



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA
GESTIÓN DEL CULTIVO DE BANANO EN LA HACIENDA
“CARLITA”
PROPUESTA TECNOLÓGICA**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

AUTORA
ASENCIO LIMONES BÁRBARA BRIGGITTE

TUTORA
REAL AVILÉS KARINA PAOLA, M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, REAL AVILÉS KARINA PAOLA, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DEL CULTIVO DE BANANO EN LA HACIENDA "CARLITA", realizado por la estudiante ASECIO LIMONES BÁRBARA BRIGGITTE; con cédula de identidad N° 092896857-7 de la carrera INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

REAL AVILÉS KARINA PAOLA, M.Sc.

Guayaquil, 04 de marzo del 2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DEL CULTIVO DE BANANO EN LA HACIENDA "CARLITA", realizado por la estudiante ASENCIO LIMONES BÁRBARA BRIGGITTE, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

ALARCÓN SALVATIERRA ABEL, MSIG.
PRESIDENTE

YEROVI RICAURTE ELKE, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

FREIRE AVILÉS VERÓNICA, MSIG.
EXAMINADOR PRINCIPAL

REAL AVILÉS KARINA, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 24 de marzo del 2022

Autorización de Autoría Intelectual

Yo ASECIO LIMONES BÁRBARA BRIGGITTE, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DEL CULTIVO DE BANANO EN LA HACIENDA “CARLITA”” para optar el título de INGENIERA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 28 de marzo del 2022

ASECIO LIMONES BÁRBARA BRIGGITTE

C.I. 092896857-7

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Autorización de Autoría Intelectual	4
Índice general	5
Índice de tablas	10
Índice de figuras	14
Resumen.....	17
Abstract	18
1. Introducción	19
1.1 Antecedentes del problema.....	19
1.2 Planteamiento y formulación del problema	20
1.2.1 Planteamiento del problema	20
1.2.2 Formulación del problema	21
1.3 Justificación de la investigación.....	21
1.4 Delimitación de la investigación	23
1.5 Objetivo general.....	23
1.6 Objetivos específicos	23
2. Marco teórico	24
2.1 Estado del arte	24
2.1.1 El control interno como herramienta indispensable para una gestión financiera y contable eficiente en las empresas bananeras	24
2.1.2 Sistemas web para gestionar y controlar la producción del banano	24

2.1.3 Análisis, diseño e implementación del sistema de información para la gestión y producción del banano orgánico en la cooperativa agraria “Apbosmam”	25
2.1.4 Sistema automatizado para la administración y control de producción de las cajas de banano de la hacienda Clementina “Cooproclem”	25
2.2 Bases teóricas	26
2.2.1 Banano	26
2.2.2 Banano Cavendish	27
2.2.3 Producción del banano ecuatoriano	27
2.2.4 Prácticas recomendadas para el manejo del cultivo	28
2.2.4.1. <i>Preparación del suelo</i>	28
2.2.4.2. <i>Siembra</i>	29
2.2.4.3. <i>Fertilización</i>	29
2.2.4.4. <i>Apuntalamiento</i>	30
2.2.4.5. <i>Deshoje</i>	30
2.2.4.6. <i>Deshije</i>	31
2.2.4.7. <i>Enfunde</i>	31
2.2.5 Bitácora de trabajo	33
2.2.6 Gestión de personal	33
2.2.7 Procesos administrativos	34
2.2.8 Sistemas de Información	34
2.2.9 Sistemas web	35
2.2.10 Tecnología de la Información y Comunicación	35
2.2.11 Software libre	36
2.2.12 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	36

2.2.13 Sistema de gestión de base de datos MySQL.....	37
2.2.14 Hypertext Preprocessor PHP	37
2.2.15 Proceso de desarrollo del software	38
2.2.16 Servidor web	38
2.3 Marco legal	39
2.3.1 Constitución de la República del Ecuador	39
2.3.2 Ley para estimular y controlar la producción y comercialización del banano, plátano	39
2.3.3 Plan de Creación de Oportunidades.....	40
2.3.4 Norma de Calidad de Software.....	40
2.3.5 Control de calidad para el banano de exportación en finca bananera	41
3. Materiales y métodos.....	42
3.1 Enfoque de la investigación	42
3.1.1 Tipo de investigación	42
3.1.1.1. <i>Investigación documental</i>	42
3.1.1.2. <i>Investigación aplicada</i>	42
3.1.2 Diseño de investigación	43
3.2 Metodología.....	43
3.2.1 Iconix	43
3.2.1.1. <i>Análisis de requerimientos</i>	44
3.2.1.2. <i>Análisis y diseño preliminar</i>	54
3.2.1.3. <i>Diseño</i>	55
3.2.1.4. <i>Implementación</i>	56
3.2.2 Recolección de datos	57

3.2.2.1. Recursos.....	57
3.2.2.2. Métodos y técnicas	58
3.2.3 Análisis estadístico.....	59
3.2.3.1. Entrevista.....	59
3.2.3.2. Observación	60
4. Resultados.....	61
4.1 Análisis del estado actual de los procesos del cultivo de banano en la hacienda Carlita	61
4.2 Diseño de una estructura del software y base de datos para la gestión de los procesos de cultivo de banano.....	62
4.3 Desarrollo del sistema web para la gestión del cultivo de banano	64
5. Discusión.....	66
6. Conclusiones	69
7. Recomendaciones	70
8. Bibliografía	71
9. Anexos	81
9.1 Anexo 1. Tablas	81
9.2 Anexo 2. Figuras.....	86
9.3 Anexo 3. Fichas de reportes manuales de la hacienda Carlita.....	93
9.4 Anexo 4. Modelo de entrevista al administrador	96
9.5 Anexo 5. Modelo de entrevista al mayordomo	97
9.6 Anexo 6. Tabulación de entrevista al administrador.....	98
9.7 Anexo 7. Tabulación de entrevista al mayordomo	100
9.8 Anexo 8. Modelo de ficha de observación	105
9.9 Anexo 9. Análisis de la ficha de observación	106

9.10 Anexo 10. Diagramas de flujo de datos	109
9.11 Anexo 11. Historias de usuario.....	115
9.12 Anexo 12. Diagrama de clases.....	118
9.13 Anexo 13. Diagramas de caso de uso	119
9.14 Anexo 14. Descripción de caso de uso	121
9.15 Anexo 15. Diagrama de robustez.....	125
9.16 Anexo 16. Guiones gráficos.....	125
9.17 Anexo 17. Diagrama de base de datos	131
9.18 Anexo 18. Diccionario de datos	131
9.19 Anexo 19. Pruebas de usabilidad y funcionalidad	140
9.20 Anexo 20. Tabla de rangos	141
9.21 Anexo 21. Tabulación de la encuesta de la prueba de Usabilidad	142
9.22 Anexo 21. Tabulación de la encuesta de la prueba de Funcionalidad	151
9.23 Anexo 23. Resultados de las pruebas de sistema.....	154
9.24 Anexo 24. Encuesta de satisfacción al cliente	155

Índice de tablas

Tabla 1. Recursos humanos	81
Tabla 2. Programas	81
Tabla 3. Recursos de hardware	81
Tabla 4. Recursos de software	81
Tabla 5. Suministros de oficina	82
Tabla 6. Servicios	82
Tabla 7. Total de recursos	82
Tabla 8. Comparativa de proyectos	83
Tabla 9. Requerimientos del sistema	84
Tabla 10. Análisis de la entrevista pregunta 1	98
Tabla 11. Análisis de la entrevista pregunta 2.....	98
Tabla 12. Análisis de la entrevista pregunta 3.....	98
Tabla 13. Análisis de la entrevista pregunta 4.....	99
Tabla 14. Análisis de la entrevista pregunta 5.....	99
Tabla 15. Análisis de la entrevista pregunta 6.....	99
Tabla 16. Análisis de la entrevista pregunta 7.....	99
Tabla 17. Análisis de la entrevista pregunta 8.....	100
Tabla 18. Análisis de la entrevista pregunta 9.....	100
Tabla 19. Análisis de la entrevista pregunta 10.....	100
Tabla 20. Análisis de la entrevista pregunta 1	100
Tabla 21. Análisis de la entrevista pregunta 2.....	101
Tabla 22. Análisis de la entrevista pregunta 3.....	101
Tabla 23. Análisis de la entrevista pregunta 4.....	101
Tabla 24. Análisis de la entrevista pregunta 5.....	102
Tabla 25. Análisis de la entrevista pregunta 6.....	102

Tabla 26. Análisis de la entrevista pregunta 7	102
Tabla 27. Análisis de la entrevista pregunta 8	103
Tabla 28. Análisis de la entrevista pregunta 9	103
Tabla 29. Análisis de la entrevista pregunta 10	103
Tabla 30. Análisis de la entrevista pregunta 11	103
Tabla 31. Análisis de la entrevista pregunta 12	104
Tabla 32. Análisis de la entrevista pregunta 13	104
Tabla 33. Análisis de la entrevista pregunta 14	104
Tabla 34. Análisis de la entrevista pregunta 15	105
Tabla 35. Análisis de ficha de observación actividad 1	106
Tabla 36. Análisis de ficha de observación actividad 2	107
Tabla 37. Análisis de ficha de observación actividad 3	107
Tabla 38. Análisis de ficha de observación actividad 4	107
Tabla 39. Análisis de ficha de observación actividad 5	107
Tabla 40. Análisis de ficha de observación actividad 6	108
Tabla 41. Análisis de ficha de observación actividad 7	108
Tabla 42. Análisis de ficha de observación actividad 8	108
Tabla 43. Análisis de ficha de observación actividad 9	108
Tabla 44. Análisis de ficha de observación actividad 10	109
Tabla 45. Diccionario de datos de variedad de productos	131
Tabla 46. Diccionario de datos de empleados	131
Tabla 47. Diccionario de datos de cargos de empleados	132
Tabla 48. Diccionario de datos de hacienda	132
Tabla 49. Diccionario de datos de usuarios	133
Tabla 50. Diccionario de datos de recuperación de contraseña	133
Tabla 51. Diccionario de datos de categorías de insumos	134

Tabla 52. Diccionario de datos de presentaciones de insumos	134
Tabla 53. Diccionario de datos de lotes de terrenos.....	134
Tabla 54. Diccionario de datos de detalles de ingresos	134
Tabla 55. Diccionario de datos de insumos.....	135
Tabla 56. Diccionario de datos de proveedores	135
Tabla 57. Diccionario de datos de ingresos de insumos	136
Tabla 58. Diccionario de datos de fases de cultivos.....	136
Tabla 59. Diccionario de datos de tipos de fases	137
Tabla 60. Diccionario de datos de colores de cintas	137
Tabla 61. Diccionario de datos de fases de colores	137
Tabla 62. Diccionario de datos de fase de empleado.....	138
Tabla 63. Diccionario de datos de fase de insumo.....	138
Tabla 64. Diccionario de datos de control de cultivo	138
Tabla 65. Diccionario de datos de producción.....	139
Tabla 66. Prueba de usabilidad del sistema.....	140
Tabla 67. Prueba de funcionalidad del sistema.....	141
Tabla 68. Análisis de los resultados de la pregunta 1	142
Tabla 69. Análisis de los resultados de la pregunta 2	143
Tabla 70. Análisis de los resultados de la pregunta 3	143
Tabla 71. Análisis de los resultados de la pregunta 4	144
Tabla 72. Análisis de los resultados de la pregunta 5	144
Tabla 73. Análisis de los resultados de la pregunta 6	145
Tabla 74. Análisis de los resultados de la pregunta 7	145
Tabla 75. Análisis de los resultados de la pregunta 8	146
Tabla 76. Análisis de los resultados de la pregunta 9	146
Tabla 77. Análisis de los resultados de la pregunta 10	147

Tabla 78. Análisis de los resultados de la pregunta 11	147
Tabla 79. Análisis de los resultados de la pregunta 12	148
Tabla 80. Análisis de los resultados de la pregunta 13	148
Tabla 81. Análisis de los resultados de la pregunta 14	149
Tabla 82. Análisis de los resultados de la pregunta 15	149
Tabla 83. Análisis de los resultados de la pregunta 16	150
Tabla 84. Análisis de los resultados de la pregunta 17	150
Tabla 85. Análisis de los resultados de la pregunta 18	151
Tabla 86. Análisis de los resultados de la pregunta 19	151
Tabla 87. Análisis los resultados de la pregunta 20	152
Tabla 88. Análisis los resultados de la pregunta 21	152
Tabla 89. Análisis los resultados de la pregunta 22	153
Tabla 90. Análisis los resultados de la pregunta 23	153
Tabla 91. Análisis los resultados de la pregunta 24	154
Tabla 92. Análisis los resultados de la pregunta 25	154

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de la hacienda Carlita	86
Figura 2. Instalaciones de la hacienda Carlita.....	86
Figura 3. Oficina y equipo informático para la implementación del software	87
Figura 4. Visita para entrevista con el Arq. Moscoso.....	87
Figura 5. Carta de autorización	88
Figura 6. Área de loteros y enfundadores	89
Figura 7. Área de empioladores	89
Figura 8. Calendario de enfunde.....	90
Figura 9. Cormas o rizomas (A) bit; (B) rizoma entero.	90
Figura 10. Crecimiento de puyones o hijos en la planta madre	91
Figura 11. Actividad de apuntalamiento	91
Figura 12. Área de bodega	92
Figura 13. Fases de la metodología ICONIX.....	92
Figura 14. Control de ingreso y salida de personal	93
Figura 15. Control de cintas salidas del campo	94
Figura 16. Reporte semanal de enfundadores	95
Figura 17. Ficha de control de egresos	95
Figura 18. Diagrama de flujo de datos nivel 0	109
Figura 19. Diagrama de flujo de datos nivel 1	110
Figura 20. Diagrama de flujo de datos de parametrización del sistema nivel 2	110
Figura 21. Diagrama de flujo de datos de asignación de personal nivel 2	111
Figura 22. Diagrama de flujo de datos de trasplante nivel 2	111
Figura 23. Diagrama de flujo de datos de deshoje nivel 2	112

Figura 24. Diagrama de flujo de datos de deshije nivel 2	112
Figura 25. Diagrama de flujo de datos de apuntalamiento nivel 2	113
Figura 26. Diagrama de flujo de datos de enfunde nivel 2	113
Figura 27. Diagrama de flujo de datos de control de malezas nivel 2.....	114
Figura 28. Diagrama de flujo de datos de fertilización nivel 2.....	114
Figura 29. Historia de usuario de inicio de sesión	115
Figura 30. Historia de usuario de creación de usuarios.....	115
Figura 31. Historia de usuario de creación de fases	115
Figura 32. Historia de usuario de gestión de cultivo	116
Figura 33. Historia de usuario de gestión de material	116
Figura 34. Historia de usuario de gestión de personal	116
Figura 35. Historia de usuario de informes.....	117
Figura 36. Historia de usuario de estimación de producción	117
Figura 37. Historia de usuario de reportes y estadísticas	117
Figura 38. Diagrama de clases	118
Figura 39. Caso de uso general	119
Figura 40. Caso de uso de inicio de sesión.....	119
Figura 41. Caso de uso de registro de usuario.....	120
Figura 42. Caso de uso de creación de fases del cultivo	120
Figura 43. Caso de uso de creación de fases del cultivo	120
Figura 44. Caso de uso de gestión de personal y material	121
Figura 45. Caso de uso de estimar producción y reportería	121
Figura 46. Descripción de caso de uso general	122
Figura 47. Descripción de caso de uso de inicio de sesión	122
Figura 48. Descripción de caso de uso de registro de usuario	123

Figura 49. Descripción de caso de uso de creación de fases del cultivo	123
Figura 50. Descripción de caso de uso de gestión de personal y material	124
Figura 51. Descripción de caso de uso de estimar producción y reportaría ...	125
Figura 52. Diagrama de robustez.....	125
Figura 53. Bosquejo de pantalla de inicio.....	125
Figura 54. Bosquejo de pantalla de inicio de sesión.....	126
Figura 55. Bosquejo de pantalla de recuperar cuenta	126
Figura 56. Bosquejo de pantalla de cambiar contraseña.....	127
Figura 57. Bosquejo de pantalla de pantalla principal del sistema	127
Figura 58. Bosquejo de pantalla de registrar usuario	128
Figura 59. Bosquejo de pantalla de registrar empleado	128
Figura 60. Bosquejo de pantalla de crear fases	129
Figura 61. Bosquejo de pantalla de gestionar fases.....	129
Figura 62. Bosquejo de pantalla de asignación de personal	130
Figura 63. Bosquejo de pantalla de reportes.....	130
Figura 64. Diagrama de base de datos	131

Resumen

La siguiente propuesta tecnológica correspondió a la implementación de un sistema web para la gestión del cultivo de banano en la hacienda “Carlita”, se conocieron los problemas que poseía la hacienda, los mismos que, por falta de sistematización impedían su respectiva ejecución dentro de los sectores de la producción agrícola, el propósito de este proyecto implicó tener un mayor control y conocimiento sobre las operaciones relacionadas al cultivo de banano, facilitaron así, la detección de inconvenientes, eliminaron las deficiencias y de esta forma mejoraron los procedimientos y que permitieron a la hacienda tener disponible la información referente al cultivo en el momento que sea necesario. El objetivo se llevó a cabo implementando un sistema web de gestión con la utilización de software libre para la optimización de la producción; con la ayuda de la metodología Iconix se llevó a cabo el análisis de los conceptos relevantes tales como: las fases del cultivo, las actividades de los trabajadores, el manejo de los insumos; entre los resultados se destacó el diseño del sistema web de forma interactiva con el usuario, además de la codificación e implementación de un sistema web seguro que goce de funcionalidad y usabilidad. Como conclusión se utilizaron métodos y técnicas para el análisis, así como softwares libres para llevar a cabo el diseño y la implementación de los componentes del software, además de terminar con la problemática y que permita a la hacienda formar parte de las actuales instalaciones sistematizadas en el gremio agrícola.

Palabras clave: agrícola, banano, cultivo, gestión, producción.

Abstract

The following technological proposal corresponded to the implementation of a web system for the management of banana cultivation in "Carlita" farm, the problems that the farm had were known, the same ones that, due to lack of systematization prevented its respective execution within the agricultural production sectors. The purpose of this project implied having greater control and knowledge of the operations related to banana cultivation, thus facilitating the detection of inconveniences, eliminating deficiencies and improving procedures and allowing the farm to have available the information related to the crop whenever necessary. The objective was carried out by implementing a web management system with the use of free software for the optimization of production; with the help of the Iconix methodology, the analysis of relevant concepts such as: the phases of the crop, the activities of the workers, the management of the inputs was carried out; among the results, the design of the web system in an interactive way with the user was highlighted, in addition to the codification and implementation of a secure web system that enjoys functionality and usability. In conclusion, methods and techniques were used for the analysis, as well as free software to carry out the design and implementation of the software components, in addition to ending the problem and allowing the farm to be part of the current systematized facilities in the agricultural guild.

Keywords: agricultural, banana, cultivation, management, production

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El sector de productos agrícolas principalmente por el banano en el Ecuador se ha venido desarrollando de forma masiva dentro del mercado de la agricultura. Por ende, en la hacienda Carlita se destaca la acción de administrar y distribuir el producto del banano.

La agricultura es calificada como una de las ramas con más significado en la economía ecuatoriana, por ser un producto alimenticio que satisface directamente a la población. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2020) traza acerca de las cifras de exportación de este producto resaltando:

En Ecuador, que representa más del 40 por ciento de las exportaciones de la región, los envíos deberían de registrar un nuevo aumento del 2 por ciento, y situarse en casi 6,7 millones de toneladas. Aunque las condiciones atmosféricas adversas atribuidas al fenómeno de El Niño dificultaron la producción durante los primeros ocho meses del año, se prevé que el país aumente sus exportaciones por tercer año consecutivo (pág. 4).

En Ecuador, de acuerdo a la FAO más del 90% de los productores de banano pertenecen a pequeñas y medianas empresas. Se afirma que la producción del fruto, es una actividad desarrollada en el ámbito de la economía familiar y la economía popular y solidaria (EPS). Todo esto se transforma en beneficio para la localidad, puesto que genera empleo y desarrolla la condición económica de sus empleados.

Provincias como El Oro, Guayas y Los Ríos son las principales productoras en el territorio. En Guayas se encuentran los grandes consorcios del banano ecuatoriano, uno de los productores de este territorio es la hacienda Carlita. “En el período analizado, los productos que aumentaron sus exportaciones interanualmente pese al efecto de la pandemia, fueron: banano y plátano (de USD

829,1 millones a USD 948,2 millones; 14,4%)” (Banco Central del Ecuador, 2020, pág. 31). Se expresa que el producto de cultivo (banano) está en el ranking de uno de los mejores alimentos de exportación del país, ubicándose en unos de los principales compitiendo con el cacao, puesto que, cuenta con una demanda elevada; el aplicativo ayudó a la administración del cultivo del mismo manteniendo un orden adecuado en sus procesos respectivos.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La hacienda Carlita se encuentra ubicada en la parroquia Tenguel, vía al Conchero, cantón Guayaquil, dedicada a la producción y comercialización de banano. Con un total de 86 hectáreas, esta hacienda produce cada dos días 4000 cajas de bananas Cavendish. Tiene una plantilla aprobada de 40 trabajadores encargados de controlar el desarrollo del cultivo. Sin embargo, la hacienda no contaba con la automatización de sus actividades, lo que dificultaba la gestión de los procesos relacionados al cultivo del banano.

Los mayores segmentos de las actividades de la hacienda eran gestionados manualmente y los tiempos de registro que se tomaban en llenar las hojas de control ya sea en una bitácora o en utilitarios como Excel o Word eran esfuerzos redundantes cuando la carga de trabajo era cada vez mayor para un solo recurso, proporcionando tan solo inconsistencias de datos, falta de control y no permitir la identificación de quebrantos reales que se dan en el proceso.

Por la falta de automatización de procesos mediante una tecnología apropiada, se propuso diseñar un software de gestión, que permitió tener un mayor control y conocimiento sobre las operaciones relacionadas al cultivo de banano de la

hacienda “Carlita”, facilitando así, la detección de inconvenientes, eliminando las deficiencias y de esta forma mejorar los procedimientos.

1.2.2 Formulación del problema

¿De qué manera mejoraría la gestión de los procesos del cultivo de banano en la hacienda Carlita?

1.3 Justificación de la investigación

La hacienda Carlita tiene un total de 86 hectáreas cultivadas divididas en 2 lotes, el primero identificado como lote A que contiene 9 líneas con 44 hectáreas, por consiguiente, el segundo llamado lote B con 9 líneas que abarca 42 hectáreas, y su posesión abarca aproximadamente 120.000 plantas de banano, teniendo en cuenta la situación actual del manejo del personal encargado de las actividades del cultivo de banano, con un número de 40 empleados fijos que están constituidos por loteros, enfundadores, regadores, empioladores, deshijador, rozadores, bodeguero, y varios cada uno con su cantidad de hectáreas asignadas. Cabe mencionar que en la hacienda Carlita se destacan 10 colores de cinta que son lila, roja, blanca, negra, amarilla, azul, naranja, café, plomo, verde, de acuerdo a ello se destaca la primera semana del cultivo y así consecutivamente con los demás colores, el cambio de cinta se realiza cada semana (Ver figura 8).

Se planteó la implementación de una aplicación web que ayudó a gestionar los procesos del cultivo de banano en la hacienda Carlita, ya que posee las condiciones informáticas necesarias para implementar un software de este tipo.

Con el uso del sistema web se manejaron estos procesos con mayor organización y control, dando un seguimiento al desarrollo del cultivo de banano de una forma sistematizada que permita a la hacienda tener disponible la información

referente al cultivo en el momento que sea necesario. El sistema se centró en el manejo de los procesos netamente del cultivo de banano hasta antes de la cosecha.

A continuación, se detallan los módulos con los que contó el sistema web:

- **Módulo de administración y seguridad:** se llevó a cabo el registro de usuarios del sistema, registro de personal, parametrización general de la cinta de colores e información base del sistema, además de la creación de las actividades del cultivo.
- **Módulo de cultivo:** se realizó el control de las fases del cultivo tales como el trasplante, deshoje, deshije, apuntalamiento y enfunde, además de tomar la fase de fertilización, también se controló el material asignado a los trabajadores en cada fase del cultivo.
- **Módulo de asignación de personal:** se asignó a los empleados a cada fase del cultivo, estableciendo sus actividades, permitiendo tener una visualización de la asignación en forma gráfica en los mapas de la distribución de lotes de la hacienda.
- **Módulo de control:** se visualizó el progreso del cultivo, registrando las fichas de información de los reportes de los empleados.
- **Módulo de estimación de producción:** se calculó una estimación de producción de banano en función del número de plantas por cosechar generando información que ayudará a la toma de decisiones administrativas pudiéndose contrastar con los valores reales de cosecha.
- **Módulo de reportes:** se obtuvo información consolidada de las actividades de los trabajadores, de los lotes cultivados, de los colores de cinta, y en general de las fases del cultivo.

1.4 Delimitación de la investigación

La realización del presente proyecto de sistema web para la gestión del cultivo de banano en la hacienda “Carlita” se dio de la siguiente manera:

- **Espacio:** El proyecto tuvo lugar en la hacienda Carlita ubicada en vía al Conchero, parroquia Tenguel, cantón Guayaquil, provincia del Guayas, sus coordenadas -3.005180, -79.799751 (Ver figura 1-2).
- **Tiempo:** Esta propuesta se desarrolló aproximadamente en 7 meses.
- **Población:** El proyecto estuvo dirigido a la hacienda Carlita, y a los usuarios directos del sistema web, que son el administrador, el mayordomo y el bodeguero y que se utilizó de manera interna en la empresa, se aplicó la entrevista como herramienta de recolección de datos.

1.5 Objetivo general

Implementar un sistema web de gestión del cultivo de banano utilizando herramientas de software libre para la optimización de la producción en la hacienda “Carlita”.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar el estado actual de los procesos del cultivo de banano en la hacienda Carlita para su sistematización.
- Diseñar una estructura del software y base de datos que permita gestionar de manera eficiente los procesos que se llevan a cabo en el cultivo de banano.
- Desarrollar un sistema web basado en las necesidades de la hacienda Carlita para mejorar su producción.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

En el presente estado del arte se detallaron de manera cronológica y según investigaciones realizadas, los resultados dados por otros autores.

2.1.1 El control interno como herramienta indispensable para una gestión financiera y contable eficiente en las empresas bananeras

Este análisis determina la importancia del control interno dentro de las haciendas bananeras y como interviene en el desarrollo del producto final.

Serrano, Señalín, Vega y Herrera (2017) manifiestan que el grado de satisfacción que percibe el cliente referente a algún producto o servicio que ofrece determinada organización se lleva a cabo bajo la gestión administrativa de cada equipo de trabajo, es por ello que, resulta necesario promover una armonía laboral que permita la correcta gestión de conflictos, defensa de los recursos y efectuar de objetivos. Cabe recalcar que con el desarrollo de estas buenas prácticas se cumplirá también con el agrado del cliente, y de acuerdo a eso se podría implementar un sistema que lleve a las haciendas bananeras a mantener sistematizados sus procesos, permitiendo simplificar tareas y ahorrar tiempos. La propuesta tecnológica previó automatizar dichos procesos y ejecutar las tareas correspondientes de manera segura y eficaz.

2.1.2 Sistemas web para gestionar y controlar la producción del banano

Las nuevas tecnologías ofrecen a los pequeños y medianos productores herramientas para la automatización de sus procesos de producción. Arce, Zuña y Ramos (2019) realizaron la implementación de software testificando:

Sirve para controlar y gestionar la información relacionada a los procesos de producción del banano en sus diferentes fases, tales como la asignación de tareas diarias que deben realizar los trabajadores, asignar recursos para la

producción, administrar los recursos humanos en las diferentes actividades, además genera reportes de las diferentes actividades, entre otros (pág. 1).

En el estudio anterior los autores señalan la gama de tareas que ofrece la aplicación que desarrollaron, ya que al implementar ciertos métodos acorde a esta investigación resultó beneficioso para el usuario, ayudando así a mejorar los procesos de producción y gestionar datos acerca del producto agrícola, siendo la usabilidad una potente herramienta a la hora de crear un sistema.

2.1.3 Análisis, diseño e implementación del sistema de información para la gestión y producción del banano orgánico en la cooperativa agraria “Apbosmam”

Las propiedades que proveen los sistemas de información justifican el valor de inversión ya que estas aportan considerablemente a las operaciones que son necesarias en las empresas. El estudiante García (2018) ostenta que su software: “Ayudará a mejorar el manejo de la información, y brindar a la cooperativa nuevas herramientas tecnológicas que ayuden a mejorar su calidad de producción y atención al socio” (pág. 2). El sistema contiene módulos básicos en los que interviene el trabajador, socio, administrador, además de reportes; con este resultado de la implementación se destacó la acción de automatizar procesos dentro de la empresa, se lleva a cabo referente a las necesidades del usuario, para ello es necesario manejar bien las variables y la programación de sus actividades, así como también manipular herramientas de tecnología que vayan de acuerdo a la arquitectura y funcionamiento del proyecto a desarrollar.

2.1.4 Sistema automatizado para la administración y control de producción de las cajas de banano de la hacienda Clementina “Cooproclem”

Es necesaria la evaluación cada una de las necesidades dentro de la hacienda, con la finalidad de que la aplicación pueda proporcionar la solución más óptima.

El egresado Quiñónez (2019) indica que propuso un sistema automatizado que permitió innovar los procesos que se realizan en las oficinas de la empacadora, gracias a la construcción de un prototipo de open source en entorno web, además se destaca la automatización e integridad de los datos, disponibilidad y actualización de la información. Muchas haciendas bananeras carecen de los atributos anteriormente mencionados, pero cabe recalcar que un sistema web permite controlar tareas de producción eficientemente, permitiendo que la gestión de la información respectiva al producto agrícola se pueda almacenar de forma confiable y adecuada.

Para mayor entendimiento acerca de los proyectos anteriormente planteados, vale destacar los módulos/requerimientos que se construyeron a partir de cada investigación (Ver tabla 8).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Banano

Probablemente este producto es el más antiguamente cultivado, lo que hace al Ecuador uno de los principales países productores a nivel mundial. “Fruto comestible del plátano (ll planta musácea), que es una baya alargada, de diez a quince centímetros de longitud, algo encorvada y de corteza lisa y amarilla” (Real Academia Española, 2020, pág. 3). Denominado como uno de los cultivos más importantes del mundo, el banano es apreciado globalmente por su sabor, calidad nutricional y disponibilidad durante todo el año; se puede obtener un producto de calidad siempre y cuando cumpla con los procesos u etapas manteniendo los cuidados adecuados, dichas capacidades con las que cuentan los productores de banano que han llevado a Ecuador a los primeros lugares en el ranking de exportaciones a nivel mundial.

2.2.2 Banano Cavendish

Este cultivo es el predominante para el mercado de exportación mundial y fuente de alimentación básica. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura junto con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2020) manifiestan:

La variedad de banano más comercializada es la Cavendish, que se estima que representa cerca de 40%-50% de la producción mundial y prácticamente todo el comercio. Esta variedad tiene la capacidad de lograr altos rendimientos por hectárea y, debido a sus tallos cortos, es menos propensa a sufrir daños por fenómenos climáticos, como las tormentas. Las plantaciones de banano Cavendish tiene también la capacidad de recuperarse con rapidez de los desastres naturales, dado el corto tiempo que necesita para alcanzar madurez (alrededor de nueve meses) (pág. 247).

Cavendish es el tipo de banano más cultivado en el Ecuador por sus múltiples beneficios, es por ello que la hacienda Carlita mantiene en sus tierras este ejemplar que conlleva diferentes procesos de producción, los cuales se requieren computarizar.

2.2.3 Producción del banano ecuatoriano

La cadena de producción de banano en el Ecuador comprende varios actores y factores en el mercado tanto nacional como internacional. La producción bananera se encuentra ligada en gran porcentaje a la economía familiar campesina (EFC) debido a las ventajas de suelo que ofrece ese sector, sin embargo, el costo de producción tiende a provocar un aumento, ya que, para la producción de banano intervienen bienes, insumos, mano de obra que son indispensables para el cultivo y la comercialización, las mismas que reducen los ingresos del grupo productor (Apolinario, Rodríguez, Briones, Molina, & Bedor, 2021). Los individuos y objetos que intervienen en cada etapa progresiva del cultivo de banano son importantes porque reflejarán la calidad del fruto, cabe recalcar que debido a las condiciones

climáticas del país y aún más de la costa ecuatoriana donde están constituidos los mayores grupos productores resulta un gran beneficio para el producto final.

2.2.4 Prácticas recomendadas para el manejo del cultivo

Una de las frutas más importantes y cultivadas a nivel global es el plátano debido a las ventajas tanto nutricionales como económicas que aportan a los productores de cada país debido al grupo de destrezas que se cumplen para el manejo del cultivo de banano. “Preparación del suelo, siembra, material de propagación, apuntalamiento, deshija, deshoja; otras prácticas del campo: desflore, desmane, desde, embolse; fertilización, manejo de malezas, control de enfermedades, control de plagas” (Vargas, Watler, Morales, & Vignola, 2017, págs. 11-17). La calidad de un fruto tal como lo es el banano de exportación requiere de diversos procesos que se presentan acorde al producto, es por ello que, resultó necesario cumplir con cada actividad o etapa a la que indispensablemente debe estar sometido el ejemplar agrícola.

2.2.4.1. Preparación del suelo

Esta fase o actividad da la apertura para llevar a cabo el sembrío de banano, tratándose de la elección de una buena área previo a un análisis de suelo.

El banano se desarrolla óptimamente en suelos llanos, con buen drenaje y una buena disponibilidad de nutrientes. Se cultiva el banano adecuadamente en suelos que tengan una textura arenosa y finas e incluso se puede sembrar en suelos franco arcillosa que no supere más del 40% el contenido de arcilla, debido a la disponibilidad de raíces que van desde 1.5 metros. El pH que requiere el banano debe estar en un rango entre 6 – 6.5 (Niebla, 2019, pág. 20).

La preparación del suelo donde se va a llevar a cabo la siembra de banano juega un rol significativo, la importancia de mantener el suelo en las condiciones que requiere la planta van desde enriquecerlo con compuestos orgánicos a base de humus o estiércol tratado, arar, rastrar, balizar, canales de riego y drenajes, funicular, entre otras, en la hacienda Carlita se destacan estas prácticas que se

realizan para el cultivo, sin embargo, esta actividad no es tan contemplada en la hacienda ya que mantiene todos sus lotes cultivados.

2.2.4.2. Siembra

El banano es un cultivo perenne que suele desarrollarse con rapidez y cosecharse a lo largo del año, también se le da ese nombre porque de la base de la planta nace un brote llamado hijo, que sustituye a la planta madre (Ver figura 10). Es necesario realizar un tratamiento para la selección de la semilla que no se trata de un grano como tal, sino que germina alrededor de una plantación ya establecida, semilla denominada hijo que es producida por el cormo o rizoma de la planta (Galan, y otros, 2018) (Ver figura 9). La práctica recomendable para la obtención de una nueva planta productora de banano está en las cepas de una mata establecida sana, insertándola en un hoyo correctamente cubierto de tierra y con un terraplén que prevenga el encharcamiento. Esta actividad del cultivo de banano resulta indispensable en la hacienda Carlita cuando se amerite, proceso que se tomará en cuenta en el desarrollo del sistema de gestión.

2.2.4.3. Fertilización

La adaptación de un plan de fertilización parte del análisis del suelo. El Ministerio de Agricultura y Riego (2020) indica:

La fertilización toma en cuenta la necesidad nutricional de variedad, el aporte de nutrientes que la planta requiere de acuerdo con su estado fenológico, el aporte de nutrientes del suelo (según resultados del análisis de suelo), el aporte de nutrientes y solubilidad de los fertilizantes y las características de la zona de suelo (textura, pendiente y drenaje) y el clima (pág. 8).

Este proceso de fertilización es uno de los más importantes dentro de la actividad productiva del banano, beneficia al estado de madurez de la fruta, así como a su etapa óptima debido al correcto manejo de productos fertilizantes y pesticidas en cada fase en la que tenga que intervenir. La fertilización en la hacienda Carlita se

la realiza el día 15 de cada mes y en el sistema de podrá plasmar un recordatorio para fertilizar y los productos que son utilizados en esta tarea.

2.2.4.4. Apuntalamiento

Actividad también conocida como amarre o empirole utilizada para evitar la caída de la planta productora de banano.

La labor amarre Consiste en anclar la planta para que esta por el peso del racimo no caiga al suelo, el procedimiento para la realización de esta labor es mediante el empleo de herramientas que pueden ser: piola para banano, zunchos, cujes, varas de pambil (Ochoa, 2019, pág. 11).

La técnica de apuntalamiento o empirole evita el colapso de la planta por el peso del racimo, por eso se considera de suma importancia realizarlo en aquellas matas que están empezando a dar su fruto debido a producen grandes y pesados racimos. Se considera importante especialmente en tiempos de lluvia donde el suelo tiende a estar blando, además de presencia de fuertes vientos, esta práctica es de consideración ya que si no se realiza precavidamente se podría obtener daños en el racimo afectando la calidad del futo. En la hacienda Carlita quienes realizan este tipo de trabajos son llamados empioladores, ellos estarán registrados en el sistema con su actividad y lote, pero no participarán como usuarios directos.

2.2.4.5. Deshoje

En este apartado se expresa acerca de la labor cultural del deshojado. El sitio web Promusa (2020) indica que el deshoje, tal como su nombre lo indica es la remoción de las hojas de la planta que se encuentran en mal estado y que son fuente de infección del hongo de la Sigatoka negra; el deshojado beneficia a la acción de emplear fungicidas, así como también reduce el estado de madurez temprana. Es necesario dejar el mayor número de hojas saludables realizando una completa observación, la misma que puede estar a tiempo de ser salvada, el empleado que ejecuta esta labor es conocido como deshojador y debe estar atento

a cualquier anomalía que sufra la hoja dando un seguimiento continuo que el sistema va a controlar.

2.2.4.6. Deshije

Práctica que consiste en quitar los hijos con más deterioro de alrededor de la planta, pero admitir uno o dos hijos en buen estado cerca de la misma de acuerdo a lo que requiera cada hacienda. “Mantener la densidad adecuada por unidad de superficie. Seleccionar los mejores hijos y eliminar los deficientes y excedentes. Con un deshije constante y eficiente se obtiene mayor producción” (Baridón & Villareal, 2017). La mata de banano por genética tiende a producir alrededor de su base varios hijos o pimpollos que resultan perjudiciales para la planta madre debido a que sustraen los nutrientes que esta necesita para continuar con su proceso productivo óptimo, es por ello que interviene la labor del deshijado regulando el número de unidades innecesarias.

2.2.4.7. Enfunde

La labor del enfunde es una valiosa práctica en una bananera ya que ofrece protección al fruto y beneficia su estado de madurez. “El enfunde o embolsado es una práctica que consiste en colocar una bolsa plástica perforada, denominada funda, al racimo en su primera semana de desarrollo preferiblemente, es decir, cuando brota la bellota y dobla” (Alianza Cacao Perú, 2018, pág. 11). Actividad que protege el racimo de banano específicamente con una funda, resguarda al cultivo de ser atacado por plagas o roedores, entre otros y se realiza un cambio cada semana.

2.2.4.7.1. Encintado

Esta actividad va de la mano del enfunde o embolse y refleja la edad de la fruta. La ingeniera agrónoma Quiñónez (2020) manifiesta “Al momento del enfundado se

coloca en la bolsa o funda una cinta plástica, con el objetivo de que mediante una calendarización identificar la edad del racimo” (pág. 36). El manejo de la cinta de colores hace referencia a la edad del racimo y el momento adecuado para ser cosechado, en la hacienda Carlita se maneja este proceso con el mayor cuidado posible y en ella se enfatizan diez colores de cintas que son lila, roja, blanca, negra, amarilla, azul, naranja, café, plomo, verde, de acuerdo a ello se destaca la primera semana del cultivo y así consecutivamente con los demás colores, el enfunde y cambio de cinta lo realiza cada semana el enfundador colocándolo en la parte inferior de la bolsa o funda. Esta fase interviene en el sistema de manera que se parametricen los colores de cinta y sus semanas, así como la visualización de un calendario de enfunde que sirva de guía para este control.

2.2.4.8. Riego

El cultivo del banano requiere una gran cantidad de agua debido a su sensibilidad en tiempos de sequía. Silva (2019) manifiesta que “Al cultivo se debe garantizar como mínimo 100 mm. de agua mensual, con sus correspondientes drenajes para evitar el aguachinamiento, dañino para el cultivo. Se recomiendan aspersores de alto volumen, micro aspersores o riego por goteo” (pág. 162). El estado húmedo del suelo en una bananera es fundamental para la producción especialmente en períodos secos del año, por ende, el manejo de un buen sistema de riego acorde a las necesidades de la finca que en este caso realiza riego por aspersión permitió el aseguramiento de un buen producto final.

2.2.4.9. Control de malezas

La labor de controlar malezas en la producción de banano juega un papel importante debido a enfermedades y plagas que azotan el cultivo. Vaca, Moreno, Morales, y Amancha (s.f) afirman que existe:

- Control Manual: se realiza mediante “rozas o chapias” con machete y/o motoguadañas.
- Control químico: Se efectúa con plaguicidas registrados y autorizados por AGROCALIDAD. Siguiendo las instrucciones de uso que se recomienda en la etiqueta. De ahí que la información referente al control de malezas debe ser consignada en un registro (pág. 15).

En el proceso de producción del cultivo de banano existen un sinnúmero de plagas y enfermedades que pueden atacar al ejemplar agrícola, cada institución tiene la obligación de llevar a cabo planes o controles para reducir la propagación de estos virus que afectan a las plantaciones, tareas tales como fumigación aérea y bombas de mochila se realizan en la hacienda Carlita para combatir los malestares en el banano, y las malezas se controlan mecánicamente mediante motoguadañas o rozadoras.

2.2.5 Bitácora de trabajo

Es necesaria una herramienta que sirva de apoyo para tomar apuntes dentro de las actividades agrícolas bananeras. Cualquier detalle del proceso o producto debe ser anotado en un cuaderno de apuntes en el que van a estar las actividades realizadas para su posterior uso en lo que respecta a reportes (Lizarzaburo, 2020). Y aunque se tornaba indispensable utilizar una bitácora de trabajo para anotar todo procedimiento que se lleve a cabo con el cultivo del banano, cabe recalcar que con el avance tecnológico ha sido posible llevar dichas actividades de forma sistematizada. En la finca Carlita, el bodeguero y mayordomo son los encargados de llevar el control por escrito de las fases del cultivo y los representantes de cada lote, el sistema web permite a la hacienda manejar estos procesos sistemáticamente y poder tener un informe completo de dichas tareas.

2.2.6 Gestión de personal

Los integrantes de una bananera están puestos a desarrollar la actividad que se le asigne cumpliendo con protocolos que garanticen confianza y eficacia. Así lo

indica Cedeño (2021) los empleados que son parte de una bananera asumen actividades concernientes al desarrollo del cultivo de banano, fases que abarcan preparar el suelo, sembrar, fertilizar, deshojar, deshijar, enfundar y varias, las mismas que van ligadas unas a otras siendo procesos indispensables que el trabajador obligatoriamente debe cumplir de forma organizada, así como el reporte de cada incidencia. La hacienda Carlita maneja un número de 40 empleados fijos que están constituidos por loteros, enfundadores, regadores, empioladores, deshijador, rozadores, bodeguero, y varios cada uno con su cantidad de hectáreas asignadas. Cada actividad es notificada y verificada por el mayordomo y el bodeguero se encarga del material asignado.

2.2.7 Procesos administrativos

Los procesos administrativos son tareas de gran importancia que son elaboradas en las empresas, para lo cual deben desarrollarse y trabajar conjuntamente logrando así obtener el cumplimiento de los objetivos que se plantean dentro de la institución. Los procesos administrativos tareas que se enfocan al control de los procedimientos llevados a cabo en las organizaciones, teniendo un manual de procedimiento a seguir (Luna, 2017). Si no se cuenta con un manual de procedimiento dentro de cualquier empresa, exista problemas, tanto de nivel jerárquico como de control de operaciones a nivel empresarial.

2.2.8 Sistemas de Información

Los sistemas de información dentro de las empresas, se las considera como un apoyo para la parte administrativa, haciendo que estas tareas que en muchas ocasiones son un poco complicadas, sean mucho más fáciles de llevarlas a cabo, teniendo la información siempre disponible. Siendo necesario contar con los equipos tecnológicos necesarios para que los sistemas informáticos puedan

funcionar correctamente, aportando al control de las tareas que desempeña cada empresa (Beynon-Davies, 2018). En conclusión, para poder acceder a un sistema financiero es indispensable que la empresa cuenta con la tecnología necesaria en donde se pueda adaptar de manera fácil los encargados de operarlas. Isaza (2018) sostiene que es importante la adquisición de una herramienta tecnológica para brindar soporte a las actividades elaboradas dentro de la organización, en la cual la información permanezca siempre segura. Como lo manifiesta el autor en la cita anterior, de manera indudable, la tecnología provee de características indispensables para el manejo y tratamiento adecuado de los datos.

2.2.9 Sistemas web

Mediante internet y con la ayuda de un servidor se puede tener acceso a un sinnúmero de aplicaciones alojados en la web. El término sistema web representa de manera estandarizada en la que se integran aplicativos webs llevadas a cabo usando de lenguajes de programación sobre los protocolos de internet, los programas se utilizan de forma que puedan describir y se ocupan además de la transmisión de datos o servicios disponibles (De Pablos, López, Martín-Romo, & Medina, 2019). Uno de los usos principales para permitir la comunicación entre las empresas y sus clientes es por medio de un sistema web, estos permiten a las organizaciones intercambiar datos sin necesidad de conocer los detalles de los respectivos sistemas de información, aún más con la ayuda de los dispositivos móviles.

2.2.10 Tecnología de la Información y Comunicación

Las tecnologías de la información y la comunicación han dado la oportunidad para que los usuarios se mantengan siempre en constante comunicación, además que provee de herramientas indicadas para la elaboración de las tareas que son

consideradas rutinarias. Gallego, Cuder y García (2021) sostienen que las tecnologías de la información y comunicación son consideradas el conjunto de elementos tecnológicos que tienen como finalidad proveer de herramientas a los usuarios, para mejorar la calidad de vida. Como lo manifiesta el autor en la cita anterior gracias a las TIC el desarrollo de muchas operaciones se da de manera ágil y sencilla, siendo de gran soporte para todos los departamentos de una organización. Los autores Zapata, Dalouh, Cala, y Gónzales (2017) manifiestan que es posible elaborar muchas actividades de manera simultánea, en la cual el usuario pueda elaborarlas minimizando el uso de los recursos siendo este uno de los objetivos primordiales del uso de los tics. Se logra entender que mediante la implementación y uso de las nuevas tendencias de la era informática es posible desarrollar funciones que son de gran utilidad dentro de las empresas.

2.2.11 Software libre

Denominado así por permitirse gozar su estudio, modificación y utilización respetando las libertades del usuario. Montero y Calle (2017) dicen que es indistintamente un programa al que el interesado puede acceder y gozar de ejecuciones, modificaciones, distribuciones y mejoras, y de esta manera da la libertad de poder ser controlado como le convenga. Software libre es esencial para el desarrollo de proyectos hoy en día, por la ventaja de poder usar herramientas gratuitas y de libre distribución, para poder modificar aplicaciones de manera libre, sin restricciones.

2.2.12 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Paradigma de propósito general orientado a objetos, establecido actualmente como el más conocido y utilizado en el desarrollo de sistemas de software, debido particularmente a su versatilidad que se destina al modelado de sistemas y

procesos. UML está enfocado en gran porcentaje al modelamiento de cómo se va a comportar el software ante el usuario final, también ofrece al equipo de trabajo conocer como está compuesto el sistema, quienes van a intervenir, las tareas a realizar, así como su secuencia, y varios más (Molina & Pedreira-Souto, 2019). Lo que convierte indispensable a UML es la capacidad para diagramar y adaptación a los cambios, en donde intervienen objetos con un conjunto de atributos y comportamientos que respaldan directamente a conceptos específicos de dominio y otros proyectos.

2.2.13 Sistema de gestión de base de datos MySQL

Mantiene salvaguardados los datos y permite ordenarlos a conveniencia. En base al argumento Combaudon (2018) especifica que es un sistema de gestión de bases de datos relacionales globalmente utilizado en sistemas web por su alto rendimiento, en conjunto con PHP. La base de datos de código abierto, gracias a su fiabilidad y facilidad de uso es denominada la más popular a nivel mundial, sobre todo para entornos de desarrollo web como en el que se desea enfocar el sistema, para que contenga, maneje y lleve el monitoreo de todas las ejecuciones que se emplearán en la correspondiente propuesta tecnológica por construir.

2.2.14 Hypertext Preprocessor PHP

El lenguaje de programación PHP se lo conoce por ser el indicado para la creación de páginas en entorno web, siendo este que se encuentra alado del servidor y se lo ejecuta de manera simultánea, mucho antes de que este sea enviado a la página del cliente, teniendo acceso a la base de datos. Fossati (2018) indica que PHP provee un sistema de calidad de código abierto, el mismo que tiene compatibilidad con muchos sistemas operativos y con la mayoría de los navegadores. Su objetivo final es conseguir la integración de las páginas HTML

con aplicaciones que se ejecuten en un servidor como procesos integrados en el mismo y gracias a esta herramienta también se puede crear programas de alta calidad que estén funcionales y sean de apoyo a las tareas administrativas que ejecutan los programadores profesionales debido a su avanzada comunidad de desarrollo y a la vez brinda simplicidad para los principiantes, además de un sinnúmero de características.

2.2.15 Proceso de desarrollo del software

Arquitectura que se lleva a cabo en el desarrollo de un sistema. También aplica decir “ciclo de vida” y “procesos del software”, existe un sinnúmero de matrices en el que se especifican los métodos que poseen cada uno de los tipos de modelos de desarrollo que existen en la actualidad (Noriega, 2017). Este proceso es también denominado ciclo de vida del software, es una serie de fases al que se expone todo sistema para lograr una estructura acorde a los requerimientos del cliente. El sistema que se realizó, cumplió un enfoque para realizar diferentes actividades que se ajusten a lo ya estipulado anteriormente y beneficien a los usuarios finales.

2.2.16 Servidor web

Este sistema permite el almacenamiento seguro de información para atender las peticiones de los usuarios. Peña (2019) señala que un servidor web procesa aplicaciones web y conecta con el usuario permitiendo la visualización y almacén de información, así como el manejo de cada uno de sus componentes enviando unidades de una estimada página a tu pc. En el proyecto que se desarrolló, este sistema informático se enfocó en el envío de contenido del software hacia el usuario, para esto al momento de decidirse por un servidor web se debe tener en claro también en que sistema operativo se lo va a implantar.

2.3 Marco legal

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Ciencia, Tecnología, Innovación y saberes ancestrales

Estos artículos sostienen características que permitan emplear ciencias aplicadas a las actividades que se hacen día a día.

Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir (Constitución de la República del Ecuador, 2011, pág. 117).

Con respecto a este artículo, la tarea de los autores de determinado producto o servicio, es proporcionar un ambiente tecnológico positivo y de innovación en el diario vivir, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso de estudio, generando así resultados efectivos que vayan acorde a los requerimientos solicitados que en este caso ha propuesto el administrador de la hacienda Carlita.

2.3.2 Ley para estimular y controlar la producción y comercialización del banano, plátano

El control de los productos de exportación pertenece al Ministerio de Agricultura mediante sus leyes, pero el agricultor responde por la eficacia del mismo. “Art. 11.- La calidad de la fruta es responsabilidad del productor. El productor y/o exportador, deberá verificar en la planta empacadora el cumplimiento de las especificaciones de calidad indicadas en la carta de corte” (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2009, pág. 97). Artículo que avala la calidad del banano como compromiso del productor de la hacienda bananera, lo que conlleva a la administración del proceso

de producción, es por ello que manejar con pulcritud las técnicas ligadas al banano interviene en la calidad del producto final y el reconocimiento de la Hacienda.

2.3.3 Plan de Creación de Oportunidades

Objetivo 7. Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles

Este plan avala el progreso de los nuevos métodos tecnológicos aplicados al emprendimiento en cualquier campo.

El conocimiento es dinámico y está en constante evolución. Es por este motivo que el Sistema Nacional de Educación debe marchar al ritmo de esta evolución y debe centrarse en preparar a las nuevas generaciones para los desafíos intelectuales, profesionales y personales que afrontarán (Secretaría Nacional de Planificación, 2021, pág. 81).

De acuerdo a este objetivo prevalece la acción de concebir ciencias, de acuerdo a lo estudiado, para así hacer de la enseñanza tecnológica una fortaleza y poder llegar a crear productos novedosos, por lo tanto, el sistema web para la gestión del cultivo en la hacienda Carlita, es de alguna manera un proyecto original que se llevará a cabo de acuerdo a las enseñanzas en todos los años de estudio y que la sistematización de procesos de fuerza en el campo de la agricultura.

2.3.4 Norma de Calidad de Software

ISO 25000: Funcionalidad - Usabilidad

Norma también denominada como requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software. Peres (2018) enfoca a la funcionalidad como la capacidad del software de cubrir requerimientos del interesado y ajustarse al mismo además de exponer consultas correctas, por otro lado, la usabilidad es la capacidad del producto para ser comprendido, manipulado y gozar de atraktividad para el usuario, cuando es usado acorde a determinadas realidades. Este modelo es utilizado para la especificación de las características de calidad del software y atributos que deben

ser medidos y verificados en el producto final, como parte de la aplicación de esta norma en el proyecto se tomarán en cuenta dos características principales: la funcionalidad que abarca la seguridad y confidencialidad de los datos y por otro lado la usabilidad que refleja la manera en que el usuario percibe el sistema y la comprensión del correcto manejo de sus operaciones; cuando un software tiene eficacia, eficiencia y satisfacción, este permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.

2.3.5 Control de calidad para el banano de exportación en finca bananera

Todo evaluador de banano debe verificar que la hacienda bananera desempeñe parámetros de eficaces a los que debe someterse el fruto o producto para percibir que está sano y de excelente calidad. Pardo y Novillo (2016) concluyen:

1. Según el cuidado de la planta, cada racimo produce entre 12 a 15 manos o gajos.
2. Para determinar el tiempo de gestación de la fruta de 12 a 13 semanas, se coloca una cinta de color en cada nacimiento de un racimo que permitirá determinar el tiempo de cosecha y diferenciarla del resto de frutos por edades.
3. Los closters que componen la caja de banano, la estable el comprador de la fruta, que oscila entre mínimo 5 y un máximo de 8 dedos por closters.
4. El Calibre (grosor) de la fruta, la establece el comprador que oscila entre 39 a 46 mm de diámetro comprobado mediante un calibrador digital.
5. El peso neto de la caja de banano es de 43 libras y sumado al peso de la caja, tiene un peso total de 46 libras.
6. Para cerrar la caja de banano, se extrae el aire que contiene la funda realizando el proceso al vacío.
7. El transporte de la fruta a puerto, se lo debe asegurar mediante pallets, ya que garantizara que la fruta llegue en buenas condiciones para su segunda revisión en puerto (pág. 13).

Estos cuidados son identificados en cada etapa de producción de la fruta, verificando el grado o calibre de los dedos, así como su peso, con el fin de evitar un producto con malformaciones libre de infecciones y golpes. Dichas especificaciones se deben cumplir de manera obligatoria si lo que se desea es ofrecer calidad de producto hacia el mercado internacional.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

A continuación, se especifican los tipos de investigación con los que se basó el desarrollo de este proyecto.

3.1.1.1. Investigación documental

Para la propuesta tecnológica se identificó como importante la investigación documental basada en un procedimiento científico con el objetivo de alcanzar un conocimiento notorio de algún fenómeno a investigar. Galeano (2020) afirma:

La investigación documental, como estrategia no reactiva, privilegia fuentes de tipo secundario y presta menor atención al trabajo interactivo directo con escenarios y actores, pero puede acudir a grupos de discusión para complementar o validar información y hallazgos (pág. 30).

Es un modelo de estudio que mantiene técnicas de recopilación de datos siendo una de las más populares clases de investigación, ya que es posible el uso de registros e impresiones tomando en cuenta que es necesario el extenso repaso de archivos para obtener resultados lógicos, una buena deducción con el fin de construir nuevos conocimientos.

Por lo tanto, se realizó la búsqueda de material que contenía información sobre la industria bananera, sus procesos de producción, de esta manera se ejecutó en el proyecto esta guía ágil que ayuda a la especificación de requerimientos de forma que sean entendibles para el analista y así se pudo crear un sistema que cumpla con los parámetros de calidad beneficiando al usuario final.

3.1.1.2. Investigación aplicada

Es la complementación de la investigación documental, ésta genera nuevos conocimientos que se componen a la generalidad de la ciencia básica. Este tipo de investigación tiene como objetivo conocer las realidades y resolver problemas

mediante conocimientos alcanzados luego de haber superado alguna fase previa de análisis (Valenzuela & Flores, 2018). Se la define como el uso de conocimientos adquiridos del contexto para el análisis, así como también la solución de problemas en la sociedad, garantizando los resultados de una manera segura y sistemática, asimismo mantiene teorías positivas que generan conocimientos y soluciones en realidades complejas.

Con esta investigación se relacionó la propuesta anteriormente planteada que incluyó un extenso repaso de material informativo, así como también una serie de módulos, los cuales poseen tareas que asisten estrictamente a la necesidad del cliente, con el fin de llevar a cabo la correcta implementación de un sistema de gestión del cultivo de banano, cuyos procesos tuvieron factibilidad y rendimiento óptimo.

3.1.2 Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación perteneció al campo no experimental, estuvo orientado fundamentalmente al análisis en el contexto de los datos sin la necesidad de manipular específicamente las variables, se lo realizó mediante la recopilación conjunto con el análisis de información referente a la propuesta, y la aplicación de conocimientos del nivel técnico para la implementación del software.

3.2 Metodología

3.2.1 Iconix

Este proyecto se basó en la metodología Iconix siendo una plataforma flexible de procesos de desarrollo de software.

Metodología que consiste en un lenguaje de modelamiento y un proceso de desarrollo de software práctico. Según Macías, et al., (2018) indican que Iconix es una metodología sintética que permite la agilización de procesos para el desarrollo

del software con una gama de procedimientos orientados a objeto, además cuenta con una estructura de cuatro fases y actividades. Iconix es un modelo ágil orientado a casos de uso (diagramas UML) en su núcleo tiene dos fases principales análisis y diseño su objetivo es facilitar el proceso para lograr la estrecha sincronización entre diagramas y código.

Iconix es un proceso sintético que es capaz de unificar un conjunto de técnicas, con el fin de contener todas las etapas de un proyecto, a diferencia de las otras metodologías cotidianas. Se encuentra ubicada entre RUP (Rational Unified Process) y un XP (eXtreme Programming). A continuación, se detallan las fases que posee este modelo:

3.2.1.1. *Análisis de requerimientos*

Esta fase permite a los autores crear los diagramas de clase, el guion gráfico y los casos de uso. Los diagramas de clase se utilizan para ilustrar gráficamente los objetos que se utilizarán en el desarrollo de la aplicación, los guiones gráficos permiten ilustrar los escenarios y la navegabilidad de la aplicación; por otro lado, el caso de uso permite la identificación de los usuarios y su intervención en el sistema (Silva, Fontes, Gaspar, Caldeira, & Soares, 2018). En esta fase se dio la necesidad de entrevistar al administrador de la hacienda Carlita con el objetivo de obtener información de cómo se manejan los procesos macro del cultivo de banano en la actualidad (Ver anexo 4). También se realizó una entrevista al mayordomo de la hacienda Carlita como se puede observar en el anexo 5, para conocer y entender mejor los procesos por los que atraviesa el cultivo de banano para la automatización de los mismos, además se realizó el análisis de la entrevista a estos dos usuarios para identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema tal como se muestra en el anexo 6 y 7.

- Diagrama de flujo de datos

En la fase de análisis resultó necesario desarrollar técnicas para el entendimiento del sistema y sus componentes, es por ello que se realizaron los diagramas de flujo de datos (DFD) en los niveles 0, 1 y 2 y así contemplar mejor la propuesta.

El diagrama de flujo de datos nivel 0 ilustra las entidades externas que hacen referencia a los actores que en este caso son el administrador, mayordomo y bodeguero, ejecutando tareas de registro y verificación de datos para obtener información macro e identificar todos sus procesos y subprocessos tal como lo muestra la figura 18. El administrador es el encargado de gestionar la información parametrizable, llevando a cabo el registro de usuarios, empleados, materiales y fases dentro del sistema, el mismo que le va a generar como salida datos globales acerca del cultivo y sus empleados; el mayordomo lleva a cabo la gestión del empleado, dando seguimiento a cada actividad realizada y generando reportes de las mismas; el bodeguero es el encargado de gestionar el material asignado al empleado y de la misma manera reportar cada actividad.

El diagrama de flujo de datos nivel 1 muestra cómo están relacionados los usuarios finales a cada uno de los procesos, subprocessos y flujos del software; primero se inicia sesión en el sistema y este valida que los datos ingresados sean correctos, de ser así el ingreso será exitoso; el administrador ingresa datos macro del cultivo de banano al sistema para que sean parametrizados, aquellos que van desde el registro de empleados, registro de lotes y líneas, registro de insumos y actividades, así como el registro de calendario de enfunde procesos que generan como salida un registro exitoso almacenado en la base de datos; el administrador también planifica las actividades de la hacienda Carlita de acuerdo a los requerimientos semanales para ello necesita la disponibilidad del empleado y la

distribución al lote y así obtener las actividades planificadas por empleado y que se almacenan en la base de datos; otro proceso que maneja el administrador es la asignación del empleado a cada fase, la primera fase es la de trasplante y para ello se necesita la ubicación de la planta y la fecha de siembra, la segunda fase es la del deshoje y solo es necesario el lote de la planta, la tercera fase se la conoce como deshoje y se necesita la ubicación de la planta, la cuarta fase es el apuntalamiento que cuenta con el lote y la quinta y última fase que es la del enfunde en donde indispensablemente se debe contar con el calendario de enfunde, procesos que son controlados y reportados por el mayordomo, a todo esto va ligado el proceso de asignación de material a cada empleado que lo controla y reporta el bodeguero, toda esta información es generada como reporte global y almacenada en la base de datos pudiendo ser consultada en cualquier momento, así lo muestra la figura 19.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de parametrización del sistema modela de forma detallada y especifica cada proceso, subproceso y flujo, es por ello que, al iniciar sesión se validan los datos ingresados, en caso de que exista algún error, el sistema tiene la opción de recuperar contraseña y actualizar los datos para validar el acceso y tener un ingreso exitoso. El sistema permite parametrizar lo referente a empleados, lotes, líneas, insumos, actividades y calendario de enfunde, todos estos datos son almacenados en base, y es posible visualizar toda la información macro que contiene la hacienda Carlita, para mayor entendimiento ver figura 20.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de asignación de personal ilustra el proceso del mismo nombre, ingresando los datos del empleado y de acuerdo a la información del calendario se asigna un lote al empleado, por consiguiente se le asigna una actividad o fase verificando su disponibilidad haciendo una consulta en

la base de datos y como salida se obtiene la asignación establecida y almacenada, por otro lado, cuando se haya realizado la asignación por parte del administrador, esta es comunicada al bodeguero que se encarga de asignar material para cada fase al empleado y llevar un control del mismo; por su parte el mayordomo controla la actividad por lote y material, ver figura 21.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de la fase trasplante posee como entrada la ubicación de la planta y la fecha de siembra que proporciona la base de datos, para ello son necesarios los procesos de asignación de actividad a empleado, consulta de materiales, asignación de material y la fase trasplante como tal, que genera de salida una actualización de la planta controlada por el mayordomo y bodeguero, los mismos que reportan la actividad al administrador como lo muestra la figura 22.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de la fase deshoje posee como entrada el lote de la planta, datos proporcionados por la base, para ello son necesarios los procesos de asignación de actividad a empleado, consulta de materiales, asignación de material y la fase deshoje como tal, que genera de salida una planta deshojada, controlada por el mayordomo y bodeguero, los mismos que reportan la actividad al administrador como lo muestra la figura 23.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de la fase deshije posee como entrada la ubicación de la planta, datos proporcionados por la base, para ello son necesarios los procesos de asignación de actividad a empleado, consulta de materiales, asignación de material y la fase deshije como tal, que genera de salida una planta deshijada, controlada por el mayordomo y bodeguero, los mismos que reportan la actividad al administrador como lo muestra la figura 24.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de la fase apuntalamiento posee como entrada el lote, datos proporcionados por la base, para ello son necesarios los procesos de asignación de actividad a empleado, consulta de materiales, asignación de material y la fase apuntalamiento como tal, que genera de salida una planta apuntalada, controlada por el mayordomo y bodeguero, los mismos que reportan la actividad al administrador como lo muestra la figura 25.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de la fase enfunde posee como entrada el calendario de enfunde y el lote de la planta, datos proporcionados por la base, para ello son necesarios los procesos de asignación de actividad a empleado, consulta de materiales, asignación de material y la fase enfunde como tal, que genera de salida una planta enfundada con su color de cinta respectivo a la semana, controlado por el mayordomo y bodeguero, los mismos que reportan la actividad al administrador; el encintado es una tarea primordial para llevar a cabo el proceso de estimar la producción que lo realiza el administrador y así obtener datos de la estimación tal como se ve en la figura 26.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de la fase control de malezas posee como entrada el lote de la planta, datos proporcionados por la base, para ello son necesarios los procesos de asignación de actividad a empleado, consulta de materiales, asignación de material y la fase apuntalamiento como tal, que genera de salida una planta con maleza controlada, inspeccionada por el mayordomo y bodeguero, los mismos que reportan la actividad al administrador como lo muestra la figura 27.

El diagrama de flujo de datos nivel 2 de la fase de fertilización posee como entrada la ubicación de la planta, datos proporcionados por la base, para ello son necesarios los procesos de asignación de actividad a empleado, consulta de

materiales, asignación de material y la fase apuntalamiento como tal, que genera de salida una planta fertilizada, inspeccionada por el mayordomo y bodeguero, los mismos que reportan la actividad al administrador como lo muestra la figura 28.

- Requerimientos del sistema

Este apartado refleja los requerimientos o requisitos que ofrece el sitio web de acuerdo a la fase de análisis de requerimientos y todo el levantamiento de información que se realizó, los mismos que se pueden visualizar en la Tabla 9.

A continuación, se detallan los requerimientos funcionales del sistema:

RF01: El ingreso al sistema web solo lo realiza el personal autorizado de la hacienda (administrador, mayordomo y bodeguero).

RF02: Para hacer uso del sistema se debe iniciar sesión introduciendo su usuario y contraseña, los mismos que serán validados, en caso de ser olvidados el sistema provee un restablecimiento de estos datos.

RF03: El sistema permite el registro de más usuarios y asignación de roles, en caso de que el administrador así lo requiera.

RF04: El control total de los procesos del sistema web solo son gestionados por el administrador.

RF05: Al ingresar al sistema se muestran los procesos macro a los que cada usuario puede acceder de acuerdo a su rol (administrador, mayordomo y bodeguero).

RF06: El sistema permite parametrizar la variedad del banano, las actividades de los empleados, las cintas de colores, las actividades del cultivo, los lotes y las líneas de los terrenos, así como sus hectáreas.

RF07: El sistema debe calcular que el equivalente aproximado de plantas en una hectárea es de 1400.

RF08: El registro de empleados y proveedores de la hacienda en el sistema solo lo realiza el administrador.

RF09: El administrador registra la categoría y presentación de insumos, además de hacer el registro de las compras realizadas, con su respectiva fecha, proveedor, número de factura, el insumo y el total de la compra.

RF10: El registro de los insumos le corresponde al bodeguero, quien además debe clasificar a la actividad que pertenece ese insumo.

RF11: El inventario del sistema debe estar visible para el administrador, mayordomo y bodeguero.

RF12: La asignación y control de la jornada de trabajo de cada jornalero las gestiona el mayordomo.

RF13: La asignación de los insumos a los empleados debe ser realizada por el bodeguero, el mismo que se encargará de que se realice la devolución de los equipos.

RF14: El sistema debe permitir la visualización total de la asignación de empleados a lotes, asignación de material a empleados, y las fases por las que está atravesando el cultivo.

RF15: El sistema debe permitir estimar la producción de acuerdo a los datos enfunde por lote, este proceso puede ser realizado por el administrador, se toma en cuenta que es necesario implantar una fórmula que es manejada en la hacienda para realizar esta gestión. Este cálculo divide las cajas y racimos de una semana anterior, el resultado es la ratio; a los racimos cosechados se le resta la merma, luego se multiplica ese valor por la ratio y nos va a dar igual las cajas.

$$\frac{\text{Cajas anteriores}}{\text{Racimos anteriores}} = \text{Ratio o conversión}$$

$$\text{Racimos cosechados} - \text{Racimos recursados} * \text{Ratio} = \text{Cajas}$$

RF16: El sistema debe permitir la modificación de las actividades, así como la asignación de estado activo o inactivo; además de mostrar, generar e imprimir reportes globales de todas las actividades del cultivo de la hacienda.

RF17: Los jornaleros no tendrán acceso al sistema por petición del administrador.

Por consiguiente, se detallan los requerimientos no funcionales del sistema:

RNF01: El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente con los tres usuarios con sesiones concurrentes.

RNF02: La información modificada en la base de datos se debe actualizar para todos los usuarios.

RNF03: El sistema debe contar con un manual de usuario que garantice el entendimiento rápido.

RNF04: El sistema debe asegurar que la información esté protegida del acceso no autorizado.

RNF05: El sistema debe exponer mensajes de error que sean informativos y orientados al usuario final.

- Historias de usuario

Aunque la metodología Iconix no las considera, para mayor entendimiento se crearon las historias de usuario, en cada una de ellas se instruye la manera en que el usuario desea percibir la propuesta con su sintaxis rol-acción-justificación; se encuentran detalladas con identificador, nombre, el usuario que ejecuta la acción, prioridad, riesgo en desarrollo, descripción y validación como se observa en el anexo 11.

Los usuarios del sistema son el administrador, mayordomo y bodeguero de la hacienda Carlita; el administrador tiene la función de registrar usuarios, empleados,

fases e insumos con sus debidas características y exigencias, además de controlar a sus empleados y el cultivo de banano y también de estimar la producción para futura toma de decisiones; el mayordomo asume la gestión de cada empleado con el trabajo que le corresponda y su debido cumplimiento; el bodeguero asigna y controla el material que se necesita para cada fase.

- Diagrama de clases

Este diagrama perteneciente a UML, ayuda a escribir la estructura de un sistema exponiendo sus clases, atributos y métodos para generar mayor entendimiento a la hora del desarrollo de software.

Entonces, en este proyecto se enfocaron las clases principales tales como el lote con la herencia de línea y planta que mantienen atributos como código y descripción y como métodos tiene la generación de un código por cada clase, por otro lado, la clase usuario que está compuesta por administrador, mayordomo y bodeguero, además de la fase de cultivo, el calendario, el jornalero y el material. Cabe recalcar que cada clase mantiene sus atributos y métodos que lo diferencian de los demás e ilustran su comportamiento en el sistema, este diagrama se lo puede observar en el anexo 12.

- Diagramas de caso de uso

Se modelaron estos diagramas para especificar la comunicación y como se va a comportar el proyecto de software ante los usuarios finales.

En el primer caso de uso se puede visualizar el modelado macro de los procesos de inicio de sesión, administración de usuarios, registro de fases, empleados, materiales, estimación de la producción y reportes que son automatizados en la hacienda Carlita y su vínculo con los usuarios como se observa en la figura 39.

El siguiente caso de uso ilustra el inicio de sesión de los usuarios del sistema, su respectivo ingreso, validando los campos de usuario y contraseña; en caso de olvido y pérdida de la clave de ingreso es posible la recuperación y cambio de la cuenta, ver figura 40.

De igual forma se permite registrar usuarios, el usuario principal que es el administrador de la hacienda Carlita, determina quién puede usar su aplicativo web registrándolo en el mismo con toda su información personal y su rol, ver figura 41.

Uno de los requerimientos principales del sistema son la creación de las fases de cultivo que se van a controlar, ya con el análisis exhaustivo se han determinado cuales fases intervienen y cuales no en la automatización; el usuario principal (administrador) crea la fase y tiene la obligación de ingresar datos y exigencias que se deben cumplir en cada actividad que son validados por el sistema web para luego reportar su cumplimiento, ver figura 42.

En el caso de uso de gestión de fases, se controlan los procesos del cultivo, el personal encargado de cada fase, la fecha asignada, así mismo como el material a utilizar; el sistema permite visualizar el progreso, ver figura 43.

Esta ilustración muestra la gestión de personal y material; el administrador se encarga de registrar al empleado con su lote, por otro lado, el bodeguero es el que asigna material al jornalero, y el mayordomo visualiza que se cumpla con todo y genera reportes de la actividad culminada, ver figura 44.

El caso de uso posterior permite visualizar al administrador con los reportes arrojados por el sistema, los mismos pueden ser impresos; debido a esos reportes se puede estimar la producción de acuerdo al encintado y toma de decisiones, ver figura 45.

- Guion gráfico

De acuerdo a la metodología, en su fase de análisis de requerimientos se realiza el guion gráfico, que es un bosquejo de la secuencia de pantallas que llegaría a tener el sistema web según los requerimientos del usuario final (Ver anexo 16).

Interfaces de entrada: Se refleja el ingreso al sistema, por parte de los tres usuarios principales (administrador, mayordomo y bodeguero); en el login se encuentran los campos indispensables donde se introduce el usuario y clave, en caso de olvido de esta información se tiene la pantalla de recuperar contraseña. Asimismo, existe la creación de más usuarios en caso de que el administrador lo requiera, el registro del personal de la hacienda y las actividades que cumple, de la misma forma la creación de las fases del cultivo.

Interfaces de salida: se destaca la pantalla de gestión del cultivo, según lo que van realizando los empleados, además los reportes, donde se encuentra toda la información que se ingresó en el sistema.

Este período consistió en reconocer cual es el proceso real de la empresa, y todas sus respectivas actividades, utilizando esquemas de modelado como por ejemplo el de clases de alto nivel y de esta manera fue posible presentar un prototipo rápido de las pantallas del software, de tal manera que los usuarios puedan percibir mejor la propuesta.

3.2.1.2. Análisis y diseño preliminar

Esta etapa permite la descripción de los casos de uso, además del procesamiento de los diagramas de robustez y la creación de la base de datos. Estos diagramas se construirán para ilustrar gráficamente las interacciones entre objeto y casos de uso, para modelar la base de datos se elabora el modelo entidad-relación (Silva, Fontes, Gaspar, Caldeira, & Soares, 2018). Dentro de esta actividad

se lleva a cabo del modelado o diseño en borrador de cada uno de los procesos y objetos del sistema.

- Descripción de casos de uso

Este apartado refleja las fichas de caso de uso, las mismas que cuentan con un nombre, autor, descripción, actores, precondiciones, flujo normal, flujo alternativo y poscondiciones; cada campo es obligatorio y se lleva a cabo para entender cada caso de uso y toda la secuencia que puede ejecutar (Ver anexo 14).

- Diagrama de robustez

En el anexo 15 se puede observar este diagramas, que se elaboró para identificar los objetos que participan en los casos de uso, contiene objetos frontera que son cada página o interfaz que puede ver cada usuario, objetos entidad que son los que intervienen en el diagrama de clase y objetos controlador que se traduce como el flujo o proceso entre los dos objetos anteriormente mencionados.

- Diagrama de base de datos

Esta parte permite acceder a la representación gráfica de la base de datos, con todas sus tablas y relaciones establecidas como se observa en el anexo 17.

Dentro del segundo proceso se relató el flujo primordial de las acciones que se emplean en el proceso de gestión y control que posee la empresa mediante los casos de uso, asimismo se estructuró un gráfico sólido que muestre la intercomunicación entre los actores, para la actualización del diagrama ya estructurado con sus respectivas clases y atributos.

3.2.1.3. Diseño

Fase que lleva a cabo la arquitectura generar consolidada de un software. La tarea de diseño consiste en agregar información detallada sobre el estilo y verificar que cumpla con todos los requisitos identificados completando el modelo estático

todo esto con ayuda de los diagramas de secuencia (Silva, Fontes, Gaspar, Caldeira, & Soares, 2018). En la tercera etapa se procedieron a realizar los esquemas que muestren las cadenas de actividades de gestión que lleva la organización, los cuales descienden de cada caso de uso, con la finalidad de comprobar si el diseño del sistema web satisface todos los requisitos registrados.

3.2.1.4. Implementación

La última fase establece los procesos finales y las validaciones a cumplir. En la etapa de implementación, se compila el código de la aplicación y se realizan los diversos tipos de pruebas de validación de software (Silva, Fontes, Gaspar, Caldeira, & Soares, 2018). En este ciclo se ejecutan los diagramas UML, mostrando la repartición de los elementos que constituyen la estructura del sistema, por ende, se generó el código para la ejecución de los respectivos procesos y finalmente se realizaron las pruebas de desarrollo. Así pues, se integraron los módulos para el correcto funcionamiento y la aceptación de los resultados dentro de la empresa. Por lo tanto, se utilizaron esquemas, expresando el repartimiento de los compendios que integran la arquitectura del software, la generación del código, también se planearon las muestras que se basan en los requisitos iniciales del cliente para comprobar la conformidad del producto final.

Esta última fase da paso a las pruebas a las que debe someterse el software para evaluar su calidad.

- Usabilidad

La usabilidad se considera uno de los factores de calidad más importantes de las aplicaciones web, junto con otros como la funcionalidad y la seguridad. Este aspecto refleja la medida en que un producto de software puede ser entendido,

aprendido, utilizado y percibido atractivo por usuarios específicos para lograr objetivos específicos.

Para llevar a cabo esta prueba fue necesario el extenso repaso de información en sitios web confiables, para así determinar sus subcaracterísticas, sus métricas, la meta a alcanzar e interrogantes que se deben plantear para determinar si se ha cumplido con las necesidades del usuario. Se tomaron en cuenta métricas tales como, la documentación, el aprendizaje, la eficacia, la facilidad de navegación y uso, la accesibilidad, la tolerancia a errores, la entendibilidad y la atractividad de la interfaz, dichos aspectos generan un resultado sólido sobre la aplicabilidad del sistema web de gestión de cultivo de banano, ver anexo 19.

- **Funcionalidad**

Este parámetro evalúa que se cumpla con el nivel óptimo de satisfacción de un cliente de software, cuenta con criterios tales como la completitud que refiere el grado en que se cumplen las tareas; la corrección se proyecta al ser preciso en sus funciones y emitir datos correctos; por último, la pertinencia que abarca resultados oportunos para cada usuario y acción. La ficha para evaluar el nivel de funcionalidad de este proyecto de software se lo puede observar en el anexo 19.

3.2.2 Recolección de datos

3.2.2.1. Recursos

Para la implementación de un sistema web para la gestión de cultivo del banano intervinieron de manera indispensable los siguientes recursos:

- **Recursos bibliográficos**

El presente trabajo se basó la investigación de tipo tecnológico, a través de la búsqueda de información en sitios web académicos, revistas científicas, libros, tesis, con la finalidad de poder conocer el planteamiento del sistema a crear.

- Recursos humanos

Los recursos humanos con los que contó la presente propuesta tecnológica fueron los siguientes (Ver tabla 1).

Dentro de los equipos y materiales que incluyó el desarrollo de este sistema se encuentran:

- Programas (Ver tabla 2).
- Recursos de hardware (Ver tabla 3).
- Recursos de software (Ver tabla 4).
- Suministros de oficina (Ver tabla 5).
- Servicios (Ver tabla 6).

3.2.2.2. Métodos y técnicas

3.2.2.2.1. Método analítico-sintético

Empieza en la investigación y toma cada parte del fenómeno estudiado. Método que se compone de dos procesos inversos que trabajan como un solo individuo, así su nombre lo indica: análisis y síntesis; el primero permite la descomposición de un todo en pequeños fragmentos para que puedan ser estudiados minuciosamente, por otro lado, la síntesis se encarga de unir o relacionar lo analizado generando resultados (Rodríguez & Pérez, 2017). Dentro de este método se dividió el material recopilado, este procedimiento permitió analizar el estado actual de los procesos del cultivo de banano en la hacienda Carlita para su automatización, de igual manera el diseño de una estructura de software que permita la ejecución eficiente del proceso de producción del banano con el fin de conducir a la utilización competente de los bienes de la empresa, para obtener los segmentos fundamentales que sirvan como ayuda para el objeto de estudio,

detallando los principales elementos de investigación que este posea, con el fin de llevar un análisis claro de todos los procesos que se llevan a cabo.

3.2.2.2.2. Técnicas

Destreza utilizada para llevar a cabo un plan y para cumplir un objetivo acorde a un sinnúmero de necesidades. Las técnicas van de la mano con los métodos, mientras que este último es el proceso para recabar información, las técnicas son los recursos que se emplean para llevar a cabo la causa (Piza, Amaiquema, & Beltrán, 2019). Esta noción sirve para ejecutar tareas de forma determinada y efectiva, implementando herramientas o recursos de aprendizaje, pudiendo así contrastar un resultado real y preciso dentro de cualquier área en que se la aplique.

Con respecto a las técnicas a utilizar se tomó en cuenta a la entrevista, además, se contó con la observación que es una herramienta indispensable para la apreciación y recolección de datos.

3.2.3 Análisis estadístico

Con el propósito de conseguir información fundamental para tomar buenas decisiones empresariales, se debe contar con métodos confiables y apropiados para determinar en gran medida la calidad de los datos, y así emplear un análisis concreto de como fijar un sistema adecuado. Es por esto que se empleó la táctica descrita a continuación:

3.2.3.1. Entrevista

Método de recolección de datos en donde intervienen individuos, la persona entrevistada y por ende el entrevistador. Fundamentalmente esta técnica da paso a la obtención de información de fuentes directas e involucrados en determinado proyecto, intervienen dos o más individuos para tratar un tema específico y se lleva a cabo para determinar un objetivo (Acosta, 2019). Se expresa al formato de

pregunta-respuesta, mediante una convocatoria previamente fijada, para conocer una realidad ya sea personal o social, el objetivo de esta técnica es el de obtener los tipos de procesos, así como sus tareas específicas y las respectivas transformaciones a las que se somete el banano para la generación de ideas del estado actual de la hacienda Carlita, la entrevista contó con un total de 10 interrogantes y estuvo dirigida al administrador/dueño de la hacienda, se la puede observar en el anexo 4; por otro lado también se dio paso a una segunda entrevista con 15 preguntas para el mayordomo de la hacienda, ver anexo 5.

3.2.3.2. Observación

Práctica que corrobora alguna tarea o actividad de manera precisa. La observación está constituida como la técnica cualitativa que corrobora datos reales de los procesos en determinadas funciones dentro de una organización, estudia la manera en que se comportan los actores de acuerdo a lo observado. (Martínez, 2018). Una técnica inclinada al objeto definido que en este caso son las actividades internas que se realizan en la hacienda Carlita llevadas a cabo mediante la indagación de sus procesos por medio de parámetros de evaluación, con el objetivo de identificar la manera de producción del banano, ver anexo 8.

4. Resultados

4.1 Análisis del estado actual de los procesos del cultivo de banano en la hacienda Carlita

En el primer objetivo establecido, se procedió a elaborar la recopilación de la información, con la finalidad de detectar todos los problemas que se dan dentro de la hacienda, los cuales son planteados con la finalidad de brindarles solución mediante la implementación de un sistema informático.

El análisis se llevó a cabo mediante el levantamiento de datos por medio de la técnica de la entrevista, el Arq. Carlos Eduardo Moscoso Gallardo dueño/administrador de la finca bananera en papel de entrevistado y Bárbara Brigitte Asencio Limones como entrevistadora; el día 14 de junio del 2021 fue realizada la entrevista que constó de diez interrogantes sobre los procesos específicos del cultivo de banano que se requieren automatizar, dicho modelo se puede observar en el Anexo 4. Con la ayuda de esta técnica se pudieron obtener los tipos de procesos, así como sus tareas específicas y las respectivas transformaciones a las que se somete el producto agrícola para la generación de ideas del estado actual de la hacienda Carlita, se adjunta la evidencia fotográfica en la figura 4. Así mismo se contó con la ficha de observación que permitió registrar una descripción detallada de las actividades que se cumplen en la hacienda, complementándose así con la entrevista, ver anexo 8.

Los procesos que realiza la hacienda y a los que está sometido el banano son indispensables, y empiezan desde el cuidado del terreno e indiscutiblemente de la planta, para ello es necesario prácticas de campo como el apuntalamiento, el deshije, el deshoje, el uso de productos fertilizantes, el control de malezas, plagas y enfermedades, actividades a las que el administrador da seguimiento de la mano

del bodeguero que es el encargado de brindar el material que se usa en cada actividad a cada empleado constituidos por loteros, enfundadores, regadores, empioladores, deshijador, rozadores y varios, los mismos a los que ya les corresponde su cantidad de hectárea.

También se evidenció que el mecanismo que usaba la finca bananera para controlar los datos que eran generados mediante las actividades que se realizaban, era mediante cuadernos de apuntes para después pasarlos a un archivo de Word o Excel, pero este al tener mucha información cuando se deseaba acceder a algún documento, se tornaba lento en abrir y en muchas ocasiones no respondía, haciendo imposible acceder al mismo.

El cumplimiento de este objetivo finalizó con la obtención de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los mismos que van desde el registro de las variedades de banano que se manejan en la hacienda, registro de lotes y líneas con sus respectivas hectáreas, registro de actividades del cultivo y de los jornaleros; además se determina que la propuesta tecnológica debe gestionar a los empleados en sus actividades, la asignación y devolución de los insumos, el control de las cintas de colores, así como la estimación de la producción de cada lote, y reportes de los procesos más importantes del cultivo.

4.2 Diseño de una estructura del software y base de datos para la gestión de los procesos de cultivo de banano

Una vez finalizado el proceso de recopilación de datos sobre los resultados que se desarrolló en el anterior objetivo, se pudo verificar que efectivamente existían diferentes problemas referentes a la manera de llevar los procesos dentro de la finca, en donde se procedió a la planificación de las actividades con las se va a diseñar la estructura del sistema web.

Durante la etapa de diseño en la elaboración del proyecto se utilizó diferentes herramientas tecnológicas, PhpMyAdmin para el desarrollo de la base de datos, Lucidchart para diagramas y bosquejos, los cuales son fundamentales para la culminación del proyecto.

Una de las tareas relevantes en cuanto a la aplicación de la metodología Iconix es la etapa del diseño, siendo esta necesaria para describir de qué manera va estar estructurada la parte interna del sistema, haciendo uso de las tablas de la base de datos y el diccionario de datos, el sistema es dividido en partes, basándose en los diferentes módulos que van desde la administración de los procesos, la seguridad de los datos e ingreso al sistema, el control de cultivo en cada una de sus fases, la asignación de los empleados e insumos a cada actividad, la estimación aproximada de la producción, y sus reportes; además también son elaborados los diagramas, con el objetivo que el sistema brinde los resultados esperados, en el proceso de los diagramas fueron diseñados en base al acceso a la aplicación web, el respectivo registro de los usuarios, el control de la fases, estimación de producción y reportería.

La fase de diseño permitió la realización del diagrama de base de datos, que consiste en la relación que tienen las entidades con sus respectivos atributos. En la elaboración de las tablas que forman parte de la base de datos, se destacan tabla_usuario, tabla_empleado, tabla_insumos, tabla_lote, tabla_fase_cultivo, entre otras.

Una vez que se establecieron las tablas con que cuenta el sistema informático, se dio paso a la creación del diccionario de datos, siendo este necesario ya que explica de manera detallada el nombre de todas estas tablas y las características

de campo, tipo, tamaño y detalle, de qué manera funciona cada una y para qué es usada.

4.3 Desarrollo del sistema web para la gestión del cultivo de banano

Al haber culminado el proceso del análisis de la información, además del respectivo modelado del sistema mediante el diseño de todos sus módulos, se abarcan los puntos mencionados a continuación:

En cuanto a la administración y seguridad que se maneja en el sistema web, se desarrolló un módulo para administrar los usuarios, con el objetivo de controlar el acceso al software, gestionar de manera completa a los usuarios que son creados con sus contraseñas respectivas, además de la información parametrizable que incluye los lotes, las líneas y hectáreas, la variedad, las actividades del cultivo, los cargos de los empleados y el calendario de cintas; además es posible registrar toda la información relacionada a los jornaleros que forman parte de la hacienda, pero no intervienen como usuarios directos del sistema, los campos a registrar son: apellidos, nombres, cédula, fecha de nacimiento, correo, y celular.

Mediante el módulo cultivo, se gestionan las fases de trasplante, deshije, deshoje, apuntalamiento, enfunde, control de malezas, fertilización y riego; así también se establecen los insumos que van a intervenir en cada fase.

Las asignaciones de empleados cumplen con los parámetros establecidos por los requerimientos levantados, se selecciona el lote, el mismo que ya está relacionado con el código de habilitación, el número de plantas y hectáreas totales, su inicio y fin, los días planificados, la actividad a realizarse, el número de hectáreas y plantas, así como la selección del empleado que va a realizar dicha labor; por otro lado, la asignación de los insumos se da en cuanto a dichos campos, se llama a la tabla insumos y se despliega de acuerdo a su disponibilidad.

Para llevar a cabo la estimación de la producción, es necesario que se carguen los valores de enfunde dados en las asignaciones realizadas, de acuerdo a eso se ingresa el número de porcentaje de rechazo y arrojará el valor aproximado de cajas por lote.

Reportes, brinda la facilidad de presentar todos los informes de los procesos de la hacienda, como se tiene el control de las fases, el progreso del cultivo, las asignaciones de empleados e insumos y la estimación de la producción.

La base de datos se la elaboró mediante el uso de SGBD MySQL y para programar los diferentes módulos se utilizó PHP, siendo este una de las mejores opciones en cuánto a la programación en entorno web.

Gracias a las pruebas del sistema de acuerdo a los datos reales levantados en la hacienda, se ultiman detalles y se corrigen los errores que se pasaban por alto, permitiendo mejorar la navegabilidad del sistema y ofreciendo la eficacia de sus datos y procesos.

5. Discusión

Mediante la tecnología con la que se cuenta en estos tiempos, se permite que estemos comunicados, representa un factor muy importante si se desea alcanzar una mejor productividad a nivel de las empresas. La implementación de los sistemas informáticos, ha logrado que se tenga el cumplimiento de las tareas que son consideradas ortodoxas y rutinarias, siendo estas reemplazadas por un mecanismo moderno y mucho más efectivo, mediante la adquisición de una aplicación web, la cual es de gran aporte dentro de las empresas, como se tiene el caso de la hacienda “Carlita”, la misma que se plantea como una opción la cual brinde solución y mejore el rendimiento, aunque es relevante que se considere diferentes aspectos.

Revisando proyectos que tienen gran similitud a la presente propuesta tecnológica se obtuvieron los siguientes:

Serrano, Señalin, Vega y Herrera (2017) concluyen con que el resultado de los procesos que intervienen en las bananeras tales como los costos de producción, el manejo de personal, la calidad del producto, etc., son responsabilidad exclusiva del equipo de trabajo que los maneja, para ello es indispensable mantener valores profesionales y organización dentro de la administración, gracias a ese control los sistemas informáticos dentro de las empresas son considerados como una herramienta que brinda aporte a la gestión de las actividades, establece roles específicos a los involucrados, eliminando duplicidad de tareas y mejorando los controles internos.

Macas (2019) realizó un trabajo el cual consistió en un sistema web para calcular el costo de producción en la hacienda La Guanabanera, la misma que se elaboró en la ciudad de Quito - Ecuador. Gracias a la implementación dentro de la finca, los

procesos que antes se realizaban de manera manual, ahora son mucho más fáciles de controlar, siendo de gran aporte la herramienta informática. Como se puede evidenciar que, a través de la implementación del sistema web dentro de la hacienda, los procesos de control y administrativos, se los lleva de una mejor manera, siendo estos que obtienen información precisa y efectiva, estando siempre disponible para la administración.

En otro trabajo el cual se titula sistemas web para controlar y gestionar la producción de banano que se dan dentro de la hacienda Marisol, la misma que fue desarrollada en el recinto El Vainillo del cantón Naranjal, se obtuvieron criterios que portan a su implementación. Arce, Zuña, y Ramos (2019) señalan que la herramienta informática que se construyó e implementó dentro de la hacienda Marisol, es de gran aporte y permite mantener a la parte administrativa informada sobre todas las actividades que son realizadas dentro de la finca. Como se puede apreciar la herramienta que se cuenta dentro del establecimiento, es de gran aporte ya que controla las operaciones que se dan además que la información está siempre disponible para la toma de decisiones.

Se analizó otro trabajo el cual consistió en ver que tan efectivo fue el análisis, diseño e implementación del sistema de información para la gestión y producción de banano orgánico en la cooperativa agraria Apbosmam de García (2018). La aplicación web desarrollada e implementada en la hacienda cuenta con un entorno súper amigable, haciendo su funcionamiento mucho más fácil para los usuarios encargados de operar la aplicación. Se puede apreciar que es de gran relevancia que el sistema debe tener un entorno de fácil manipulación para los usuarios, y así estos puedan explotar todo su potencial.

Otro proyecto que se investigó el cual se titula implementación de un sistema web para la optimización de producción en la hacienda bananera “San Jacinto”, en el cantón La Troncal, fue de gran aporte ya que regula y controla los registros de las actividades realizadas. Cruz y Pillco (2020) definen que el objetivo principal de este trabajo se estableció desarrollar un sistema informático para mejorar las actividades operativas que se dan dentro de la hacienda. Para el desarrollo de este proyecto fueron usadas las metodologías cuantitativas y cualitativas, y las técnicas necesarias para la obtención de información fueron las encuestas y entrevistas y para el desarrollo de la aplicación se hizo uso de programas de software libre.

Santillán (2017) realizó otro proyecto, el mismo que se titula sistema web TPS para mejorar el control de información en los procesos de cultivo de palma africana en la hacienda Bendición de Dios del cantón Quevedo, en la cual se detalla la metodología usada para obtener un sistema de calidad sin margen de error. El entorno con el que cuenta el sistema web es muy atractivo y de fácil entendimiento para los usuarios que acceden a manipularlos para ingresar la información que se dan de las transacciones en la hacienda. Gracias a que se implementó la metodología en cascada, la misma que consiste en diferentes pasos para obtener un software de calidad, en la cual se trata de cumplir con cada una de estas etapas para poder avanzar, caso contrario no se puede avanzar.

Es evidente que el contar con un sistema informático dentro de la empresa, se lo considera como gran aporte el cual debe ser aprovechado al máximo, la parte administrativa tiene un rol de gran importancia, siendo esta la encargada de la asignación de los privilegios a los usuarios que están autorizados para el manejo de la información que se genera mediante las transacciones.

6. Conclusiones

Las técnicas de análisis tales como la entrevista y ficha de observación hicieron posible la determinación y posterior cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, al analizar cada uno de los procesos que se realizan en la hacienda se logró identificar cuáles son las necesidades dentro de las actividades que se llevan a cabo en la misma, de igual manera fueron obtenidas las soluciones para el desarrollo del sistema web.

Tomando en consideración los requerimientos que fueron definidos por los usuarios finales, se dio paso al diseño del sistema que contempla la diagramación de los procesos macro y micro, así como el recorrido de los datos, se contó con los diagramas de caso de uso, diagrama de flujo de datos, diagrama de clase, entre otros; además de los bosquejos de las pantallas y formularios del mismo permitiendo representar un contenido útil y un diseño llamativo; respecto a la base de datos, con la ayuda de PhpMyAdmin se establecieron las relaciones y consultas para operar el sistema, el mismo que permitió automatizar las actividades.

El desarrollo del sistema web se llevó a cabo mediante herramientas de software libre en las que se destacan HTML, PHP, Bootstrap y para la base de datos PhpMyAdmin, las mismas que forman un todo, ofrecen mejoría y automatizan los diferentes procesos del campo bananero que por lo general son manuales, se logró cumplir con los estándares de funcionalidad y usabilidad de la Norma de Calidad de Software ISO 25000 en cada una de las etapas; además de la disponibilidad de la información a través de los reportes, siendo posible analizarlos de una manera eficiente y sirviendo de gran aporte para la toma de decisiones.

7. Recomendaciones

Es recomendable que los usuarios que manipulan el sistema, mantengan la continuidad de uso del mismo, ya que, se podrían determinar nuevos requerimientos y funciones que podrían ser analizados y solucionados por estudiantes posteriores, permitiendo a la hacienda obtener mejoras en el sistema web, además de mantenerse como una sociedad que cuenta con procesos de campo sistematizados.

Esta recomendación abarca a una futura actualización del sistema, a modo de aumentar módulos, como, por ejemplo, el de roles de pagos, que permita tener un control total y transparente de los pagos, descuentos y bonos hacia los empleados, con dicho proceso automatizado se obtendría la remuneración justa y necesaria de cada empleado de acuerdo a su desempeño en el cargo que maneje.

También se recomienda considerar el desarrollo de un aplicativo móvil para un futuro usuario denominado jornalero y así obtener una mayor comodidad para los usuarios principales al momento de actualizar información de campo, siempre y cuando al administrador le resulte conveniente. Este sistema móvil podría ser adaptado de manera fácil, en el caso de que la hacienda se expanda en cuanto a funcionalidades, lotes y empleados, además de que los usuarios puedan elaborar el registro de los datos a través de un editor de texto, y en cuánto éste culmine su jornada laboral conecte el dispositivo a la red y pueda alimentarlo de la información correspondiente.

8. Bibliografía

- Acosta, V. J. (2019). *Cómo afrontar con éxito una entrevista. Un buen comunicador habla poco, escucha mucho, observa más y pregunta mejor*. Madrid: ESIS Editorial. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=ZuyeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=como+afrontar+con+exito+una+entrevista&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiRt6u4hMTkAhVQj1kKHUG3BCsQ6AEIJzAA#v=onepage&q=como%20afrontar%20con%20exito%20una%20entrevista&f=false>
- Alianza Cacao Perú. (2018). *Manual de buenas prácticas de cosecha y poscosecha de banano*. Perú: Usaid. Obtenido de https://issuu.com/comunicacionesalianzacacaoperu/docs/manual_poscosecha_banano
- Apolinario, R., Rodríguez, M., Briones, V., Molina, W., & Bedor, J. (2021). *La producción de banano bajo el sistema de comercio justo: un análisis del caso ecuatoriano*. Guayaquil: Live Working. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=dRlxEAAAQBAJ&pg=PA6&dq=producci%C3%B3n+de+banano&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjbodW9xLb0AhWJkWoFHQB8AUIQuwV6BAgJEAk#v=onepage&q=producci%C3%B3n%20de%20banano&f=false>
- Arce, Á., Zuña, E., & Ramos, J. (2019). Sistemas web para gestionar y controlar la producción del banano. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/06/sistema-web-produccionbanano.html>
- Banco Central del Ecuador. (2020). *La economía ecuatoriana decreció 12,4% en el segundo trimestre del 2020*. Obtenido de Cuenta Corriente: Resultado

positivo de USD 254,9 millones en segundo trimestre de 2020:

<https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1383-la-economia-ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo-trimestre-de-2020>

Baridón, E., & Villareal, J. (2017). *Cultivo del banano*. Argentina: Cedeva. Obtenido de

<https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/10196/course/section/2634/CULTIVO%20DE%20BANANO%202017.pdf>

Beynon-Davies, P. (2018). *Sistemas de información: Introducción a la informática en las organizaciones*. Barcelona: Reverté. Retrieved from Parainfo: <https://books.google.com.ec/books?id=5jbeDwAAQBAJ&pg=PA280&dq=sistemas+de+informaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwies4L-mLX0AhWkSTABHSPXDakQuwV6BAgLEAc#v=onepage&q=sistemas%20de%20informaci%C3%B3n&f=false>

Cedeño, E. (2021). *Incidencia de la satisfacción laboral en el desempeño de los empleados de una exportadora de banano en el sector La Puntilla*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15931/1/T-UCSG-POS-MAE-334.pdf>

Combaudon, S. (2018). *MySQL 5.7: administración y optimización*. Barcelona: ENI. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=QpYLonKflesC&pg=PA102&dq=mysql&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiFj7XFvLf0AhWUSTABHeEeDVUQuwV6BAgCEAc#v=onepage&q=mysql&f=false>

- Constitución de la República del Ecuador. (2011). *Ciencia, Tecnología, Innovación y saberes ancestrales*. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Cruz, A., & Pillco, J. (2020). *Implementación de un sistema web para la optimización de producción en la hacienda bananera "San Jacinto"*. La Troncal: Universidad Agraria del Ecuador. Retrieved from Sistema de inventario y facturación de la tienda de accesorios de computadoras y celulares "Decosys": <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CRUZ%20ALVARIO%20ALEJANDRA%20STEFFANIE.pdf>
- De Pablos, C., López, J., Martín-Romo, S., & Medina, S. (2019). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*. Madrid: ESIC. Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/https://books.google.com.ec/books?id=hnCLDwAAQBAJ&pg=PT237&dq=sistemas+web&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlt6kk7X0AhVSSjABHf9uA-0QuwV6BAgEEAk#v=onepage&q=sistemas%20web&f=false>
- Fossati, M. (2018). *Introducción a PHP y HTML*. Retrieved from <https://books.google.com.ec/books?id=IWR5DwAAQBAJ&pg=PA3&dq=php&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwis6KvRjrX0AhV3SjABHacRDcYQuwV6BAgFEAc#v=onepage&q=php&f=false>
- Galan, V., Rangel, A., Lopez, J., Perez, J., Sandoval, J., & Souza, H. (2018). Propagación del banano: técnicas tradicionales, nuevas tecnologías e innovaciones. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 4. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/rbf/a/bS5hbygvPH3BWN78ppcGmGz/?lang=es&format=pdf>

Galeano, M. (2020). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín:

Universidad Eafit. Obtenido de

[https://books.google.com.ec/books?id=Xkb78OSRMI8C&pg=PA30&dq=inv](https://books.google.com.ec/books?id=Xkb78OSRMI8C&pg=PA30&dq=investigaci%C3%B3n+documental&hl=es-)

[estigaci%C3%B3n+documental&hl=es-](https://books.google.com.ec/books?id=Xkb78OSRMI8C&pg=PA30&dq=investigaci%C3%B3n+documental&hl=es-)

[419&sa=X&ved=2ahUKEwiy0LGa4sLyAhVITDABHT4ACIUQuwUwAnoEC](https://books.google.com.ec/books?id=Xkb78OSRMI8C&pg=PA30&dq=investigaci%C3%B3n+documental&hl=es-)

[AgQBw#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20documental&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=Xkb78OSRMI8C&pg=PA30&dq=investigaci%C3%B3n+documental&hl=es-)

Gallego, M., Cuder, P., & García, R. (2021). *Generaciones por la igualdad:*

Celebrando dos décadas de estudios de género en la Universidad de Huelva.

Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. Retrieved

from

[https://books.google.com.ec/books?id=9MgwEAAAQBAJ&pg=PA72&dq=te](https://books.google.com.ec/books?id=9MgwEAAAQBAJ&pg=PA72&dq=tecnologias+de+la+informacion+y+comunicacion&hl=es-)

[cnologias+de+la+informacion+y+comunicacion&hl=es-](https://books.google.com.ec/books?id=9MgwEAAAQBAJ&pg=PA72&dq=tecnologias+de+la+informacion+y+comunicacion&hl=es-)

[419&sa=X&ved=2ahUKEwjhzontj7X0AhUDQzABHbABDFUQuwV6BAgDE](https://books.google.com.ec/books?id=9MgwEAAAQBAJ&pg=PA72&dq=tecnologias+de+la+informacion+y+comunicacion&hl=es-)

[Ak#v=onepage&q=tecnologias%20de%20la%20informacion%20y%20comu](https://books.google.com.ec/books?id=9MgwEAAAQBAJ&pg=PA72&dq=tecnologias+de+la+informacion+y+comunicacion&hl=es-)

[nicacion&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=9MgwEAAAQBAJ&pg=PA72&dq=tecnologias+de+la+informacion+y+comunicacion&hl=es-)

García, R. (2018). *Análisis, diseño e implementación del sistema de información*

para la gestión y producción del banano orgánico en la Cooperativa

Apbosmam del Caserío Mallaritos-Distrito Marcavelica-Provincia Sullana-

Piura, 2018. Piura: Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Obtenido

de

<http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/4980/GESTI>

[ON_Y_PRODUCCION_SISTEMAS_DE_INFORMACION_GARCIA_RUIZ_](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/4980/GESTI)

[RICK_%20LEWIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/4980/GESTI)

Isaza, A. (2018). *Garantía de la calidad en salud*. Bogotá: Ediciones de la U.

Retrieved from Gestion administrativa. La confianza en el lugar de trabajo:

https://books.google.com.ec/books?id=_zOjDwAAQBAJ&pg=PA267&dq=si

stemas+de+informacion&hl=es-

419&sa=X&ved=2ahUKEwjNu4Tmn7f0AhX3kGoFHXCQCncQuwV6BAgJE

Ac#v=onepage&q=sistemas%20de%20informacion&f=false

Lizarzaburo, G. (2020). *Banano, el toque final de las mujeres*. Obtenido de Expreso:

<https://www.expreso.ec/actualidad/economia/banano-toque-final-mujeres-5270.html>

Luna, A. (2017). *Función de la Administración*. México: Grupo Editorial Patria.

Obtenido de Proceso Administrativo:

[https://books.google.com.ec/books?id=7c9UCwAAQBAJ&pg=PA36&dq=procesos+administrativos&hl=es-](https://books.google.com.ec/books?id=7c9UCwAAQBAJ&pg=PA36&dq=procesos+administrativos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi6v_n56__gAhVuuVkKHfEOCnUQ6AEIODAD#v=onepage&q&f=false)

[419&sa=X&ved=0ahUKEwi6v_n56__gAhVuuVkKHfEOCnUQ6AEIODAD#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=7c9UCwAAQBAJ&pg=PA36&dq=procesos+administrativos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi6v_n56__gAhVuuVkKHfEOCnUQ6AEIODAD#v=onepage&q&f=false)

Macas, N. (2019). *Desarrollo de un sistema web de gestión de costo primo, para la*

hacienda "La Guanabanera". Quito: Universidad Tecnológica Israel.

Retrieved from Desarrollo de un sistema web de gestión de costo primo, para

la hacienda "La Guanabanera":

<http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2174/1/UISRAEL-EC-SIS-378.242-2019-056.pdf>

Macías, A., Manzaba, Á., Fruto, A., González, A., García, A., Reytor, A., & Alava,

A. (2018). *Investigaciones cualitativos en ciencia y tecnología*. Alicante:

3Ciencias. Obtenido de

[https://books.google.com.ec/books?id=okdVDwAAQBAJ&pg=PA17&dq=ico](https://books.google.com.ec/books?id=okdVDwAAQBAJ&pg=PA17&dq=iconix&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjDncWutbL0AhWqQjABHafECb8QuwV6BAgLEA)
nix&hl=es-

[419&sa=X&ved=2ahUKEwjDncWutbL0AhWqQjABHafECb8QuwV6BAgLEA](https://books.google.com.ec/books?id=okdVDwAAQBAJ&pg=PA17&dq=iconix&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjDncWutbL0AhWqQjABHafECb8QuwV6BAgLEAc#v=onepage&q=iconix&f=false)
c#v=onepage&q=iconix&f=false

- Martínez, J. (2018). *Sistema de información de mercados*. Madrid: Paraninfo. Obtenido de Técnicas e instrumentos de investigación: https://books.google.com.ec/books?id=Xf1NDwAAQBAJ&pg=PA118&dq=herramientas+de+recogida+de+informaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiOhoK476_0AhWPiGoFHWAMB6YQuwV6BAgCEAc#v=onepage&q=herramientas%20de%20recogida%20de%20informaci%C3%B3n&f=false
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2009). *Del reglamento a la ley para estimular y controlar la producción y comercialización del banano, plátano*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu165517.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). *Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) para el cultivo del plátano*. Lima: Senasa. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2020/07/Guia-BPA-PLATANO.pdf>
- Molina, J., & Pedreira-Souto, M. (2019). *SWIRL, metodología para el diseño y desarrollo de aplicaciones web*. Alicante: 3Ciencias. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=sMyuDwAAQBAJ&pg=PA105&dq=diagramas+uml&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi75OXf77DxAhVck2oFHfcwBdgQuwUwAnoECAgQCA#v=onepage&q=diagramas%20uml&f=false>
- Montero, C. I., & Calle, T. K. (2017). Incidencia del software libre en el sector comercial del Ecuador: una revisión literaria. *Espiraes*, 3. Obtenido de <http://revistaespirales.com/index.php/es/article/viewFile/121/66>
- Niebla, R. (2019). *Análisis geoestadístico de propiedades generales de un suelo cultivado con banano: muestreo raster a nivel de perfil de suelo*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de

http://186.3.32.121/bitstream/48000/13855/1/DE00008_TRABAJO DETITULACION.pdf

Noriega, M. R. (2017). *El Proceso de Desarrollo de Software: 2ª Edición*. IT Campus Academy. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=EpMLDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

OCDE/FAO. (2020). *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2020-2029*. París: Food & Agriculture Org. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=q9sGEAAQBAJ&pg=PA247&dq=cavendish+banano&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiup4LAXOzsAhWvxFkKHYCiABUQuwUwAHoECAEQCA#v=onepage&q&f=false>

Ochoa, C. (2019). *Determinación del costo de producción de la fruta de una caja de banano convencional hacienda "Santa Teresita" Balao*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13818/1/DE00003_TRABAJO DETITULACION.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (2020). *Análisis del mercado del banano resultados preliminares 2019*. Roma: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/ca7567es/CA7567ES.pdf>

Pardo, C., & Novillo, E. (2016). Proceso de control de calidad para el banano de exportación en finca bananera. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 13. Obtenido de <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2016/finca-bananera.html>

Peña, M. C. (2019). *PHP 7 - Sitios Dinámicos: Aprenda a programar sin conocimientos previos*. Buenos Aires: RedUsers. Obtenido de

https://books.google.com.ec/books?id=pvylDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Peres, H. (2018). *Automatización de Tests de Software Con Selenium*. Simplissimo

Livros Ltda. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=h1xmDwAAQBAJ&pg=PP22&dq=ISO+25010&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwirqLndzNP0AhWSVTABHTwiDGoQuwV6BAgJEAc#v=onepage&q&f=false>

Piza, N., Amaiquema, F., & Beltrán, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 457. Obtenido de Técnica: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-455.pdf>

Promusa. (2020). *Deshoje*. Obtenido de ProMusa: <https://www.promusa.org/Deshoje>

Quiñónez, B. M. (2020). *Evaluación de mezcla física: fertilizante químico con enmiendas edáficas en el cultivo de banano (Musa X Paradisiaca L)*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16143/1/TTUACA-2020-IA-DE00026.pdf>

Quiñónez, M. (2019). *Sistema automatizado para la administración y control de producción de las cajas de banano de la hacienda Clementina "COOPROCLEM"*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5720/-PT-UTB-FAFI-SIST-00035.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Real Academia Española. (2020). *Banano*. Obtenido de <https://dle.rae.es/pl%C3%A1tano>

- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *EAN*, 186. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf>
- Santillán, H. (2017). *Sistema web TPS para mejorar el control de información en los procesos de cultivo de palma africana en la hacienda Bendición de Dios del cantón Quevedo*. Santo Domingo: Universidad Regional Autónoma de los Andes "Uniandes". Retrieved from https://1library.co/document/y6j0j45q-sistema-mejorar-informacion-procesos-africana-hacienda-bendicion-quevedo.html?utm_source=related_list
- Secretaría Nacional de Planificación . (2021). *Plan de Creación de Oportunidades 2021 2025*. Quito: Consejo Nacional de Planificación. Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>
- Serrano, P., Señalín, L., Vega, F., & Herrera, J. (2017). El control interno como herramienta indispensable para una gestión financiera y contable eficiente en las empresas bananeras del cantón Machala (Ecuador). *Espacios*. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n03/18390330.html>
- Silva, J. (2019). *Labores de mantenimiento del banano*. Obtenido de Agrotendencia : <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-banano/>
- Silva, J., Fontes, R., Gaspar, P., Caldeira, J., & Soares, V. (2018). MobiSensA: Desenvolvimento de uma Aplicação Móvel para a Plataforma iSensA. *13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pág. 2). Portugal: IEEE. Obtenido de https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/6252/3/MobiSensA_A.pdf
- Vaca, I., Moreno, L., Morales, W., & Amancha, G. (s.f). *Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas para el banano*. Quito: Jaramillo Santiago.

Obtenido de <https://agroecuador.org/images/pdfs/buenas-practicas/agric/Manuales-de-aplicabilidad-de-BPA-para-Banano.pdf>

Valenzuela, J., & Flores, M. (2018). *Fundamentos de investigación educativa.*

Volumen 1. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.

Obtenido de

[https://books.google.com.ec/books?id=7WxIDwAAQBAJ&pg=PT93&dq=tipo+de+investigaci%C3%B3n+aplicada&hl=es-](https://books.google.com.ec/books?id=7WxIDwAAQBAJ&pg=PT93&dq=tipo+de+investigaci%C3%B3n+aplicada&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiy9aj4zrL0AhVpRDABHbTmCTIQuwV6BAgCEAg#v=onepage&q=tipo%20de%20investigaci%C3%B3n%20aplicada&f=false)

[o+de+investigaci%C3%B3n+aplicada&hl=es-](https://books.google.com.ec/books?id=7WxIDwAAQBAJ&pg=PT93&dq=tipo+de+investigaci%C3%B3n+aplicada&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiy9aj4zrL0AhVpRDABHbTmCTIQuwV6BAgCEAg#v=onepage&q=tipo%20de%20investigaci%C3%B3n%20aplicada&f=false)

[419&sa=X&ved=2ahUKEwiy9aj4zrL0AhVpRDABHbTmCTIQuwV6BAgCEA](https://books.google.com.ec/books?id=7WxIDwAAQBAJ&pg=PT93&dq=tipo+de+investigaci%C3%B3n+aplicada&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiy9aj4zrL0AhVpRDABHbTmCTIQuwV6BAgCEAg#v=onepage&q=tipo%20de%20investigaci%C3%B3n%20aplicada&f=false)

[g#v=onepage&q=tipo%20de%20investigaci%C3%B3n%20aplicada&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=7WxIDwAAQBAJ&pg=PT93&dq=tipo+de+investigaci%C3%B3n+aplicada&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiy9aj4zrL0AhVpRDABHbTmCTIQuwV6BAgCEAg#v=onepage&q=tipo%20de%20investigaci%C3%B3n%20aplicada&f=false)

Vargas, A., Watler, W., Morales, M., & Vignola, R. (2017). *Prácticas efectivas para*

la reducción de impactos por eventos climáticos en el cultivo de banano en

Costa Rica. Cartago: CATIE. Obtenido de

[http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventos-](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventos-climaticos/Informe-final-Banano.pdf)

[climaticos/Informe-final-Banano.pdf](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventos-climaticos/Informe-final-Banano.pdf)

Zapata, R., Dalouh, R., Cala, V., & Gónzales, A. (2017). *Libro de actas VII Congreso*

internacional de educación intercultural. Almería: Universidad de Almería.

Retrieved from Sistemas de Informacion Gerencial:

[https://books.google.com.ec/books?id=oRIWDgAAQBAJ&pg=PA87&dq=im](https://books.google.com.ec/books?id=oRIWDgAAQBAJ&pg=PA87&dq=importancia+tic&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlkuHatbf0AhU2RjABHRe6AjsQuwV6BAgJEAk#v=onepage&q=importancia%20tic&f=false)

[portancia+tic&hl=es-](https://books.google.com.ec/books?id=oRIWDgAAQBAJ&pg=PA87&dq=importancia+tic&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlkuHatbf0AhU2RjABHRe6AjsQuwV6BAgJEAk#v=onepage&q=importancia%20tic&f=false)

[419&sa=X&ved=2ahUKEwjlkuHatbf0AhU2RjABHRe6AjsQuwV6BAgJEAk#](https://books.google.com.ec/books?id=oRIWDgAAQBAJ&pg=PA87&dq=importancia+tic&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlkuHatbf0AhU2RjABHRe6AjsQuwV6BAgJEAk#v=onepage&q=importancia%20tic&f=false)

[v=onepage&q=importancia%20tic&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=oRIWDgAAQBAJ&pg=PA87&dq=importancia+tic&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlkuHatbf0AhU2RjABHRe6AjsQuwV6BAgJEAk#v=onepage&q=importancia%20tic&f=false)

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Tablas

Tabla 1. Recursos humanos

Participantes	Meses	Valor por mes	Total
Tutor	7	\$ 000.00	\$ 000.00
Asencio Bárbara	7	\$ 425.00	\$ 2975.00
			\$ 2975.00

Participantes que van a intervenir en el desarrollo del proyecto.
Asencio, 2022

Tabla 2. Programas

Nombre	Descripción	Precio
Microsoft Word	Editor de texto	\$ 00.00
Microsoft Project	Editor de cronograma de actividades	\$ 00.00
Microsoft Power Point	Presentación de diapositivas	\$ 00.00
	Total	\$ 00.00

Aplicaciones ofimáticas de escritorio que intervinieron en el desarrollo del proyecto.
Asencio, 2022

Tabla 3. Recursos de hardware

Nombre	Descripción	Precio
Laptop	Dell; Intel Core i5; 8,00 GB; 64 bits; Windows 10	\$ 1000.00
Impresora	Epson L4150	\$ 300.00
	Total	\$ 1300.00

Recursos de hardware para el desarrollo del sistema web.
Asencio, 2022

Tabla 4. Recursos de software

Nombre	Descripción	Precio
Editor de programación libre	Lenguaje de programación	\$ 00.00
Gestor de base de datos libre	Base de datos	\$ 00.00
	Total	\$ 00.00

Recursos de software para el desarrollo del sistema web.
Asencio, 2022

Tabla 5. Suministros de oficina

Artículo	Descripción	Cantidad	V*U	Total
Pendrive	Almacenamiento de documentos	2	\$ 8.00	\$ 16.00
Resma Papel A4	Documentos físicos	2	\$ 3.00	\$ 6.00
Libreta de campo	Apuntes globales	1	\$ 2.00	\$ 2.00
Folder	Guardar documentos físicos	4	\$ 1.00	\$ 4.00
Esfero	Herramienta de escritura	2	\$ 0.50	\$ 1.00
				\$ 29.00

Listado de artículos de oficina que intervinieron en el desarrollo.
Asencio, 2022

Tabla 6. Servicios

Servicio	Precio	Tiempo (meses)	Total
Internet	\$ 40.00	7	\$ 280.00
Transporte	\$ 3.75	7	\$ 26. 25
Hosting	\$ 6. 00	12	\$ 72.00
Total			\$ 378.25

Servicios a los que se accede para desarrollar el sistema web.
Asencio, 2022

Tabla 7. Total de recursos

Recursos	Precio
Recursos Humanos	\$ 2975.00
Programas	\$ 00.00
Recursos de Hardware	\$ 1300.00
Recursos de Software	\$ 00.00
Suministros de oficina	\$ 29.00
Servicios	\$ 378.25
Total	\$ 4682.25

Los totales de los recursos.
Asencio, 2022

Tabla 8. Comparativa de proyectos

Proyecto	Módulos/Requerimientos
El control interno como herramienta indispensable para una gestión financiera y contable eficiente en las empresas bananeras del cantón Machala (Ecuador)	• Ambiente de control • Evaluación de riesgos • Actividades de control • Información y comunicación • Supervisión y monitoreo
Sistemas web para gestionar y controlar la producción del banano	• Módulo de seguridad • Módulo de producción • Módulo de recursos • Reportes
Análisis, diseño e implementación del sistema de información para la gestión y producción del banano orgánico en la cooperativa agraria “Apbosmam”	• Fiabilidad de la información • Aprobación de precios por jerarquías • Automatización de reportes • Reportes estadísticos • Aprobaciones online
Sistema automatizado para la administración y control de producción de las cajas de banano de la hacienda clementina “Cooproclem”	• Módulo vista • Módulo empleado • Módulo usuario • Módulo producción • Módulo rendimiento • Módulo tarifas • Módulo historial • Acerca de

Proyectos del estado del arte con sus respectivos módulos y requerimientos.
Asencio, 2022

Tabla 9. Requerimientos del sistema

Funcionales	No Funcionales
El ingreso al sistema web solo lo realiza el personal autorizado de la hacienda (administrador, mayordomo y bodeguero).	El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente con los tres usuarios con sesiones concurrentes.
Iniciar sesión introduciendo su usuario y contraseña, en caso de ser olvidados el sistema provee un restablecimiento de estos datos.	La información modificada en la base de datos se debe actualizar para todos los usuarios.
El sistema permite el registro de más usuarios y asignación de roles, en caso de que el administrador así lo requiera.	El sistema debe contar con un manual de usuario que garantice el entendimiento rápido.
El control total de los procesos del sistema solo es gestionado por el administrador.	El sistema debe asegurar que la información esté protegida del acceso no autorizado.
Al ingresar al sistema se muestran los procesos macro a los que cada usuario puede acceder de acuerdo a su rol.	El sistema debe exponer mensajes de error que sean informativos y orientados al usuario final.
Parametrización de la variedad, actividades de cultivo y empleados, cintas de colores, lotes y las líneas.	
El sistema debe calcular que el equivalente de 1400 plantas por hectárea.	
El registro de empleados y proveedores de la hacienda en el sistema solo lo realiza el administrador.	
El administrador registra la categoría y presentación de insumos.	
El registro de los insumos le corresponde al bodeguero.	
El inventario del sistema debe estar visible para el administrador, mayordomo y bodeguero.	

La asignación y control de la jornada de trabajo de cada jornalero las gestiona el mayordomo.

La asignación de los insumos a los empleados debe ser realizada por el bodeguero, el mismo que se encargará de que se realice la devolución de los equipos.

El sistema debe permitir la visualización total de la asignación de empleados a lotes, asignación de material a empleados, y las fases por las que está atravesando el cultivo.

El sistema debe permitir estimar la producción de acuerdo a los datos enfunde por lote, este proceso puede ser realizado por el administrador, se toma en cuenta que es necesario implantar una fórmula que es manejada en la hacienda para realizar esta gestión. Este cálculo divide las cajas y racimos de una semana anterior, el resultado es la ratio; a los racimos cosechados se le resta la merma, luego se multiplica ese valor por la ratio y nos va a dar igual las cajas.

El sistema debe permitir la modificación de las actividades, así como la asignación de estado activo o inactivo; además de mostrar, generar e imprimir reportes globales de todas las actividades del cultivo de la hacienda.

Los jornaleros no tendrán acceso al sistema por petición del administrador.

9.2 Anexo 2. Figuras

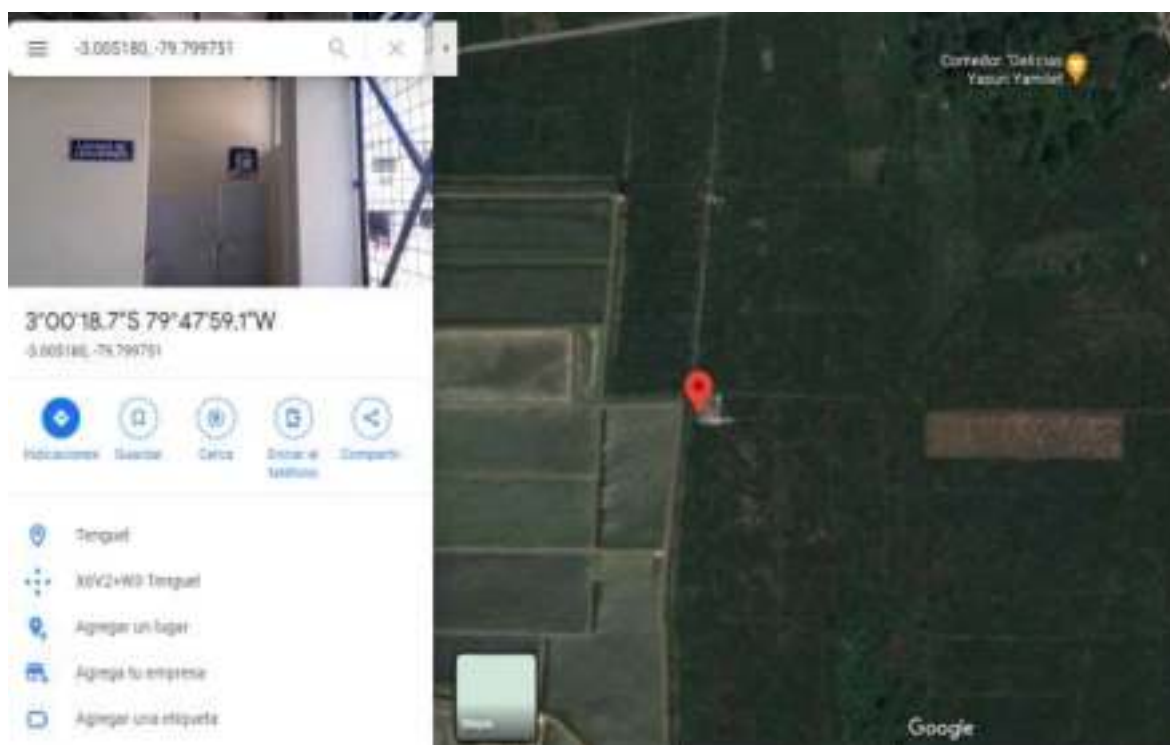


Figura 1. Ubicación de la hacienda Carlita
Google Maps, 2022



Figura 2. Instalaciones de la hacienda Carlita
Hacienda Carlita, 2022



Figura 3. Oficina y equipo informático para la implementación del software
Asencio, 2022



Figura 4. Visita para entrevista con el Arq. Moscoso
Asencio, 2022



Figura 5. Carta de autorización
Asencio, 2022

COLOR	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA
	1	11	21	31	41	51
	2	12	22	32	42	52
	3	13	23	33	43	
	4	14	24	34	44	
	5	15	25	35	45	
	6	16	26	36	46	
	7	17	27	37	47	
	8	18	28	38	48	
	9	19	29	39	49	
	10	20	30	40	50	

Figura 8. Calendario de enfunde
Asencio, 2022



Figura 9. Cormas o rizomas (A) bit; (B) rizoma entero.
Galan y otros, 2018



Figura 10. Crecimiento de puyones o hijos en la planta madre
Galan y otros, 2018



Figura 11. Actividad de apuntalamiento
Asencio, 2022



Figura 12. Área de bodega
Asencio, 2022

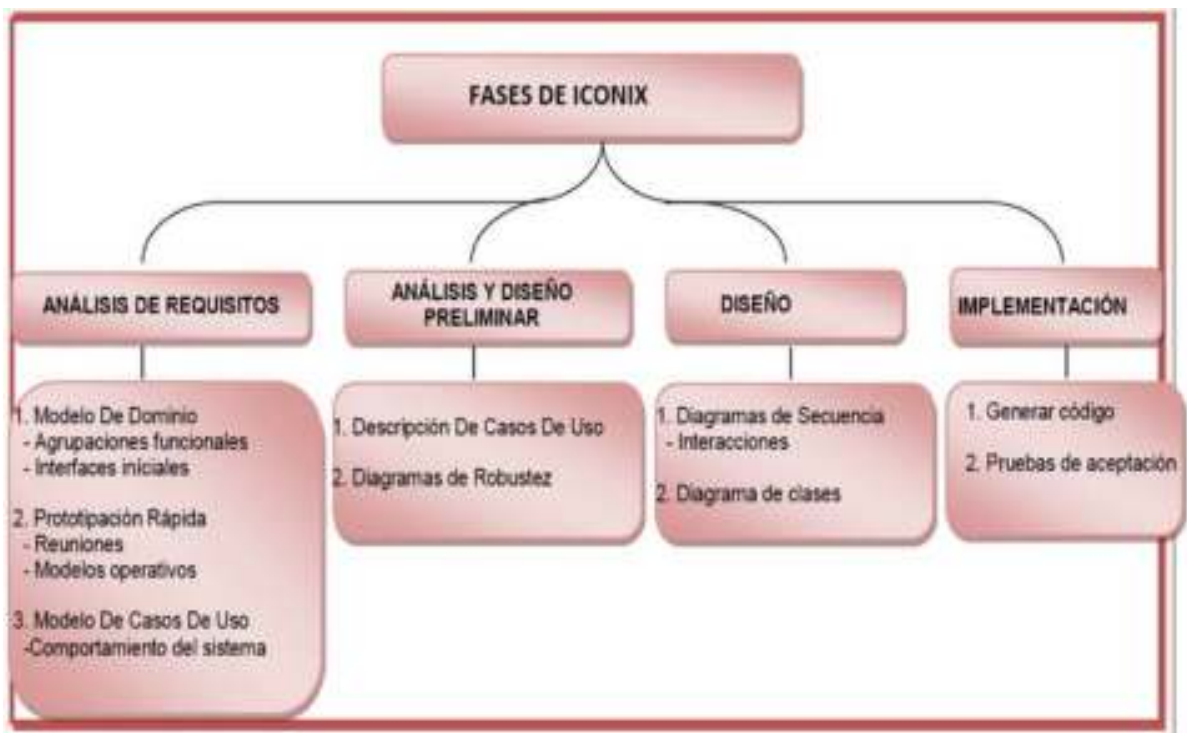


Figura 13. Fases de la metodología ICONIX
López y Bustamante, 2021

9.3 Anexo 3. Fichas de reportes manuales de la hacienda Carlita

FINCA CARLITA
CONTROL DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL

FECHA: SEMANA: AÑO 202

No.	Nombre	Hora	FIRMA	Hora	FIRMA
1	Agustín Galarza		Agustín G.		
2	Jairo Rodríguez				
3	Vicente Orellana	5.00	Vicente Orellana		
4	Ortiz Ortiz				
5	Pedro Morales	6.00	Pedro Morales		
6	Edison López				
7	Rafael Cusme				
8	Amal Vera				
9	Maria Silvestre		Maria Silvestre		
10	Luis Basurto		Luis Basurto		
11	Johnny Zambrano	5	JOHNNY ZAMBRANO		
12	Luis Valdivia		Luis Valdivia		
13	Manuel Otero				
14	Marcos Napa		Marcos Napa		
15	Bryan Morales	5	Bryan Morales		
16	Antonio Palma	6	Antonio Palma		
17	Leonarda Bernal		Leonarda Bernal		
18	Joan Napa		JOAN NAPA		
19	Matías Zambrano	6	Matías Zambrano		
20	Kleber Zambrano		Kleber Zambrano		
21	Gregorio Palma		Gregorio Palma		
22	Pedro Zambrano	6	Pedro Zambrano		
23	William Montenegro	5.30	William Montenegro		
24	Carlos Villamar				
25	Mariano Rivas	6.30	Mariano Rivas		
26	Pablo Gómez		Pablo Gómez		
27	Joan Rivas	6	JOAN RIVAS		
28	José Navarrete		José Navarrete		
29	Luis Herrera		Luis Herrera		
30	Ariel Abalo				

Figura 14. Control de ingreso y salida de personal
Asencio, 2022

CONTROL DE CINTAS SALIDAS DEL CAMPO									
FECHA: Viernes 20 de Agosto del 2021					SEMANA: 33				
Nº	NOMBRE	# RAC.	LOTE			COLORES			
						lila	B/ro	B/lanca	
1	Jandri	24	B2	6:36		22	2		
2	Palma	24	B9	6:43		21	3		
3	Damian	24	B2	6:54		22	2		
4	Kleyder	25	B9	7:03		20	5		
5	Leonardo	24	B9	7:11		23	1		
6	Roni	22	B2	7:13		22			
7	Nexis	24	B9	7:23		23	1		
8	Jandri	29	B2	7:36		20	9		
9	Palma	24	B9	7:37		24			
10	Damian	20	B3	7:53		15	5		
11	Kleyder	24	B9	7:58		20	4		
12	Leonardo	24	B9	8:06		22	2		
13	Roni	24	B3	8:07		24	2		
14	Nexis	24	B9	8:20		22	2		
15	Jandri	24	B3	8:21		21	3		
16	Palma	24	B9	8:29		22	2		
17	Damian	24	B3	8:34		20	4		
18	Jandri	24	B3	8:49		22	2		
19	Kleyder	24	B8	8:53		21	3		
20	Roni	24	B3	9:04		20	4		
21	Leonardo	24	B8	9:05		21	3		
22	Palma	24	B8	9:13		22	2		
23	Damian	24	B4	9:17		22	2		
24	Palma	24	B8	9:24		20	4		
25	Roni	24	B4	9:37		20	4		
26	Kleyder	24	B8	9:48		23	1		
27	Jandri	24	B8	9:53		22	2		
28	Leonardo	24	B8	9:57		23	1		
29	Damian	24	B4	10:04		22	2		
30	Nexis	24	B8	10:11		21	3		
31	Palma	24	B7	10:26		23	1		
32	Roni	24	B4	10:27		22	2		
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
TOTAL									

Figura 15. Control de cintas salidas del campo
Asencio, 2022

FINCA CARLITA																		
SEMANA 52		REPORTE SEMANAL DE LABORES - ENFUNDADORES															AÑO 2021	
CULTIVO CAJAS		JUEVES			VIERNES			SABADO			LUNES			MARTES			MIÉRCOLES	
#	NOMBRES	LOTE	MAL	PROTECTOR	LOTE	MAL	PROTECTOR	LOTE	MAL	PROTECTOR	LOTE	MAL	PROTECTOR	LOTE	MAL	PROTECTOR	LOTE	MAL
1	CONCELO LOPEZ	A	1441	-	A	2441	14 A1	A	4441	54 A1	A	5441	64 A1	A	7441	84 A1	A	9441
2	RAFAEL COBOS	A	1441	-	A	2441	14 A1	A	4441	54 A1	A	5441	64 A1	A	7441	84 A1	A	9441
3	ANGEL VERA	A	1441	-	A	2441	14 A1	A	4441	54 A1	A	5441	64 A1	A	7441	84 A1	A	9441
4	OSWALDO JAVIER OCHOA	A	1441	-	A	2441	14 A1	A	4441	54 A1	A	5441	64 A1	A	7441	84 A1	A	9441
5	LUIS RAMIREZ	B	1441	-	B	2441	14 B1	B	4441	54 B1	B	5441	64 B1	B	7441	84 B1	B	9441
6	JOSEF CARLOS	B	1441	-	B	2441	14 B1	B	4441	54 B1	B	5441	64 B1	B	7441	84 B1	B	9441
7	LUIS VALDEZ	B	1441	-	B	2441	14 B1	B	4441	54 B1	B	5441	64 B1	B	7441	84 B1	B	9441
8	WALTER BRUNO	B	1441	-	B	2441	14 B1	B	4441	54 B1	B	5441	64 B1	B	7441	84 B1	B	9441
9	MARCOS NAJA	B	1441	-	B	2441	14 B1	B	4441	54 B1	B	5441	64 B1	B	7441	84 B1	B	9441
TOTAL ENFUND																	1531	

Figura 16. Reporte semanal de enfundadores
Asencio, 2022

EGRESOS	
FECHA:	SEMANA #
DATOS DE ENFUNDE	
RACIMOS COSECHADOS	
CAJAS -	
CAJAS -	
CAJAS -	
CAJAS -	
GAVETAS	
CHILENAS	
PROTECTORES LAVADOS	
PROTECTORES PUESTOS EN CAMPO	
SACOS () DE ABONO APLICADOS	
ROLLOS DE PIOLA APLICADOS	
GALONES DE ACEITE OCUPADOS	
GALONES DE GASOLINA OCUPADOS	
SACO DE CAL APLICADO	
GARRUCHAS ACTIVAS	
GARRUCHAS ENCARTONADAS	
PALILLOS	
BALDES VACIOS DE GOMA	

Figura 17. Ficha de control de egresos
Asencio, 2022

9.4 Anexo 4. Modelo de entrevista al administrador



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN EN INFORMÁTICA
ENTREVISTA DIRIGIDA AL ADMINISTRADOR DE LA HACIENDA CARLITA**

Entrevistado: Arq. Carlos Eduardo Moscoso Gallardo

Entrevistador: Bárbara Brigitte Asencio Limones

Fecha: 14 de junio del 2021

Objetivo: Obtener información de cómo se manejan los procesos macro del cultivo de banano en la Hacienda Carlita en la actualidad para proponer una automatización de los procesos.

CUERPO DE PREGUNTAS

- 1.- ¿Cuántas variedades de banano manejan?
- 2.- ¿Cuál es el número de hectáreas en la actualidad?
- 3.- ¿Cuántas plantaciones de banano tiene hoy en día?
- 4.- ¿Cómo están identificadas las hectáreas?
- 5.- ¿Cuáles son las fases por las que atraviesa el cultivo hasta antes de la cosecha?
- 6.- ¿Cuántos trabajadores tiene la hacienda y como son distribuidas las actividades diarias de los jornaleros?
- 7.- ¿Cómo se registra la información generada de acuerdo a cada actividad?
- 8.- ¿Existen computadoras y acceso a internet en la finca bananera?
- 9.- ¿Actualmente la hacienda cuenta con un sitio web?
- 10.- ¿Está de acuerdo que se implemente un sitio web en la hacienda?

9.5 Anexo 5. Modelo de entrevista al mayordomo



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN EN INFORMÁTICA
ENTREVISTA DIRIGIDA AL MAYORDOMO DE LA HACIENDA CARLITA**

Entrevistado: Fabián Antonio Ramos Ávila

Entrevistador: Bárbara Brigitte Asencio Limones

Fecha: 06 de julio del 2021

Objetivo: Obtener información detallada del manejo de las actividades del cultivo de banano, además del funcionamiento de la Hacienda Carlita en la actualidad para establecer los procesos a automatizar.

CUERPO DE PREGUNTAS

- 1.- ¿Cómo está dividida la hacienda actualmente?
- 2.- ¿Cuántos lotes están productivos en la actualidad?
- 3.- ¿Existe algún control para estimar la producción de cada lote?
- 4.- ¿Cuál es la primera fase por la que atraviesa el cultivo de banano?
- 5.- ¿Cuánto tarda el proceso de crecimiento de banano?
- 6.- ¿Cuántos racimos produce una mata de banano?
- 7.- ¿Se toma en cuenta la fecha de siembra de la planta para algún proceso o cálculo más adelante?
- 8.- ¿Cómo se calcula la edad de un racimo de banano?
- 9.- ¿Cómo se maneja el encintado en la hacienda?
- 10.- ¿Cuántas veces a la semana se fertiliza?
- 11.- ¿Qué tipo de plaga o enfermedad se presenta en el banano?
- 12.- ¿Cómo lleva el control de plagas?

- 13.- ¿Cuál es la última actividad por la que pasa el cultivo antes de la cosecha?
- 14.- ¿De qué manera controlan a los jornaleros y sus actividades?
- 15.- ¿Cuáles son los procesos que le gustaría que el sistema genere?

9.6 Anexo 6. Tabulación de entrevista al administrador

Tabla 10. Análisis de la entrevista pregunta 1

Análisis	Se verificó que en la hacienda solo manejan una variedad de banano denominada Cavendish. Dentro del sistema web se podrá agregar una nueva variedad en caso de que llegue a existir.
1.- ¿Cuántas variedades de banano manejan?	
Asencio, 2022	

Tabla 11. Análisis de la entrevista pregunta 2

Análisis	La hacienda tiene una totalidad de 92 hectáreas, sin embargo, solo 86 están cultivadas y son a las que se va a enfocar el software, el resto de hectáreas forma parte de las instalaciones postcosecha.
2.- ¿Cuál es el número de hectáreas en la actualidad?	
Asencio, 2022	

Tabla 12. Análisis de la entrevista pregunta 3

Análisis	Para calcular un aproximado de plantaciones, se determina que cada hectárea tiene aproximadamente 1400 plantas, eso se multiplica por el número de hectáreas plantadas y da como resultado no preciso 400000 plantaciones.
3.- ¿Cuántas plantaciones de banano tiene hoy en día?	
Asencio, 2022	

Tabla 13. Análisis de la entrevista pregunta 4

Análisis	En la hacienda no se clasifica por hectáreas, más bien la clasificación
4.- ¿Cómo están identificadas las hectáreas?	se lleva por lote; está dividido por dos lotes que son A y B con 9 líneas cada uno.
Asencio, 2022	

Tabla 14. Análisis de la entrevista pregunta 5

Análisis	Preparación del suelo, siembra, riego,
5.- ¿Cuáles son las fases por las que atraviesa el cultivo hasta antes de la cosecha?	fertilización, deshije, deshoje, control de malezas, apuntalamiento y enfunde.
Asencio, 2022	

Tabla 15. Análisis de la entrevista pregunta 6

Análisis	En la hacienda laboran un total de 40 empleados, los mismos que ya tienen distribuida sus actividades. Los jornaleros no tendrán acceso al sistema, pero si serán parte de él.
6.- ¿Cuántos trabajadores tiene la hacienda y como son distribuidas las actividades diarias de los jornaleros?	
Asencio, 2022	

Tabla 16. Análisis de la entrevista pregunta 7

Análisis	La actividad que se lleva a cabo en el campo, es notificada al mayordomo o bodeguero, quienes son los encargados de llenar las fichas de control. Los mismos que accederán al sistema para cumplir con sus requerimientos acorde a cada proceso bananero.
7.- ¿Cómo se registra la información generada de acuerdo a cada actividad?	
Asencio, 2022	

Tabla 17. Análisis de la entrevista pregunta 8

Análisis	En la hacienda existe una oficina, la misma que cuenta con los equipos informáticos necesarios para llevar a cabo reportes de las actividades, así mismo como acceso a internet satelital.
8.- ¿Existen computadoras y acceso a internet en la finca bananera?	
Asencio, 2022	

Tabla 18. Análisis de la entrevista pregunta 9

Análisis	La hacienda no cuenta con un sitio web.
9.- ¿Actualmente la hacienda cuenta con un sitio web?	
Asencio, 2022	

Tabla 19. Análisis de la entrevista pregunta 10

Análisis	El administrador está de acuerdo con que se lleve a cabo la implementación de un software de gestión respecto a las actividades del cultivo de banano.
10.- ¿Está de acuerdo que se implemente un sitio web en la hacienda?	
Asencio, 2022	

9.7 Anexo 7. Tabulación de entrevista al mayordomo

Tabla 20. Análisis de la entrevista pregunta 1

Análisis	Se constató que la hacienda se encuentra dividida por lotes, que son A y B; cada uno de estos lotes mantiene 9 líneas, en el sistema será posible obtener una representación gráfica de los lotes para mantenerlos en orden.
1.- ¿Cómo está dividida la hacienda actualmente?	
Asencio, 2022	

Tabla 21. Análisis de la entrevista pregunta 2

Análisis	En la actualidad todos los lotes de la hacienda se encuentran productivos,
2.- ¿Cuántos lotes están productivos en la actualidad?	por ende, se tomará en cuenta los lotes A con 44 hectáreas y B con 42 hectáreas.
Asencio, 2022	

Tabla 22. Análisis de la entrevista pregunta 3

Análisis	La manera de controlar es mediante el encintado y las hojas de control, el sistema proveerá un método para la estimación de producción por lote y en general.
3.- ¿Existe algún control para estimar la producción de cada lote?	
Asencio, 2022	

Tabla 23. Análisis de la entrevista pregunta 4

Análisis	La primera actividad que se realiza en la hacienda es la preparación del suelo fase que no se tomará en cuenta debido a la perennidad del fruto, luego de eso viene la siembra en donde interviene como tal el cultivo. Sin embargo, el cultivo de banano pasa por muchas fases que debe cumplir rigurosamente una a una; se requieren automatizar algunas de estas fases para que se las pueda controlar y llevar un seguimiento adecuado que satisfaga al usuario final, las mismas que se van a estudiar profundamente para saber cuál demanda mayor control y poder ser sistematizada.
4.- ¿Cuál es la primera fase por la que atraviesa el cultivo de banano?	
Asencio, 2022	

Tabla 24. Análisis de la entrevista pregunta 5

Análisis 5.- ¿Cuánto tarda el proceso de crecimiento de banano?	El proceso empieza desde la siembra, después de sembrar, a los 9 meses la mata empieza a dar su fruto, y el fruto estaría listo para la cosecha 12 semanas más tarde; aproximadamente 1 año desde la siembra hasta la cosecha. Para ello el sistema deberá contar con un calendario de enfunde que controle el crecimiento productivo del fruto.
Asencio, 2022	

Tabla 25. Análisis de la entrevista pregunta 6

Análisis 6.- ¿Cuántos racimos produce una mata de banano?	Solamente produce un racimo y luego tiene que ser reemplazada. En la plataforma dicho racimo se reflejará en la estimación de producción.
Asencio, 2022	

Tabla 26. Análisis de la entrevista pregunta 7

Análisis 7.- ¿Se toma en cuenta la fecha de siembra de la planta para algún proceso o cálculo más adelante?	Es algo que se toma en cuenta mentalmente, y el lotero se encarga de mantenerla, pero el calendario de enfunde es el que ayuda a controlar esa siembra. La fecha de siembra no se considera primordial en el sistema ya que con el encintado se calcularán procesos de estimación.
Asencio, 2022	

Tabla 27. Análisis de la entrevista pregunta 8

Análisis 8.- ¿Cómo se calcula la edad de un racimo de banano?	Se calcula mediante el calendario de enfunde, en donde intervienen las cintas de colores, los mismo que contendrá en sistema. El racimo tiene un ciclo reproductivo de 10 a 13 semanas.
Asencio, 2022	

Tabla 28. Análisis de la entrevista pregunta 9

Análisis 9.- ¿Cómo se maneja el encintado en la hacienda?	En la hacienda se manejan 10 colores que son: lila, roja, blanca, negra, amarilla, azul, naranja, café, plomo, verde, se destaca la primera semana del cultivo y así consecutivamente con los demás colores. Para ello se propone que la plataforma contenga el calendario de enfunde que consta de 52 semanas y así controlar la producción.
Asencio, 2022	

Tabla 29. Análisis de la entrevista pregunta 10

Análisis 10.- ¿Cuántas veces a la semana se fertiliza?	La fertilización se realiza el 15 de cada mes. Para ello es necesario tener en el sistema web una notificación de fertilización y el insumo utilizado.
Asencio, 2022	

Tabla 30. Análisis de la entrevista pregunta 11

Análisis 11.- ¿Qué tipo de plaga o enfermedad se presenta en el banano?	Las plagas son la cochinilla y mancha roja y como enfermedad fusarium
--	--

raza 4 tropical, mal de Panamá y Sigatoka negra.

Asencio, 2022

Tabla 31. Análisis de la entrevista pregunta 12

Análisis

12.- ¿Cómo lleva el control de plagas?

Mediante insecticidas y pesticidas registrados y autorizados por Agrocalidad. Listado que se tomará en cuenta como material para el empleado.

Asencio, 2022

Tabla 32. Análisis de la entrevista pregunta 13

Análisis

13.- ¿Cuál es la última actividad por la que pasa el cultivo antes de la cosecha?

El encintado, que es la actividad que demanda más tiempo y cuidado antes de que la mata sea cortada de la planta.

Asencio, 2022

Tabla 33. Análisis de la entrevista pregunta 14

Análisis

14.- ¿De qué manera controlan a los jornaleros y sus actividades?

Actualmente los jornaleros cuentan con su lote y hectáreas asignadas, asimismo como su actividad, el bodeguero es el que distribuye el material para cada tarea y el que reporta mediante una hoja de control muy reducida. Por ende, este proceso de asignación de personal, lote y actividad se controlará mediante el sistema web, presentando reportes del progreso del cultivo.

Asencio, 2022

Tabla 34. Análisis de la entrevista pregunta 15

Análisis 15.- ¿Cuáles son los procesos que le gustaría que el sistema genere?	Control de lotes
	Gestión de personal
	Control de material utilizado en el cultivo.
	Planificación de actividades
	Estimación de producción
Reportes	
Asencio, 2022	

9.8 Anexo 8. Modelo de ficha de observación

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

FICHA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Observar cómo se maneja el cultivo de banano en la hacienda Carlita en la actualidad.

Proceso que se va a observar: Manejo del cultivo **Fecha:**

Responsable: Bárbara Asencio Limones

Nº	Actividades	Sí	No	Comentarios
1	Existe la planificación semanal en una bitácora o en algún programa informático.			
2	El trasplante cuenta con los cuidados y materiales necesarios para su ejecución.			
3	Se maneja el proceso de fertilización en el tiempo estimado.			

4	Se utiliza la cantidad de fertilizante adecuada que requiere la planta.			
5	El control de maleza se realiza en el tiempo estimado.			
6	Se emplea un método capaz de combatir con las enfermedades del banano.			
7	Se registra cada actividad realizada al fruto.			
8	El mayordomo supervisa la tarea asignada a cada empleado.			
9	El bodeguero cuenta con un stock válido de insumos para empleados en cada actividad.			
10	El jornalero realiza la devolución de materiales que no empleó.			

9.9 Anexo 9. Análisis de la ficha de observación

Tabla 35. Análisis de ficha de observación actividad 1

Existe la planificación semanal en una bitácora o en algún programa informático.	Si se realiza la planificación de cada trabajador semanalmente, sin embargo, al parecer algunos jornaleros se pierden de la actividad que le corresponde. El sistema web controla a cada empleado y sus tareas con horarios respectivos.
SI ✓ NO	

Tabla 36. Análisis de ficha de observación actividad 2

El trasplante cuenta con los cuidados y materiales necesarios para su ejecución. SI ✓ NO	El trasplante es una actividad muy rigurosa, a la que hay que aplicarle los insumos necesarios desde que se la siembra. El proyecto informático cuenta con el control de esta fase además de la gestión de los productos que se va a proveer para dicha etapa.
Asencio, 2022	

Tabla 37. Análisis de ficha de observación actividad 3

Se maneja el proceso de fertilización en el tiempo estimado. SI ✓ NO	De acuerdo a lo observado, cada jornalero lleva el control de la fertilización que se realiza cada 15 días. Resulta necesario que el sistema emita una notificación del día en que toca realizar fertilización.
Asencio, 2022	

Tabla 38. Análisis de ficha de observación actividad 4

Se utiliza la cantidad de fertilizante adecuada que requiere la planta. SI ✓ NO	El jornalero mide las cantidades de producto y el mayordomo controla dicha actividad. La cantidad de insumos debe ser proporcionada de acuerdo a la necesidad de cada fase.
Asencio, 2022	

Tabla 39. Análisis de ficha de observación actividad 5

El control de maleza se realiza en el tiempo estimado. SI ✓ NO	Si realizan esta fase cada semana, con la ayuda de un aparato llamado motoguadaña. Equipo que forma parte del inventario del sistema de gestión.
Asencio, 2022	

Tabla 40. Análisis de ficha de observación actividad 6

Se emplea un método capaz de combatir con las enfermedades del banano.

SI ✓

NO

A pesar de que no se tienen muchos problemas de enfermedades en la hacienda, el método de combate a cualquier virus es fumigación aérea y control de malezas mecanizada.

Asencio, 2022

Tabla 41. Análisis de ficha de observación actividad 7

Se registra cada actividad realizada al fruto.

SI ✓

NO

El jornalero termina su actividad y recurre hasta el bodeguero para informar sobre los insumos. Dentro del sistema el usuario mayordomo y bodeguero pueden registrar la actividad, darle seguimiento y finalizarla.

Asencio, 2022

Tabla 42. Análisis de ficha de observación actividad 8

El mayordomo supervisa la tarea asignada a cada empleado.

SI ✓

NO

Si es supervisada por el mayordomo, ya que al final del día entrega un informe de las actividades de cada empleado.

Asencio, 2022

Tabla 43. Análisis de ficha de observación actividad 9

El bodeguero cuenta con un stock válido de insumos para empleados en cada actividad.

SI ✓

NO

La hacienda provee insumos semanalmente, es decir, que a nivel de stock se va sumando cada semana y evita el desabastecimiento de los productos. El inventario del sitio web es de gran ayuda para llevar un mejor control de los insumos en la hacienda.

Asencio, 2022

Tabla 44. Análisis de ficha de observación actividad 10

El jornalero realiza la devolución de materiales que no empleó.		Una vez finalizado el trabajo, cada jornalero devuelve lo que sobró al bodeguero. Actividad que va ligada al sitio web.
SI	✓	NO

Asencio, 2022

9.10 Anexo 10. Diagramas de flujo de datos

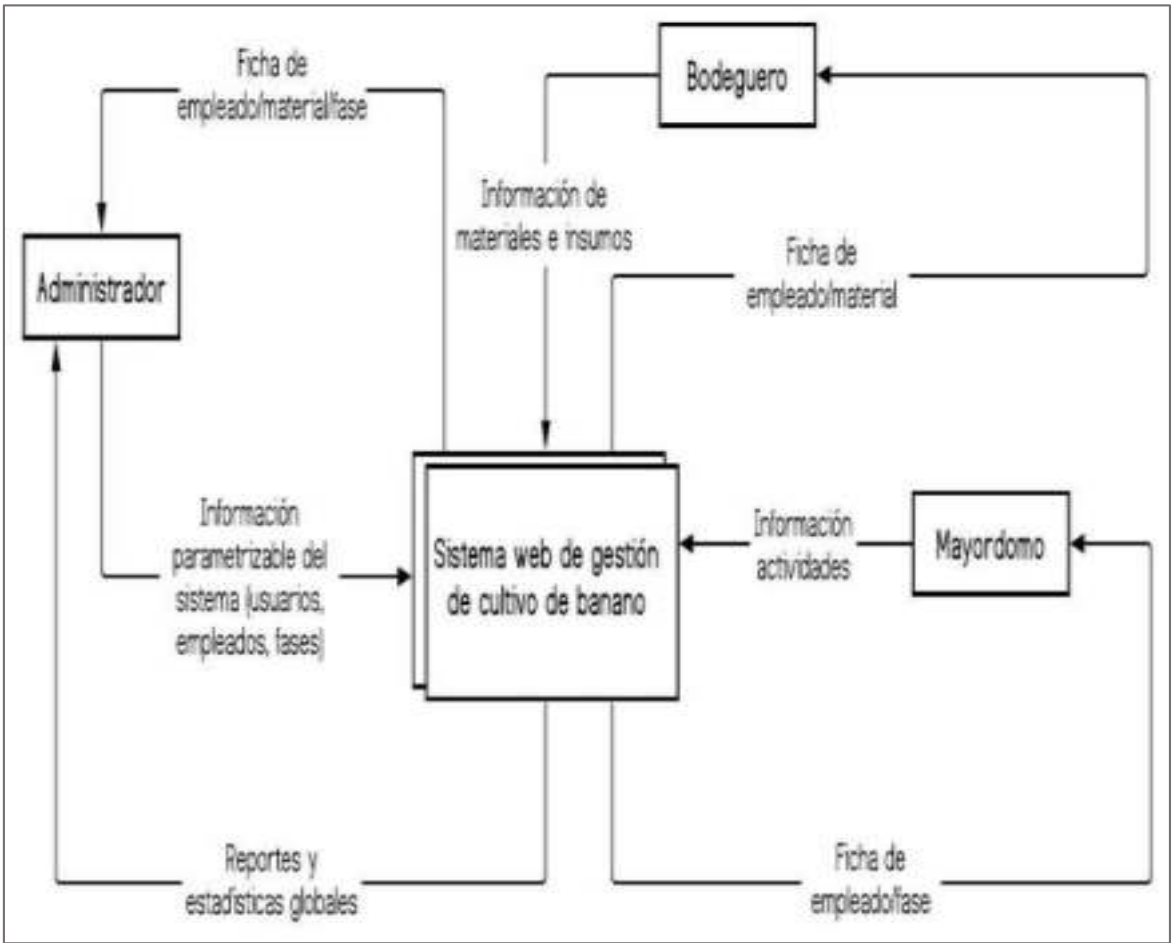


Figura 18. Diagrama de flujo de datos nivel 0
Asencio, 2022

```

graph TD
    Admin[Administrador] -- "Usuario y contraseña" --> V1((1. Validar usuario y contraseña))
    V1 -- "Acceso validado" --> P1((2. Parametrizar proceso))
    V1 -- "Correo o número de teléfono" --> R1((3. Recuperar contraseña))
    R1 -- "Datos actualizados" --> V2((4. Validar))
    V2 -- "Acceso validado" --> P1
    P1 -- "Datos personales" --> R2((2.1. Registrar empleados))
    P1 -- "División de lotes" --> R3((2.2. Registrar de lotes))
    P1 -- "Datos de insumos" --> R4((2.4. Registrar insumos))
    P1 -- "Datos de semanas" --> R5((2.5. Registrar calendario de siembra))
    P1 -- "Lote, finca y código de planta registrados" --> R6((2.3. Registrar de fincas))
    R2 -- "Empleado registrado" --> BD[Base de Datos]
    R3 -- "Número de hectáreas" --> BD
    R6 -- "Lote, finca y código de planta registrados" --> BD
    R4 -- "Datos de insumos" --> BD
    R5 -- "Calendario de siembra registrado" --> BD
    R5 -- "Fase registrada" --> BD
    BD -- "Información macro" --> Admin
  
```

Figura 20. Diagrama de flujo de datos de parametrización del sistema nivel 2
Asencio, 2022

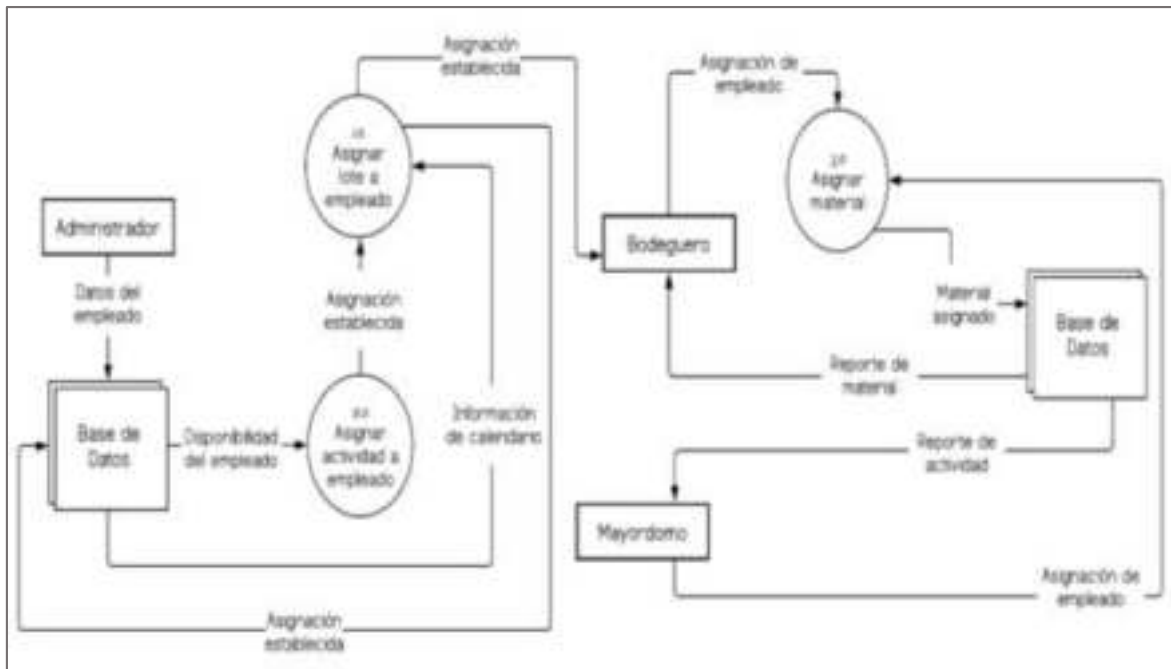


Figura 21. Diagrama de flujo de datos de asignación de personal nivel 2
Asencio, 2022

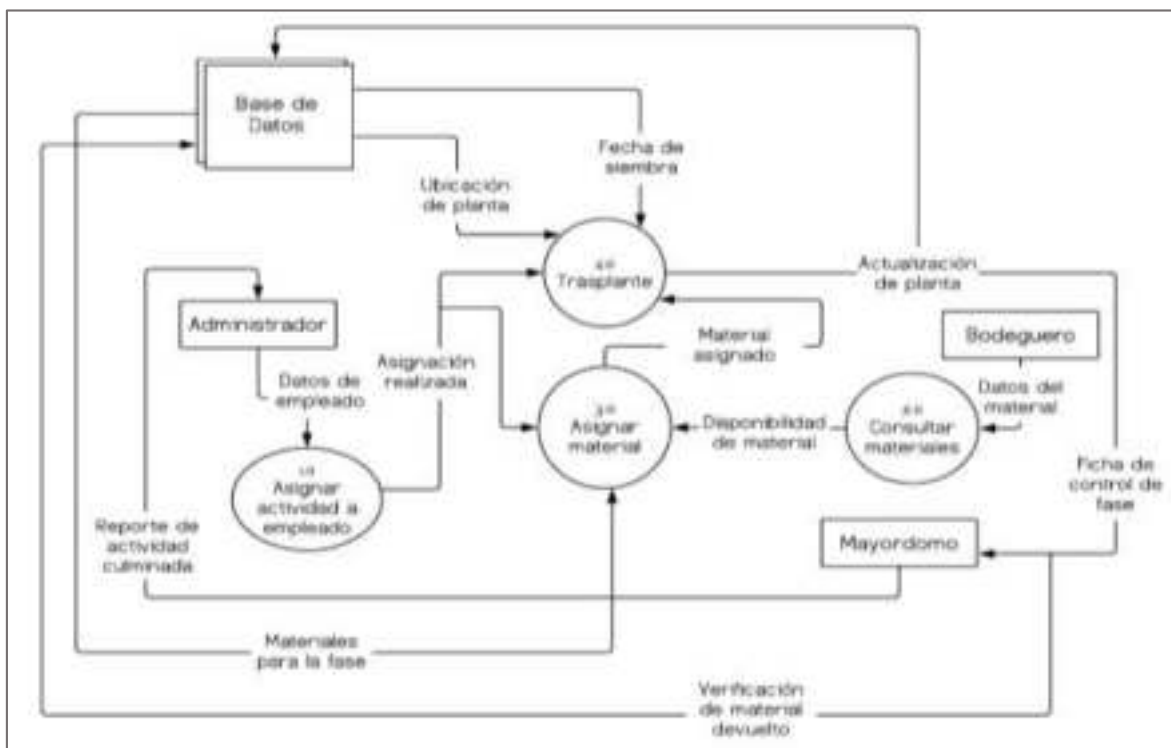


Figura 22. Diagrama de flujo de datos de trasplante nivel 2
Asencio, 2022

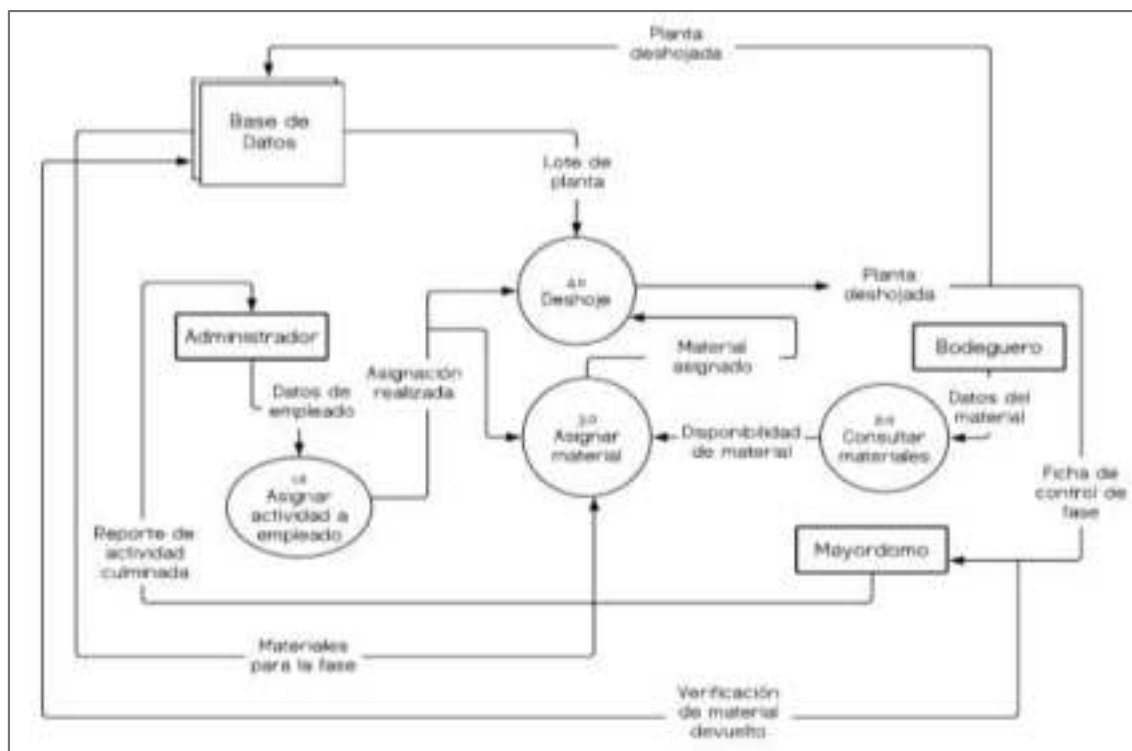


Figura 23. Diagrama de flujo de datos de deshoje nivel 2
Asencio, 2022

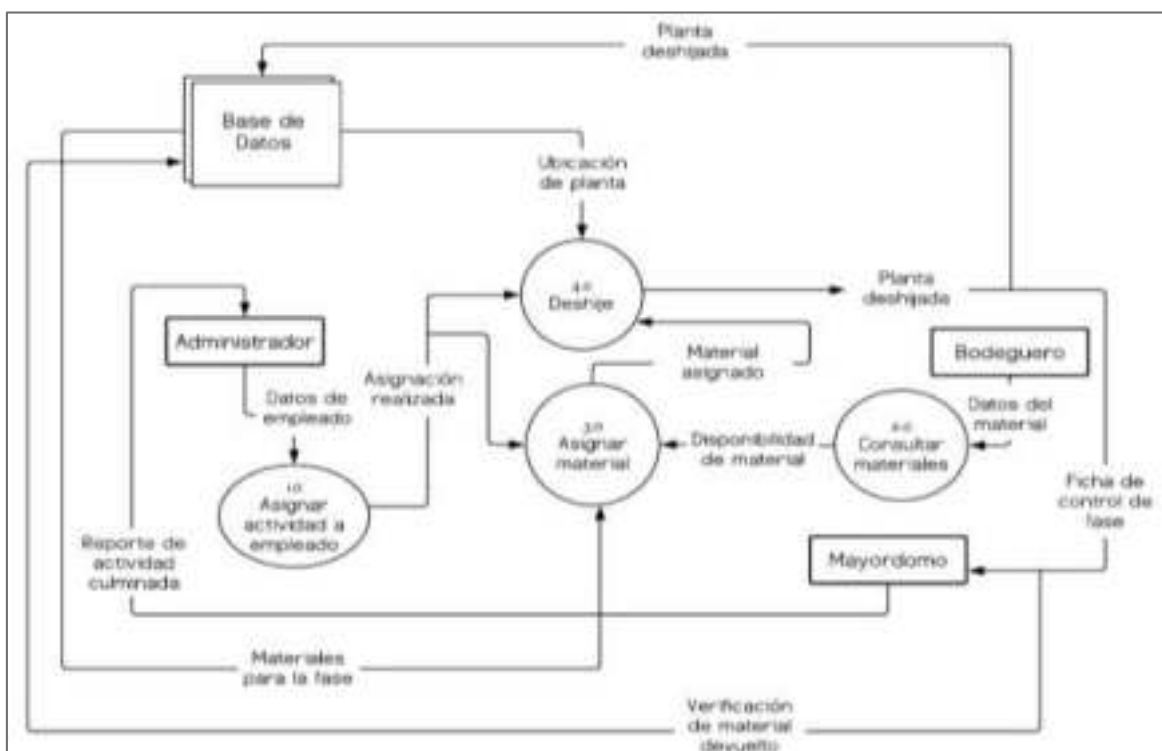


Figura 24. Diagrama de flujo de datos de deshoje nivel 2
Asencio, 2022

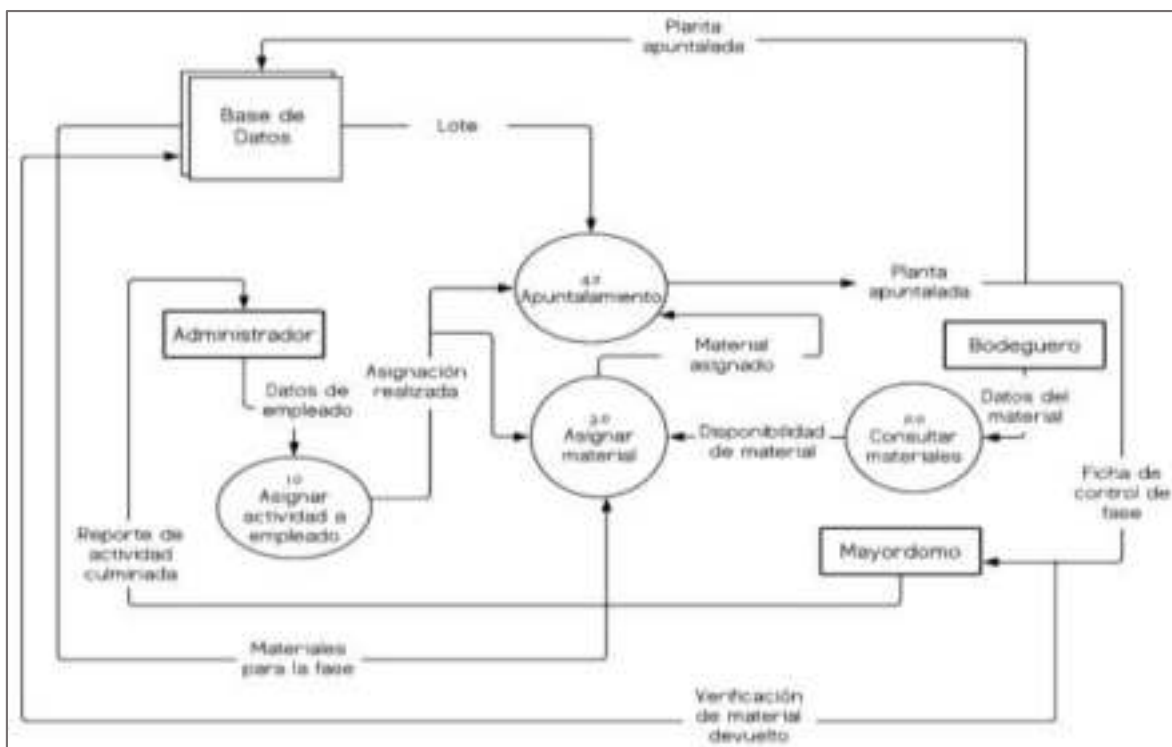


Figura 25. Diagrama de flujo de datos de apuntalamiento nivel 2
Asencio, 2022

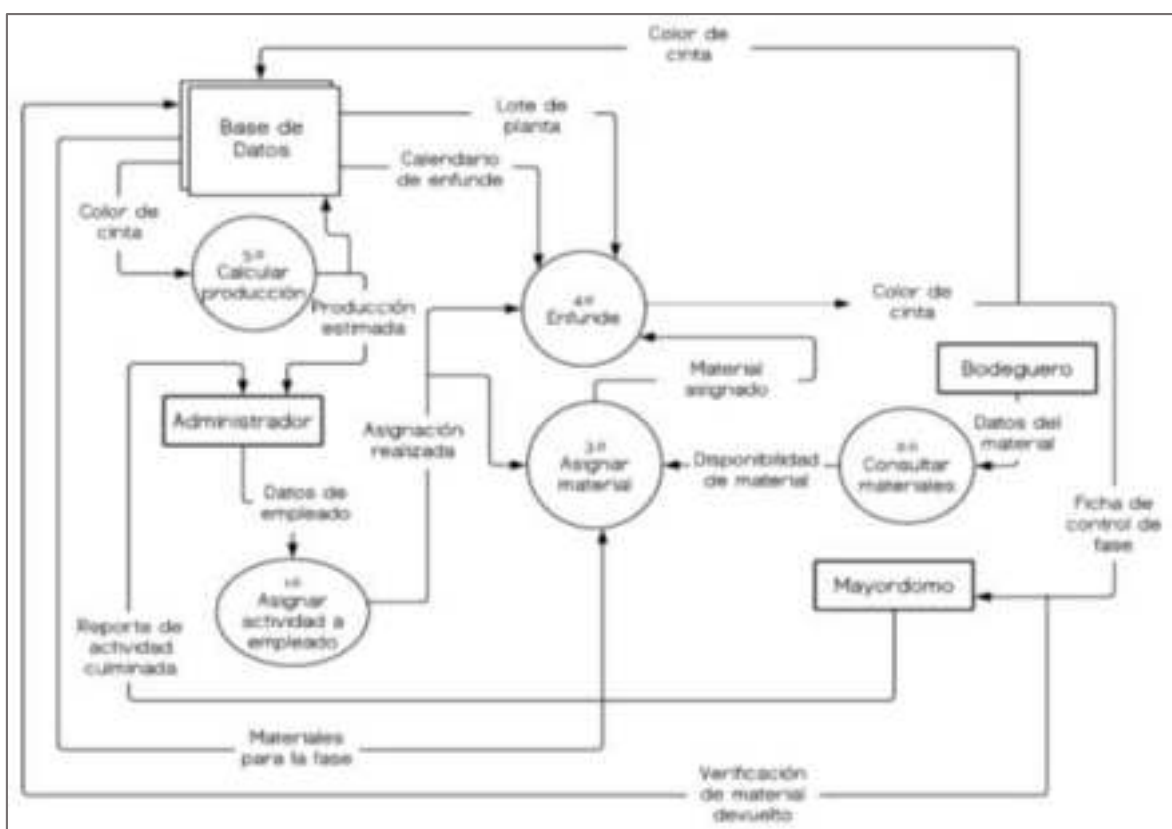


Figura 26. Diagrama de flujo de datos de enfunde nivel 2
Asencio, 2022

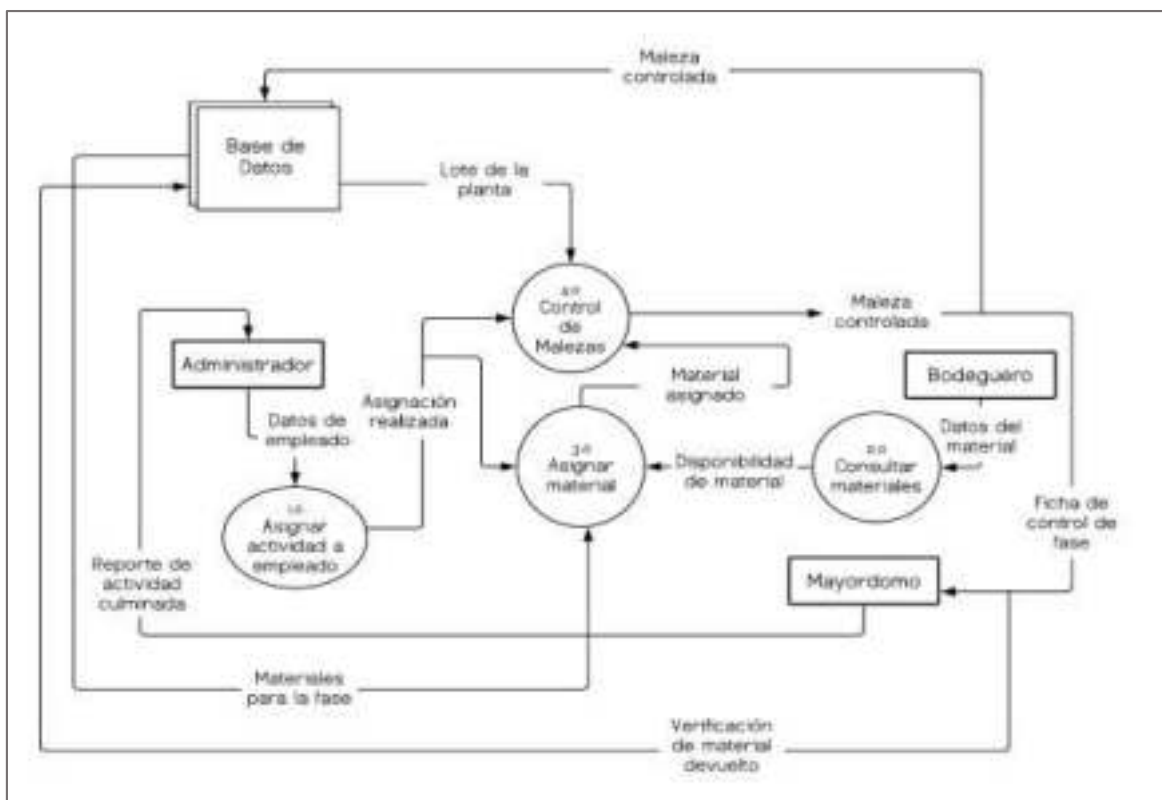


Figura 27. Diagrama de flujo de datos de control de malezas nivel 2
Asencio, 2022

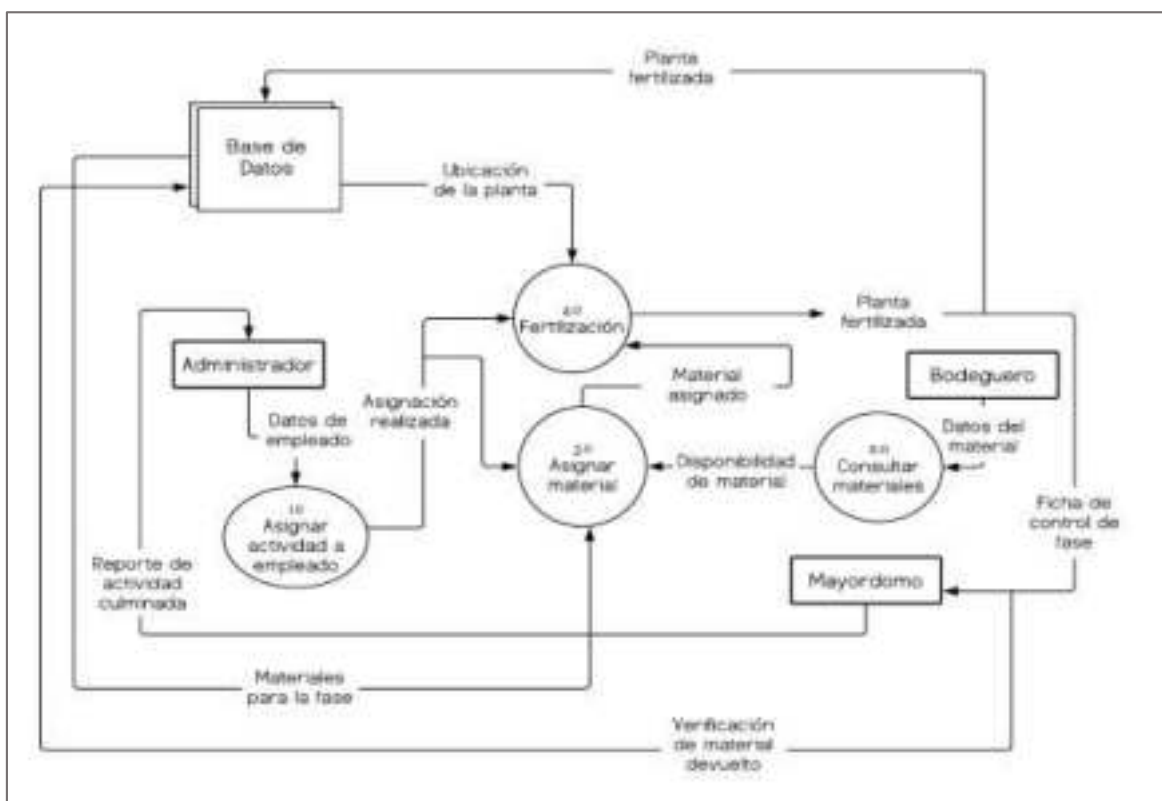


Figura 28. Diagrama de flujo de datos de fertilización nivel 2
Asencio, 2022

9.11 Anexo 11. Historias de usuario

H.U.	Nº1
Nombre: Inicio de sesión	Usuario: Administrador, mayordomo y bodeguero
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Ingreso al sistema de los usuarios, es necesario tener un nombre de usuario y contraseña para tener acceso a la información y procesos de la web. En caso de que estos datos sean olvidados, el sistema tiene la opción de recuperarlos y actualizarlos.	Prioridad: Alta
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 2
	Iteración asignada: 1
Validación: El usuario puede crear, modificar, visualizar y eliminar información personal del sistema.	

Figura 29. Historia de usuario de inicio de sesión
Asencio, 2022

H.U.	Nº2
Nombre: Gestión de usuarios	Usuario: Administrador
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Creación de usuarios en el sistema, es necesario ingresar sus datos personales, para así poder asignarle roles de usuarios con su respectivo código, descripción y permiso.	Prioridad: Media
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 1
	Iteración asignada: 1
Validación: El administrador es el encargado de crear usuarios con sus datos y permisos.	

Figura 30. Historia de usuario de creación de usuarios
Asencio, 2022

H.U.	Nº3
Nombre: Creación de fases	Usuario: Administrador
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Creación las fases del cultivo en el sistema, se necesita ingresar los nombres de las fases y sus exigencias.	Prioridad: Alta
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 3
	Iteración asignada: 1
Validación: El administrador es el encargado de crear las fases del cultivo y verificar requerimientos.	

Figura 31. Historia de usuario de creación de fases
Asencio, 2022

H.U.	Nº4
Nombre: Gestión de cultivo	Usuario: Administrador, mayordomo y bodeguero
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Llevar un control de cada fase del cultivo pudiendo visualizar las actividades y sus elementos.	Prioridad: Alta
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 4
	Iteración asignada: 1
Validación: El administrador, mayordomo y bodeguero son los encargados de visualizar que cada fase se esté realizando.	

Figura 32. Historia de usuario de gestión de cultivo
Asencio, 2022

H.U.	Nº5
Nombre: Gestión de material	Usuario: Administrador y bodeguero
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Ingresar y gestionar el material asignado a los trabajadores y la puesta en marcha de los mismos en cada fase del cultivo.	Prioridad: Alta
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 3
	Iteración asignada: 1
Validación: El administrador ingresa el material por semana, y el bodeguero es el encargado de controlar la asignación y uso del material de cultivo.	

Figura 33. Historia de usuario de gestión de material
Asencio, 2022

H.U.	Nº6
Nombre: Gestión de personal	Usuario: Administrador
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Registro de personal de la bananera, asignando sus actividades, fases y lotes.	Prioridad: Media
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 2
	Iteración asignada: 1
Validación: El administrador es el encargado de registrar, modificar, eliminar un trabajador y su actividad.	

Figura 34. Historia de usuario de gestión de personal
Asencio, 2022

H.U.	Nº7
Nombre: Informes	Usuario: Bodeguero y mayordomo
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Registrar los reportes diarios de los trabajadores en sus lotes.	Prioridad: Media
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 2
	Iteración asignada: 1
Validación: El bodeguero y mayordomo son los encargados de registrar las fichas de información de los empleados en el sistema.	

Figura 35. Historia de usuario de informes
Asencio, 2022

H.U.	Nº8
Nombre: Estimación de producción	Usuario: Administrador
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Estimar la producción de acuerdo al enfunde y porcentaje de cinta de la bananera, además del recobro mínimo del 1% que se puede suscitar.	Prioridad: Media
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 4
	Iteración asignada: 1
Validación: El administrador es el encargado de estimar la producción a cosechar y visualizarla en el sistema.	

Figura 36. Historia de usuario de estimación de producción
Asencio, 2022

H.U.	Nº9
Nombre: Reportes y estadísticas	Usuario: Administrador
Programador responsable: Bárbara Asencio Limones	
Descripción: Obtener reportes globales de las fases del cultivo y estadísticas para la toma de decisiones.	Prioridad: Media
	Riesgo en desarrollo: Medio
	Puntos estimados: 3
	Iteración asignada: 1
Validación: El administrador recibirá reportes y estadísticas de todas las actividades.	

Figura 37. Historia de usuario de reportes y estadísticas
Asencio, 2022

9.12 Anexo 12. Diagrama de clases

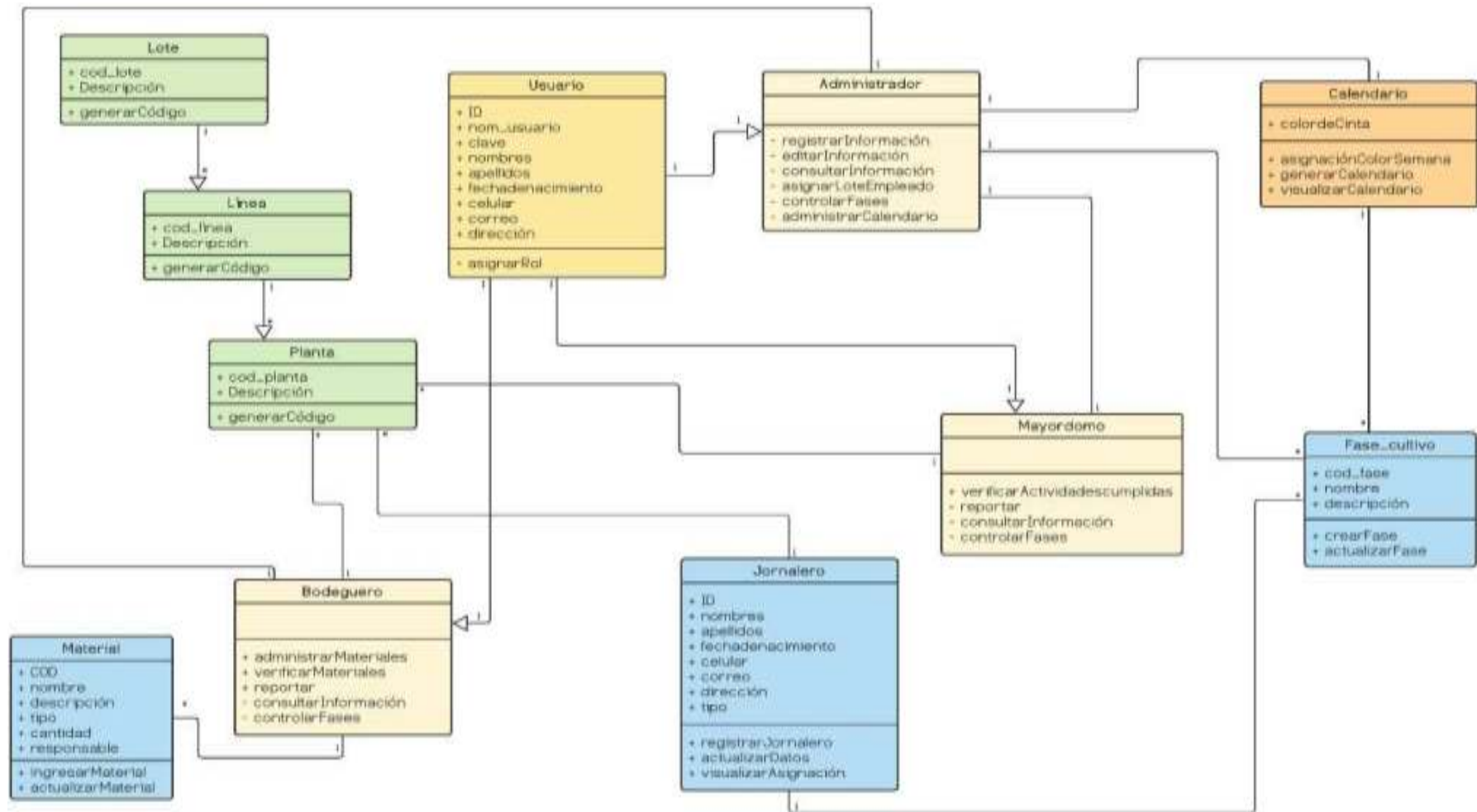


Figura 38. Diagrama de clases
Asencio, 2022

9.13 Anexo 13. Diagramas de caso de uso

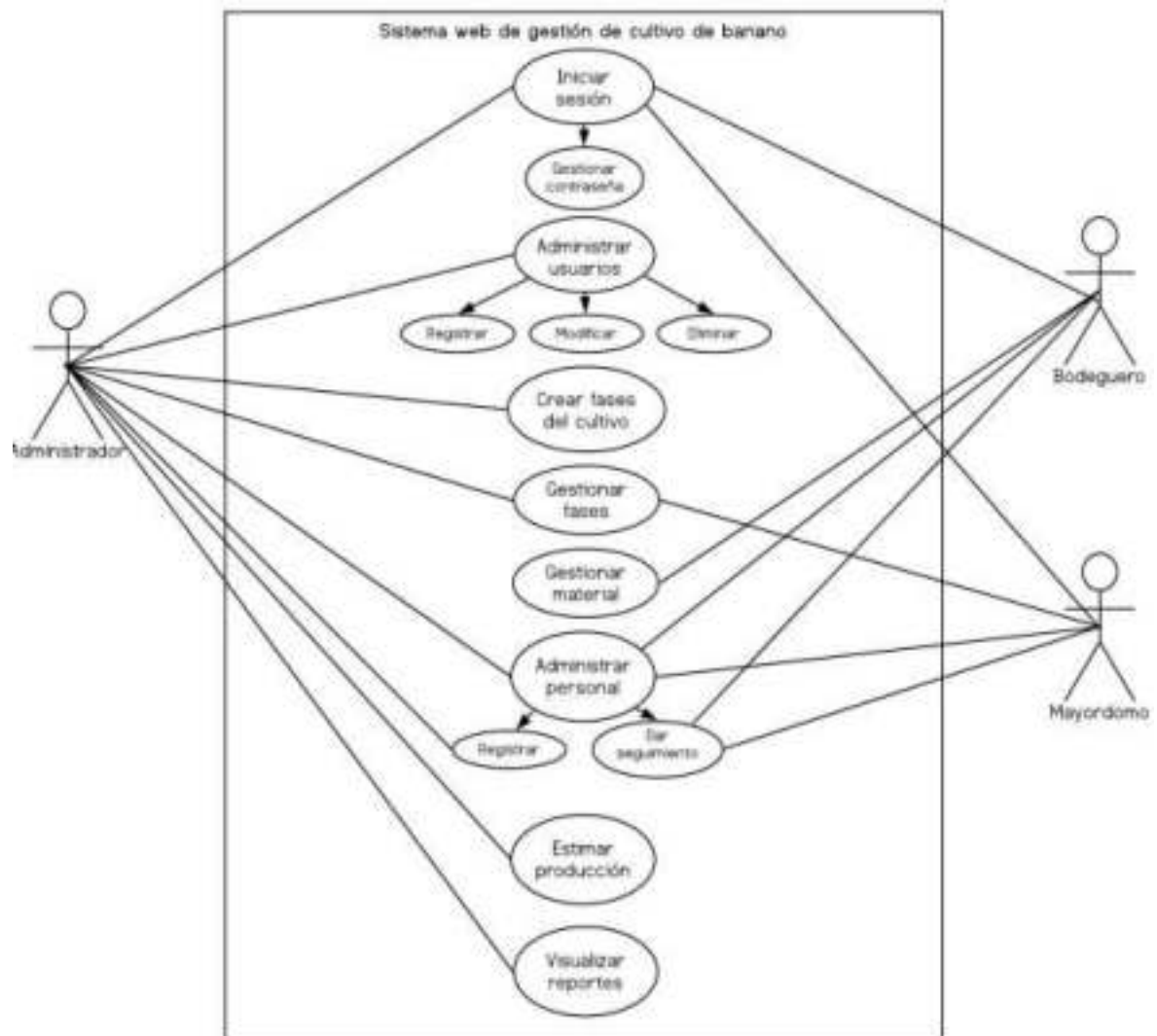


Figura 39. Caso de uso general
Asencio, 2022

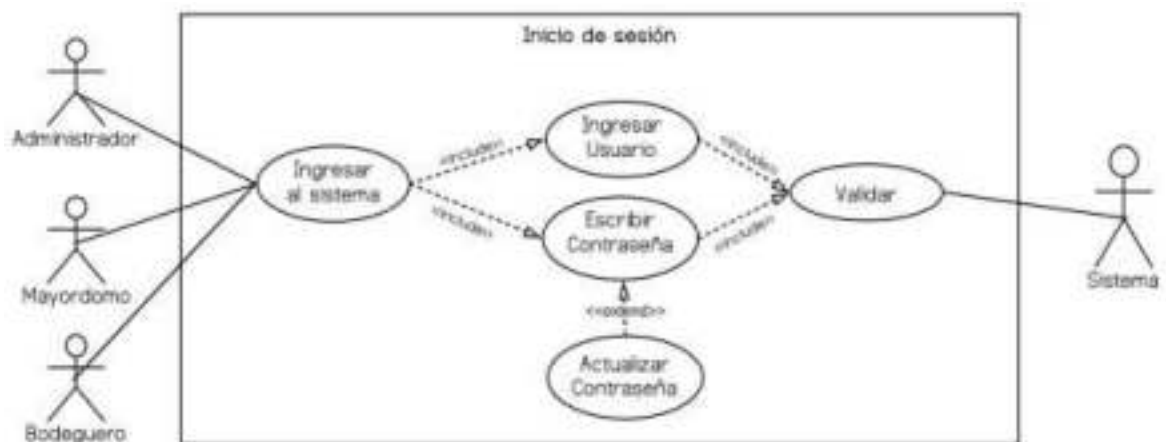


Figura 40. Caso de uso de inicio de sesión
Asencio, 2022

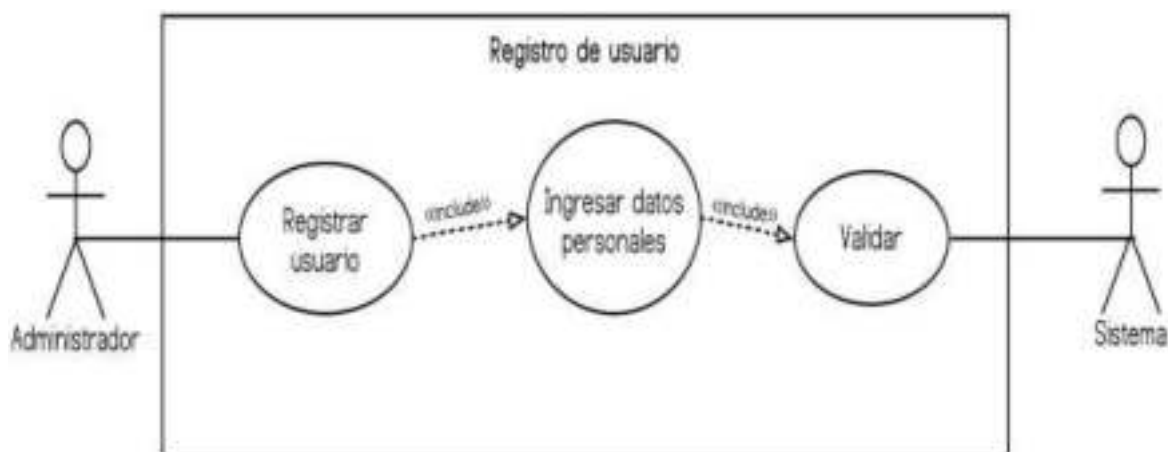


Figura 41. Caso de uso de registro de usuario
Asencio, 2022

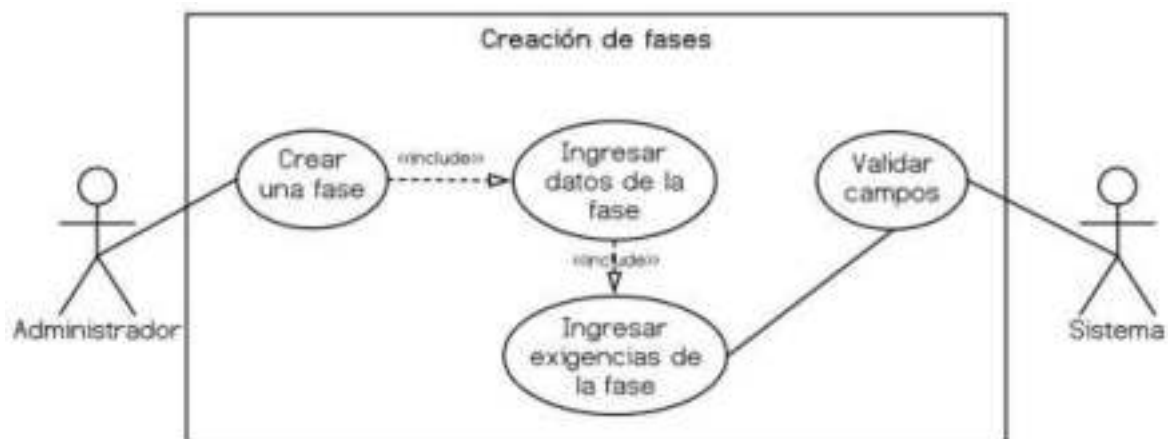


Figura 42. Caso de uso de creación de fases del cultivo
Asencio, 2022

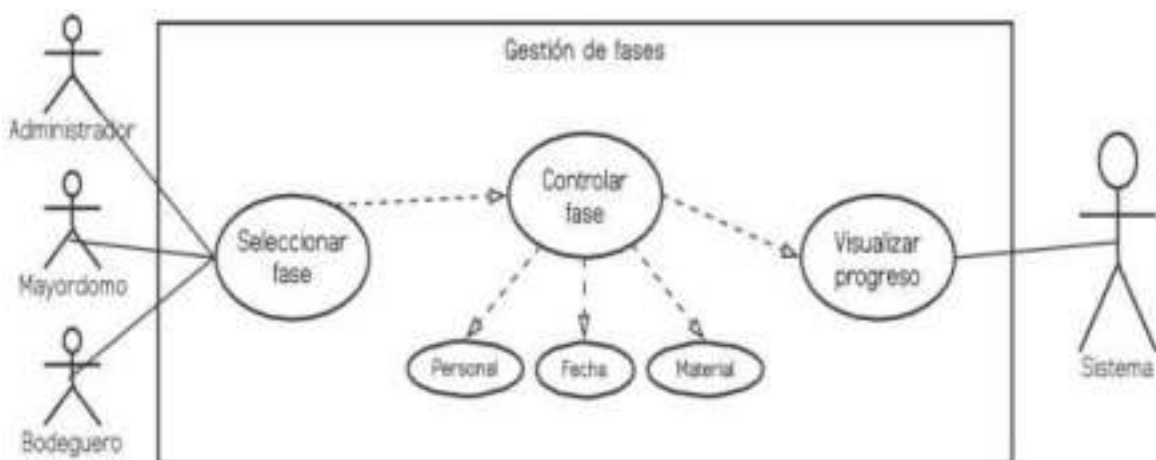


Figura 43. Caso de uso de creación de fases del cultivo
Asencio, 2022

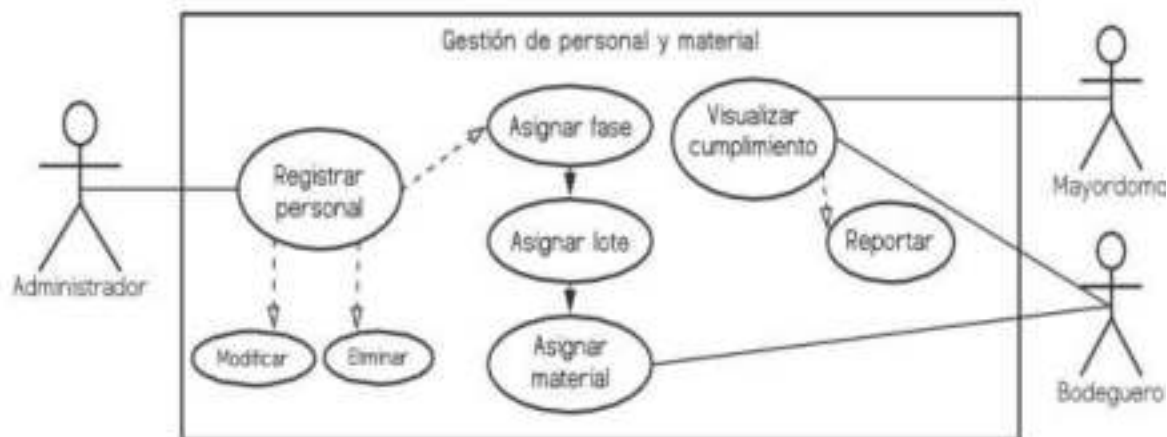


Figura 44. Caso de uso de gestión de personal y material
Asencio, 2022

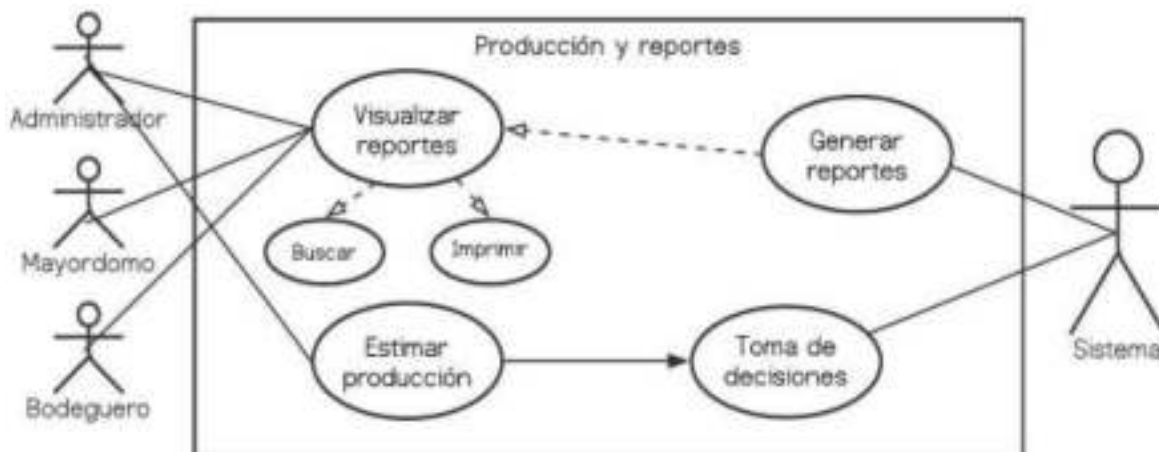


Figura 45. Caso de uso de estimar producción y reportería
Asencio, 2022

9.14 Anexo 14. Descripción de caso de uso

Nombre:	Caso de uso general
Autor:	Bárbara Asencio Limones
Descripción:	Actividades generales que realizan los usuarios.
Actores:	Administrador, mayordomo, bodeguero.
Precondiciones:	Los usuarios deben ser registrados en el sistema.
Flujo Normal:	1. Los usuarios deben ingresar al sistema con sus datos correspondientes. 2. El administrador es el encargado de realizar el registro de usuarios, empleados, lotes, insumos y fases del sistema.

3. El administrador es el que lleva el control global de las fases del cultivo y de sus empleados dentro del sistema. 4. El administrador es el único que puede estimar la producción de acuerdo a los datos de enfunde. 5. El mayordomo es el que controla las fases de cultivo a cada empleado. 6. El mayordomo gestiona el material de cada empleado. 7. Los tres usuarios tienen privilegio de recibir reportes globales del cultivo.
Flujo Alternativo: El sistema web verifica los permisos necesarios para acceder, caso contrario envía una alerta para que los datos se corrijan.
Poscondiciones: Todos los registros de datos son almacenados en la base de datos para su posterior uso en los diferentes módulos.

Figura 46. Descripción de caso de uso general
Asencio, 2022

Nombre:	Caso de uso de inicio de sesión
Autor:	Bárbara Asencio Limones
Descripción:	El inicio de sesión lo realizan los tres usuarios finales para acceder al sistema.
Actores:	Administrador, mayordomo, bodeguero.
Precondiciones:	Los usuarios deben ingresar su nombre de usuario y contraseña.
Flujo Normal:	1. Los usuarios deben ingresar en el sistema su nombre de usuario y contraseña. 2. El sistema valida que los datos del usuario sean correctos y permite el ingreso. 3. El sistema valida los datos del usuario quien tiene hasta 3 oportunidades para acceder, caso contrario se bloquea. 4. Los usuarios acceden al sistema y a sus módulos y pueden gestionar su contraseña en cuánto lo consideren necesario.
Flujo Alternativo:	El sistema web valida nombre de usuario y contraseña, en caso de ser erróneos envía una alerta de recuperación de cuenta mediante correo electrónico.
Poscondiciones:	Usuario validado y acceso a las funcionalidades del sistema.

Figura 47. Descripción de caso de uso de inicio de sesión
Asencio, 2022

Nombre:	Caso de uso de registro de usuario
Autor:	Bárbara Asencio Limones
Descripción: El registro de usuarios lo realiza el administrador con los datos personales del nuevo usuario.	
Actores: Administrador.	
Precondiciones: El usuario administrador debe haber ingresado al sistema.	
Flujo Normal: 1. El usuario administrador ingresa los datos personales del nuevo usuario. 2. El sistema valida los datos. 3. El administrador asigna rol de usuario con su respectivo código, descripción y permiso.	
Flujo Alternativo: El sistema web verifica los ingresados para el registro de usuario, caso contrario envía una alerta para que los datos se corrijan.	
Poscondiciones: Usuario registrado y almacenado en la base de datos.	

Figura 48. Descripción de caso de uso de registro de usuario
Asencio, 2022

Nombre:	Caso de uso de creación de fases del cultivo
Autor:	Bárbara Asencio Limones
Descripción: La creación de las fases del cultivo lo realiza el administrador con los datos y exigencias de cada una.	
Actores: Administrador.	
Precondiciones: El usuario administrador debe haber ingresado al sistema.	
Flujo Normal: 1. El usuario administrador ingresa los datos de la fase. 2. El administrador ingresa las exigencias de la fase. 3. El sistema valida los datos. 4. La fase es registrada.	
Flujo Alternativo: El sistema web verifica los ingresados para la creación de la fase, caso contrario envía una alerta para que los datos se corrijan.	
Poscondiciones: Fase registrada y almacenado en la base de datos.	

Figura 49. Descripción de caso de uso de creación de fases del cultivo
Asencio, 2022

Nombre:	Caso de uso de gestión de personal y material
Autor:	Bárbara Asencio Limones
Descripción:	La gestión de personal y material lo realizan los tres usuarios del sistema.
Actores:	Administrador, mayordomo, bodeguero.
Precondiciones:	Los usuarios deben haber ingresado al sistema.
Flujo Normal:	1. El usuario administrador registra los datos de los empleados. 2. El usuario administrador registra los datos de los materiales y herramientas para la gestión del cultivo. 3. El administrador asigna actividad o fase a cada empleado. 4. El mayordomo lleva a cabo la gestión del personal y sus actividades. 5. El bodeguero asigna y controla el material para cada fase a cada empleado. 6. Los usuarios mayordomo y bodeguero reportan las actividades. 7. El sistema muestra el cumplimiento de las actividades.
Flujo Alternativo:	El sistema web verifica los permisos necesarios, caso contrario envía una alerta.
Poscondiciones:	Gestión realizada y almacenada en la base de datos.

Figura 50. Descripción de caso de uso de gestión de personal y material
Asencio, 2022

Nombre:	Caso de uso de estimar producción y reportería
Autor:	Bárbara Asencio Limones
Descripción:	La estimación de producción solo le pertenece al administrador, pero los reportes pueden generarse para los tres usuarios.
Actores:	Administrador, mayordomo, bodeguero.
Precondiciones:	Los usuarios deben haber ingresado al sistema.
Flujo Normal:	1. El sistema calcula la estimación de la producción de acuerdo a los datos de enfunde y porcentaje de cinta de la bananera, además del recobro mínimo del 1% que se puede suscitar por cosecha. 2. El usuario administrador, mayordomo y bodeguero tienen al alcance los reportes globales del sistema según sus funciones dentro del mismo.
Flujo Alternativo:	

El sistema web verifica los permisos necesarios, caso contrario envía una alerta.

Poscondiciones:

Producción estimada y almacenada en la base de datos.

Figura 51. Descripción de caso de uso de estimar producción y reportería
Asencio, 2022

9.15 Anexo 15. Diagrama de robustez

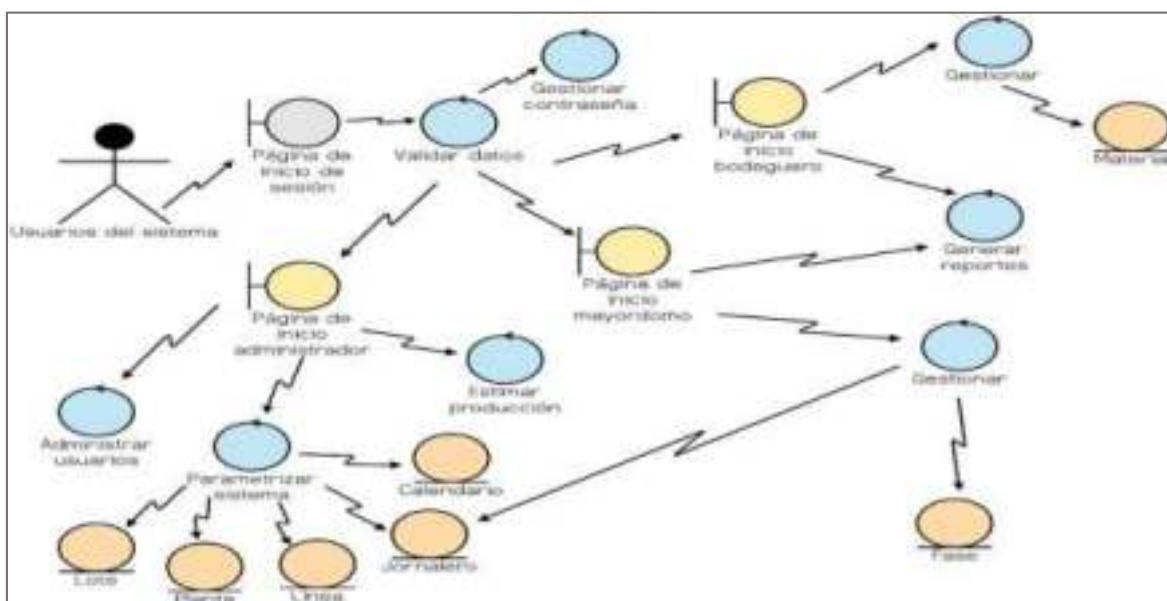


Figura 52. Diagrama de robustez
Asencio, 2022

9.16 Anexo 16. Guiones gráficos



Figura 53. Bosquejo de pantalla de inicio
Asencio, 2022



Figura 54. Bosquejo de pantalla de inicio de sesión
Asencio, 2022



Figura 55. Bosquejo de pantalla de recuperar cuenta
Asencio, 2022

www.haciendacarlita.com

HACIENDA CARLITA

HOME LOGIN

Cambiar contraseña

Nueva contraseña

Confirmar contraseña

Guardar

Figura 56. Bosquejo de pantalla de cambiar contraseña
Asencio, 2022

www.haciendacarlita.com

HACIENDA CARLITA

BIENVENIDO

Hola usuario, [User Icon] [Bell Icon]

Calendario de Cultivos de Banano						
Fecha	1	15	25	30	45	55
1	1	15	25	30	45	55
2	2	16	26	31	46	56
3	3	17	27	32	47	57
4	4	18	28	33	48	58
5	5	19	29	34	49	59
6	6	20	30	35	50	60
7	7	21	31	36	51	61
8	8	22	32	37	52	62
9	9	23	33	38	53	63
10	10	24	34	39	54	64
11	11	25	35	40	55	65
12	12	26	36	41	56	66

Producción de 2022

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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	31	32	33	34	35	36

Administración

Personal

Cultivo

Producción

Reportes

Figura 57. Bosquejo de pantalla de pantalla principal del sistema
Asencio, 2022

The wireframe shows a web browser window with the URL www.haciendacarlita.com. The header includes the Hacienda Carlita logo and a greeting "Hola Administrador," with user and notification icons. The main title is "REGISTRAR USUARIOS". The form is divided into two sections: "Datos personales" and "Datos de usuario".

Datos personales

- Cédula:
- Nombres:
- Apellidos:
- Fecha de nacimiento:

Datos de usuario

- Usuario:
- Contraseña:

Buttons:

Figura 58. Bosquejo de pantalla de registrar usuario
Asencio, 2022

The wireframe shows a web browser window with the URL www.haciendacarlita.com. The header includes the Hacienda Carlita logo and a greeting "Hola Administrador," with user and notification icons. The main title is "REGISTRAR EMPLEADOS". The form contains several input fields for employee data.

Datos personales

- Cédula:
- Nombres:
- Apellidos:
- Fecha de nacimiento:
- Teléfono:
- Correo:
- Dirección:

Buttons:

Figura 59. Bosquejo de pantalla de registrar empleado
Asencio, 2022

Figura 60. Bosquejo de pantalla de crear fases
Asencio, 2022

Estado:	15%
Lote:	Lote A
Línea:	1
N° de has:	3 ha
Encargado:	Nombre del encargado
Material:	Curvo

Figura 61. Bosquejo de pantalla de gestionar fases
Asencio, 2022

www.haciendacarlita.com

Hola Administrador,

ASIGNACIÓN DE EMPLEADOS

Empleado:

Alias:

Fase:

Lote:

Has:

Figura 62. Bosquejo de pantalla de asignación de personal
Asencio, 2022

www.haciendacarlita.com

Hola Administrador,

REPORTES

Estado	Fase	Material	Lote	Empleado

Figura 63. Bosquejo de pantalla de reportes
Asencio, 2022

Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idempleado	INT	11	Clave primaria
idcargo	INT	11	Clave foránea
emp_estado	CHAR	1	Estado
emp_numero	VARCHAR	10	Número de cédula
emp_nombres	VARCHAR	100	Nombres
emp_apellidos	VARCHAR	100	Apellidos
emp_nacimiento	DATE		Fecha nacimiento
emp_celular	VARCHAR	10	Número de celular
emp_telefono	VARCHAR	10	Número de teléfono
emp_correo	VARCHAR	100	Correo electrónico
emp_ciudad	VARCHAR	45	Ciudad de residencia
emp_direccion	VARCHAR	100	Dirección de residencia
PK: idempleado		PF: idcargo	

Asencio, 2022

Tabla 47. Diccionario de datos de cargos de empleados

Nombre:	tablacargo		
Descripción:	Almacena información de los cargos		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idcargo	INT	11	Clave primaria
car_estado	CHAR	1	Estado
car_nombre	VARCHAR	45	Nombre
PK: idcargo		PF: -----	

Asencio, 2022

Tabla 48. Diccionario de datos de hacienda

Nombre:	tablahacienda		
Descripción:	Almacena información de la hacienda		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idhacienda	INT	11	Clave primaria
idusuario	INT	11	Clave foránea
hac_numero	VARCHAR	10	Número de ruc
hac_nombres	VARCHAR	100	Razón social

hac_celular	VARCHAR	10	Número de celular
hac_telefono	VARCHAR	10	Número de teléfono
hac_correo	VARCHAR	100	Correo electrónico
hac_ciudad	VARCHAR	45	Ciudad de residencia
hac_direccion	VARCHAR	100	Dirección de residencia
hac_foto	VARCHAR	45	Logo de la hacienda
hac_impuesto	VARCHAR	45	Iva de ingreso
hac_mision	VARCHAR	1000	Misión
hac_vision	VARCHAR	1000	Visión
PK: idhacienda		PF: idusuario	

Asencio, 2022

Tabla 49. Diccionario de datos de usuarios

Nombre:		tablausuario	
Descripción:		Almacena información de los usuarios asignados	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idusuario	INT	11	Clave primaria
idempleado	INT	11	Clave foránea
usu_login	VARCHAR	45	Nombre de usuario
usu_password	VARCHAR	45	Contraseña
PK: idusuario		PF: idempleado	

Asencio, 2022

Tabla 50. Diccionario de datos de recuperación de contraseña

Nombre:		tablarecuperar	
Descripción:		Almacena información de recuperación de contraseña	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idrecuperar	INT	11	Clave primaria
idusuario	INT	11	Clave foránea
rec_estado	CHAR	1	Estado
rec_token	VARCHAR	200	Código de recuperación
rec_fecha	DATE		Fecha de recuperación
PK: idusuario		PF: idempleado	

Asencio, 2022

Tabla 51. Diccionario de datos de categorías de insumos

Nombre:	tablacat_insumo		
Descripción:	Almacena información de las categorías de insumos		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idcategoria	INT	11	Clave primaria
cat_estado	CHAR	1	Estado
cat_nombre	VARCHAR	45	Nombre
PK: idcategoria	PF: -----		

Asencio, 2022

Tabla 52. Diccionario de datos de presentaciones de insumos

Nombre:	tablapre_insumo		
Descripción:	Almacena información de las presentaciones de insumos		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idpresentacion	INT	11	Clave primaria
pre_estado	CHAR	1	Estado
pre_nombre	VARCHAR	45	Nombre
PK: idpresentacion	PF: -----		

Asencio, 2022

Tabla 53. Diccionario de datos de lotes de terrenos

Nombre:	tablalote		
Descripción:	Almacena información de los lotes de terrenos		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idlote	INT	11	Clave primaria
lot_estado	CHAR	1	Estado
lot_nombre	VARCHAR	45	Nombre
PK: idlote	PF: -----		

Asencio, 2022

Tabla 54. Diccionario de datos de detalles de ingresos

Nombre:	tabladetalle_ingreso		
Descripción:	Almacena información detalles de los ingresos de insumos		

Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
iddetalle	INT	11	Clave primaria
idingreso	INT	11	Clave foránea
iddetalle	INT	11	Clave foránea
det_cantidad	VARCHAR	45	Cantidad de insumo
det_costo	DECIMAL	11,2	Precio de insumo
PK: iddetalle		PF: idingreso, iddetalle	

Asencio, 2022

Tabla 55. Diccionario de datos de insumos

Nombre:	tablainsumo		
Descripción:	Almacena información de los insumos		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idinsumo	INT	11	Clave primaria
idcategoria	INT	11	Clave foránea
idpresentacion	INT	11	Clave foránea
ins_estado	CHAR	1	Estado
ins_nombre	VARCHAR	100	Nombre
ins_detalle	VARCHAR	200	Detalle
ins_stock	VARCHAR	45	Cantidad disponible
ins_costo	DECIMAL	11,2	Precio
ins_foto	VARCHAR	45	Foto
PK: idinsumo		PF: idcategoria, idpresentacion	

Asencio, 2022

Tabla 56. Diccionario de datos de proveedores

Nombre:	tablaproveedor		
Descripción:	Almacena información de los proveedores		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idproveedor	INT	11	Clave primaria
pro_estado	CHAR	1	Estado
pro_numero	VARCHAR	13	Número de ruc
pro_nombres	VARCHAR	100	Razón social
pro_celular	VARCHAR	10	Número de celular

pro_telefono	VARCHAR	10	Número de teléfono
pro_correo	VARCHAR	100	Correo electrónico
pro_ciudad	VARCHAR	45	Ciudad
pro_direccion	VARCHAR	100	Dirección
PK: idproveedor		PF: -----	

Asencio, 2022

Tabla 57. Diccionario de datos de ingresos de insumos

Nombre:		tablaingreso	
Descripción:		Almacena información ingresos de los insumos	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idingreso	INT	11	Clave primaria
idproveedor	INT	11	Clave foránea
idusuario	INT	11	Clave foránea
ing_fecha	DATE		Fecha de ingreso
ing_factura	VARCHAR	45	Número de factura
ing_impuesto	VARCHAR	45	Iva de ingreso
ing_stotal	DECIMAL	11,2	Valor subtotal
ing_total	DECIMAL	11,2	Valor total
PK: idingreso		PF: idproveedor, idusuario	

Asencio, 2022

Tabla 58. Diccionario de datos de fases de cultivos

Nombre:		tablafase_cultivo	
Descripción:		Almacena información de las fases del cultivo	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idfase	INT	11	Clave primaria
idcategoria	INT	11	Clave foránea
idlote	INT	11	Clave foránea
idtipo	INT	11	Clave foránea
fas_estado	DATE		Estado
fas_inicia	DATE		Fecha de inicio
fas_termina	DATE		Fecha de fin
fas_codigo	VARCHAR	45	Codigo de fase

PK: idfase**PF:** idcategoria, idlote, idtipo

Asencio, 2022

Tabla 59. Diccionario de datos de tipos de fases

Nombre:	Tablatipo_fase		
Descripción:	Almacena información de los tipos de fases		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idtipo	INT	11	Clave primaria
fas_estado	CHAR	1	Estado
fas_nombre	VARCHAR	45	Nombre
PK: idtipo	PF: -----		

Asencio, 2022

Tabla 60. Diccionario de datos de colores de cintas

Nombre:	tablcolor		
Descripción:	Almacena información de los colores de cintas		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idcolor	INT	11	Clave primaria
col_estado	CHAR	1	Estado
col_nombre	VARCHAR	45	Nombre
PK: idcolor	PF: -----		

Asencio, 2022

Tabla 61. Diccionario de datos de fases de colores

Nombre:	tablafase_color		
Descripción:	Almacena información de las fases colores de cintas		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
iddetalle	INT	11	Clave primaria
idfase	INT	11	Clave foránea
idcolor	INT	11	Clave foránea
det_fecha	DATE		Fecha de asignacion
PK: iddetalle	PF: idfase, idcolor		

Asencio, 2022

Tabla 62. Diccionario de datos de fase de empleado

Nombre:	tablafase_empleado		
Descripción:	Almacena información de las fases colores de cintas		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
iddetalle	INT	11	Clave primaria
idfase	INT	11	Clave foránea
idempleado	INT	11	Clave foránea
det_fecha	DATE		Fecha de asignacion
det_descripcion	VARCHAR	500	Función a realizar
PK: iddetalle		PF: idfase, idempleado	

Asencio, 2022

Tabla 63. Diccionario de datos de fase de insumo

Nombre:	tablafase_insumo		
Descripción:	Almacena información de asignación de insumos		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
iddetalle	INT	11	Clave primaria
idfase	INT	11	Clave foránea
idinsumo	INT	11	Clave foránea
det_cantidad	VARCHAR	45	Cantidad de insumo
PK: iddetalle		PF: idfase, idinsumo	

Asencio, 2022

Tabla 64. Diccionario de datos de control de cultivo

Nombre:	tablacontrol_cultivo		
Descripción:	Almacena información del control de cultivo		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idcontrol	INT	11	Clave primaria
idfase	INT	11	Clave foránea
det_fecha	DATE		Fecha de novedad
PK: idcontrol		PF: idfase	

Asencio, 2022

Tabla 65. Diccionario de datos de producción

Nombre:		tablaproduccion	
Descripción:		Almacena información de las fases colores de cintas	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idproduccion	INT	11	Clave primaria
idcategoria	INT	11	Clave foránea
idlote	INT	11	Clave foránea
pdr_estado	VARCHAR	45	Estado
pdr_fecha	DATE		Fecha de producción
pdr_cantidad	VARCHAR	45	Cantidad de producción
PK: idproduccion		PF: idcategoria, idlote	

Asencio, 2022

9.19 Anexo 19. Pruebas de usabilidad y funcionalidad

Tabla 66. Prueba de usabilidad del sistema

Característica	Subcaracterística /Criterio	Métricas	Meta	Preguntas
Usabilidad	Facilidad de aprendizaje	Documentación	100%	¿Se le hizo sencillo encontrar el contenido del manual de usuario? ¿El manual de usuario aclara sus dudas en cuanto al uso sistema?
		Aprendizaje	100%	¿Ha sido fácil aprender a utilizar el sistema sin la ayuda de externos?
		Eficacia	100%	¿Ha recibido sus peticiones con exactitud? ¿Se completó la tarea requerida con éxito?
	Operabilidad	Facilidad de navegación	100%	¿Cree usted que al navegar por el sitio cuenta con el contenido adecuado? ¿Los menús y formularios son suficientemente descriptivos para saber cuál es su función? ¿Pudo encontrar la manera de deshacer alguna acción sin usar el botón de Home? ¿Se le ofreció información detallada fácilmente sin necesidad de volver a navegar por el sitio?
		Accesibilidad	100%	¿El tamaño de las letras y los colores son los apropiados antes cualquier calamidad visual? ¿La pantalla de inicio le familiariza con los procesos que se pueden realizar?
		Facilidad de uso	100%	¿Le resultó sencillo encontrar el contenido que buscaba? ¿Le resultó fácil distinguir la función de cada botón? ¿Percibe que los módulos y demás funciones cuentan con una secuencia lógica?
		Tolerancia al error	100%	¿El sistema muestra alerta informativa de error? ¿Cree que el recorrido que debió hacer para recuperarse del error fue coherente? ¿Al encontrarse en aprietos dentro del sistema, puso salir con rapidez del problema?
		Entendibilidad	100%	¿El sistema cuenta con elementos intuitivos que ayuden a entender sus funciones?
	Atractividad	Atractividad de la interfaz	100%	¿El ambiente de trabajo del software es agradable?

Asencio, 2022

Tabla 67. Prueba de funcionalidad del sistema

Característica	Subcaracterística /Criterio	Meta	Preguntas
Funcionalidad	Compleitud	100%	¿El sistema cubre todos los requerimientos y necesidades de los usuarios? ¿El objetivo del sistema ha acaparado sus expectativas?
	Corrección	100%	¿La información registrada en el sistema web es la correcta para el trabajo solicitado? ¿Las peticiones hacia el sistema fueron cubiertas de acuerdo a lo que necesitaba?
	Pertinencia	100%	¿Cree que la información es coherente en cuanto a lo que el sistema provee y lo que necesita realizar? ¿Los datos son específicos en cada uno de los módulos de acuerdo a sus procesos y cargo los usuarios?

Asencio, 2022

9.20 Anexo 20. Tabla de rangos

CALIFICACIÓN	RANGO
Muy bueno	$0.76 \geq 100$
Bueno	$0.51 \leq 0.75$
Malo	$0.26 \leq 0.50$
Regular	$0 \leq 0.25$

9.21 Anexo 21. Tabulación de la encuesta de la prueba de Usabilidad

TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DEL SITIO WEB REALIZADA AL ADMINISTRADOR, MAYORDOMO Y BODEGUERO.

Pregunta 1. ¿Se le hizo sencillo encontrar el contenido del manual de usuario?

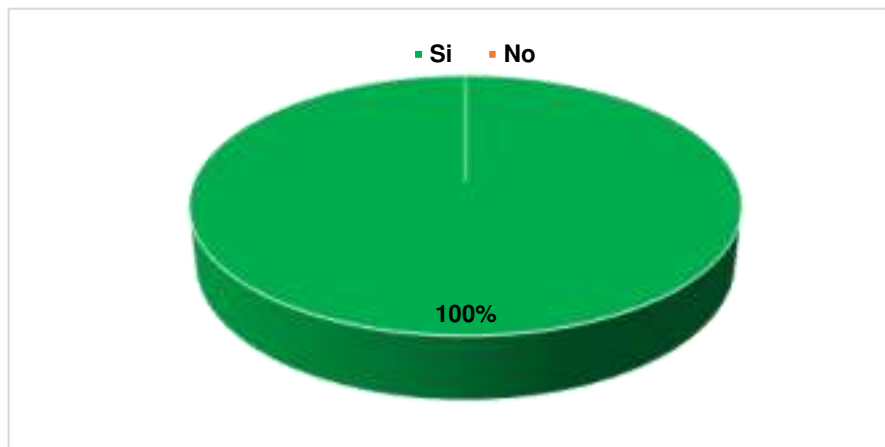


Tabla 68. Análisis de los resultados de la pregunta 1

Análisis	La manera en la que está especificado y redactado el manual de usuario es la correcta, es por ello que los usuarios entendieron el uso del mismo y así con ello puedan gestionar sus actividades.
----------	---

Asencio, 2022

Pregunta 2. ¿El manual de usuario aclara sus dudas en cuanto al uso sistema?

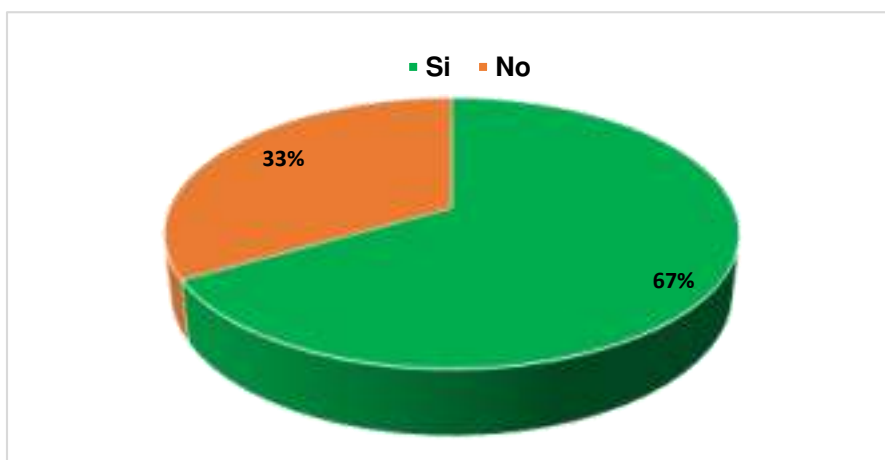


Tabla 69. Análisis de los resultados de la pregunta 2

Análisis	El usuario mayordomo mantiene un par de dudas en cuanto al manual de usuario, ya que para él que no tiene experiencia con la informática debe ser más específico para que sirva cada botón. Sin embargo, los otros dos usuarios lograron captar la información que contiene este manual.
----------	--

Asencio, 2022

Pregunta 3. ¿Ha sido fácil aprender a utilizar el sistema sin la ayuda de externos?Gráfico 3. Facilidad de aprendizaje
Asencio, 2022**Tabla 70. Análisis de los resultados de la pregunta 3**

Análisis	Los usuarios entendieron a primera vista la manera en que el sistema va a satisfacer sus requerimientos, ya que los conceptos son claros y lógicos.
----------	---

Asencio, 2022

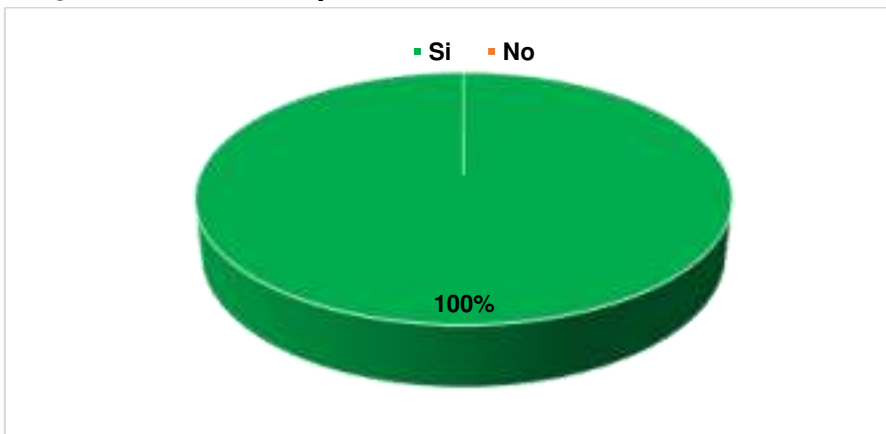
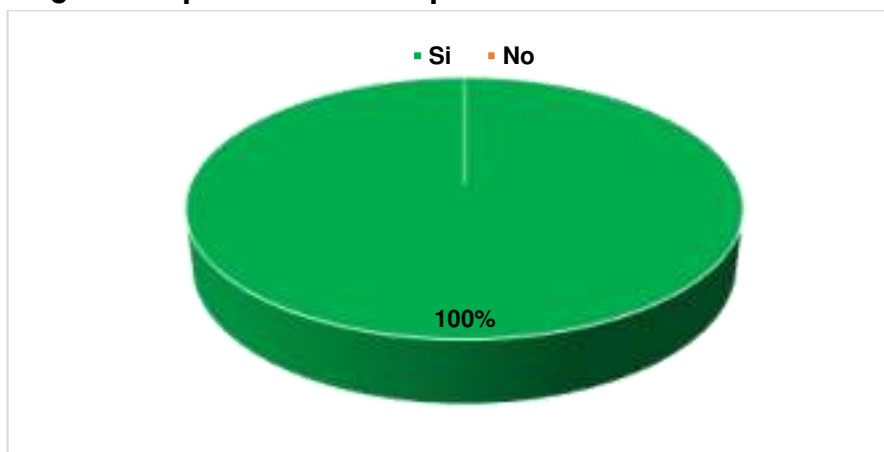
Pregunta 4. ¿Ha recibido sus peticiones con exactitud?Gráfico 4. Exactitud de las peticiones
Asencio, 2022

Tabla 71. Análisis de los resultados de la pregunta 4

Análisis	Las acciones que realiza el sistema son exactas para los usuarios, ya que cualquier consulta realizada el sistema les devuelve los datos que requieren.
----------	---

Asencio, 2022

Pregunta 5. ¿Se completó la tarea requerida con éxito?Gráfico 5. Éxito de funciones
Asencio, 2022**Tabla 72. Análisis de los resultados de la pregunta 5**

Análisis	Los usuarios si completaron las diferentes tareas del sistema con éxito, además de cuidar los pequeños detalles.
----------	--

Asencio, 2022

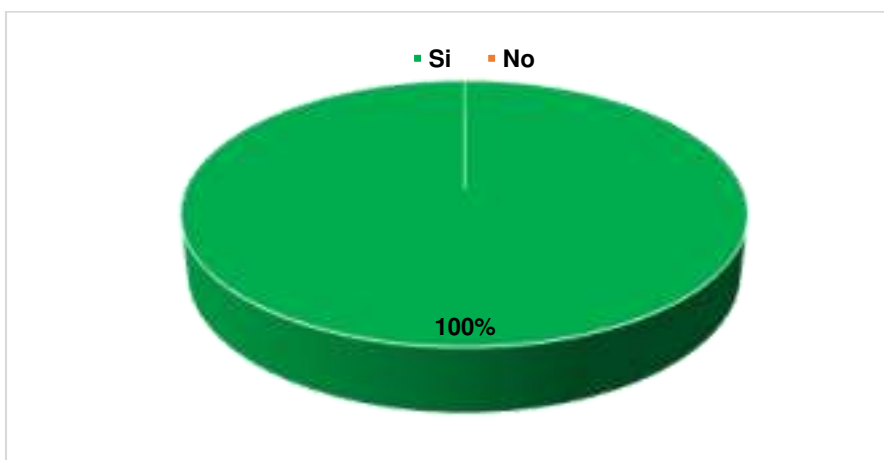
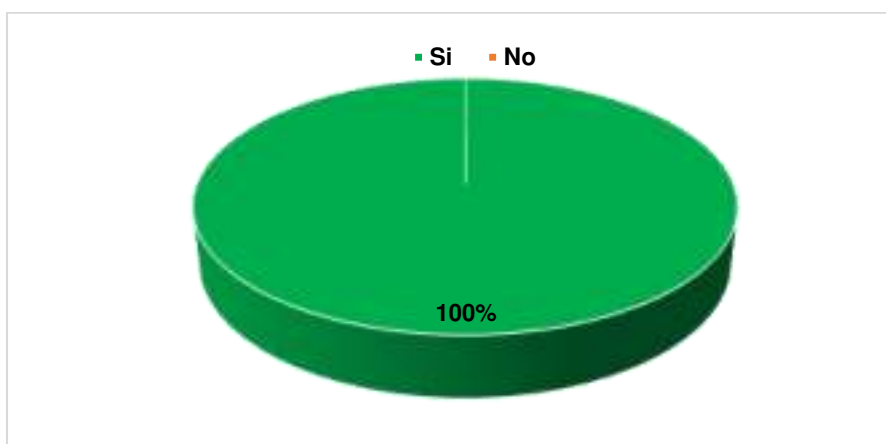
Pregunta 6. ¿Cree usted que al navegar por el sitio cuenta con el contenido adecuado?Gráfico 6. Adecuación del contenido
Asencio, 2022

Tabla 73. Análisis de los resultados de la pregunta 6

Análisis	Al navegar por el sitio los usuarios creen que el contenido es idóneo y va de acuerdo con cada actividad que ellos manejan en el campo día a día.
----------	---

Asencio, 2022

Pregunta 7. ¿Los menús y formularios son suficientemente descriptivos para saber cuál es su función?Gráfico 7. Pantallas descriptivas
Asencio, 2022**Tabla 74. Análisis de los resultados de la pregunta 7**

Análisis	Para los usuarios los menús y los submenús reflejan específicamente lo que debe hacer cada uno, además de que los formularios también expresan la facilidad de navegación que ellos requieren.
----------	--

Asencio, 2022

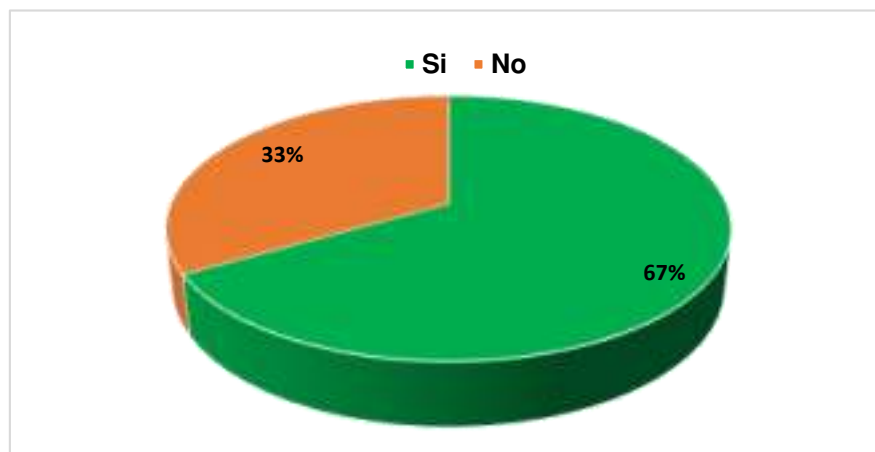
Pregunta 8. ¿Pudo encontrar la manera de deshacer alguna acción sin usar el botón de Home?Gráfico 8. Facilidad de navegación
Asencio, 2022

Tabla 75. Análisis de los resultados de la pregunta 8

Análisis	El usuario administrador y bodeguero pudieron navegar y suplir alguna equivocación que hayan realizado en el sistema sin necesidad de darle al botón Home, por su parte el usuario mayordomo se sintió perdido en una parte y tuvo que recurrir a un refresh de página.
----------	---

Asencio, 2022

Pregunta 9. ¿Se le ofreció información detallada fácilmente sin necesidad de volver a navegar por el sitio?



Gráfico 9. Información detallada del sitio
Asencio, 2022

Tabla 76. Análisis de los resultados de la pregunta 9

Análisis	Los usuarios navegan firmemente por el sitio sin mayor novedad de necesitar una guía para entender la información que brinda el sistema.
----------	--

Asencio, 2022

Pregunta 10. ¿El tamaño de las letras y los colores son los apropiados ante cualquier calamidad visual?



Gráfico 10. Letras y colores apropiados
Asencio, 2022

Tabla 77. Análisis de los resultados de la pregunta 10

Análisis

Dos de los tres usuarios presentan algún tipo de molestia visual en su diario vivir, pero resaltan que el sistema está apto y cuenta con los títulos y colores acorde para su tranquila navegación.

Asencio, 2022

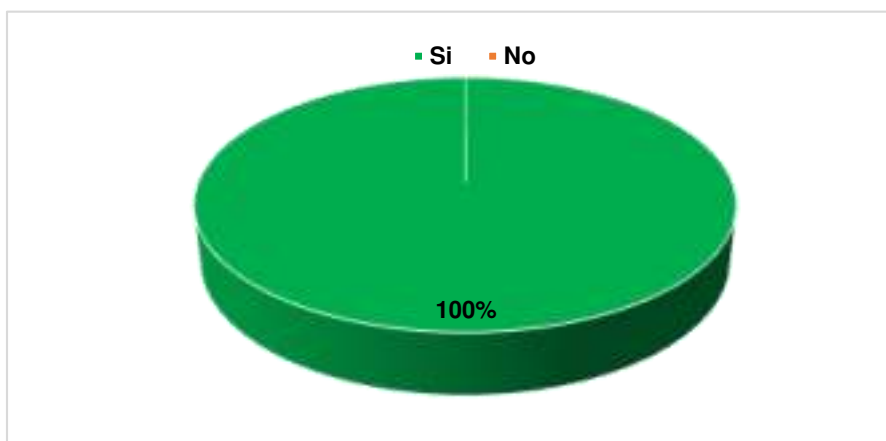
Pregunta 11. ¿La pantalla de inicio le familiariza con los procesos que se pueden realizar?

Gráfico 11. Accesibilidad desde Inicio
Asencio, 2022

Tabla 78. Análisis de los resultados de la pregunta 11

Análisis

La pantalla de inicio les parece lo más llamativo del sistema, ya que cuenta con gráficos representativos de los procesos que ellos normalmente manejan en la hacienda, los mismos que entienden a la perfección.

Asencio, 2022

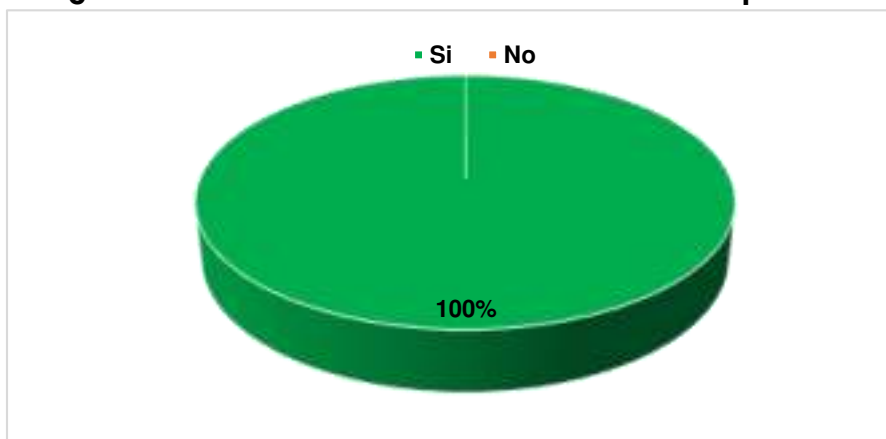
Pregunta 12. ¿Le resultó sencillo encontrar el contenido que buscaba?

Gráfico 12. Facilidad de búsqueda
Asencio, 2022

Tabla 79. Análisis de los resultados de la pregunta 12

Análisis	Para los usuarios si les resulto sencillo encontrar el contenido que buscaban, de acuerdo a cada una de sus funciones.
----------	--

Asencio, 2022

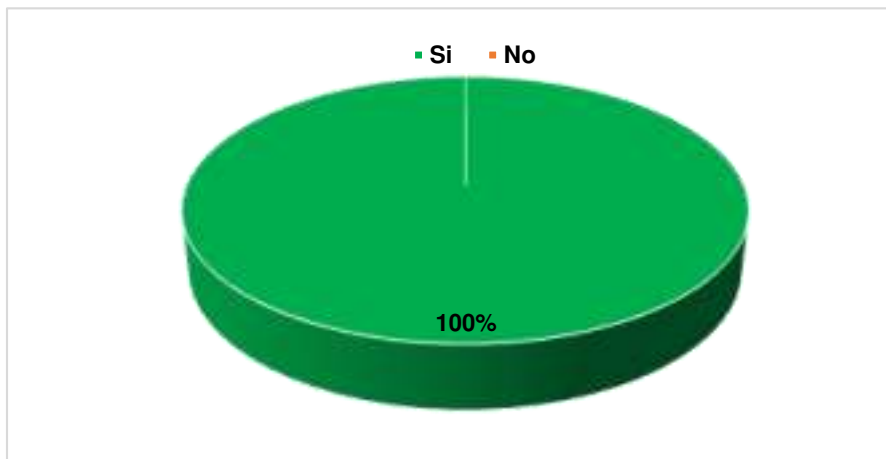
Pregunta 13. ¿Le resultó fácil distinguir la función de cada botón?

Gráfico 13. Facilidad de adecuación
Asencio, 2022

Tabla 80. Análisis de los resultados de la pregunta 13

Análisis	A la hora de probar el sitio, cada usuario leía detenidamente que expresaba cada botón y ejecutaban sus tareas sin ninguna dificultad.
----------	--

Asencio, 2022

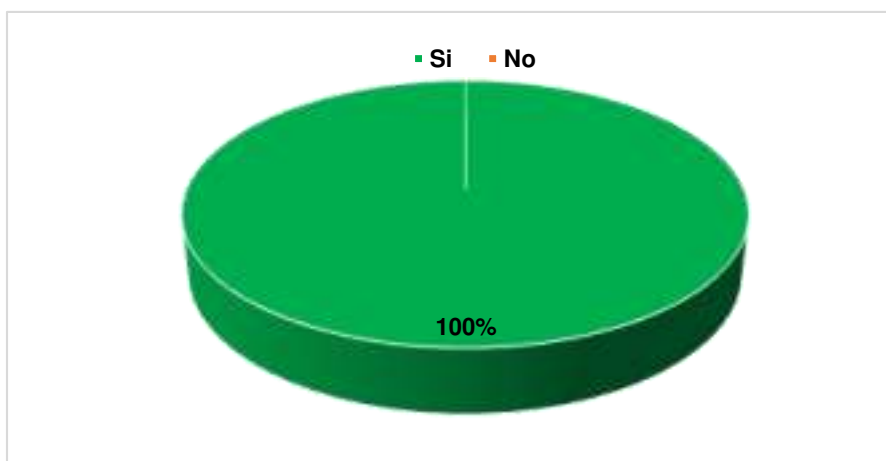
Pregunta 14. ¿Percibe que los módulos y demás funciones cuentan con una secuencia lógica?

Gráfico 14. Coherencia lógica de los módulos
Asencio, 2022

Tabla 81. Análisis de los resultados de la pregunta 14

Análisis	La secuencia de los módulos del sistema está acorde a lo que ellos realizan en el campo, pero en este caso con sus procesos computarizados.
----------	---

Asencio, 2022

Pregunta 15. ¿El sistema muestra alerta informativa de error?

Gráfico 15. Datos de error
Asencio, 2022

Tabla 82. Análisis de los resultados de la pregunta 15

Análisis	Al momento de utilizar el sistema, los usuarios no presentaron mayor índice de error en su uso, sin embargo, de los pocos que hubieron, se mostraron mensajes que definían lo que se había ingresado mal, y acudieron a solucionarlo.
----------	---

Asencio, 2022

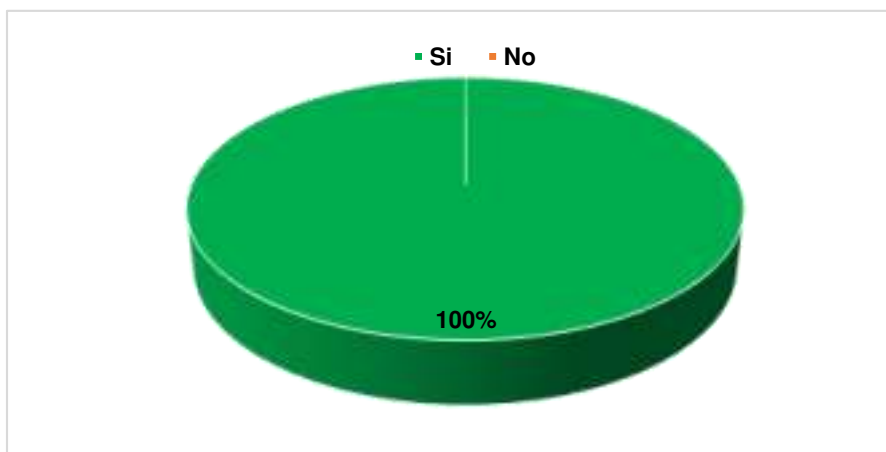
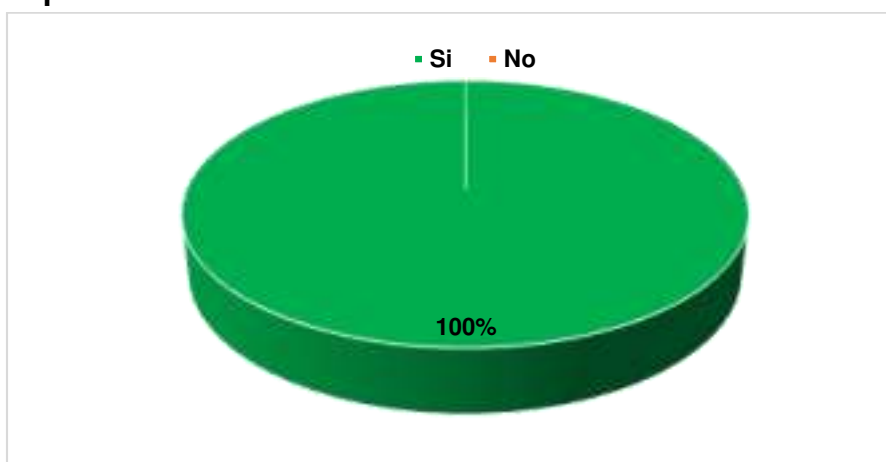
Pregunta 16. ¿Cree que el recorrido que debió hacer para recuperarse del error fue coherente?

Gráfico 16. Flujo coherente a errores
Asencio, 2022

Tabla 83. Análisis de los resultados de la pregunta 16

Análisis	A pesar de que los usuarios no presentaron gran índice de error, ellos siguieron las instrucciones para recuperarse de algún tipo de fallo.
----------	---

Asencio, 2022

Pregunta 17. ¿Al encontrarse en aprietos dentro del sistema, puso salir con rapidez del problema?Gráfico 17. Problemas solucionados
Asencio, 2022**Tabla 84. Análisis de los resultados de la pregunta 17**

Análisis	Al principio por ser usuarios nuevos se tomaban su tiempo para hacer las cosas bien, pero conforme hacían uso de la aplicación web ejecutan con rapidez cualquier calamidad.
----------	--

Asencio, 2022

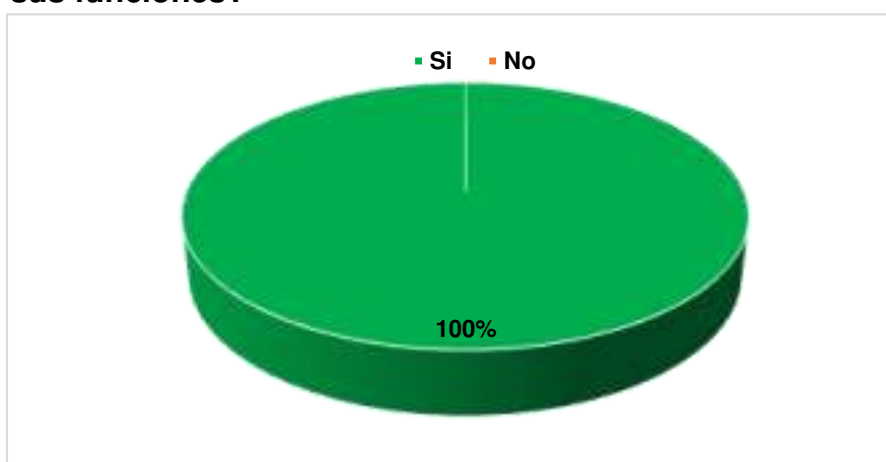
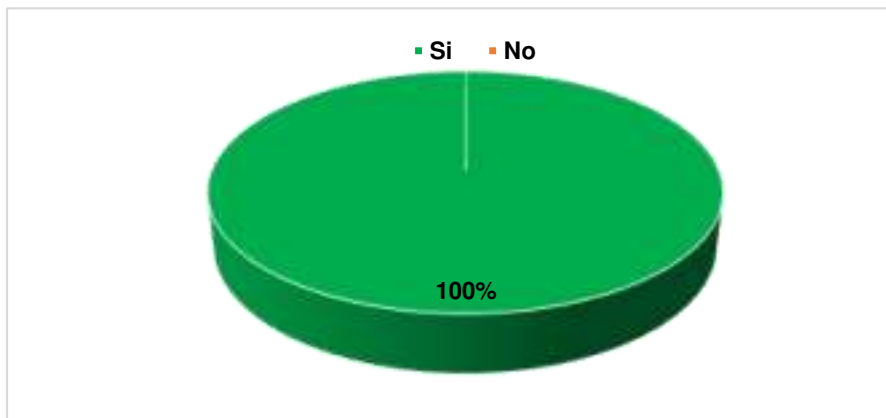
Pregunta 18. ¿El sistema cuenta con elementos intuitivos que ayuden a entender sus funciones?Gráfico 18. Elementos intuitivos
Asencio, 2022

Tabla 85. Análisis de los resultados de la pregunta 18

Análisis	El sistema si cuenta con elementos intuitivos que ayude a los usuarios a manejar y entender mejor en sistema web.
----------	---

Asencio, 2022

Pregunta 19. ¿El ambiente de trabajo del software es agradable?Gráfico 19. Ambiente agradable
Asencio, 2022**Tabla 86. Análisis de los resultados de la pregunta 19**

Análisis	Los usuarios expresan su emoción al contar con sus procesos de campos computarizados, además de contar con un espacio agradable en donde puedan ejecutar sus tareas.
----------	--

Asencio, 2022

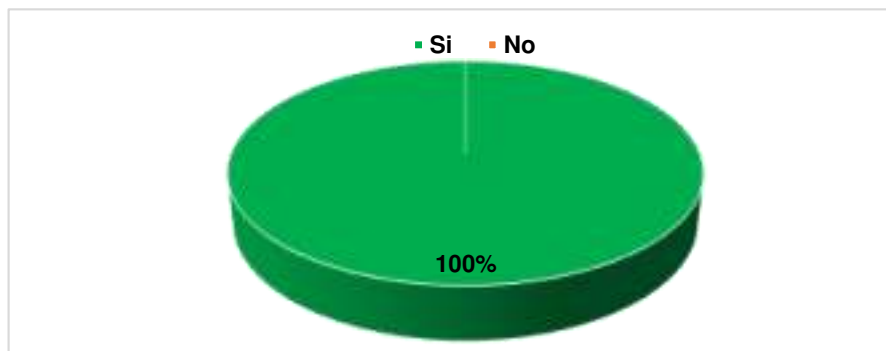
9.22 Anexo 21. Tabulación de la encuesta de la prueba de Funcionalidad**TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DEL SITIO WEB
REALIZADA AL ADMINISTRADOR, MAYORDOMO Y BODEGUERO.****Pregunta 20. ¿El sistema cubre todos los requerimientos y necesidades de los usuarios?**Gráfico 20. Cubrir requerimientos
Asencio, 2022

Tabla 87. Análisis los resultados de la pregunta 20

Análisis	Los usuarios expresan que los requerimientos han sido cubiertos en su totalidad.
----------	--

Asencio, 2022

Pregunta 21. ¿El objetivo del sistema ha acaparado sus expectativas?Gráfico 21. Expectativas hacia el sistema
Asencio, 2022**Tabla 88. Análisis los resultados de la pregunta 21**

Análisis	Las expectativas desde el principio fueron las más altas, y los usuarios expresan que se han superado las expectativas.
----------	---

Asencio, 2022

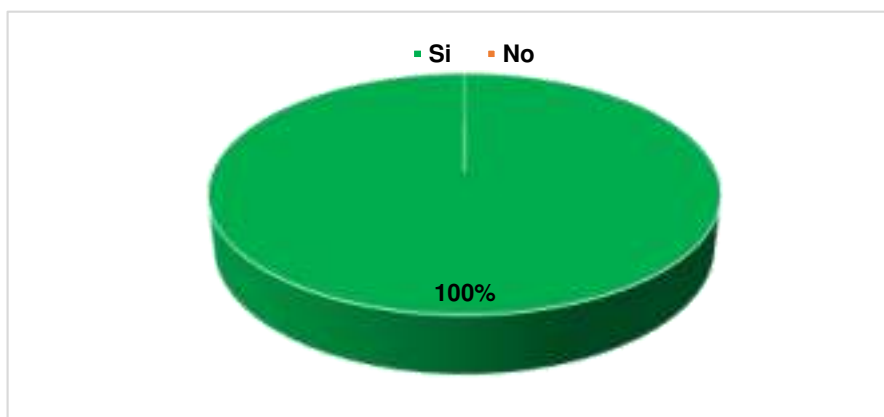
Pregunta 22. ¿La información registrada en el sistema web es la correcta para el trabajo solicitado?Gráfico 22. Información pertinente
Asencio, 2022

Tabla 89. Análisis los resultados de la pregunta 22

Análisis	Los datos son pertinentes, y es justamente lo que los usuarios requieren para sentirse familiarizados con los conceptos.
----------	--

Asencio, 2022

Pregunta 23. ¿Las peticiones hacia el sistema fueron cubiertas de acuerdo a lo que necesitaba?Gráfico 23. Cubrir necesidades
Asencio, 2022**Tabla 90. Análisis los resultados de la pregunta 23**

Análisis	El sistema brinda a los usuarios los datos que ellos requieren específicamente.
----------	---

Asencio, 2022

Pregunta 24. ¿Cree que la información es coherente en cuanto a lo que el sistema provee y lo que necesita realizar?Gráfico 24. Ambiente agradable
Asencio, 2022

Tabla 91. Análisis los resultados de la pregunta 24

Análisis	Los usuarios manifiestan que existe coherencia entre lo que ven y lo que requieren como proceso final.
----------	--

Asencio, 2022

Pregunta 25. ¿Los datos son específicos en cada uno de los módulos de acuerdo a sus procesos y cargo los usuarios?



Gráfico 25. Datos acordes a los módulos
Asencio, 2022

Tabla 92. Análisis los resultados de la pregunta 25

Análisis	Cada usuario ha realizado con éxito sus funciones, así que el sistema cuenta con una secuencia lógica.
----------	--

Asencio, 2022

9.23 Anexo 23. Resultados de las pruebas de sistema

Resultados/Usabilidad		
Criterio	% Aceptación	Equivalente
Facilidad de aprendizaje	93,4%	Muy bueno
Operabilidad	97,5%	Muy bueno
Atractividad	100%	Muy bueno

Asencio, 2022

Resultados/Funcionalidad		
Criterio	% Aceptación	Equivalente
Compleitud	100%	Muy bueno
Corrección	100%	Muy bueno
Pertinencia	100%	Muy bueno

Asencio, 2022

9.24 Anexo 24. Encuesta de satisfacción al cliente



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN EN INFORMÁTICA
ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DIRIGIDA LOS USUARIOS DEL SISTEMA**

Encuestadora: Bárbara Brigitte Asencio Limones **Fecha:**

Objetivo: Obtener información detallada del nivel de satisfacción del software.

CUERPO DE PREGUNTAS

1.- ¿Cree que el manual de usuario está especificado de manera correcta?

Sí__

No__

2.- ¿Presenta algún tipo de inconveniente al ingresar al sistema?

Siempre__

Casi siempre__

A veces__

Nunca__

3.- ¿Cuenta con facilidad de aprendizaje el sistema web?

Sí__

No__

4.- ¿Qué tan satisfecho está con la apariencia de este software?

Completamente satisfecho__

Poco satisfecho__

Nada satisfecho__

5.- ¿Es fácil encontrar la información que necesita?

Sí__

A veces__

No__

6.- ¿El tiempo de respuesta para ingresar a cada módulo es el ideal?

Es el ideal__

Tarda mucho__

7.- ¿Se ha encontrado usualmente errores a la hora de usar el sistema?

Sí__

No__

8.- ¿Las consultas y reportes que le brinda el sistema son exactas y sin inconsistencias?

Sí__

No__