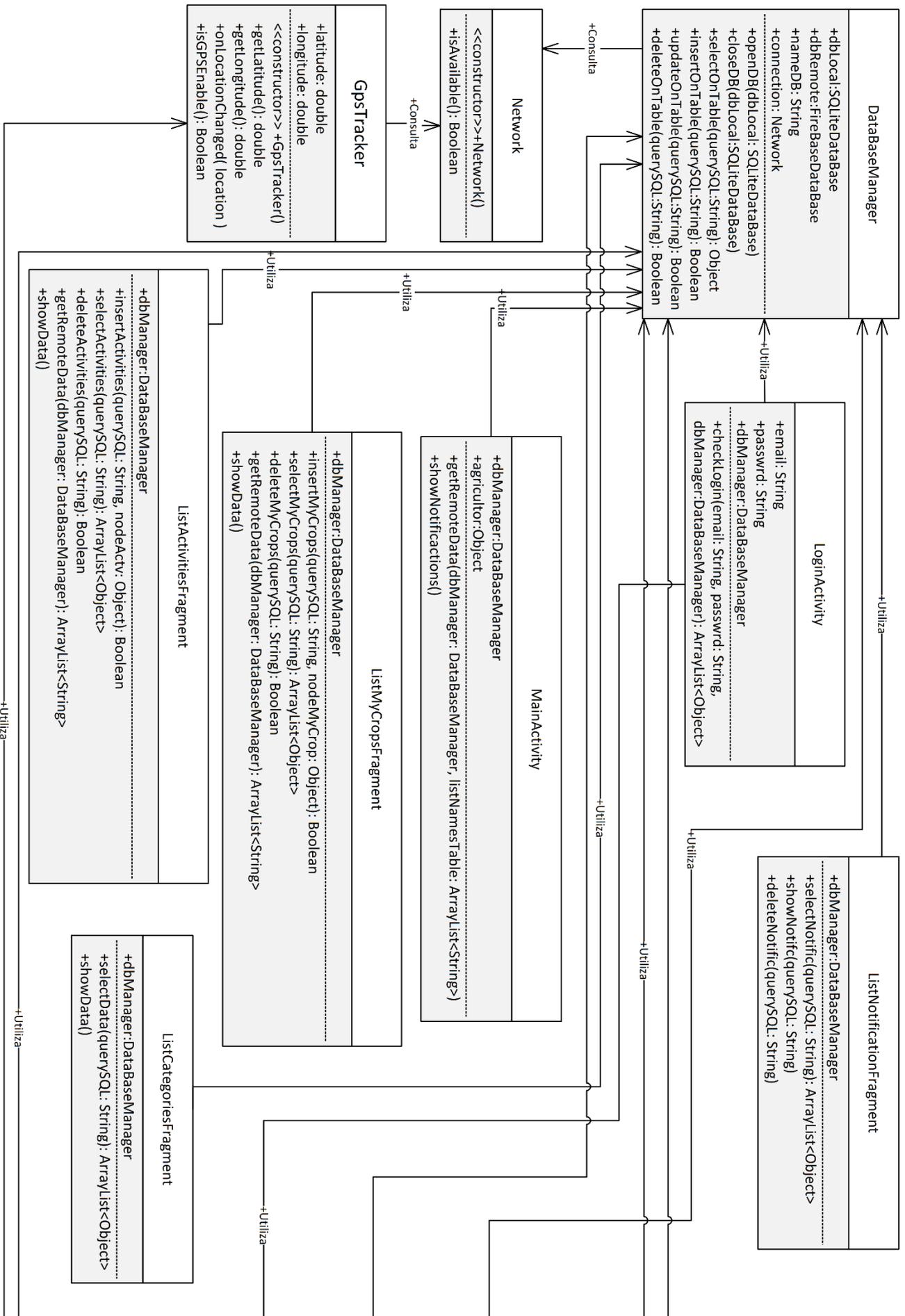


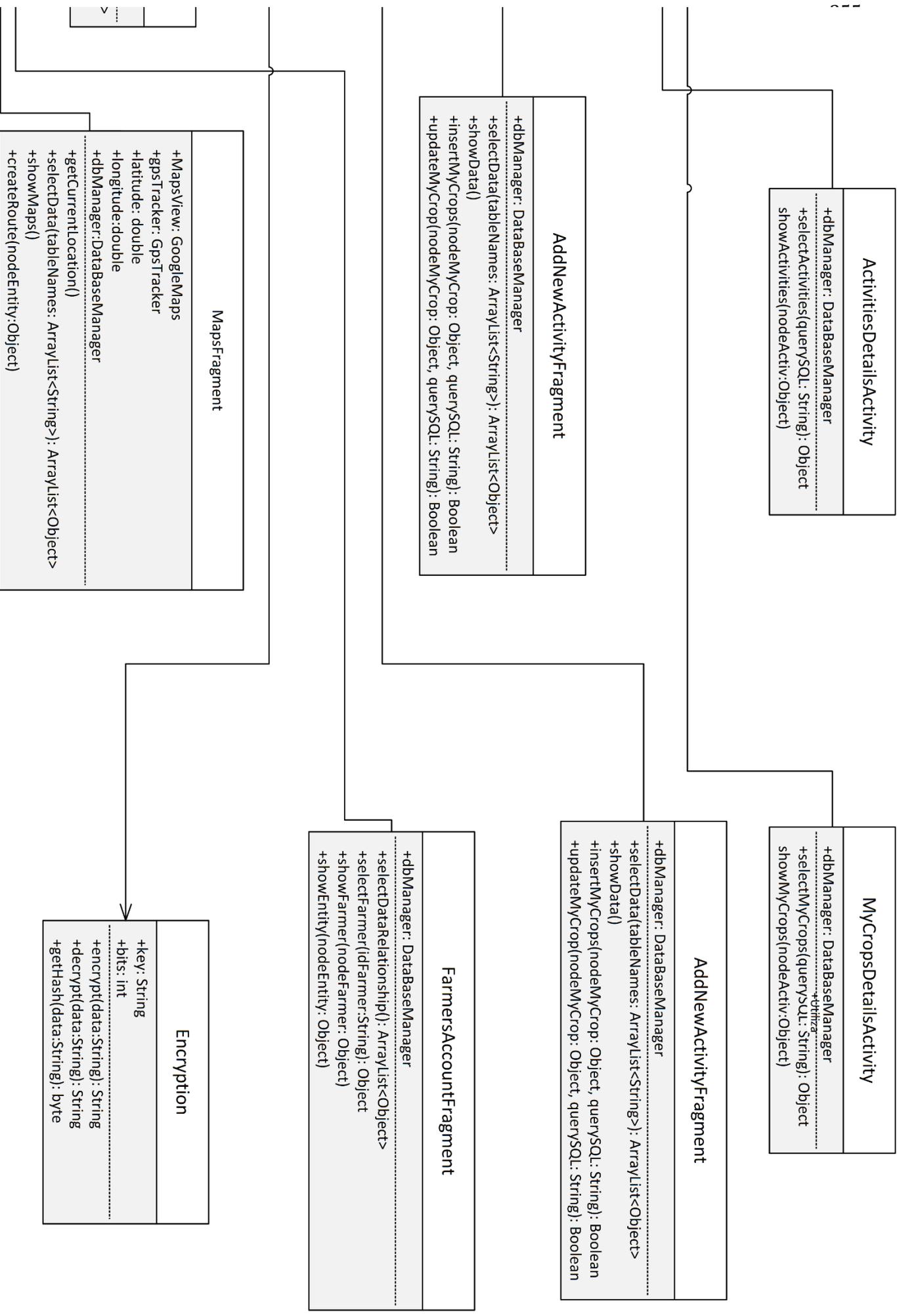
Presidenta: Elda Vásquez Es



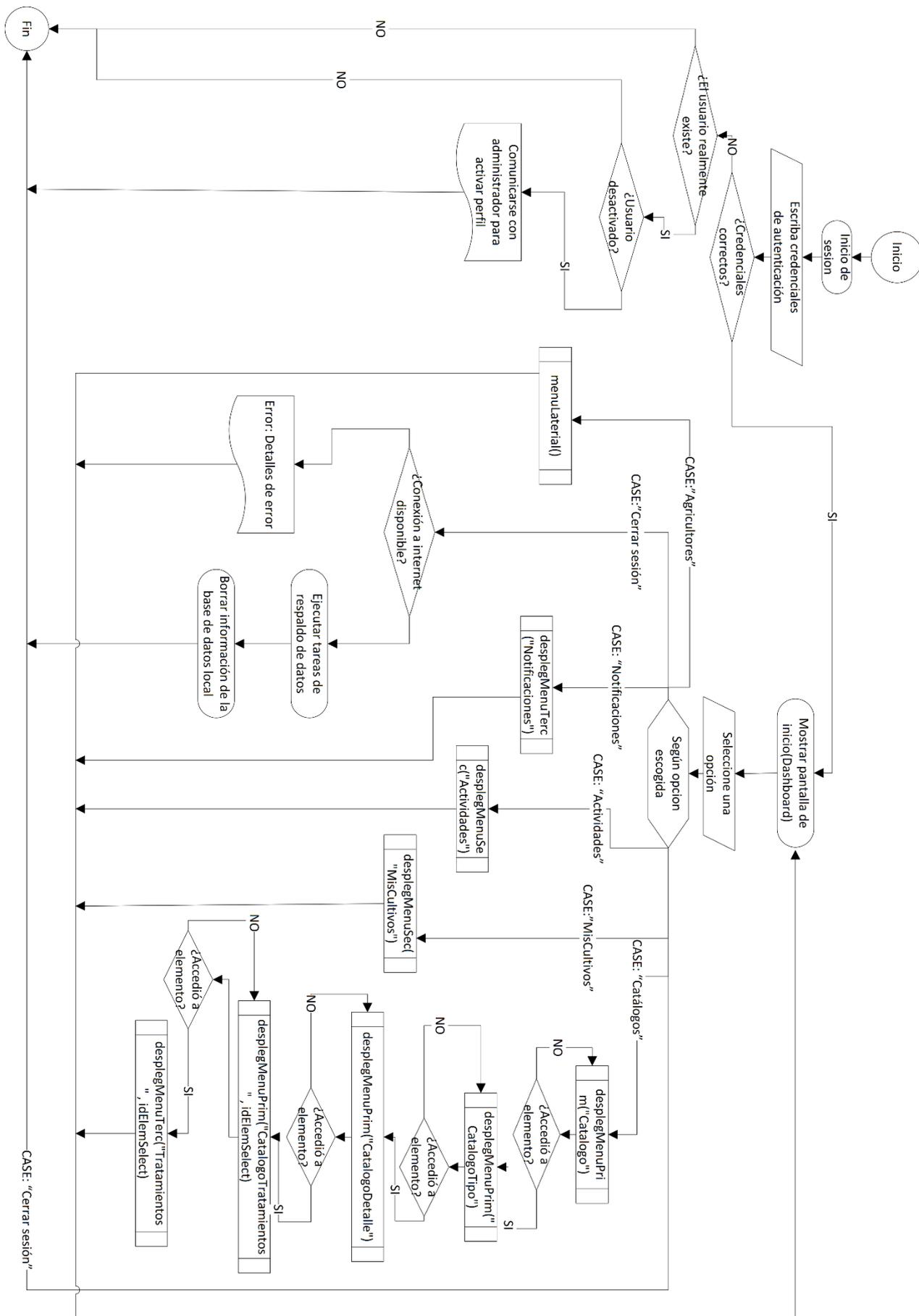
Sello

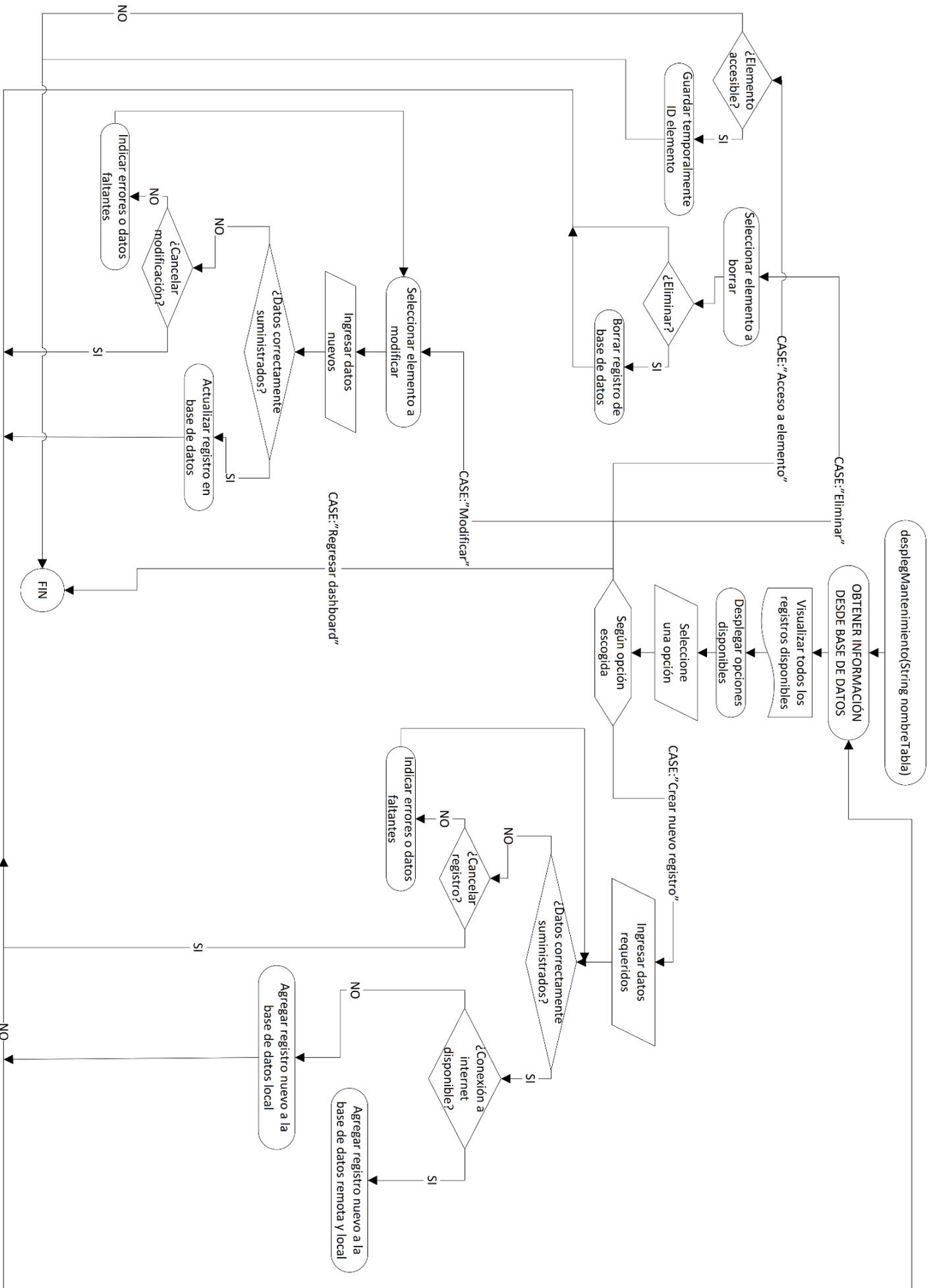
Anexo 52. Diagrama de Clases UML - Aplicación móvil

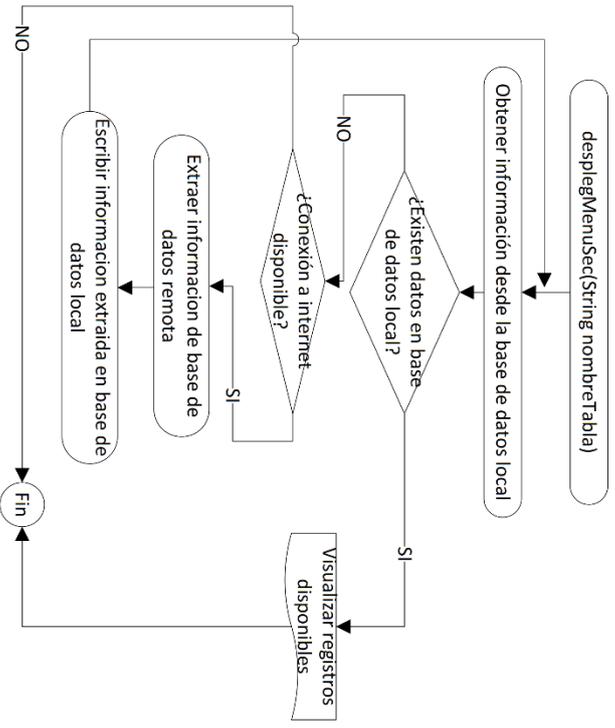
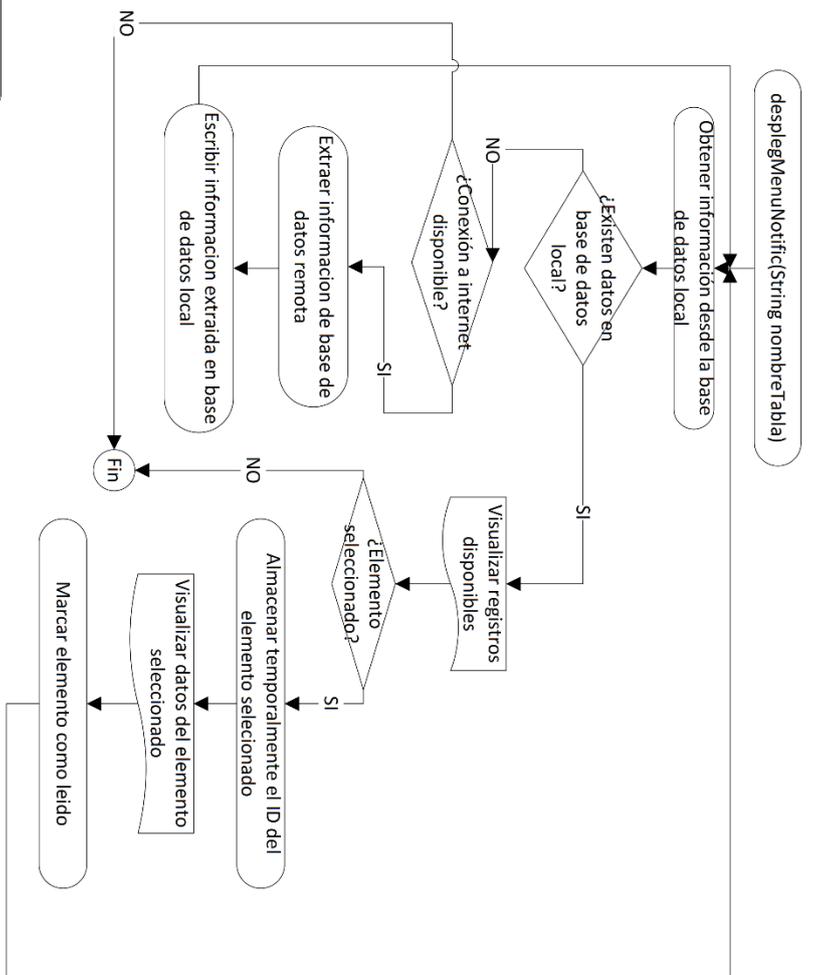
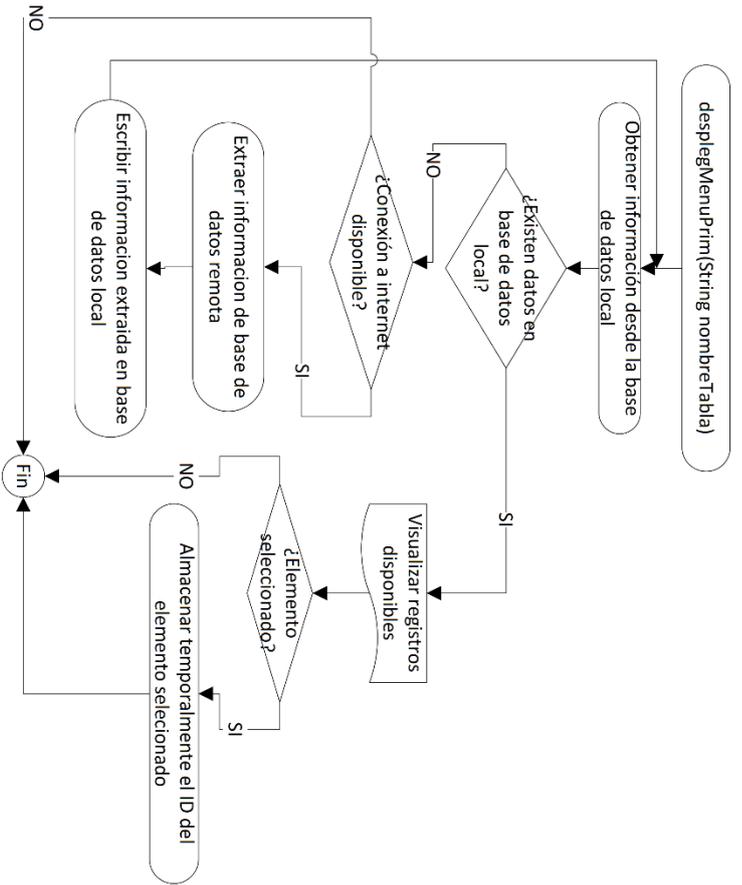


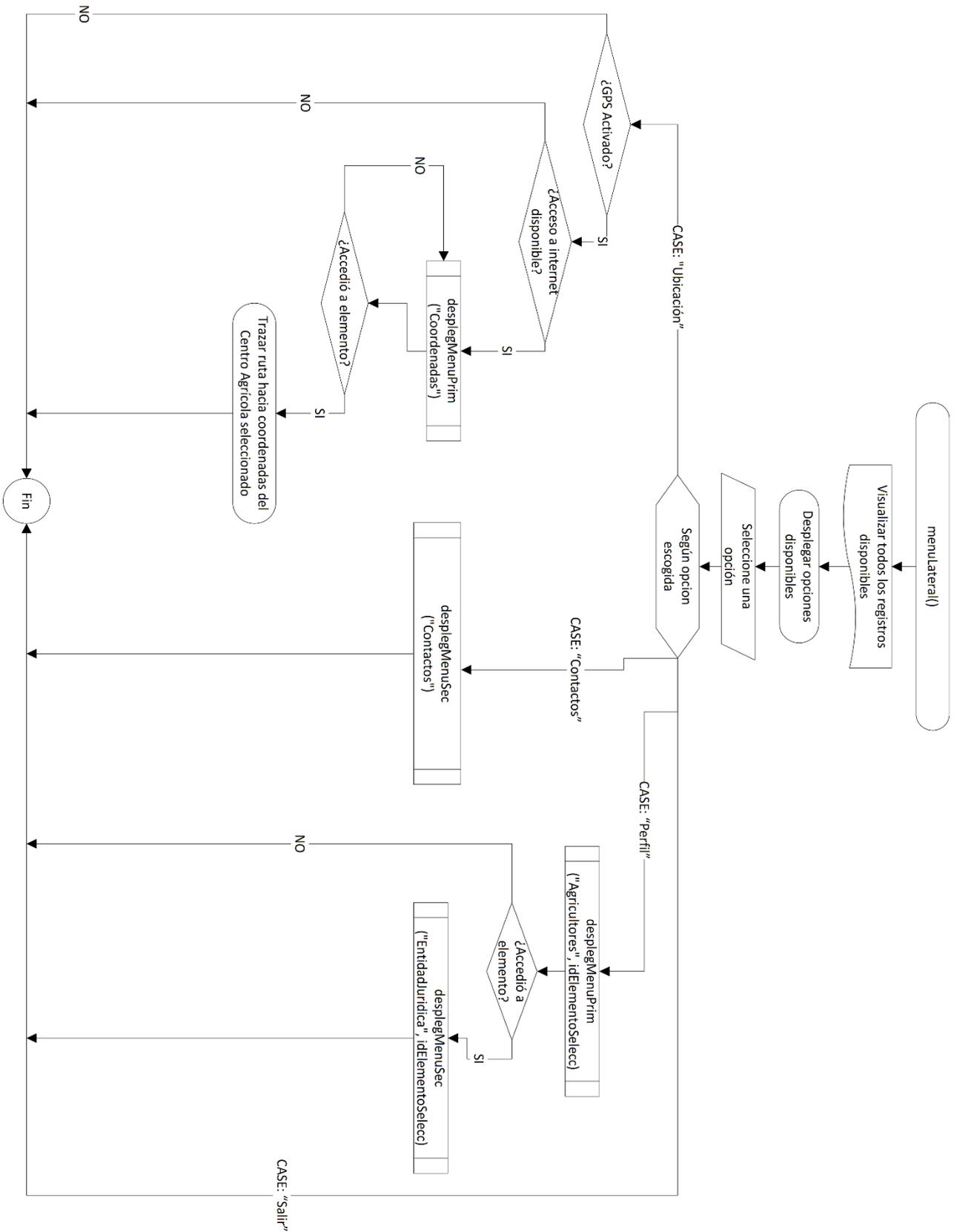


Anexo 53. Diagrama de Flujo o Procesos – Aplicación Móvil

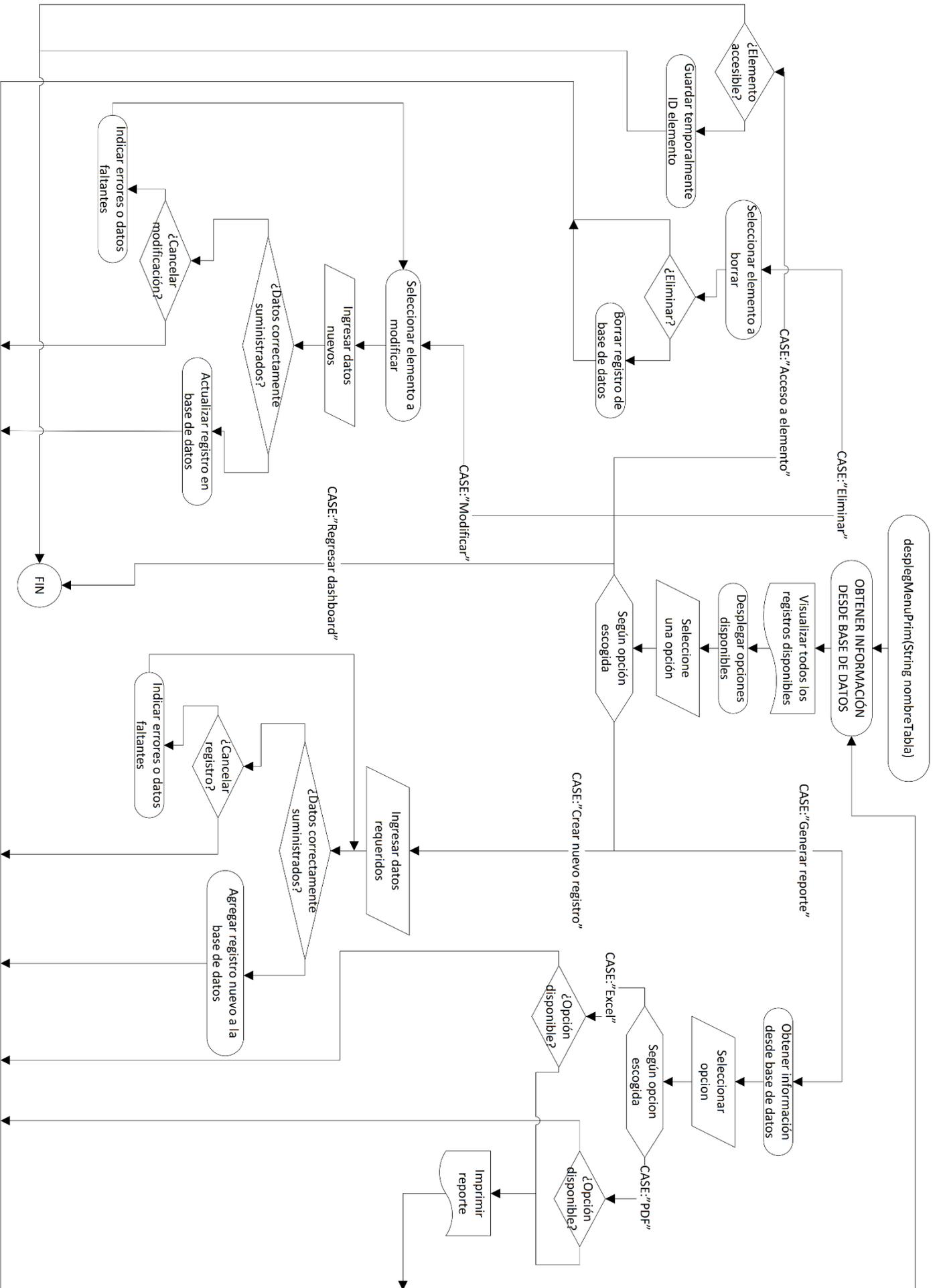


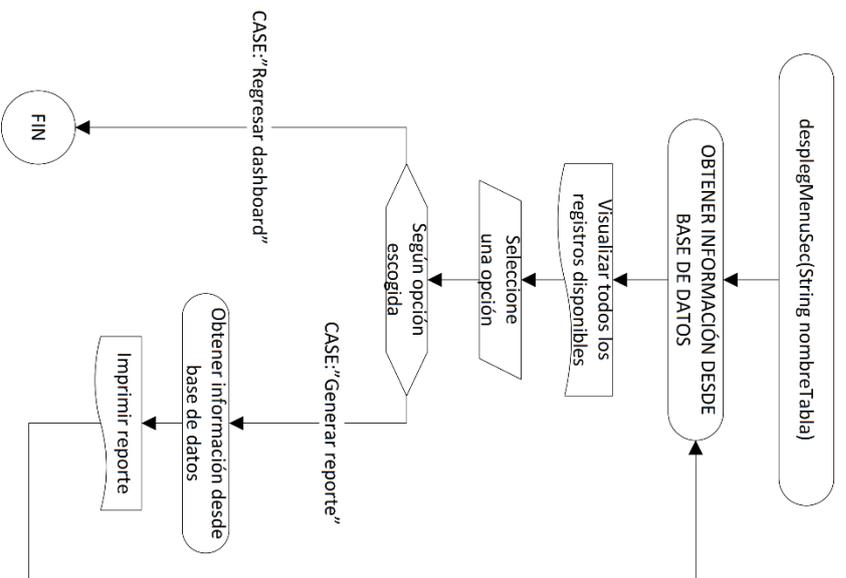
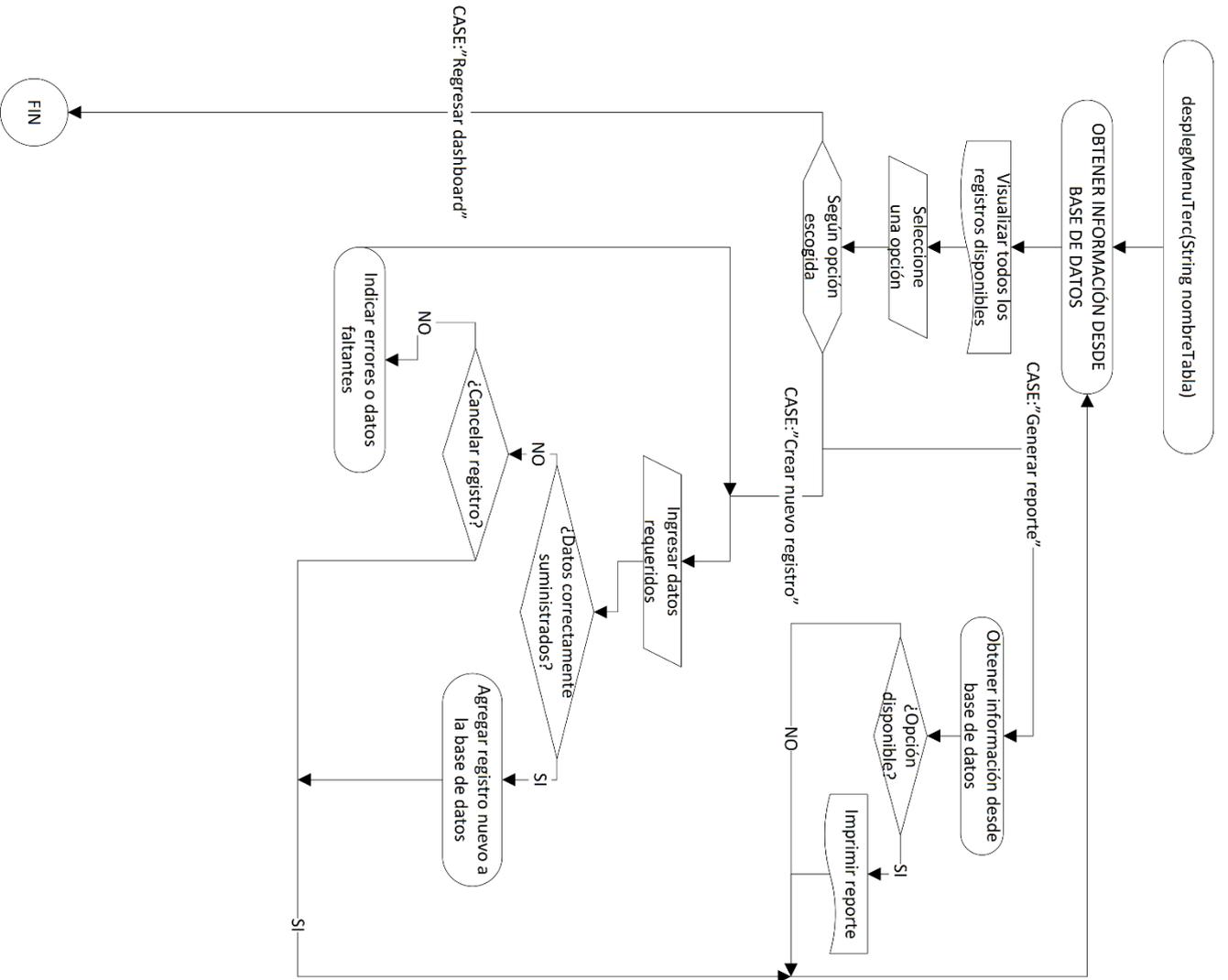


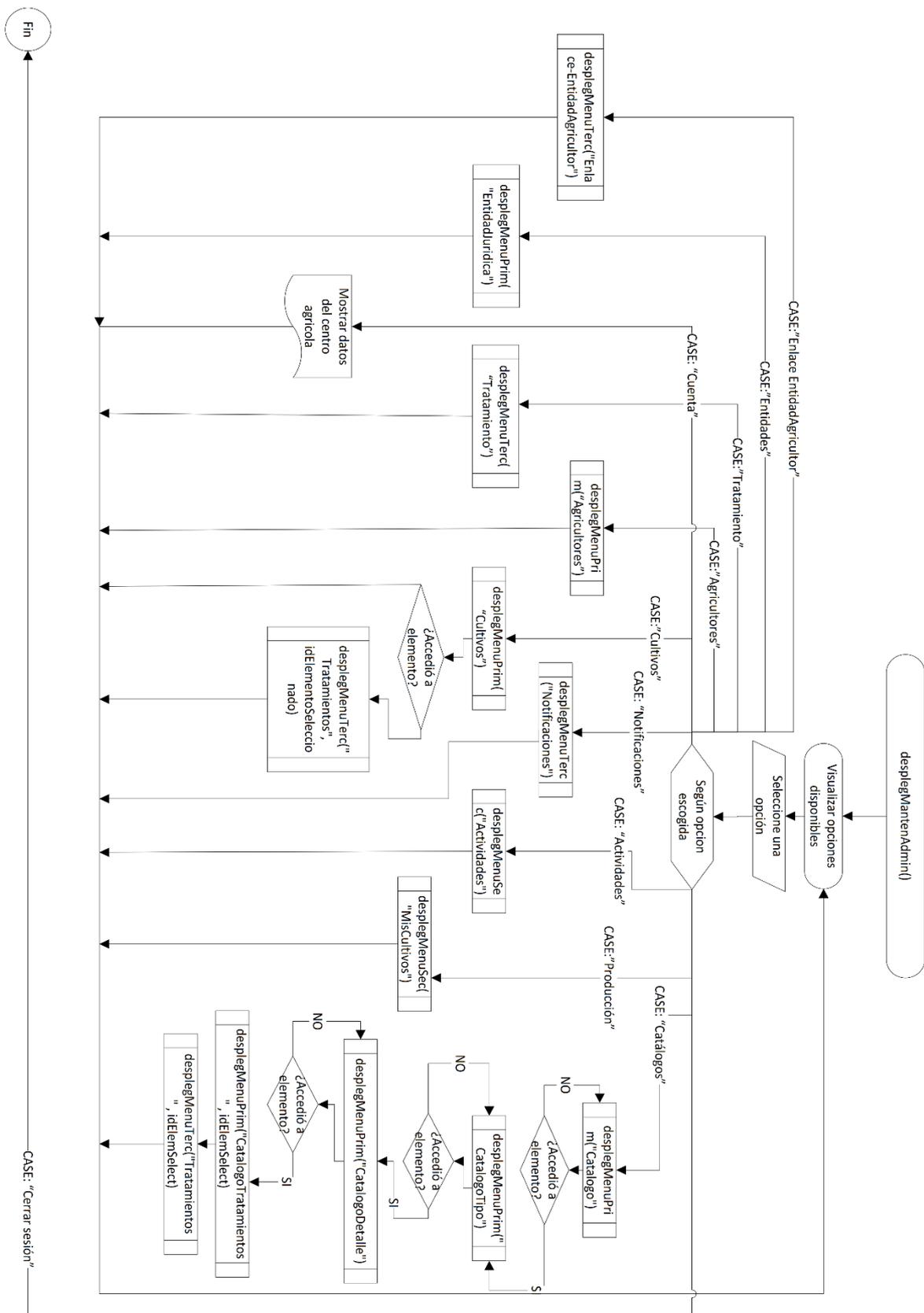




https://drive.google.com/file/d/1Su7kc4uDxz867A_pK6Q4Vlh-s5A0FnT0/view?usp+sharing

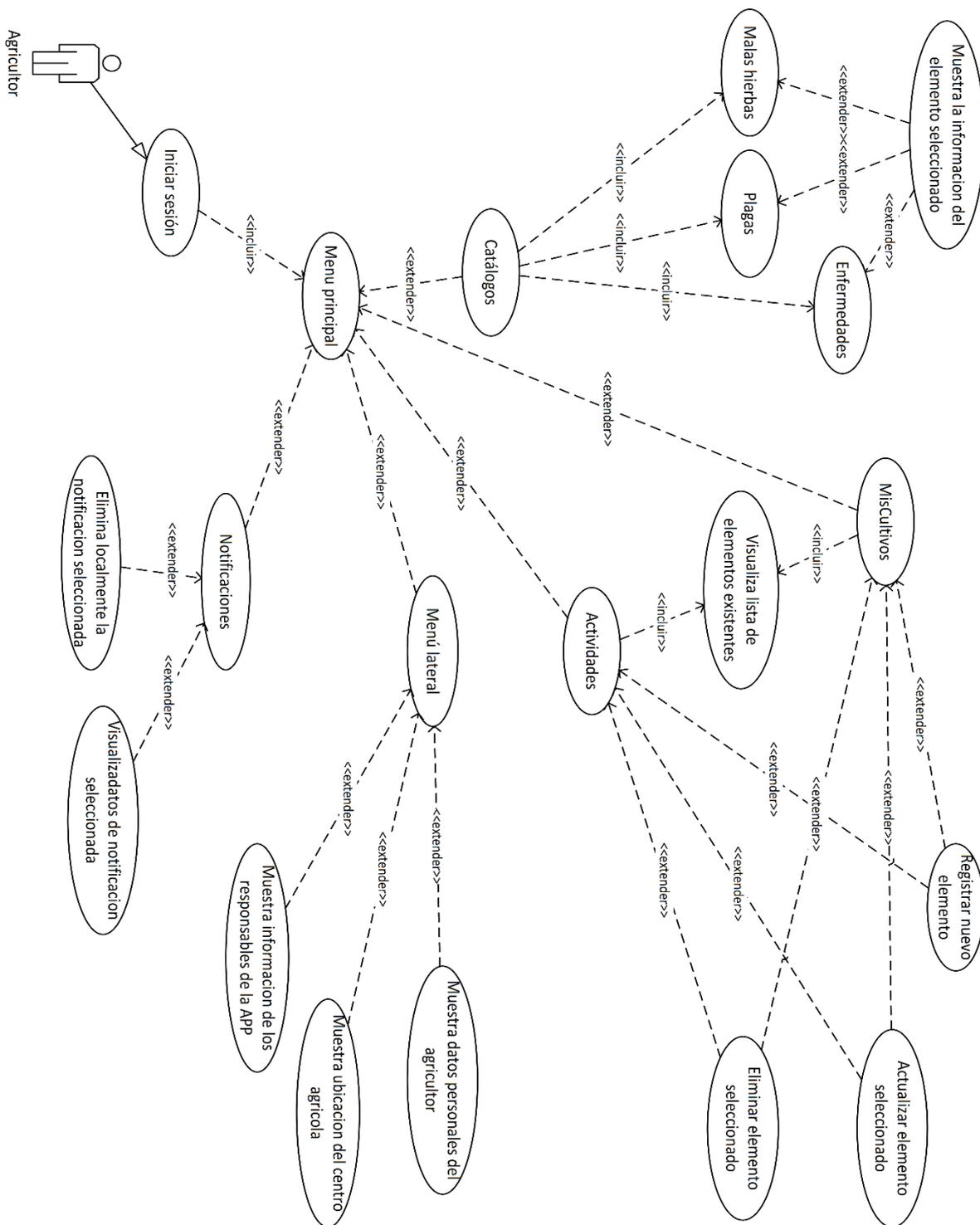






https://drive.google.com/file/d/1Su7kc4uDxz867A_pK6Q4Vlh-s5A0FnT0/view?usp=sharing

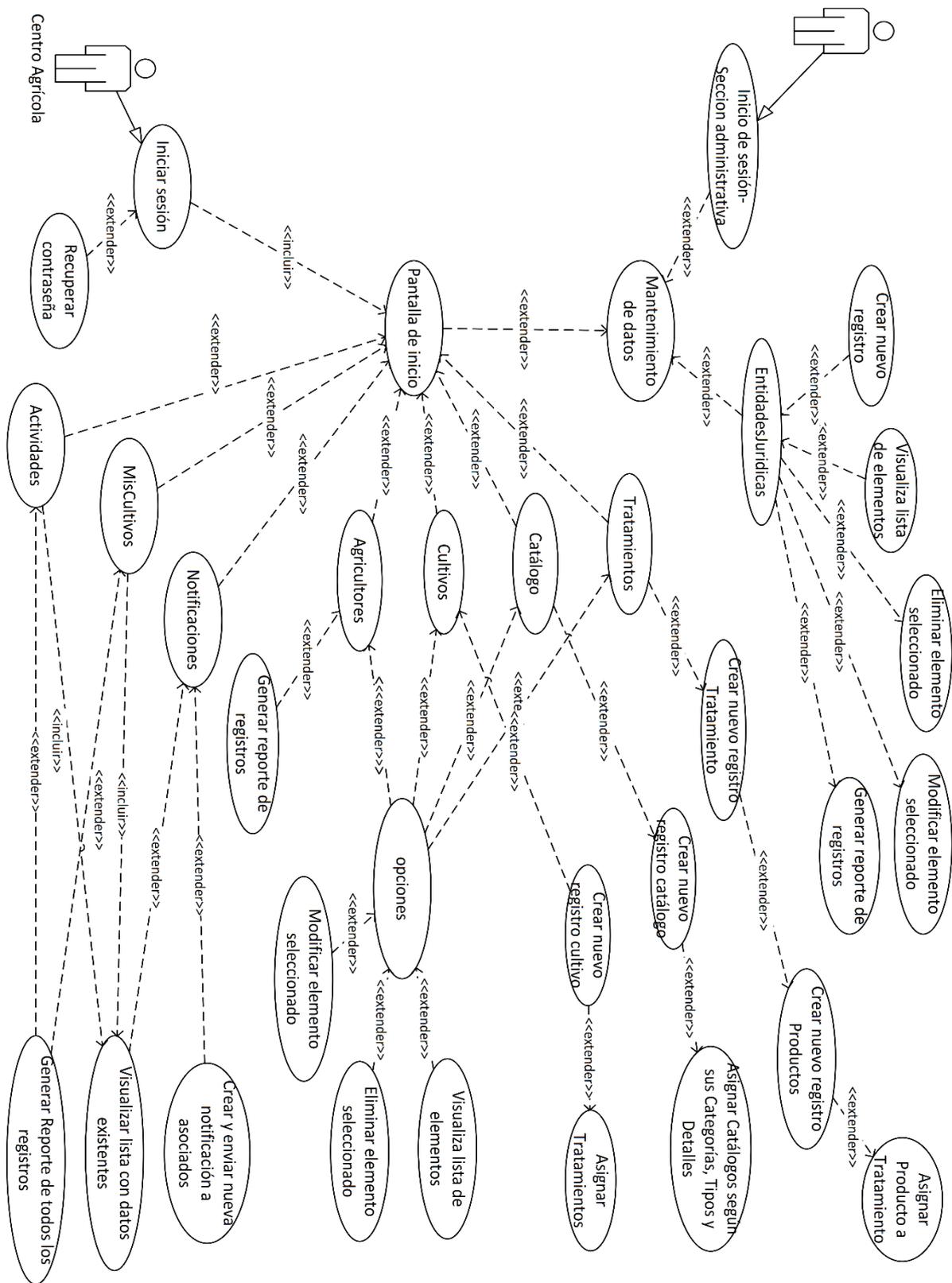
Anexo 55. Diagrama de Casos de Uso – Aplicación Móvil



<https://drive.google.com/file/d/1baT6jiXI6yrquUVqrOS1CE0c8d5b5Q>

[LD/view?usp=sharing](#)

Anexo 56. Diagrama de Caso de Uso – Sitio WEB



<https://drive.google.com/file/d/1baT6jIXI6yrquUVqrOS1CE0c8d5b5Q>

[LD/view?usp=sharing](#)

Anexo 57. Carta de autorización para uso y manejo de trabajos finales de graduación de la Universidad Técnica Nacional

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO Y MANEJO DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Ciudad y Fecha. Puntarenas, 26 de febrero del 2020

Señores
Vicerrectoría de Investigación Transferencia
Sistema Integrado de Bibliotecas y Recursos Digitales.

Nombre completo de sustentantes	Número de identificación
Johel Alberto Agüero Serrano	504020133
Alexander Jesús Marín Vargas	115670619
Anthony de Jesús Rojas Alcócer	604050774

Nosotros en calidad de autores del trabajo de graduación titulado:

Análisis de la gestión de la seguridad del hardware de la red administrativa en el Benemérito Liceo José Martí, en Puntarenas, para el tercer cuatrimestre del año 2019, de acuerdo con las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de la República

El cual se presenta bajo la modalidad de:

Seminario de Graduación

Proyecto de Graduación

Tesis de Graduación

Autorizamos a la Universidad Técnica Nacional para que nuestro trabajo sea manejado bajo los siguientes parámetros:

Ver CAPÍTULO V, DISPOSICIONES, FINALES. Artículo 4. RTFG.	
Conservación y diseminación en las bibliotecas de la Universidad	X
Almacenado en el Repositorio institucional.	X
Divulgado en el Repositorio institucional.	X
Resumen (Describe en forma breve el contenido del documento)	X
Consulta electrónica con texto protegido	X
Descarga electrónica del documento en texto completo protegido	X
Inclusión en bases de datos y sitios web que se encuentren en convenio con la Universidad Técnica Nacional contando con las mismas condiciones y limitaciones aquí establecidas.	X

Por otra parte, declaramos que el trabajo que aquí presentamos es de plena autoría, es un esfuerzo realizado de forma conjunta, académica e intelectual con plenos elementos de originalidad y creatividad. Garantizamos que no contiene citas, ni transcripciones de forma indebida que puedan devenir en plagio, pues se ha utilizado la normativa vigente de la American Psychological Association (APA). Las citas y transcripciones utilizadas se realizan en el marco de respeto a las obras de terceros. La responsabilidad directa en el diseño y presentación son de competencia exclusiva, por tanto, eximo de toda responsabilidad a la Universidad Técnica Nacional.

Concedores de que las autorizaciones no reprimen mis derechos patrimoniales como autor del trabajo, insto a la Universidad Técnica Nacional a que respete y haga respetar mis derechos de propiedad intelectual.

Nombre completo del estudiante	Número de identificación	Firma
Johel Alberto Agüero Serrano	504020133	
Alexander Jesús Marín Vargas	115670619	
Anthony de Jesús Rojas Alcócer	604050774	

Fecha: 26 de febrero del 2020