



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**APLICATIVO DE CONTROL PARA EL MONITOREO DE HUMEDAD Y
TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO, HUARI-ANCASH-2018.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERA DE SISTEMAS**

AUTORA:

FLORES GARAY MARIBEL ENI

ORCID: 0000-0003-4341-5057

ASESOR:

PONTE QUIÑONES ELVIS JERSON

ORCID: 0000-0003-4341-5057

HUARAZ – PERÚ

2020

EQUIPO DE TRABAJO

AUTORA

Flores Garay Maribel Eni

ORCID: 0000-0003-4341-5057

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Huaraz, Perú

ASESOR

Ponte Quiñones Elvis Jerson

ORCID: 0000-0003-3918-2983

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela
Profesional de ingeniería de sistemas, Huaraz, Perú

JURADO

Castro Curay José Alberto.

ORCID ID: 0000-0003-0794-2968

Ocaña Velásquez Jesús Daniel.

ORCID ID: 0000-0002-1671- 429X

Torres Ceclén Carmen Cecilia

ORCID ID: 0000-0002-8616-7965

Hoja de firma del jurado y asesor

Castro Curay José Alberto
Presidente

Ocaña Velásquez Jesús Daniel
Miembro

Torres Ceclén Carmen Cecilia
Miembro

Ponte Quiñones Elvis Jerson
Docente tutor investigador

Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mis padres Guillermo Flores Ortiz y Marcelina Garay Soto, quienes me enseñaron que el mejor conocimiento que se puede tener es que se aprende por sí mismo también quienes me enseñaron a inculcar los valores para ser una persona de bien.

Esta tesis está dedicado a mis hermanas Flores Garay Norma, Flores Garay Gavi, Flores Garay Rosa, Flores Garay Jímela y a mi hermano Ronal flores Garay, que me han apoyado en el transcurso de formación profesional tanto económicamente y moralmente.

Esta tesis está dedicado a mis sobrinas Caren Rodríguez Flores, Sunní Rodríguez Flores, Lizzet Flores Flores, Yarumi Solís Flores, Yanesa Flores Espinoza, Ariana Mendoza Flores, Alise Cueva Flores, y a mis sobrinos Sebastián Rodríguez Flores y Dariel Flores Espinoza, por darme la alegría con cada una de sus ocurrencias.

Flores Garay Maribel Eni

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme en cada etapa de mi vida, por darme su fortaleza en aquellos momentos que tuve dificultades y debilidades.

Agradezco a mi papá, mamá por ser los primordiales autores de mis sueños, por depositar su confianza y creer en mis perspectivas, por las lecciones, apoyo absoluto, valores y nociones que me han infundido.

Agradezco a mis hermanas y hermano por su constante apoyo en todo momento por sus sabias palabras.

Flores Garay Maribel Eni

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo Realizar la propuesta de un aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero Huari-Ancash 2018. La línea de investigación es domótica y automatización. El problema aborda de la gran pérdida del cultivo de aguaymanto, economía y tiempo de los agricultores en el cp. de Huarac, para ello se planteó el siguiente problema ¿Cómo la propuesta de un aplicativo móvil favorecerá en el control y monitoreo de la humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero? La investigación es de tipo cuantitativo de nivel descriptivo, no experimental. Para esta investigación se realizó un trabajo de campo, se utilizó un cuestionario, la muestra de estudio fue de 30 agricultores del Cp. de Huarac, el análisis de datos se realizó con Microsoft Excel 2016, de manera similar, se describió el desarrollo de la propuesta para monitorear la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto en el invernadero. Obteniendo un resultado de que 18 agricultores se encuentran en un nivel deficiente con un 60%, de esta manera los agricultores están conforme con la propuesta de mejora a realizar, de esta manera confirma la hipótesis demostrada y la justifica de la investigación. Se concluyó que la investigación logró realizar la propuesta con un 76%, el monitoreo de la humedad y la temperatura del cultivo de aguaymanto en el invernadero, permite mejorar el cultivo de aguaymanto de esta manera generando gran ayuda para los agricultores.

Palabras clave: Análisis, Control, Humedad, Monitoreo, Temperatura.

ABSTRACT

The objective of this research was to make the proposal of a mobile application for the control and monitoring of humidity and temperature of the Aguaymanto crop in the Huari-Ancash 2018 greenhouse. The line of research is home automation and automation. The problem addresses the great loss of the cultivation of aguaymanto, economy and time of farmers in the cp. de Huarac, for this the following problem was raised: How will the proposal of a mobile application favor the control and monitoring of the humidity and temperature of the Aguaymanto crop in the greenhouse? The research is quantitative, descriptive level, not experimental. For this research, a field work was carried out, a questionnaire was used, the study sample was 30 farmers from Cp. de Huarac, the data analysis was carried out with Microsoft Excel 2016, similarly, the development of the proposal to monitor the humidity and temperature of the aguaymanto crop in the greenhouse was described. Obtaining a result that 18 farmers are at a deficient level with 60%, in this way the farmers are satisfied with the improvement proposal to be made, in this way confirming the demonstrated hypothesis and justifying it from the investigation. It was concluded that the research managed to carry out the proposal with 76%, monitoring the humidity and temperature of the aguaymanto crop in the greenhouse, allows improving the cultivation of aguaymanto in this way, generating great help for farmers.

Keywords: Analysis, Control, Humidity, Monitoring, Temperature.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

EQUIPO DE TRABAJO	ii
Hoja de firma del jurado y asesor	iii
Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
Índice de gráficos.....	ix
Índice de tabla.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	14
II. REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.2. Bases teóricas de la Investigación	23
2.2.1. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	23
2.2.2. Automatización.....	25
III. HIPÓTESIS.....	53
3.1. Hipótesis General.....	54
3.3. Hipótesis Específicas.....	54
IV. METODOLOGÍA.....	55
4.1. Diseño de la Investigación.....	55
4.2. Población y muestra.....	56
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	57
4.4. Técnica e instrumento de recolección de datos	58
4.5 Plan de análisis de Datos.....	60

4.6 Matriz de consistencia	61
3.7. Principios éticos	63
V. RESULTADOS	64
5.1. Resultado por Ítems	64
5.1. Análís de resultados	77
VI. CONCLUSIONES	80
VII. RECOMENDACIONES	151
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	152
Anexo 01: Cronograma de ejecución.....	162
Anexo 02: Presupuesto y financiamiento	165
Anexo 03: Instrumento de recolección de datos	167
Anexo 04: Ficha técnica del instrumento	168
Anexo 05: Matriz de validación del instrumento.....	171
Anexo 06: Confiabilidad del instrumento.....	177
Anexo 08: Evidencia de la cantidad de la muestra	179
Anexo 09: Constancia de autorización de aplicación del estudio.....	180
Anexo 10: Evidencia de similitud.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 11: Evidencias fotográfica.....	181
Anexo 13: Propuesta de mejora	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Evolución de la placa arduino	30
Gráfico Nro. 2: Placa arduino UNO	31
Gráfico Nro. 3: Entorno de programación de arduino	34
Gráfico Nro. 4: la estructura de la codificación.....	35
Gráfico Nro. 5: Botón compilador.....	35
Gráfico Nro. 6: Sensor de humedad y temperatura DHT11	36
Gráfico Nro. 7: Sensor de humedad de suelo YL-69.....	38
Gráfico Nro. 8: Invernadero tipo capilla.....	40
Gráfico Nro. 9: Invernadero tipo túnel	40
Gráfico Nro. 10: Invernadero tipo trinchera	41
Gráfico Nro. 11: Planta de aguaymanto.....	42
Gráfico Nro. 12: Raíz del aguaymanto	43
Gráfico Nro. 13: Tallo de aguaymanto	43
Gráfico Nro. 14: hoja de aguaymanto.....	44
Gráfico Nro. 15: Flor de aguayamnto.....	45
Gráfico Nro. 16: Fruto del aguaymanto.....	46
Gráfico Nro. 17: Monitoreando la humedad del aguaymanto se obtenga un mejor producto, es el esperado.....	64
Gráfico Nro. 18: Monitoreando la humedad del aguaymanto se obtenga un mejor producto, es el esperado.....	65
Gráfico Nro. 19: Es fácil el monitoreo de humedad en los cultivos, es el esperado.....	66
Gráfico Nro. 20: Monitoreando la temperatura del aguaymanto se obtenga un mejor producto.	67
Gráfico Nro. 21: Te gustaría un aplicativo para controlar los niveles de luz del cultivo de aguaymanto.....	68
Gráfico Nro. 22: Automatizando la agricultura mejora la producción y se tendrá mejores ingresos.....	69

Gráfico Nro. 23: Utiliza alguna técnica de riego para los sembríos.	70
Gráfico Nro. 24: Teniendo un mejor control del cultivo se reducirá la pérdida del producto.	71
Gráfico Nro. 25: Teniendo un mejor control del proceso de crecimiento obtendrá un mejor producto.	72
Gráfico Nro. 26: Analizar el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto.....	73
Gráfico Nro. 27: Describir el monitoreo de la humedad del cultivo de Aguaymanto, Huaraz-Ancash, 2018., antes de desarrollar una aplicativo de control.....	74
Gráfico Nro. 28: Describir la Temperatura del cultivo de Aguaymanto, Huaraz-Ancash, 2018, antes de desarrollar un aplicativo de control.	75
Gráfico Nro. 29: Describir el proceso de cultivo de Aguaymanto.	76
Gráfico Nro. 30: Ubicación geográfica.....	104
Gráfico Nro. 31: Encuesta	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico Nro. 32: observación del estado del aguaymanto;	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico Nro. 33: Arduino UNO.	107
Gráfico Nro. 34: Entorno de desarrollo de Proteus	108
Gráfico Nro. 35: Programación de la tarjeta de desarrollo Arduino.....	109
Gráfico Nro. 36: Breadboard	109
Gráfico Nro. 37: Cables AB	110
Gráfico Nro. 38: Android (App inventor).....	110
Gráfico Nro. 39: Sensor de humedad y temperatura DHT11	111
Gráfico Nro. 40: Bluetooth	111
Gráfico Nro. 41: Móvil Android.....	112
Gráfico Nro. 42: Invernadero.....	113
Gráfico Nro. 43: Arquitectura del proyecto.....	130
Gráfico Nro. 44: Modelo de procesos del proyecto.....	131
Gráfico Nro. 45: Diagrama de flujo de datos.....	132

Gráfico Nro. 46: Control de sistema del invernadero	133
Gráfico Nro. 47: Gestión de interacción del Agricultor	133
Gráfico Nro. 48: Proceso de Datos	134
Gráfico Nro. 49: Gestión de Lecturas	134
Gráfico Nro. 50: Control de condiciones	134
Gráfico Nro. 51: Sistema de información	135
Gráfico Nro. 52: Diagrama del Sistema	136
Gráfico Nro. 53: Diagrama de flujo del dispositivo Android (App inventor)	137
Gráfico Nro. 54: interfaz del prototipo arduino	142
Gráfico Nro. 55: Interfaz del aplicativo de control	147
Gráfico Nro. 56: Interfaz de resultados de la humedad y temperatura	148

ÍNDICE DE TABLA

Tabla Nro. 1. Versiones de Android.....	28
Tabla Nro. 2: Características de Arduino UNO.....	33
Tabla Nro. 3: Sensor de Temperatura DHT11.....	37
Tabla Nro. 4: Características del sensor YL-69.....	39
Tabla Nro. 5: Desarrollo periódico del cultivo de Aguaymanto.....	46
Tabla Nro. 6. Definición de Operacionalización de variables.....	57
Tabla Nro. 7. Validez del instrumento.....	59
Tabla Nro. 8. Confiabilidad del instrumento.....	59
Tabla Nro. 9: Matriz de consistencia.....	61
Tabla Nro. 10. Temperatura del aire.....	64
Tabla Nro. 11: Vapor del agua.....	65
Tabla Nro. 12: Humedad del aire.....	66
Tabla Nro. 13: Cambio climático.....	67
Tabla Nro. 14: Niveles de Luz.....	68
Tabla Nro. 15: Empíricamente.....	69
Tabla Nro. 16: Técnica de riego.....	70
Tabla Nro. 17: Pesticidas.....	71
Tabla Nro. 18: Crecimiento débil.....	72
Tabla Nro. 19: Monitoreo de la humedad y temperatura.....	73
Tabla Nro. 20: Monitoreo de la humedad.....	74
Tabla Nro. 21: Monitoreo de la temperatura.....	75
Tabla Nro. 22: Proceso de cultivo.....	76
Tabla Nro. 23: Costos y presupuestos.....	83
Tabla Nro. 24: Cronograma de ejecución de la actividad.....	90
Tabla Nro. 25: Selección de la metodología.....	96
Tabla Nro. 26: Desarrollo de la metodología Desing Thinking.....	101
Tabla Nro. 27: Usuario del sistema.....	106

Tabla Nro. 28: Dispositivo Arduino	106
Tabla Nro. 29: Aplicativo móvil.....	107
Tabla Nro. 30: Personal involucrado	107
Tabla Nro. 31: Recibir Información de sensores	115
Tabla Nro. 32: Mostrar Información de sensores	115
Tabla Nro. 33: Informar sobre las condiciones actuales del invernadero.....	116
Tabla Nro. 34: Información procedente de los sensores remoto	116
Tabla Nro. 35: Información sobre el estado actual de las condiciones del invernadero	117
Tabla Nro. 36: Usuario del sistema	118
Tabla Nro. 37: Dispositivo Arduino	118
Tabla Nro. 38: Aplicación Android.....	118
Tabla Nro. 39: Aplicativo Móvil	118
Tabla Nro. 40: Recibir información sobre Humedad.....	119
Tabla Nro. 41: Recibir información sobre temperatura del invernadero	120
Tabla Nro. 42: Enviar lecturas al aplicativo móvil.....	121
Tabla Nro. 43: Mostrar el estado actual de las condiciones del invernadero	123
Tabla Nro. 44:Establecer conexión con Arduino.....	125
Tabla Nro. 45: Mostrar datos de lecturas recibidas	126
Tabla Nro. 46: Procedimiento Setup.....	137
Tabla Nro. 47: Procedimiento Loop	138
Tabla Nro. 48: Procedimiento Lectura Sensores	138
Tabla Nro. 49: Procedimiento LecturaPing	139
Tabla Nro. 50: Procedimiento LecturaSensores	140
Tabla Nro. 51: Procedimiento enviar Datos	140

I. INTRODUCCIÓN

La realización de este trabajo de investigación surge de las necesidades del agricultor y de la gran cantidad de pérdidas de su cultivo de aguaymanto. La producción del cultivo de aguaymanto bajo invernadero se volvió muy notorio ya que permite obtener producciones de calidad en cualquier momento del año. De esta manera permitiendo el ingreso de la tecnología automatizada al campo y rango de la agricultura y los grandes beneficios y rentabilidades que trae consigo. Para el uso en el nivel de la producción agrícola y la mejora de la calidad de los cultivos que obtendremos al conocer los beneficios importantes que la tecnología nos brinda en la actualidad.

En la actualidad ya existen gran cantidad de sistemas de automatización para controlar y monitorear los estándares climáticos de un invernadero. Las características de este proyecto han sido fundamental para realizar un progreso con la tecnología dentro de la agricultura para lo cual es realizar el cuidado adecuado de su proceso de cultivo de aguaymanto bajo invernadero (*physalis peruviana*) en caso contrario se perdería la calidad del cultivo elegido. Este proyecto permitió reducir tiempo y costo del agricultor, así mismo beneficiarse aprovechando de los beneficios que trae consigo las nuevas tecnologías de automatización. Ya que la parte fundamental es de aportes que se llevó en el sector de la agricultura. Así la población del centro poblado de Huarac tendrá conocimientos fundamentales sobre cómo la tecnología de automatización se implementa en el sector de agricultura y que poco a poco se dará a conocer, en los tiempos antiguos la agricultura fue mejorando a medida que el tiempo transcurría de esa manera la pobreza irá disminuyendo y se generará más trabajo en el sector de la agricultura, ya no será necesario la mano de obra para el cultivo, al contrario el agricultor solo realiza una adecuada supervisión y monitoreo del cultivo y como se está desarrollando para ver en qué estado se encuentra su cultivo y ver las entidades de las plantas y así poder llegar a un cultivo de calidad.

La problemática de la investigación es el cuidado inadecuado del proceso necesario para el desarrollo del cultivo. La investigación de esta problemática de cultivo de aguaymanto (*physalis peruviana*) se realizó por el interés de conocer por que se pierde la gran mayoría

de este cultivo. En los últimos años se ha notado mucho el desinterés de los agricultores a seguir cultivando el aguaymanto a causa de la pérdida del mismo (1). Dicho ello tenemos como finalidad dar a conocer la información de una solución ante dicha problemática, para el cual se hará uso de la tecnología, en este caso se va a realizar un diseño de un aplicativo móvil para el control para y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero, huari-ancash-2018.

Frente a lo ya mencionado se plantea el siguiente problema de investigación

¿Cómo la propuesta de un aplicativo móvil favorecerá en el control y monitoreo de la humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018?,

Los objetivos propuestos para la investigación se consideran los siguientes:

Como objetivo general, se formuló lo siguiente:

Realizar la propuesta de un aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.

En cuanto a los objetivos específicos son los siguientes:

1. Diagnosticar el monitoreo de la humedad del cultivo de Aguaymanto para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.
2. Diagnosticar el monitoreo de temperatura del cultivo de Aguaymanto para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.
3. Diagnosticar el proceso de cultivo de aguaymanto en el invernadero para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.

En cuanto a la justificación objetiva para que se realice la investigación, se concibe la necesidad de investigar sobre este tema que se convierte en importante para la población Huaraquina del Centro Poblado de Huarac. Se afirma que las maneras convencionales de mejorar su cultivo de aguaymanto para constituyen una variable relevante de ser estudiada, los resultados contribuyan a mejorar la productividad del cultivo de

aguaymanto por medio de una herramienta en este caso se trata del aplicativo de control, la cual es la propuesta de este estudio de investigación.

En cuanto a la justificación teórica, se da a conocer y se establece que esta investigación se ha realizado con la finalidad y propósito de contribuir u colaborar al conocimiento ya existente sobre el aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto, cuyos resultados de esta investigación se lograra sistematizarse en la propuesta dicho ello ser agregado como conocimiento y aportaciones a las ciencias de la educación, ya que se da a conocer y se estaría demostrando que el uso del aplicativo de control mejora con el cultivo y la calidad del aguaymanto para ello se monitoreara el aplicativo de control, con ello se saó logrado en obtener la adecuada humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero ya que con ello se podrá monitorear el cultivo (2).

También se especifica la justificación práctica de la investigación, se presenta que la elaboración y aplicación de las rúbricas para la utilización del aplicativo de control se indaga mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia, una vez que sean demostradas su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación y en otras instituciones universitarias, la investigación pretende realizar un aplicativo de control para monitorear su cultivo, ya que ello reducida tiempo y costo del agricultor, en lo social describirá la importancia del uso tecnológico para la agricultura y los benéficos que se dará para la calidad de cultivos, como consecuencia se disminuirá la migración que existe entre los habitantes de zonas rurales a zonas urbanas, en lo económico ayuda a los agricultores a tener buenos ingresos.

En cuanto al campo metodológico, para esta investigación se realizó la metodología aplicada en esta investigación lo cual obtuvo ser reutilizada en futuras investigaciones ya que cuenta con conocimientos válidos y confiables para poder ser aplicadas.

En lo práctico, la investigación tuvo un importante impacto, a través de la secuencia de investigación, elaborar, originar e incluso validad instrumentos de investigación y la aplicación comprensible los cuales que sirvan de referencia y fundamento a otros investigadores.

La realización del trabajo de investigación está basada en referencias y hechos reales de la población en el momento de realizar su cultivo utilizará el aplicativo de control como propuestas lo cual permite reducir tiempo y tener una buena calidad de su producto para ello se verá en la agricultura la tecnología, y por ende se realizan propuestas vistas por el nuevo enfoque, y del conocimiento adquirido en las nuevas tecnologías, la cual propone que las aplicaciones de estas, mejoran significativamente los procesos o trabajos cotidianos la cual se realizaban anteriormente de forma no automatizada, para tal efecto se recurre al uso pertinente y eficaz de materiales y herramientas que nos ofrecen las nuevas tecnologías, obteniendo un resultado de 18 agricultores se encuentran en un nivel deficiente con un 60% de esta manera confirma la hipótesis demostrada y justificación de la investigación.

La metodología utilizada en esta investigación es de nivel descriptivo no correlacional, transversal con un diseño de investigación no experimental. La población y muestra está conformada por los pobladores del centro poblado de Huarac-Huantar-Huari.

En conclusión, la investigación es fundamental por hallar en el contenido de los trabajos de investigación que no se hace frecuentemente, además estos resultados son fundamentales y sirvieron como aportación para futuras investigaciones con la finalidad de estimular la idea de estrategias de publicación y acceso a la información pública.

Diseño descriptivo. Porque se fundamentó en teorías históricas para basarse a la investigación y proponer una alternativa de solución.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Se propuso como antecedentes, relacionado al tema “Realizar la propuesta de un aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018”, elaborados por instituciones de grado superior.

En el entorno internacional, En el año 2016, Perea (3), Realizo una investigación denominada “Diseño de un sistema de monitoreo, registro y control de temperatura y humedad para un cultivo de invernadero”. Su objetivo principal es desarrollar un sistema automático que permita el monitoreo de las variables físicas, temperatura, humedad relativa, humedad del suelo y luminosidad, así como el control de la temperatura y la humedad relativa de un sistema de invernadero con registro de variables en una base de datos online con lenguaje SQL. El estudio se basó en un enfoque cualitativo y un diseño de tipo experimental-descriptivo, trabajo con la población de 30 agricultores, quien llego a la conclusión medidas se utilizarán diferentes tipos de sensores los cuales arrojarán medidas calibradas de las variables de interés censadas de forma iterada en el transcurso del tiempo, estos sensores estarán conectados a un dispositivo microcontrolador de la familia Arduino.

En el año 2016, Caiza (4), En su trabajo de investigación denominada, “Diseño e implementación de un prototipo de sistema de control, supervisión de temperatura y humedad, para cultivos caseros bajo invernadero, utilizando el módulo Arduino”, su objetivo principal es diseñar un prototipo para el control automático de la temperatura, humedad y luminosidad en cultivos que se pueda activar por medio de sensores y de una aplicación para Android OS de manera remota. Realiza en la Universidad Tecnológica Israel. De la ciudad de Cayambe, ubicada en el país de Ecuador, presento un enfoque cuantitativo y de un diseño de tipo no experimental-descriptivo. Trabajo con una población de 30 agricultores, quien llego a la conclusión de que el desarrollo se realizó un estudio e investigación del

Módulo Arduino y sus distintas áreas aplicativas, que permitió diseñar un prototipo adecuado, lo cual facilitara a los operadores de cultivo, tener control de la temperatura y humedad dentro del invernadero. Cuyo resultado fue supervisión y control, el cual puede ser aplicado a distintos tipos de cultivos y formas de los invernaderos.

En el año 2016, Patín (5), En su trabajo de investigación denominada, “Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y control de humedad y temperatura para invernaderos con administración SNMP”, tiene como objetivo Diseñar un prototipo para el control automático de la temperatura, humedad y luminosidad en cultivos que se pueda activar por medio de sensores y de una aplicación para Android OS de manera remota. Realizada en la Universidad Nacional de Chimborazo. De la ciudad de Riobamba, ubicada en el país de Ecuador, presento un enfoque cuantitativo y un diseño de tipo no experimental-descriptivo, trabajo con la población de 30 agricultores, quien llego a la conclusión de que el proyecto brinda la optimización de tiempo y recursos en la producción del invernadero, de acuerdo a las necesidades del usuario.

En el año 2015, Acosta y León (6), Realizaron un trabajo de investigación denominada “Prototipo de control para cultivo de cherry tomate en un invernadero”, su objetivo principal es desarrollar un sistema automático que permita el monitoreo de las variables físicas, temperatura, humedad relativa, humedad del suelo y luminosidad, así como el control de la temperatura y la humedad relativa de un sistema de invernadero con registro de variables en una base de datos online con lenguaje SQL, Realizada en la Universidad Católica de Colombia. De la ciudad de Bogotá, ubicada en el país de Colombia, presento un enfoque cuantitativo y de un diseño de tipo no experimental-descriptivo. Trabajo con una población de 20 agricultores, quien llego a la conclusión que el sistema de automatización para el censado de las variables físicas como lo son la temperatura, la humedad y la luminosidad en la búsqueda de mantener un clima ideal para el cultivo y con transmisión de video remoto en vivo. La investigación

refiere a como automatizar a través de sensores y monitorear el desarrollo de los cultivos, Dado por concluir da a conocer la importancia de la tecnología en el aspecto de la automatización en el ámbito de cultivo.

En el año 2015, Payan (7), En su trabajo de investigación denominada, “Automatización de un invernadero didáctico mediante una tarjeta de desarrollo Arduino”, tiene como objetivo principal Diseñar e implementar de un sistema de monitoreo y control de humedad y temperatura para invernaderos con administración SNMP. Realiza en la Universidad Tecnológico de Pereira. De la ciudad de Risalda, ubicada en el país de Colombia, presento un enfoque cuantitativo y un diseño de tipo no experimental-descriptivo, trabajo con la población de 40 agricultores, quien llego a la conclusión que el control del medio ambiente para generar condiciones óptimas en el crecimiento de las plantas se practica desde hace muchos años debido a la necesidad de tener cultivos más sanos, productivos y seguros.

En el entorno nacional, En el año 2017, Jáuregui y Arthur (8) realizaron una investigación denominado “Diseño e implementación de un sistema de control microclimático para la preservación de orquídeas endémicas del Perú en invernadero”. Cuyo objetivo fue diseño e implementación de un sistema de control microclimático de temperatura, humedad e iluminación para la preservación de orquídeas endémicas del Perú en un invernadero ubicado en el distrito de Ate, Lima. Los resultados obtenidos para el control de temperatura dentro de un invernadero a escala muestran que el uso de software y hardware libre son una opción viable para disminuir el costo de implementación de un sistema de control para un invernadero. Dado por concluir En un trabajo a futuro se planea el llevar a cabo el control de riego mediante la misma plataforma electrónica, además el sombreo de algunas partes del invernadero mediante el control de un sistema de malla-sombra.

En el año 2016, López (9), en su trabajo de investigación denominada, “Diseño del sistema de control de temperatura de un invernadero”, tiene como objetivo

principal Diseñar y construir una maqueta representativa de un invernadero, que integre los sensores y actuadores necesarios para poder llevar a cabo las tareas de control y monitorización. Realiza en la Universidad Pontificia universidad católica del Perú. De la ciudad de lima, ubicada en el país de Perú, presento un enfoque cualitativo y un diseño de tipo experimental-descriptivo propositivo, trabajo con la población de 50 agricultores, quien llego a la conclusión de que dimensionar los elementos requeridos para implementar un sistema fotovoltaico, esto no solo permitirá que se utilice la energía necesaria por parte de los equipos internos al invernadero, sino que también su uso no generará sustancias nocivas para la supervivencia de los seres vivos.

En el año 2015, Barroso (10), en su trabajo de investigación denominada, “Control y Monitorización de un Invernadero a través de una Aplicación Móvil, tiene como objetivo principal diseñar automatización de un invernadero didáctico mediante una tarjeta de desarrollo Arduino. Realiza en la Universidad del Norte-Perú, presento un enfoque cualitativo y un diseño de tipo experimental-descriptivo, trabajo con la población de 40 agricultores, quien llego a la conclusión dicha investigación se usó la placa Arduino como tarjeta controladora del sistema y, a su vez, como tarjeta adquiridora de datos, y por otra parte se ha desarrollado una aplicación Android capaz de monitorizar y supervisar el estado del invernadero. Llegando a la conclusión se da mención que este proyecto es para aumentar la calidad y rendimiento de las plantaciones.

En el entorno Regional, En el año 2018, Vargas (11), en su trabajo de investigación denominada, “Evaluación del rendimiento en el cultivo de fresa (fragaria vesca) variedades aroma y monterrey con abonamiento orgánico a nivel de invernadero”, tiene como objetivo principal diseñar un sistema de control de temperatura para un invernadero ubicado en el distrito de Abelardo Pardo Lezameta, provincia de Bolognesi, departamento de Ancash, localizado aproximadamente a 2000 msnm, este debe ser capaz de controlar la temperatura en un rango adecuado para el crecimiento de los cultivos: palto, chirimoya, lúcuma

y pino. Realiza en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, ubicada en el país de Perú, presento un enfoque cuantitativo y un diseño experimental-Aplicada, trabajo con la población de 10 agricultores, quien llego a la conclusión Se identificó el tratamiento de mejor rendimiento en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) el T4 (Humus 20 TM/Ha + Tierra agrícola).

En el año 2018, Chávez G (12), realizo una investigación denominada “riego automatizado empleando tecnología Arduino para distribución del recurso hídrico en Áreas de cultivo. Caserío sacuayoc-yungay. 2018”. Cuyo objetivo fue Emplear el riego automatizado con tecnología Arduino para la buena distribución del recurso hídrico en áreas de cultivo. Caserío Sacuayoc-Yungay. 2018, utilizando la metodología Nivel de Investigación La investigación que se realizó corresponde al nivel: Correlacional Método de la Investigación La presente investigación por la naturaleza de las variables en estudio, se utilizó el método científico, de análisis y Correlacional Diseño de la Investigación No experimental, Correlacional.

En el año 2016, Ulloa R (13), realizaron una investigación denominada “Diseño de un sistema de riego para el cultivo de alfalfa en la localidad de Cotaparaco, provincia de Recuay, región de Ancash”. Cuto objetivo fue diseño de un sistema de riego por aspersion del tipo fijo con aspersores móviles que abarca una superficie de trabajo de 3.65 ha, para el cultivo de alfalfa. Cuyo resultado del estudio se ejecutó en tres etapas, recopilación de información, trabajo de campo y trabajos de gabinete.

2.2. Bases teóricas de la Investigación

2.2.1. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Se define como en termino para distinguir lo relativo a la computación conectada a Internet, y específicamente y sus aspectos generales y sociales entre ellos. Un vínculo de las innovaciones tecnológicas y herramientas lo cual nos facilitan para poder interactuar con los distintos ámbitos de la sociedad. Estas herramientas permites mostrar, almacenan, resumen, recuperan y presentan información expuesta y brindada con las formas más modificadas, que son propuestas de forma más resumida para el usuario, y adaptando a su funcionalidad definitiva (13).

La TIC forman parte de la ayuda que se da alas personas. Tiene un objetivo centrado a las laboras de la información de todos los sujetos de una u otra aspecto manejan sus capacidades técnicas para resumir actividades que antes se desarrollaban manualmente, concibiendo como el principal eje de su progreso a la automatización de la información obtenida y la percepción. Estos desarrollos tecnológicos, se han generado grandes cambios por todos los sitios de los hombres cultural, social, político, económico, familiar, individual, académico, entre otros. El adelanto de las tecnologías de todas las áreas donde se desempeña el ser humano se ha liberado en su introducción de un lugar internos de armonía humana, como se da en la intimidad de las familias, del conocimiento, el ocio y búsqueda de información de interés (14).

Las Tic son tecnologías que se han dado a conocer, emplumar y propalar investigaciones de forma fugaz. Son estimadas las bases para disminuir las discrepancias digitales para construir una sociedad de ciudadanos digitales. Se designan tecnologías de la información y la comunicación al grupo de tecnologías que admiten la producción, fabricación, recolección, procedimiento, notificación, registro y visión de informaciones, en forma de audio, imágenes y datos incluidos en signos de medio ambiente acústica, visual o electromagnética. Las Tic toman a la electrónica como base de la

tecnología para el desarrollo de las telecomunicaciones, la computación y el audiovisual (15)

Características principales de las TIC, Las tecnologías de información y comunicación poseen principales características que son las siguientes:

Tienen una naturaleza de general nuevas cosa e innovar, se da ingreso a nuevos periodos de la comunicación, se da más dominio y favorece en mayor equilibrio en la educación resaltando acceso y dinamismo, los apreciados asuntos de discusión oficial y gubernamental, dado que la explotación conlleva a algo prometedor posteriormente, la dependen con más continuidad es aprovechada por el internet y la computación (16).

Las TIC en la agricultura, ha permitido al agricultor monitorear y controlar muchas características e importantes aspectos que se consideren según la sistematización, para sacarle provecho en la agricultura. Esta automatización también permite monitorear y administrar mejor sus costos, estos son reunidos a indicadores como campos, rendimientos, maquinas, fertilizantes, agroquímicos. Es posible y está al alcance del agricultor el uso para almacenar y administrar su gran variedad de informaciones pertinentes a cultivos y beneficios agrícolas (17).

En el Perú en la actualidad se muestra en principios de uso de la TIC en el rango de la agricultura, con el pasar de los años el desarrollo, el ser humano ya cuenta con accesibilidad y facilidad de adquirir nuevos conocimientos que son de veneficio y de mayor ventaja que ofrece la TIC en el sector de la agricultura. A futuro la calidad del producto será favorable lo cual mejorara la calidad de vida del agricultor, ya que genera ingresos a medida que va mejorando su productividad y el consumo para el ser humano y para su venta de la misma (18).

Ventajas que cooperan las TIC en la agricultura, Una de las ventajas más importantes que tiene la TIC, es de permitir alas pequeñas y medianas

empresas de ofrecer sus productos de diferentes tipos y servicios de beneficio de valor para los que lo obtengan. Existen muchas maneras y formas en las que las empresas se beneficiaran sino también las tradicionales (19).

- Los Sistemas de Información Geo-Referencia: Este sistema permite recopilar información, lo que resulta más fácil para llegar a un consenso sobre el planeamiento del territorio.
- Identificar las secciones dentro de cada organización los cuales den un beneficio y se produzca aumento de ingresos y reducción de costos a si se mejorara la competitividad
- Oferta de venta de productos, servicios y aplicaciones electrónicas.
- Identificar lugares con confiabilidad y que garanticen la seguridad de aplicaciones de las TIC en el proceso interno de la empresa (19).

2.2.2. Automatización

En la actualidad la automatización está cambiando a un ritmo alarmante en el sector agrícola, la automatización agrícola es muy notario en los precios se reducen para los consumidores, la huella ambiental de la agricultura se reduce significativamente y reduce de manera eficiente los costos laborales en todos los ámbitos, de esta manera las compañías de automatización agrícola están iniciando la industria agrícola en un ambiente completamente moderno (20).

Mientras tanto, los consumidores a la fecha se inclinan más por los productos orgánicos y producidos de manera orgánica y productos que requieren más atención, estas demandas deben ser satisfacias a los consumidores por una industria agrícola que enfrenta escasez de mano de obra y costos crecientes para el trabajo agrícola. Muchos agricultores enfrentan un dilema entre querer producir más cultivos de mejor calidad y encontrar trabajadores para plantar, mantener y cosechar esos cultivos (21). Este dilema no es nuevo en la agricultura, durante toda la historia, el crecimiento y mejora de la producción

agrícola ha sido una función de agregar más trabajadores o encontrar herramientas más eficientes para hacer el trabajo. Ante la escasez de mano de obra, los agricultores están recurriendo a la tecnología para hacer que los cultivos sean más eficientes y automatizar el ciclo de producción de cultivo (21).

2.2.3. Aplicativos de control

La tecnología móvil a generado muchos cambios en la sociedad actual en una forma más significativa y como se ha indispensable para el ser humano en su vida cotidiana, esta evolución recién comienza, los nuevos interfaces ofrecen capacidades similares a las de un ordenador personal. Pero a diferencia de un ordenador, un teléfono móvil siempre está en el bolsillo del usuario y esto permite un nuevo progreso de aplicaciones mucho más cercanas al usuario (22).

Aplicativo de control, presenta servicios y soluciones de paneles de control, trabajando junto a los usuario y clientes para diseñar e integrar soluciones a sus pedidos a su medida de producción. Desde el abastecimiento de componentes propios los cuales darán una respuesta rápida a situaciones de falla y modificaciones menores del sistema (22).

2.2.3. Las APPS Móviles

La tecnología móvil hoy en día ofrecen una gran cantidad de oportunidad a los productores y agricultores que impulsan a los mismos de convertirse en recolectores de datos a nivel local, lo cual hace realidad de poder obtener datos en tiempo real, y de esta manera identificar tendencias como el desplazamiento de pestes, cambios micro climáticos, para poder alertar a los productores a tiempo (22). Cabe indicar que hoy día se han vuelto indispensables, cualquier persona pasa más tiempo con el teléfono que con cualquier ordenador o portátil. Basta con pensar que siempre tenemos el teléfono encima, e incluso con él en la mesita de noche (22).

2.2.4. Plataforma Android

Android es un software de código abierto creada para ser utilizada en una complejidad amplia de dispositivos. El entorno de Android es amigable lo cual permite adaptarse a ello para el desarrollo de aplicaciones móviles lo cual ha causado una gran expectativa y aceptación por los usuarios como por la industria (23).

Detalle de sus principales características

- Alta calidad de gráficos y sonido.
- Las aplicaciones escritas en Java pueden ser compiladas y ejecutadas en una máquina virtual diseñada para uso en dispositivos móviles.
- Soporte para hardware adicional cámaras de vídeo, pantallas táctiles.
- GPS, acelerómetros.
- Entorno de desarrollo emulador, herramientas de depuración.
- memoria y funcionamiento, plugin para Eclipse IDE.
- Portabilidad asegurada: Al desarrollar las aplicaciones en Java, y gracias al concepto de máquina virtual, las aplicaciones podrán ser ejecutadas en gran variedad de dispositivos tanto actuales como futuros (23).

Arquitectura de la plataforma Android, el desarrollo de aplicaciones en Android es relevante conocer como está estructurado su sistema operativo. La arquitectura de Android está formada por varios niveles o capas lo que facilita el desarrollo de aplicaciones ya que permite trabajar con las capas inferiores por medio de las librerías evitando programar a bajo nivel y lograr que los

componentes de hardware del dispositivo móvil interactúen con la aplicación (24).

Elementos que se utiliza en la inferior para realizar sus funciones para ello se menciona las capas de arriba abajo

- El núcleo actúa entre el hardware y el resto de las capas de la arquitectura.
- Librerías, estas normalmente están hechas por el fabricante, quien también se encarga de instalarlas en el dispositivo antes de ponerlo a la venta.
- Entorno de ejecución, en esta parte vemos que Android no se considera como capa a si mismo que está formado por librerías.
- Framework de Aplicaciones, Es una estructura de aplicaciones, formada por todas las clases y servicios que utilizan directamente las aplicaciones para realizar sus funciones (24).

Versiones de Android

Tabla Nro. 1. Versiones de Android

Versiones de Android	Api	distribución acumulativa
4.4 KITKAT	19	90.10%
5.0 LOLLIPOP	21	71.30%
5.1 LOLLIPOP	22	62.60%
6.0 MARSHMALLOW	23	39.30%
7.0 NOUGAT	24	8.10%

Fuente: Elaboración propia.

En esta investigación será utilizada en Android 4.4kitkat hacia adelante ya que los agricultores cuentan con esta versión de Android.

Lenguaje de Programación para Android, Que el mercado de las aplicaciones puede llegar a ser una buena oportunidad no es ningún misterio. Y lo mejor es que con el tiempo han ido saliendo nuevas maneras de acercarse

a ellas. En la actualidad, ya no existe la barrera de conocer el lenguaje nativo de la plataforma a la que queremos apuntar para desarrollar nuestros proyectos gracias a que cada vez se le está dando más importancia a los lenguajes web. Esto ha hecho que usuarios con conocimientos básicos de programación puedan tener una experiencia más agradable con resultados satisfactorios, ya que, muchas veces, no es necesario hacer grandes funcionalidades para el objetivo que deseamos. Hoy vamos a hacer un repaso a las tres opciones más extendidas que tenemos a nuestra disposición para hacer aplicaciones en la plataforma de Google (25).

2.2.5. Plataforma Arduino

Es una herramienta donde los ordenadores pueden inspeccionar y hacer sentir el mundo físico mediante una máquina de escritorio u ordenador personal, es decir que es una plataforma de desarrollo de computación física de código abierto, basada en una placa sencillo microcontrolador y un entorno de desarrollo para crear software para la placa (26).

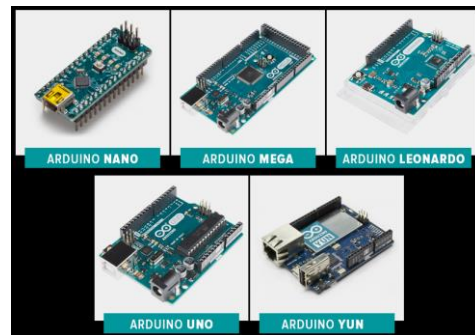
Arduino se usa para crear y realizar una gran variedad de objetos que permiten al ser humano hacer interacciones, dado lectura de datos con una gran variedad de sensores, interruptores y controlar una gran cantidad de tipos de luces, motores y actuadores físicos. Los proyectos realizados en Arduino pueden ser autónomos en comunicarse con un programa que se ejecuta en tu ordenador (26).

El lenguaje de programación arduino está basado en una implementación de Wiring, esto consta en una computación física parecida, y la ves se basada en Processing, un entorno de programación multimedia. Esta placa posee un software gratis, libre y multiplataforma funciona en Linux, MacOS y Windows que se instala en el ordenador y permite escribir, verificar y guardar cargar en la memoria del microcontrolador de la placa Arduino el conjunto de instrucciones que deseamos que este empiece a ejecutar (26).

Hardware, el hardware es uno de los temas más importantes para el desarrollo del proyecto, tomara un rol importante, porque va a permitir la comunicación entre los circuitos que se van a integrar dentro del sistema de control automatizado. Arduino está diseñado en hardware basado en una placa electrónica, de lo cual se puede obtener ensamblada o construirla manualmente porque en ello se encuentra los planos electrónicos (27).

Al pasar los años las placas han ido evolucionando debidamente con su software, las primeras placas utilizaban una un chip FTDI- FT232RL, esto podía comunicarse con el puerto USB, del computador al procesador y de esa manera ser programado, debidamente se utilizó los microcontroladores especialmente para que el arduino UNO funcionara correctamente (27).

Gráfico Nro. 1: Evolución de la placa Arduino



Fuente: evolución del arduino (27).

Arduino uno, Es una de las herramientas para realizar y hacer que los ordenadores logren apreciar e inspeccionar y a través de un ordenador personal el mundo físico. Podemos precisar que es una plataforma de desarrollo de computación física de código abierto, basada en una placa con un sencillo microcontrolador y un entorno de desarrollo para crear software (programas) para la placa se trata de una plataforma computacional física basada en open-source en una simple tarjeta de I/O y un entorno de desarrollo

que implementa un lenguaje de Processing /Wirin lo cual se desarrolló en un entorno integrado (27).

Gráfico Nro. 2: Placa arduino UNO



Fuente: placas Arduino (24).

PUNTO DE CONEXIÓN USB, permite la comunicación entre lo programado y adquisición de datos, es decir permite cargar el programa de la laptop a la placa de Arduino, también permite alimentar la placa con una fuente de alimentación de 5V. MODERADOR DE VOLTAJE DE 5V, realiza la función de convertir el voltaje ingresado por el PLUG, que como voltaje definido tiene 5 V regulados para la ejecución de la placa Arduino y alimentar los circuitos externos. PLUG FUENTE DE ALIMENTACIÓN EXTERNA, puerto que suministra voltaje directo y está entre los 6v y 18v, máximo en 20v, tener en cuenta que el terminal PULG quede conectado a positivo, ya que como consecuencia presenta la opción de intercambiar la polaridad de cables. ENTRADA DE CONEXIÓN, está compuesto por 6 pines de conexión con la función de RESET, que consiente en resetear el microcontrolador al enviarle cero lógicos. El PIN 3.3 v provee de una fuente de 3.3VDC para realizar la conexión con dispositivos externos como el Protoboard, también el PIN 5v tiene una fuente de 5VDC para conectar dispositivos externos. ENTRADA DE INGRESOS ANÁLOGAS, permite el rendimiento de sensores simples, ya que estos pines solo tienen la capacidad de obtener contribuciones con voltajes en algún lugar en el rango de 0v y 5v directos.

MICROCONTROLADOR ATMEGA 328, este microcontrolador también trabajado con los Arduino UNO y Arduino MEGA en la versión SMD del Arduino UNO R2, como ventaja nos brinda la disminución de peso en la Placa. BOTÓN RESET, su capacidad es reiniciar. PINES DE PROGRAMACIÓN ICSP, capacidad pertinente para programar en microcontroladores utilizando la placa de pruebas o en circuitos impresos. LED ON, consiente visualizar un destello de luz cuando el Arduino está encendido y con un voltaje permitido. LED DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN, permite la correspondencia entre la tarjeta y el PC, ya que Tx demuestra la transmisión de la información y el Rx de la reunión. PINES DE ENTRADAS O SALIDAS DIGITALES, arduino debe tener el diseño de información y rendimiento, lo que permite que el terminal secuencial tenga la ventaja de no utilizar los pines cero (Rx) y uno (Tx). Los pines 3,5 y 6 están dictados por la imagen ~, en otras palabras, que permiten su utilización con rendimientos limitados por el ancho de latido del corazón PWM. ENTRADAS O SALIDAS, los rendimientos 9, 10 y 11 favorecen el control por el ancho de latido del corazón que se envía; La salida 13 es diversa por el hecho de que tiene una obstrucción asociada a la disposición, lo que permite la interconexión legítima entre una unidad y la tierra. De esta manera, hay una GND básica y un stick AREF que puede utilizarse como un puntero para las fuentes de datos simples. LED PIN 13, se visualiza el estado en la que se encuentra. PIN DE PROGRAMACIÓN ICSP, capacidad aplicable para programar en microcontroladores utilizando la placa de pruebas o en circuitos impresos. CHIP DE COMUNICACIÓN, asiente en el cambio de secuencial a USB sus partes y aspectos más destacados (28).

Tabla Nro. 2: Características de Arduino UNO

Microcontrolador	Atmega328 (Arduino UNO)
Voltaje de Operación	5V
Voltaje de entrada	7-12V
Voltaje de entrada limite	6-20V
Pines para entrada-salida digital	14(6 se pueden usar como salida de PWM)
Pines de entrada analógica	6
Corriente continua por un pin IO	40mA
Corriente continua en el pin 3.3V	50mA
Memoria flash	32kB(0.4 KB ocupados por el bootloader)
SRAM	2KB
EEPROM	1KB
Frecuencia de Reloj	16Mhz

Fuente: elaboración propia.

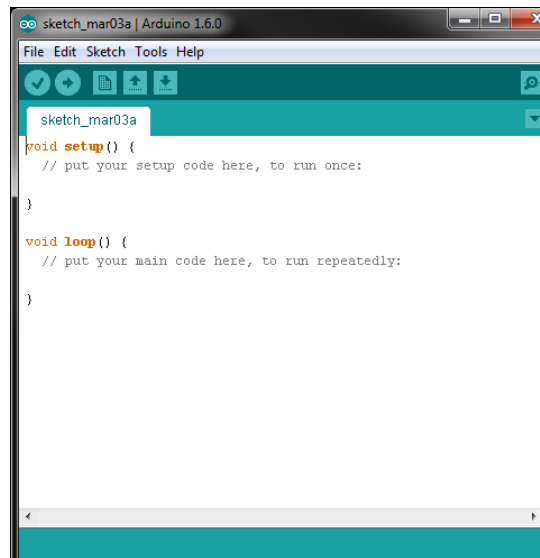
En este proyecto se utilizó el Arduino UNO, porque la más adaptable para el desarrollo del proyecto, y se encuentra en un alto gama de uso y es muy recomendable.

Software, para el desarrollo de este proyecto se optó por escoger herramientas disponibles y accesibles por el alumno, en este proyecto se optó por el software de condigo abierto Arduino, ya que esta plataforma permite una amplia facilidad en la manipulación, modificación y codificación para el desarrollo del proyecto, es preciso mencionar que este software permite su ejecución en los sistemas operativos de Windows, Mac os y Linux (29).

Entorno de desarrollo, Está constituido por un editor de texto para escribir el código ya sea un área de texto, consola de texto, una barra de herramientas de la misma manera con un menú de botones que tienes funciones comunes, para el control de programación, el movimiento fundamental que se debe realizar antes de agregar cualquier segmento a nuestro circuito está

considerando tres enfoques significativos: Primero, se crea una variable mundial para que se guarde el stick del segmento, seguidamente se introduce la parte pronunciada en la pieza de arreglo vacío y finalmente, la parte del círculo vacío se codifica para la ejecución del programa. A continuación, la estructura de la codificación aparece en el gráfico (29).

Gráfico Nro. 3: Entorno de programación de arduino



Fuente web: Entorno de Arduino (30).

De acuerdo con la explicación de factores mencionada anteriormente, merece referirse a la categoría de la instalación de factores antes de realizar la ejecución del código en el programa realizada en la plataforma Arduino. Pronunciar una variable implica que hacemos un pequeño gabinete con un nombre donde podemos almacenar información. En el caso de que pronunciamos una variable ANTES de que el arreglo () trabaje, tiene el nombre como Variables globales, y cualquier capacidad logra examinarlas y pensar en ellas. En caso de que haya un contrario, en el caso de que anunciemos una variable dentro del círculo de capacidad podría estar disponible el apodo y la información dentro de la adecuada capacidad

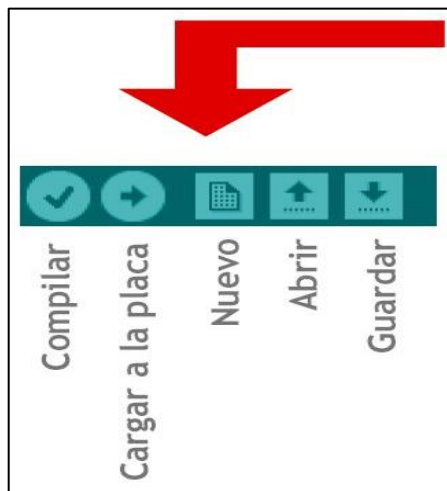
Gráfico Nro. 4: la estructura de la codificación

```
void setup() {  
  // ponga su código de configuración aquí, se ejecutará una vez  
}  
  
void loop() {  
  // ponga su código principal aquí, se ejecutará continuamente  
}
```

Fuente: Estructura de codificación (30).

Placa Arduino, es una placa física se usa para realizar capturas de acceso rápido para obtener una mayor percepción, su IDE cuenta con un entorno de programación que es empaquetado como un programa de aplicación, la misma consta de un editor de código, compilador, depurador y con una amplia interfaz gráfica. Esta placa también incorpora las herramientas para cargar el programa ya compilado en la memoria flash del hardware a través del puerto serie (30).

Gráfico Nro. 5: Botón compilador



Fuente: Botón compilador(31).

Dispositivos y sensores, Los sensores son un elemento de entrada que proporciona una variable de salida manipulable, también son dispositivos que se encargan a calcular acciones, estímulos entre otros factores que permiten transformar sus datos en señales eléctricas mediante el código binario y poder desarrollar sistemas complejos (32).

Sensor de Temperatura Módulo DTH11, es un sensor digital, pero también viene con una adicional ventaja de que puede coexistir con un sensor de humedad, este sensor es una combinación de sensor de humedad y temperatura en un ambiente que tiene una amplia facilidad de convertir los datos de temperatura a grados centígrados, Este sensor incorpora una estimación de humedad de tipo resistivo y un segmento de estimación de temperatura NTC. El microcontrolador de 8 bits ofrece una calidad asombrosa, una reacción rápida, contra la impedancia, el límite y la viabilidad de los costos. La interfaz secuencial de un enlace solitario hace que la combinación de marcos sea rápida y simple (32).

Gráfico Nro. 6: Sensor de humedad y temperatura DHT11



Fuente: Sensor de Humedad y temperatura DHT11(32) .

Tabla Nro. 3: Sensor de Temperatura DHT11

CARACTERÍSTICAS	
Voltaje de Operación	De 3V a 5,5V
Rango de Temperaturas	0° C a 50° C
Precisión	# 2° C
Resolución	8-bit
Muestra/segundo	0,5

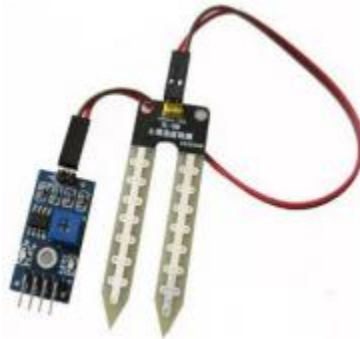
Fuente: Sensor de Temperatura (32).

Para la elección final del sensor de temperatura y humedad nos apoyamos al atabla N° 04 es una tabla de resumen de sensores, la función de toma de temperatura se debe tener en cuenta la precisión de cada sensor, es por ello que de todas las opciones antes planteadas el sensor de temperatura que nos muestra mayor ventaja es el DHT11 el cual es un sensor con una precisión de $\pm 2^{\circ}\text{C}$, con rangos positivos de 0°C a 50°C , con voltajes de 3.3V a 5V, con consumo de corriente de 1mA y con un costo en el mercado de 9 soles y además podemos usarlo como sensor de humedad ambiental .

Sensor de Humedad de Suelo YL-69, Dispositivo (sensor de humedad del suelo), cuya capacidad es distinguir la humedad de la tierra ya que tiene dos placas aisladas entre sí por una separación fija. Estas placas están aseguradas por una capa que permite dirigir los datos obtenidos al intervenir la temperatura de la suciedad. En caso de que haya humedad en la tierra, se hará una extensión rápidamente, posteriormente esta actividad será reconocida por el circuito de control con un intensificador operacional, que estará a cargo de cambiar la conductividad registrada a un valor simple que puede ser examinado por Arduino. Se demuestra que hay dos rendimientos, uno de ellos es el rendimiento computarizado y el otro el rendimiento simple. El rendimiento computarizado está a cargo de transmitir el ritmo cardíaco bajo cuando se dispone de una conductividad adecuada en las puntas. El borde de disparo se puede alinear utilizando el potenciómetro del circuito de control.

De nuevo, tiene un rendimiento simple, ya que el nivel de voltaje dependerá directamente de cuánta humedad haya en el suelo. Según la cantidad de conductividad (agua en la tierra) que hay entre las puntas del módulo, el valor transmitido por Arduino fluctuará (en algún lugar en el rango de 0 y 1023). Para cuantificar la humedad del suelo, se utiliza el módulo HL-69 sensor, dado que permite la conductividad entre sus dos sugerencias para decidir el nivel de humedad en la suciedad (33) .

Gráfico Nro. 7: Sensor de humedad de suelo YL-69



Fuente: sensor de humedad del suelo (33).

En este proyecto se dio por elegir el sensor de Humedad YL Para nuestro proyecto se utiliza el sensor de Humedad de suelo YL-69 y para ello nos apoyaremos en la Tabla N°5 la cual muestra el resumen de los tres sensores evaluados, para la elección final se evaluaron las 3 siguientes características el consumo de corriente eléctrica, el voltaje de alimentación y el costo del sensor. En la elección del sensor se observó similitud en el funcionamiento entre el sensor YL-69 y FC-28, pero el sensor YL-69 tiene ventaja sobre el otro sensor por el costo. Es así que la decisión final sobre el sensor de humedad de suelo recae sobre el sensor YL-69. Si bien son muy similares entre los sensores YL-69 y FC-28 se decantó por usar el sensor YL-69 por ser un sensor fácil de conseguir en el mercado por su precio, bajo consumo de corriente y voltaje dentro de previsto (33).

Tabla Nro. 4: Características del sensor YL-69

SENSOR HUMEDAD DE SUELO	SENSOR YL-69
Voltaje	2V a 6V
Corriente	35 mA
Salida	Analógica y digital
Precio	6 soles

Fuente: sensores de humedad del suelo (33).

2.2.6. Invernadero

El invernadero es el único sistema de protección que permite el cultivo totalmente fuera de temporada, es un recinto construido en su mayoría a base de plástico en lo cual se mantiene constante la temperatura, la humedad y los factores ambientales a favor del cultivo de las plantas. Normalmente, el vivero tiene la forma semi- redonda y hueca, donde en el exterior tiene como garantía un vaso o un plástico, por lo que los rendimientos se mantienen en consideración. La ventaja otorgada por un vivero es la seguridad de las plantas que no pueden soportar el frío, sobre el aguacero superior y entre otras maravillas que no son razonables para el avance de las cosechas, por lo tanto, un vivero en su interior ofrece flexibilidad para los rendimientos (34).

Tipos de Invernaderos, hay una gran variedad de clasificaciones de tipos de invernaderos que dependen de su forma arquitectónica, materiales que se utilicen en la cubierta dentro de las cuales podemos mencionar los siguientes (35).

Capilla, Este tipo de invernadero es la más antigua que usan los agricultores donde se reproducen cultivos forzados o los que reproducen solo en temporadas y pueden ser adaptadas en este tipo de invernadero, este invernadero está constituido por madera de eucalipto y diferentes partes se unen con grapas, tuercas, clavos, tornillos y se unen mayormente para el

techado plástico agrofil lo cual da una ventaja para su construcción compleja y utilización de materias económicas (36).

Gráfico Nro. 8: Invernadero tipo capilla



Fuente: Invernadero capilla (36).

Tipo Túnel, Este tipo de invernadero está diseñado por módulos con arcos fabricados con tubos cilíndricos galvanizados, lo cual dificulta establecer una línea de aislamiento entre lo que es un vivero y una madriguera a gran escala, dado que no hay un parámetro caracterizado. Su forma permite alojar un volumen mayor de aire en su interior y proporciona resistencia a lluvia. Este invernadero tiene una ventaja de que es resistente a vientos y con una y facilita su instalación, proporciona una transmisión de luz solar (36).

Gráfico Nro. 9: Invernadero tipo túnel



Fuente: invernadero túnel (36).

Tipo Trinchera, Este tipo de invernadero son resistentes y con una dificultad en su construcción, está diseñado con madera donde la madera se encuentra en el subsuelo este invernadero se usa en zonas que no haya inundaciones o en zonas de deslizamiento (36).

Gráfico Nro. 10: Invernadero tipo trinchera



Fuente: invernadero trinchera (36)

La elección del invernadero para este proyecto se dio por la gran ventaja que tiene y la facilidad de materias que tiene el agricultor para su construcción, y se dio la elección de tipo capilla techado con agrofil, por las ventajas y el costo bajo en el mercado y es de más acceso para el agricultor.

La agricultura e intervención climática, en la actualidad, hay algunos factores que influyen en la generación agrícola, por ejemplo, luz innecesaria, temperatura, humedad, fijación de CO₂, viento y aguacero no razonables para el desarrollo. En el momento en que estos elementos son controlados, la eficiencia y el bienestar son famosos, por lo que la naturaleza de los rendimientos mejora. Para ello, se informará qué ventajas aportará la empresa, ya que, dentro del vivero expuesto, se controlarán las variables climáticas, evitando así la pérdida de eficiencia y la calidad del rendimiento. Con el control de los componentes climáticos obtendremos datos suficientes sobre cómo la innovación media en la agroindustria, para gestionar lo que es tan importante como lo es hoy (37).

2.2.7. Aguaymanto

El aguaymanto es una fruta de origen Peruano, natural de los andes del Perú (Ancash), se le conoce también como uchuva, tomatito silvestre, capulí, científicamente se le ha dado el nombre de *Physalis peruviana* Linnaeus; en quechua, se le conoce como yawarchunka y topo topo, y en aymara, como uchupa y cuchuva, actualmente, su comercializa más en otros países y es de gran aceptación en el mercado europeo, se cultiva durante todo el año siendo parte fundamental de la economía de nuestro país, aunque no se conoce todas las variedades (38) .

Características: planta, el aguaymanto es una planta con un gran desarrollo vegetativo, alcanza normalmente un metro de altura, en Ancash se a observado el desarrollo vigoroso y con una buena cantidad de frutos 1.80metros de altura y cerca de 3 metros de diámetro sin un manejo técnico, y con un buen cuidado y majeño técnico las plantas alcanzaría un tamaño de 2 metros (39).

Gráfico Nro. 11: Planta de aguaymanto



Fuente: plantones de aguaymanto (39).

Raíz, consta de una raíz principal axonomorfa, de la cual salen más raíces laterales y muy fibrosa de unos 10 a 15 centímetros de profundidad (39).

Gráfico Nro. 12: Raíz del aguaymanto



Fuente: raíz de aguaymanto (39).

Tallo, el tallo del aguaymanto es herbáceo, cubierto de vellosidades color verde y de hueso quebradizo, tiene varios nudos en los cuales nace una hoja lo cual es una yema vegetativa. En los primeros días de vida es monopódica (forma hasta 14 hojas), luego el crecimiento es consecutiva formando nuevos nudos, donde existe una hoja, una flor y una yema vegetativa, donde nacerá una nueva rama (39).

Gráfico Nro. 13: Tallo de aguaymanto



Fuente: tallo de aguaymanto (39) .

Hoja, La forma de las hojas del aguaymanto son forma acorazonada y de color verde y cuando madura de color amarillento y esto dependiendo de las condiciones ambientales. Las características de las hojas son , aterciopeladas, suaves, carnosas los cuales están separadas de forma alterna desde la base del tallo (40).

Gráfico Nro. 14: hoja de aguaymanto



Fuente: hojas de aguaymanto (40).

Inflorescencia, Inflorescencia, La inflorescencia es generalmente humilde en el ingrediente inferior del empaque al concluido del crecimiento monopódica termina con una flor, lo mismo sucede con la colchoneta de la futuro bifurcación y es más continua al finalizar la segunda divergencia de la manera próximo: hoja-interruptor vegetativa-flor y nata, lámina-retoño vegetativa-condescendencia de una manera casi indefinida. Las flores se abren sucesivamente las flores son solitarias, de estilo que en la misma inflorescencia puede ver partida flores como frutos en diferentes etapas de desarrollo. La floración ocurre a los 60 a 75 días de siembra días más tarde del trasplante y la floración es muy larga florecen a lo dilatado de todo el año en áreas libres de heladas. Las flores tienen un rabillo débil y arqueado cerca de abajo, por lo que asumen un porte pendiente. El cabillo presenta al núcleo una exaltación liviana que corresponde a la cubierta de abscisión, pues es muy ordinario en esta casta que un gran número de flores se caigan prematuramente, principalmente cuando hay estrés hídrico o bajas temperaturas.

El color ambarino de las flores acampanadas es polinizado por supuesto por los insectos y el clima. Los insectos polinizadores, tales como abejas, aparecen

generalmente en el sistema para becar a dar frutos. En climas más calientes, la apostura puede crecer y dar provecho a lo generoso de todo el año (40).

Gráfico Nro. 15: Flor de aguaymanto



Fuente: flor de aguaymanto (40).

Fruto, El rendimiento tiene la anécdota de vivir casi completamente cobertizo por la eucaristía, que crece conveniente se desarrolla el primero; siendo el rendimiento más pequeño que la comunión, habitando un egregio área expulsión entre uno y otro. El lucro es una baya de forma esférica de dos a cinco celdas (es como un tomate en miniatura en su vendaje interna. El color y efluvio del provecho varía según los ecotipos, encontrándose desde color limón hasta azafranado resplandeciente, cuando están maduros. La pulpa amarilla y jugosa, es muy entretenido por su antojo endulzado, así como la materia mucilaginosa que rodea las semillas. El diámetro o magnitud del beneficio es legítimo inconstante que va desde 1.25 a 2.30 cm, con una media de 1.80 cm. El volante del frutos varía considerablemente de acuerdo a los ecotipos, desde 1.70 a 8.10 g (he todavía de 10 g), con un promedio de 5.30 g, terso (41).

Gráfico Nro. 16: Fruto del aguaymanto



Fuente: fruta de aguaymanto (41).

Tabla Nro. 5: Desarrollo periódico del cultivo de Aguaymanto

Desarrollo periódico del cultivo de Aguaymanto	
Inicial	0-89 días
Desarrollo	90-131 días
Floración	132-164 días
Fructificación y cuajado	165-191 días
Producción	192-202 días

Fuente: elaboración propia

Ciclo del cultivo, Desde el trasplante hasta la primera cosecha transcurre un plazo de 90 días dependiendo de la altitud, en zonas más altas esta estación es más liberal. Una vez empezada la recolecta esta es continua, lo cual permite llevar a cabo recolecciones semanales y en ocasiones hasta dos por semana dependiendo de los grados de madurez y de los requerimientos del comercio (42).

Formación ecológica valles interandinos constituyen las mejores zonas apropiadas para esta horticultura dado que viviría en su ámbito deductivo. Es muy frecuente encontrarlo en las zonas de vida: frondosidad tosco premontano tropical y espesura seco montano bajo tropical (42).

Luminosidad, La temperatura y la luz juegan un papel importante en la convexidad, color, contenido nutricional, antojo y tiempo de maduración del fruto. Para ganar un rendimiento de óptima especie se requiere una vehemencia lumínica de semejante entre 1500 y 2000 horas. Según Velásquez y Mestanza, la apostura de aguaymanto se desarrolla mejor con acento de luz incorporación; cuando esta es arrastradera, se afecta la tolerancia de las estomas. Los escasos de luz producen debilitamiento de las vegetaciones, las cuales son más susceptibles a las enfermedades. En condiciones de nidal la limitada luz, da borde a manto vegetal con pocas ramas (43).

Precipitación, Por lo fuera de de 600 a 800 mm de celeridad son necesarios durante los primeros períodos de progreso. por el contrario, (National Research Council, 2014) menciona que mayores cantidades de celeridad han incrementado la obtención (se han reportado hasta 4300 mm cuando el drenaje del pavimento ha sido impetuoso), sin embargo, la humedad excesiva puede promover las enfermedades criptogámicas, todavía obstaculizan la formación de la fruta (probablemente porque disminuye la polinización). La rapidez óptima debe entusiasmarse entre 1000 y 2000 mm correctamente distribuidos al dispendioso del año, con una humedad relativa entre 70 % y 80 %. El suministro de agua es notable durante los periodos secos para eludir que se rajen los frutos (43).

Humedad, La humedad relativa favorable para este cultivo oscila entre 70 % y 80 %. Aunque también puede crecer con una humedad relativa mínima de 50% y máxima de 90%) (44).

Altitud, La fruta se produce acertadamente desde el nivel del mar hasta los 3300 msnm, sin embargo obtiene un buen comportamiento entre 1800 a 2800 msnm, siendo lo preciso entre 2400 a 2800 msnm, exploración personal, esto por la poca incidencia de plagas y enfermedades y tamaño de frutos. Con el aumento de la altura la planta produce un sistema extremista más insignificante, un transporte más soez, hojas más guriñas y gruesas, y aplaza el primer piqueta de logro. El aguaymanto es listo de crecer en un gran cargo de altura de los pisos altitudinales intermedios de los Andes, entre los 1500 y 3000 msnm. Siendo el ideal entre 2400 y 2800 msnm (45).

Temperatura, el aguaymanto crece en un rango de temperatura de 8 a 29 °C, mencionan que la temperatura óptima de evolución está en el rango de 13 a 18 °C, la temperatura óptima para el recurso de floración se encuentra entre 15 y 18 °C. Se ha analizado, una cierta tolerancia para transigir la escarcha. El manto vegetal es susceptible a bajas temperaturas, seca y fuertes vientos (46).

Labores culturales, Distanciamientos de siembra la realiza a del área es el que más influye en la selección de las distancias de siembra entre manto vegetal y entre líneas. En terrenos con topografía que tienen demasiado desnivel, se recomienda que las distancias de siembra sean más amplias, pues permiten mayor aireación entre plantas y disminuye la opción que la humedad del tierra se incremente demasiado previniendo así enfermedades radiculares, además de solucionar las labores culturales en terrenos planos se pueden reducir la trecho entre manto vegetal. Así además, se debe recibir en cuenta la humedad relativa del ecosistema adonde se realizará la cultivación, la fertilidad del piso, dosis de fertilización y segmento de manejo, hábito de progreso de cada ecotipo, perdurabilidad de la plantación 1, 2 ó 3 existencia. Algunos ejemplos de distanciamientos, que no necesariamente son una récipe, a pesar de pueden subordinarse para recibir ciertas decisiones, según las condiciones locales (47).

Preparación del terreno, la preparación de tierra se debe aporcar la tierra y el tipo de tierra es arcilloso. Se debe tener en cuenta para una buena preparación del terreno, lo siguiente: No influir en lo potencial el vendaje del adoquinado. Si la napa freática es menor de 1 m de rebajamiento llevar a cabo drenajes profundos, recoger camas, esquivar que las raíces entren en conexión con el bebida (48).

Plan de abonamiento y fertilización, El abonamiento y fertilización del *Physalis peruviana* debe radicar cautivo a un apriorístico análisis industrial de la firme riqueza en nutrientes, visto que es destacado favor en cuenta un oportuno abastecimiento de principios menores la disponibilidad de ellos está en función del pH del pavimento, principalmente el Boro para esquivar que las bayas se rajen. también las características físicas como, textura, estructura, profundidad de pavimento calicata; características oculares, existido verdadero en que se encuentra horticultura real y anteriores. Todos estos elementos condicionan de los abonos, correctivos y la dosis económica de fertilizantes que se debe asignar. aguachento que para un cultivo completo, se debe analizar otros componentes, como es la tecnología a contratar, rendimientos esperados, costos de logro y precios de comercialización (49).

Riego, La riego de aguaymanto es muy impresionable de la escasas de agua, la empaque se torna de un color púrpura generalizado; la carencia de humedad sequía prolongada produce asimismo el portento de empapamiento de zumo de los frutos por las diferentes partes del planta, dando sede a agrietamientos de frutos o decadencia de los mismos; cuando al instante se riega, va cambiando de coloración a un obsceno normal (50).

2.7.8. Metodología Desing Thinking

Definición, el Desing Thinking trata de enfoques de diseño ya que se centra en el proceso en el lugar de en el producto o, dicho ello se enfoca en la resolución de problemas pero no se comienza con ninguna solución previa, precisamente, al ahora de resolver un problema se encuentra entre el punto de equilibrio entre la lógica y la creatividad, ambas con diferentes funciones, su punto de inicio es el proceso del pensamiento lógico desempeña un papel fundamental cuando ay un concepto u conocimiento de construir. El Desing Thinking se sitúa, por lo tanto, en una posición intermedia que permite conciliar el pensamiento lógico y el pensamiento creativo en el proceso de diseño (51).

Fases de la metodología Desing Thinking, las fases de esta metodología se basan en las investigaciones como los diseñadores abordan los problemas y emplean u desarrollan las alternativas mas adecuadas, tenemos las fases de la metodología:

Empatía, La empatía que es el elemento esencial del proceso de diseño. Entonces entras en un modo, en un estado de observación que es el modo empatía. Este modo es el trabajo que haces para entender a los usuarios dentro del contexto del cual estás diseñando. Es el esfuerzo por comprender las cosas que hacen y porqué, sus necesidades físicas y emocionales, como conciben el mundo y que es significativo para ellos. Son las personas en acción las que inspiran al diseñador y direccionan una idea una idea en particular. A esta etapa se le llama immerse ya que el diseñador debe hundirse en un mar de aprendizaje. la empatía es a base del proceso de diseño que esta centrada en las personas u usuarios involucrados (52).

Definir, Este modo definición es todo sobre traer claridad y enfoque al espacio de diseño en que se definen y redefinen los conceptos. Es preciso determinar bien el desafío del proyecto basado en lo aprendido del usuario y su contexto.

Después de transformarse en un experto instantáneo del problema adquiriendo una empatía invaluable por la persona de la cual estás diseñando, esta etapa es sobre crear coherencia sobre la variada información que se ha reunido (52).

Idear, Aquí empieza el proceso de diseño y la generación de múltiples ideas. Esta etapa se entrega los conceptos y los recursos para hacer prototipos y crear soluciones innovadoras. Todas las ideas son válidas y se combina todo desde el pensamiento inconsciente y consciente, pensamientos racionales y la imaginación. Es un espacio para desarrollar brainstormings y construir ideas sobre previas ideas. En esta etapa se conciben una gran cantidad de ideas que dan muchas alternativas de donde elegir como posibles soluciones en vez de encontrar una sola mejor solución. También se puede trabajar con métodos como croquis, mindmaps, prototipos y storyboards para explicar la idea de la mejor manera (53).

Prototipar, El modo Prototipos es la generación de elementos informativos como dibujos, artefactos y objetos con la intención de responder preguntas que nos acerquen a la solución final. O sea no necesariamente debe ser un objeto sino cualquier cosa con que se pueda interactuar. Puede ser un post-it, un cartón doblado o una actividad e incluso un storyboard. Idealmente debe ser algo con que el usuario pueda trabajar y experimentar. Es un proceso de mejora o sea en las fases iniciales de cada proyecto puede ser un poco amplio y el prototipado debe ser de manera rápida y barata de hacer pero que puedan entregar tema para debatir y recibir feedback de usuarios y colegas. Este proceso se va refinando mientras el proyecto avanza y los prototipos van mostrando más características como funcionales, formales y de uso (53).

Evaluar, Este paso consiste en solicitar feedback y opiniones sobre los prototipos que se han creado de los mismos usuarios y colegas además de ser otra oportunidad para ganar empatía por las personas de las cuales estas diseñando de otra manera. Una buena regla es siempre hacer un prototipo creyendo que estamos en lo correcto, pero debemos evaluar pensando que

estamos -8- equivocados. Esta es la oportunidad para refinar las soluciones y poder mejorarlas. Idealmente se debe evaluar y testear en el contexto mismo del usuario (53).

2.7.9. Variables de control

Humedad, Se controlará la humedad del suelo y los requisitos que necesita el cultivo para su producción y obtener un cultivo de calidad

Temperatura, La temperatura en el cultivo de las plantas, de manera directa sobre el proceso de la fotosíntesis, de modo que el equilibrio respiración, transpiración se ve afectada. Es por ello que las elevadas temperaturas, provocan pérdidas de producción y calidad.

Proceso de Cultivo, Con el proceso de control del cultivo de aguaymanto se determinada en qué condición se encuentra las plantas.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

El aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero mejorara el cultivo en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.

3.3. Hipótesis Especificas

1. El diagnóstico del monitoreo de humedad del cultivo de Aguaymanto en el invernadero mejorara el cultivo de aguaymanto en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.
2. El diagnóstico del monitoreo de temperatura del cultivo de Aguaymanto el cultivo en el invernadero de aguaymanto en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.
3. El diagnóstico del proceso de cultivo de aguaymanto en el invernadero mejorara el cultivo de aguaymanto poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la Investigación

Enfoque es cuantitativo porque se respalda en los resultados estadísticos para proporcionar respuesta a cada uno de los objetivos establecidos en la investigación, además para realizar la prueba de hipótesis (54).

Diseño: no experimental-descriptivo, es porque se basa en teorías existentes para fundamentar a la investigación y proponer una alternativa de solución (55).

Los diseños de investigación transversal son las que recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. El principal propósito de este es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en su momento dado (56).

El esquema de la investigación descriptiva es el siguiente:

M — O ·

Siendo:

M: muestra de estudio (30 agricultores)

O: observación de la variable (Monitoreo de la Humedad y Temperatura)

4.2. Población y muestra

Una población está formada por las características que la definen, por ende; el conjunto de componentes que posea esta característica se denomina población o universo. Entendiéndose esta por la mayoría de los fenómenos a examinar, donde las unidades poseen una característica común, la cual se estudia y da principio a los datos que se refiere en esta investigación (57).

La población está conformada por los 50 pobladores del centro poblado de Huarac, distrito de Huántar, provincia de huari, debido a que el centro poblado en mención es pequeño por la lejanía en la que se encuentra, esta información fue obtenida del documento brindado por el alcalde del Centro Poblado de Huarac; Sr. Grandione Mendoza Navarro, lo cual avala la veracidad de lo sustentado (ver anexo 8).

Muestra, la muestra de la investigación es dado por los aspectos con que se cuenta, en suceso de contar con la cantidad de pobladores a la que realizó la investigación se dice que se cuenta con un espacio finito, en esta ocasión abordaremos este tipo de universos y como lograr el tamaño ideal de una muestra (57).

La muestra para esta investigación está constituida por 30 agricultores debido a que en el Centro Poblado de Huarac, solo esta cantidad de pobladores se dedican a dicha acción, esto se comprueba mediante un documento firmado por el alcalde del Centro Poblado de Huarac; Sr. Grandione Mendoza Navarro, el cual certifica la validez de la muestra, por lo tanto, la muestra es de 30 agricultores (ver anexo8).

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla Nro. 6. Definición de Operacionalización de variables

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y Valores	Niveles y Rango
D1: Monitoreo de Humedad	Temperatura del aire	1	1. Nunca 2. Casi nunca 3. A veces 4. Casi siempre 5. Siempre	Malo (9 - 21) Regular (22 - 33) Bueno (34 - 45)
	vapor del agua	2		
	humedad del aire	3		
D2: Monitoreo de Temperatura	Cambio de Clima	4		
	Niveles de Luz	5		
	Empíricamente	6		
D3.- Proceso de cultivo	Técnica de riego	7		
	pesticidas	8		
	crecimiento débil	9		

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnica

Para este estudio se hizo uso de la técnica de encuesta, ya que permitió obtener y elaborar datos de manera óptimo. La participación de la población estuvo conformada por los pobladores del Centro Poblado de Huarac, de esta manera se trata de asegurar que todos los colaboradores den una determinada recolección de datos. Por lo tanto, todos los miembros de la población son estudiados

Según Hernández (58), en su libro Metodología de la Investigación La técnica utilizada en la investigación fue la encuesta en el campo y como instrumento la lista de cotejo con cinco alternativas: Nunca (N) Casi nunca (CN) A Veces (AV) Casi siempre (CS) Siempre (S); el total de preguntas fue 9. Permitted obtener información relevante de cada una de las variables la encuesta duro 10 minutos establecidos de la muestra seleccionada. Fue elaborado y aplicado a los agricultores del Centro Poblado de Huarac, la encuesta es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio del que se pretende describir.

Instrumento

Según Muñoz (59), este instrumento se utilizó para obtener la información deseada predefinidas, secuenciadas por capítulo o temática específica. Se aplicó como instrumento del cuestionario para la recopilación de datos a todos los pobladores del Centro Poblado de Huarac, el cuestionario estuvo conformado por 9 ítem, distribuidos en las 3 dimensiones de la variable detallando lo siguiente: la dimensión 1: Monitoreo de humedad corresponde del ítem 1 al 3, la dimensión 02: Monitoreo de temperatura que corresponde del ítem 4 al 6, la dimensión 03: proceso del cultivo corresponde del al ítem 7 al 9, con opciones de respuesta polinómicas de tipo Likert, de 5 opciones (Nunca, Casi nunca, A veces, Casi

siempre y siempre), analizada mediante una escala ordinal (Deficiente, regular, eficiente).

Validez del instrumento: El instrumento realizado en el estudio paso por un proceso de validez y confiabilidad antes de ser aplicadas. En lo que respecta a la validación se recurrió al juicio de expertos conformados por 3 ingenieros de sistemas, uno de ellos incluye al DTI y los otros dos son miembros del jurado, detallado en la siguiente tabla (ver anexo 05).

Tabla Nro. 7. Validez del instrumento

Experto	Nombre	Dictamen
1	Ing. Ocaña Velásquez Jesús Daniel	Aplicable
2	Ing. Ponte Quiñonez Elvis	Aplicable
3	Ing. Romero Huayta Nivardo Alejandro	Aplicable

Fuente elaboración propia

Confiabilidad del instrumento, Para sacar la confiabilidad se recurrió a la prueba piloto que es de 10 personas que no forman parte de la muestra, pero presentar similares características, a quienes se les aplico la encuesta y posterior a ello se elaboró la base de datos para obtener el alfa de Cronbach, el cual determina la confiabilidad del instrumento (ver anexo 06).

Tabla Nro. 8. Confiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach	N° de items	Instrumento	Dictamen
0.74	9	Encuesta	Confiable

Fuente elaboración propia

4.5 Plan de análisis de Datos

Los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a los agricultores de Centro Poblado de Huarac, Para analizar la información se empleó la estadística descriptiva, organizando los datos en una base de datos en MICROSOFT OFFICE ECXEL 2016 con el cual se obtuvieron los cuadros y gráficos de la variable y las dimensiones, a través de la estadística descriptiva

Tablas de frecuencia, según Dawson (60), las distribuciones de frecuencias pueden completarse agregando los porcentajes de casos en cada categoría, los porcentajes válidos (excluyendo los valores perdidos) y los porcentajes acumulados (porcentaje de lo que se va acumulando en cada categoría, desde la más baja hasta la más alta). las tablas de frecuencias son cuadros en los que se registran los datos estadísticos en forma organizada con la frecuencia de cada uno de los valores que puede tomar la variable estudiada.

Gráfico de barras, según Arteaga (24), da el impulso definitivo a lo que hoy se conoce como gráficos estadísticos, expone su idea de que los gráficos permiten una comunicación más eficiente que las tablas de frecuencia.

4.6 Matriz de consistencia

Tabla Nro. 9: Matriz de consistencia

Problema	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Metodología
<p>General: ¿Cómo la propuesta de un aplicativo móvil favorecerá en el control y monitoreo de la humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018?</p> <p>Específicas: ¿Cómo el diagnóstico del monitoreo de la humedad del cultivo de Aguaymanto ayuda al desarrollo de la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-</p>	<p>Realizar la propuesta de un aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.</p>	<p>El aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero mejorara el cultivo en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.</p>	<p>monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto en el invernadero</p>	<p>Tipo: Descriptiva</p> <p>Nivel: Cuantitativa</p> <p>Diseño: No experimental-descriptivo</p>
	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
	<p>1. Diagnosticar el monitoreo de la humedad del cultivo de Aguaymanto para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.</p> <p>2. Diagnosticar el monitoreo de temperatura del cultivo de Aguaymanto para realizar la</p>	<p>1. El diagnóstico del monitoreo de humedad del cultivo de Aguaymanto en el invernadero mejorara el cultivo de aguaymanto en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.</p> <p>2. El diagnóstico del monitoreo de temperatura del cultivo de Aguaymanto el cultivo en el</p>		

<p>Huari-Ancash-2018?</p> <p>¿Cómo el diagnóstico del monitoreo de temperatura del cultivo de Aguaymanto ayuda al desarrollo de la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018?</p> <p>¿Cómo el diagnóstico del proceso de cultivo de aguaymanto en el invernadero ayuda al desarrollo de la propuesta de un aplicativo móvil en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018?</p>	<p>propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.</p> <p>3. Diagnosticar el proceso de cultivo de aguaymanto en el invernadero para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.</p>	<p>invernadero de aguaymanto en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.</p> <p>3. El diagnóstico del proceso de cultivo de aguaymanto en el invernadero mejorara el cultivo de aguaymanto poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.</p>		
---	--	---	--	--

Fuente: elaboración propia

3.7. Principios éticos

Los principios éticos fundamentan con el código de ética de la ULADECH aprobado mediante el acuerdo del Consejo Universitario Resolución N° 0973-2019-CU-ULADECH Católica, de fecha 16 de agosto del 2019. CHIMBOTE – PERÚ, donde están los principios éticos para desarrollar investigaciones (61):

Protección a las Personas, la información recibida en el presente estudio se mantendrá en custodia y será salvaguardado, este principio tiene la finalidad de salvaguardar a todas las personas involucradas en el desarrollo de la investigación (61).

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad, en la investigación se debe respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas (61).

Libre participación y derecho a estar informado, las personas involucradas en el desarrollo de la actividad tienen derecho a estar informados sobre el propósito y finalidad de la misma (61).

Beneficencia y no maleficencia, este principio tiene como fin de mantener el bienestar de las personas guardando confidencialidad a los datos obtenidos, para no causar daño a los participantes en la encuesta (61).

Justicia, este principio trata de ser equitativo y justo, es decir igualdad de trato, y tener en cuenta en la recolección de datos e información de esta manera informar a las personas involucradas con un trato justo y muy amable y explicar, hacerles entender sobre la investigación (61).

Integridad científica, este principio está vinculada con la honestidad y transparencia de que los participantes de la investigación no pierden su tiempo (61).

V. RESULTADOS

5.1. Resultado por Ítems

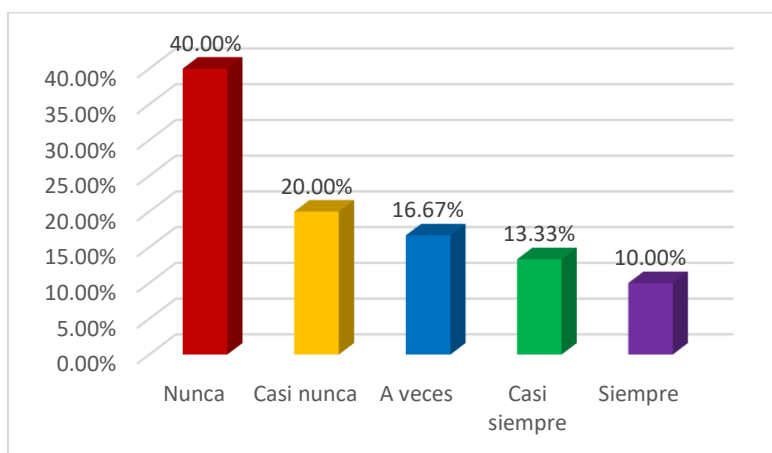
Tabla Nro. 10. Temperatura del aire

Monitoreando la humedad del aguaymanto se obtenga un mejor producto, es el esperado

Alternativas	n	%
Nunca	12	40.00
Casi nunca	6	20.00
A veces	5	16.67
Casi siempre	4	13.33
Siempre	3	10.00
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 17: Monitoreando la humedad del aguaymanto se obtenga un mejor producto, es el esperado.



Fuente: Tabla Nro. 10

Interpretación: En la tabla Nro. 10 se observa que, el 40 % de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 20 % de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 16.67 % de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido el 13.33 % de la muestra consideran la opción casi siempre y por ultimo el 10% de la muestra considera la opción siempre.

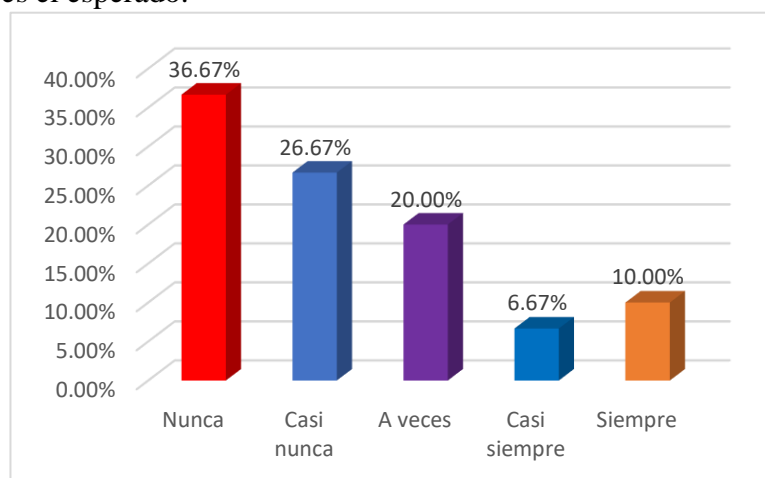
Tabla Nro. 11: Vapor del agua

El monitoreo del vapor de agua ayuda en el crecimiento del cultivo de aguaymanto

Alternativas	fi	%
Nunca	11	36.67
Casi nunca	8	26.67
A veces	6	20.00
Casi siempre	2	6.67
Siempre	3	10.00
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 18: Monitoreando la humedad del aguaymanto se obtenga un mejor producto, es el esperado.



Fuente: Tabla Nro. 11

Interpretación: En la tabla Nro. 11, se observa, que el 36.67 % de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 26.67% de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 20% de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido el 6.67% de la muestra consideran la opción casi siempre y por último el 10% de la muestra considera la opción siempre.

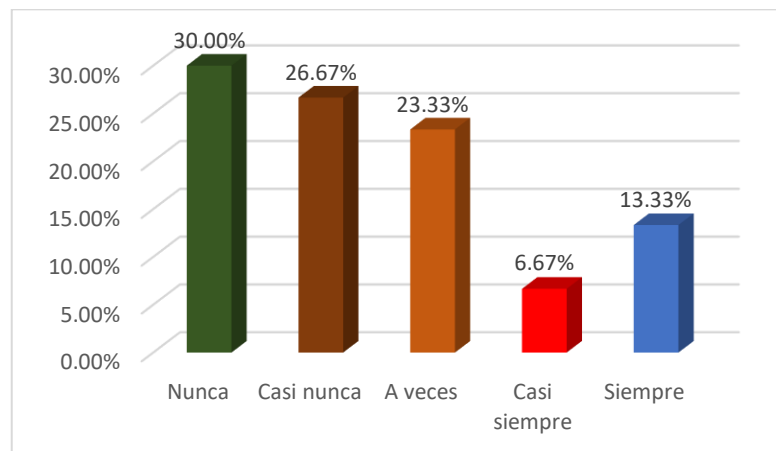
Tabla Nro. 12: Humedad del aire

Teniendo un mejor control de humedad del aire obtendrá un mejor cultivo.

Alternativas	n	%
Nunca	9	30.00
Casi nunca	8	26.67
A veces	7	23.33
Casi siempre	2	6.67
Siempre	4	13.33
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Es fácil el monitoreo de humedad en los cultivos, es el esperado.



Fuente: Tabla Nro. 12

Interpretación: En la Tabla Nro. 12, se observa, el 30 % de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 26.67% de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 23.33% de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido el 6.67% de la muestra consideran la opción casi siempre y por último el 13.33% de la muestra considera la opción siempre.

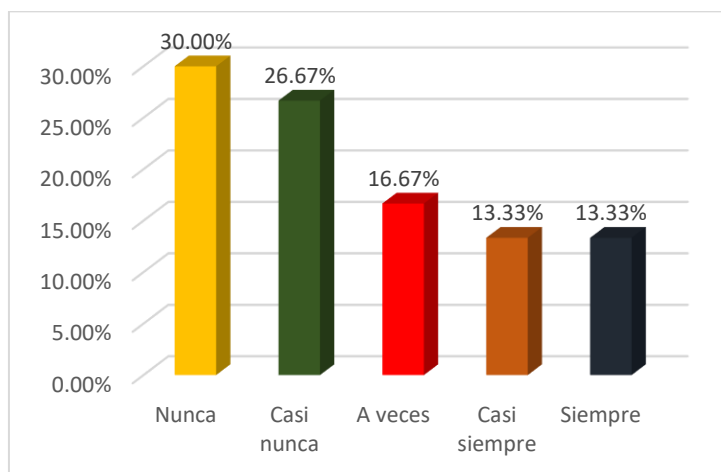
Tabla Nro. 13: Cambio climático

Monitoreando la temperatura del aguaymanto se obtenga un mejor producto

Alternativas	n	%
Nunca	9	30.00
Casi nunca	8	26.67
A veces	5	16.67
Casi siempre	4	13.33
Siempre	4	13.33
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 19: Monitoreando la temperatura del aguaymanto se obtenga un mejor producto.



Fuente: Tabla Nro. 13

Interpretación: En la Tabla Nro. 13, observamos que, el 30 % de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 26.67% de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 16.33% de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido el 13.33% de la muestra consideran la opción casi siempre y por último el 13.33% de la muestra considera la opción siempre.

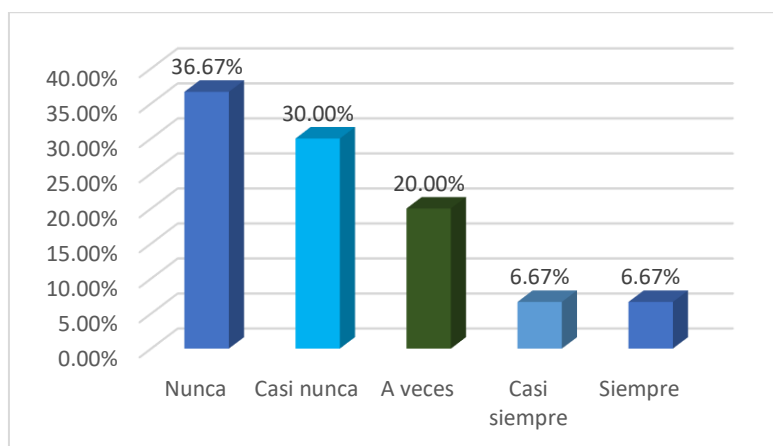
Tabla Nro. 14: Niveles de Luz

Te gustaría un aplicativo para controlar los niveles de luz del cultivo de aguaymanto

Alternativas	n	%
Nunca	11	36.67
Casi nunca	9	30.00
A veces	6	20.00
Casi siempre	2	6.67
Siempre	2	6.67
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2020.

Gráfico Nro. 20: Te gustaría un aplicativo para controlar los niveles de luz del cultivo de aguaymanto.



Fuente: Tabla Nro. 14

Interpretación: En la Tabla Nro. 14, se observa que, el 36.67 % de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 30% de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 20 % de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido el 6.67% de la muestra consideran la opción casi siempre y por ultimo el 6.67% de la muestra considera la opción siempre.

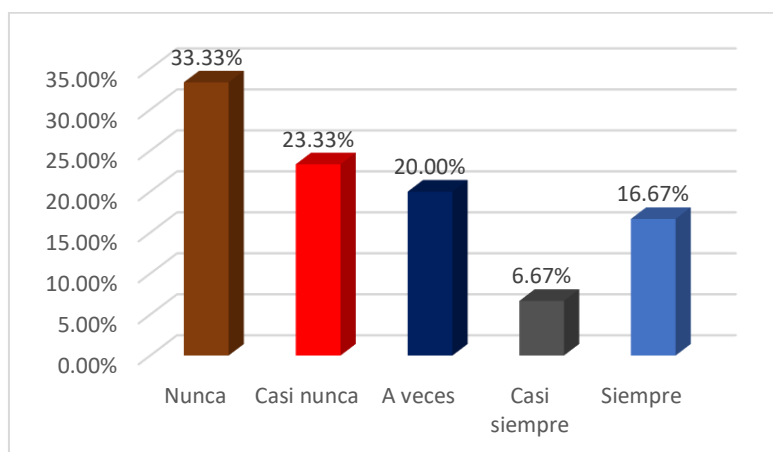
Tabla Nro. 15: Empíricamente

Automatizando la agricultura mejora la producción y se tendrá mejores ingresos

Alternativas	n	%
Nunca	10	33.33
Casi nunca	7	23.33
A veces	6	20.00
Casi siempre	2	6.67
Siempre	5	16.67
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 21: Automatizando la agricultura mejora la producción y se tendrá mejores ingresos.



Fuente: Tabla Nro. 15

Interpretación: En la Tabla Nro. 15, observamos que el 33.33 % de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 23.33% de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 20% de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido 6.67% de la muestra consideran la opción casi siempre y por último el 16.67% de la muestra considera la opción siempre.

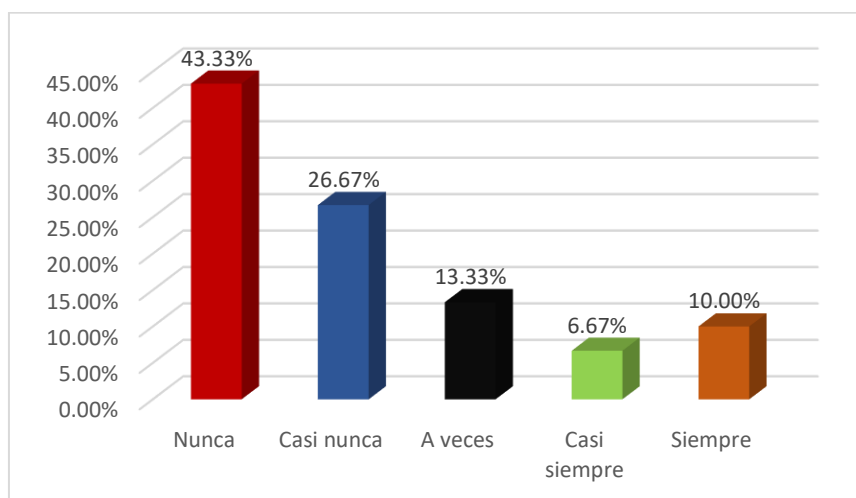
Tabla Nro. 16: Técnica de riego

Utiliza alguna técnica de riego para los sembríos

Alternativas	n	%
Nunca	13	43.33
Casi nunca	8	26.67
A veces	4	13.33
Casi siempre	2	6.67
Siempre	3	10.00
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.:2018.

Gráfico Nro. 22: Utiliza alguna técnica de riego para los sembríos.



Fuente: Tabla Nro. 16

Interpretación: E la Tabal Nro. 16, observamos que, el 43.33 % de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 26.67% de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 13.33 % de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido el 6.67% de la muestra consideran la opción casi siempre y por último el 10% de la muestra considera la opción siempre.

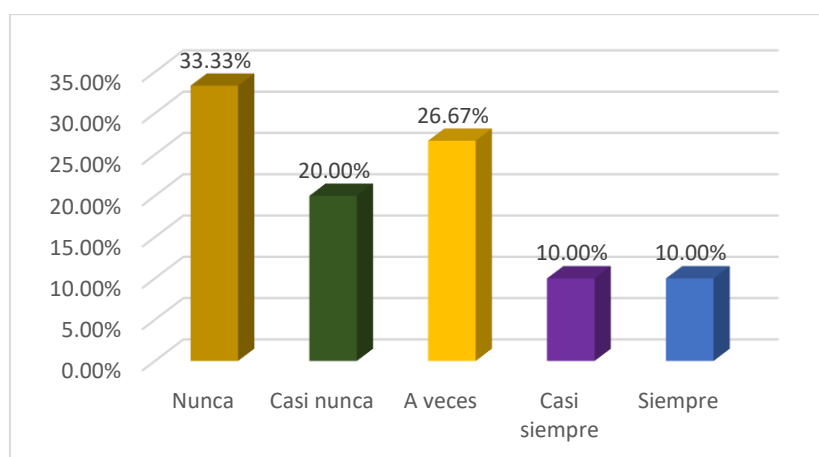
Tabla Nro. 17: Pesticidas

Frecuencia del ítem: Teniendo un mejor control del cultivo se reducirá la pérdida del producto

Alternativas	n	%
Nunca	10	33.33
Casi nunca	6	20.00
A veces	8	26.67
Casi siempre	3	10.00
Siempre	3	10.00
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 23: Teniendo un mejor control del cultivo se reducirá la pérdida del producto.



Fuente: Tabla Nro.17

Interpretación: En la Tabla Nro. 17, se observa que el 33.33% de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 20% de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 26.67 % de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido el 10% de la muestra consideran la opción casi siempre y por último el 10% de la muestra considera la opción siempre.

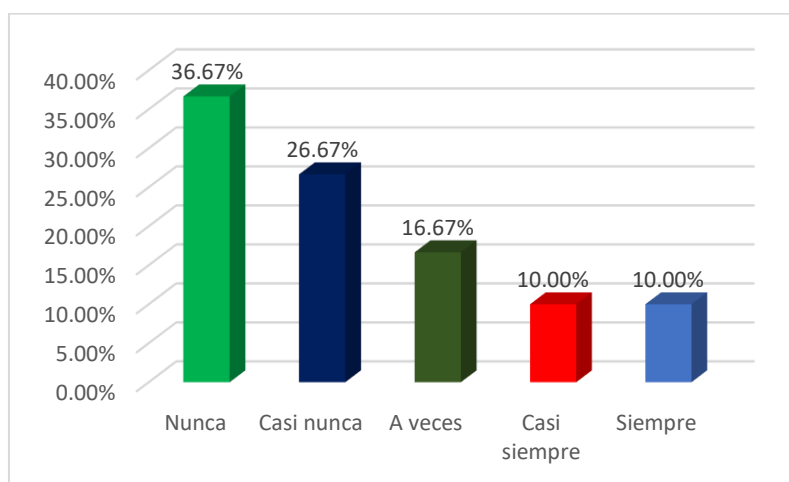
Tabla Nro. 18: Crecimiento débil

Teniendo un mejor control del proceso de crecimiento obtendrá un mejor producto

Alternativas	n	%
Nunca	11	36.67
Casi nunca	8	26.67
A veces	5	16.67
Casi siempre	3	10.00
Siempre	3	10.00
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 24: Teniendo un mejor control del proceso de crecimiento obtendrá un mejor producto.



Fuente: Tabla Nro. 18

Interpretación: En la Tabla Nro. 18, observamos que, el 36.67% de la muestra consideran la opción nunca para el ítem, seguido el 26.67% de la muestra consideran la opción casi nunca, continuado el 16.67 % de la muestra consideran la opción a veces para el ítem, seguido el 10% de la muestra consideran la opción casi siempre y por ultimo el 10% de la muestra considera la opción siempre.

Resultado por objetivos

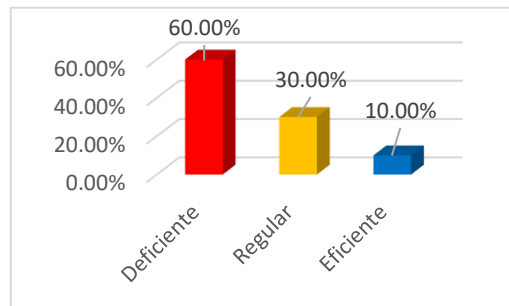
Tabla Nro. 19: Monitoreo de la humedad y temperatura

Resultado para el objetivo general: Realizar la propuesta de un aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero.

Alternativas	n	%
Deficiente	18	60.00
Regular	9	30.00
Eficiente	3	10.00
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 25: Realizar la propuesta de un aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero.



Fuente: Tabla Nro. 19

Interpretación: En la tabla Nro. 19, se observa que, el 60 % de la muestra consideran que el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto es deficiente, seguido el 30% de la muestra consideran que es regular el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto y por último el 10 % de la muestra consideran el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto es eficiente.

En referencia a la prueba de hipótesis se menciona que el resultado más alto alcanzado se ubica para el nivel deficiente al 60 %, con lo que se comprueba la hipótesis de investigación.

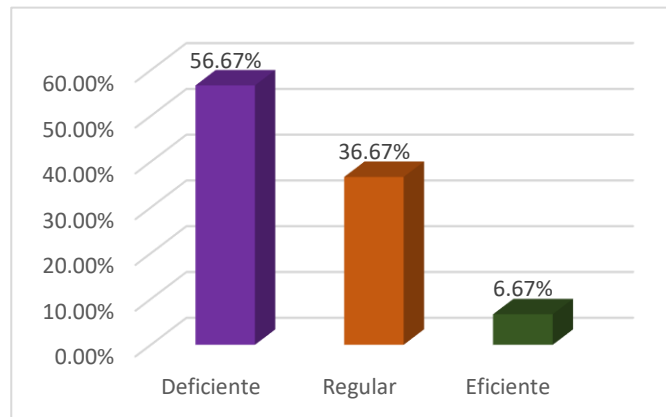
Tabla Nro. 20: Monitoreo de la humedad

Resultado para el objetivo específico 1: Diagnosticar el monitoreo de la humedad del cultivo de Aguaymanto para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero.

Alternativas	n	%
Deficiente	17	56.67
Regular	11	36.67
Eficiente	2	6.67
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 26: Diagnosticar el monitoreo de la humedad del cultivo de Aguaymanto para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.



Fuente: Tabla Nro. 20

Interpretación: En la Tabla Nro. 20, que se observa que, el 56.67% de la muestra consideran que el monitoreo de humedad del cultivo de aguaymanto es deficiente, seguido del 36.67 % de la muestra consideran que es regular el monitoreo de humedad del cultivo de aguaymanto y por último el 6.67% de la muestra consideran un el monitoreo de humedad del cultivo de aguaymanto.

En referencia a la prueba de hipótesis se menciona que el resultado más alto alcanzado se ubica para el nivel deficiente al 56.67%, con lo que se comprueba la hipótesis de investigación

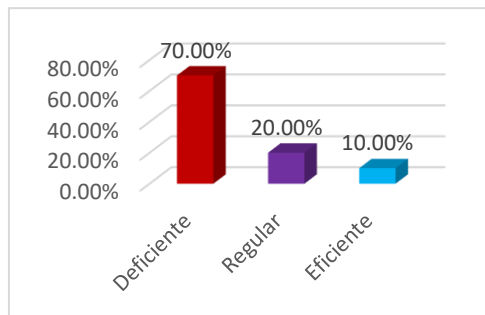
Tabla Nro. 21: Monitoreo de la temperatura

Resultado para el objetivo específico 2: Diagnosticar el monitoreo de temperatura del cultivo de Aguaymanto para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.

Niveles	n	%
Deficiente	21	70.00
Regular	6	20.00
Eficiente	3	10.00
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.:2018.

Gráfico Nro. 27: Diagnosticar el monitoreo de temperatura del cultivo de Aguaymanto para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.



Fuente: Tabla Nro. 21

Interpretación: En la Tabla Nro. 21, observamos que, el 70% de la muestra consideran que el monitoreo de temperatura del cultivo de aguaymanto es deficiente, seguido el 20 % de la muestra consideran que es regular el registro de que el monitoreo de temperatura del cultivo de aguaymanto y por último se tiene que 3 personas que representan el 10% de la muestra consideran un eficiente que el monitoreo de temperatura del cultivo de aguaymanto.

En referencia a la prueba de hipótesis se menciona que el resultado más alto alcanzado se ubica para el nivel deficiente al 70%, con lo que se comprueba la hipótesis de investigación, afirmando que el monitoreo de la temperatura del cultivo de Aguaymanto, sin utilizar el aplicativo de control, es deficiente.

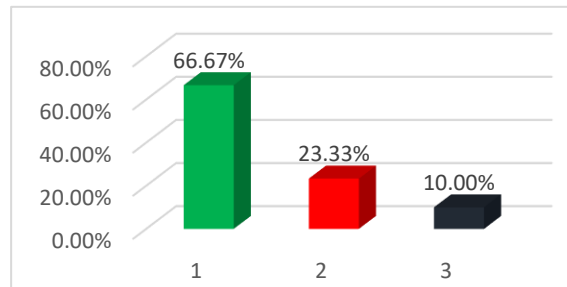
Tabla Nro. 22: Proceso de cultivo

Resultado para el objetivo específico 3: Diagnosticar el proceso de cultivo de aguaymanto en el invernadero para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.

Niveles	n	%
Deficiente	20	66.67
Regular	7	23.33
Eficiente	3	10.00
Total	30	100.00

Fuente: Instrumento recolección de datos aplicado a los agricultores del Centro poblado de Huarac-Huantar-Huari-Ancash. Aplicado por Maribel, F.;2018.

Gráfico Nro. 28: Diagnosticar el proceso de cultivo de aguaymanto en el invernadero para realizar la propuesta de un aplicativo móvil en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018.



Fuente: Tabla Nro. 22

Interpretación: En la Tabla Nro. 22, observamos que, el 66.67% de la muestra consideran que el monitoreo de proceso de cultivo de aguaymanto es deficiente, seguido el 23.33 % de la muestra consideran que es regular el monitoreo de proceso de cultivo de aguaymanto y por último el 10% de la muestra consideran un eficiente el monitoreo de proceso de cultivo de aguaymanto.

En referencia a la prueba de hipótesis se menciona que el resultado más alto alcanzado se ubica para el nivel deficiente al 66.67%, con lo que se comprueba la hipótesis de investigación.

5.2. Análís de resultados

La investigación tuvo como objetivo general: Realizar la propuesta de un aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto en el invernadero en el centro poblado de Huarac, Huantar-Huari-Ancash-2018. Para mejorar el cultivo de aguaymanto el centro poblado de Huarac.

Una vez interpretado cada uno de los resultados mencionados anteriormente se realizan los siguientes análisis de resultados:

1. Respecto al objetivo principal realizar el aplicativo móvil para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto actualmente, en resumen, general de esta dimensión se observa que el 60% de la población encuestada indican que monitorear la humedad es deficiente, el 30% de la población encuestada indican que monitorear la humedad del cultivo es regular, mientras que el 10% de la población encuestada es indican que monitorear la humedad del cultivo es eficiente. Estos resultados tienen similitud a los resultados encontrados en la investigación de Perea (3), en su tesis titulada: “Diseño de un sistema de monitoreo, registro y control de temperatura y humedad para un cultivo de invernadero”, quien concluyo que el diseño basado en el desarrollo de una aplicación la cual permite monitoreo, registro y control de un cultivo en invernadero a través de la implementación de diversos dispositivos, para brindar al usuario un historial de las mediciones de las variables físicas más relevantes en todo el proceso de desarrollo del cultivo. Llegando a la conclusión dichas medidas se utilizarán diferentes tipos de sensores los cuales arrojarán medidas calibradas de las variables de interés censadas de forma iterada en el transcurso del tiempo, estos sensores estarán

2. Respecto al primer objetivo específico analizar la humedad del cultivo de aguaymanto actualmente, en resumen, general de esta dimensión se observa que el 56.67% de la población encuestada indican que monitorear la humedad es deficiente, el 36.67% de la población encuestada indican que monitorear la humedad del cultivo es regular, mientras que el 6.67% de la población encuestada es indican que monitorear la humedad del cultivo es eficiente. Estos resultados tienen similitud a los resultados encontrados en la investigación de Caiza (4) En su tesis para optar el grado de título en la carrera de Ingeniero en electrónica digital y telecomunicaciones, “Diseño e implementación de un prototipo de sistema de control, supervisión de temperatura y humedad, para cultivos caseros bajo invernadero, utilizando el módulo Arduino, en la ciudad de Cayambe-2016” Realiza en la Universidad Tecnológica Israel. De la ciudad de Cayambe, ubicada en el país de Ecuador, presento un enfoque cuantitativo y de un diseño de tipo no experimental-descriptivo. Trabajo con una población de 30 agricultores, quien llego a la conclusión de que el desarrollo se realizó un estudio e investigación del Módulo Arduino y sus distintas áreas aplicativas, que permitió diseñar un prototipo adecuado, lo cual facilitara a los operadores de cultivo, tener control de la temperatura y humedad dentro del invernadero. Cuyo resultado fue supervisión y control, el cual puede ser aplicado a distintos tipos de cultivos y formas de los invernaderos.
3. Respecto al segundo objetivo específico Analizar el monitoreo de temperatura del cultivo de aguaymanto actualmente, en resumen, general de esta dimensión se observa que el 70% de la población encuestada indican que monitorear la temperatura es deficiente, el 20% de la población encuestada indican que monitorear la temperatura del cultivo es regular, mientras que el 10% de la población encuestada es indican que monitorear la temperatura del cultivo es eficiente. Estos resultados tienen

similitud a los resultados encontrados en la investigación de Perea (3) en su tesis titulada: “Diseño de un sistema de monitoreo, registro y control de temperatura y humedad para un cultivo de invernadero”, quien concluyo que el diseño basado en el desarrollo de una aplicación la cual permite monitoreo, registro y control de un cultivo en invernadero a través de la implementación de diversos dispositivos, para brindar al usuario un historial de las mediciones de las variables físicas más relevantes en todo el proceso de desarrollo del cultivo. Llegando a la conclusión dichas medidas se utilizarán el cual optimiza el proceso de tiempos de monitorear usando el sistema de control.

4. Respecto al tercer objetivo específico analizar proceso de cultivo de aguaymanto actualmente, en resumen general de esta dimensión se observa que él 66.67% de la población encuestada indican que monitorear el proceso del cultivo es deficiente, el 23.33% de la población encuestada indican que monitorear el proceso del cultivo es regular, mientras que el 10% de la población encuestada es indican que monitorear el proceso del cultivo es eficiente. Estos resultados tienen similitud a los resultados encontrados en la investigación de Patín (5) En su investigación de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, “Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y control de humedad y temperatura para invernaderos con administración SNMP, Riobamba-2016”. Realiza en la Universidad Nacional de Chimborazo. De la ciudad de Riobamba, ubicada en el país de Ecuador, presento un enfoque cuantitativo y un diseño de tipo no experimental-descriptivo, trabajo con la población de 30 agricultores, quien llego a la conclusión de que el proyecto brinda la optimización de tiempo y recursos en la producción del invernadero, de acuerdo a las necesidades del usuario.

5.3. Propuesta de mejora

PLAN DE MEJORA



**PROPUESTA PARA EL MONITOREO DE
HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO
DE AGUAYMANTO EN EL INVERNADERO.**

AUTORA:

FLORES GARAY MARIBEL ENI

HUARAZ-2020

Introducción

El propósito del trabajo es plasmar el resultado de la investigación adoptada por la metodología DESING THINKING, según la validación de expertos para la selección de la metodología, desarrollar el Diseño del aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto bajo invernadero, Huaraz-Ancash, 2018. Que se inicia el 2 de setiembre del 2019 y culmina el 12 de noviembre, de manera eficiente, ordenada y con el menor número de defectos, y elaborar el desarrollo del aplicativo lo cual fortalecerá cada punto.

El desarrollo de la propuesta se enfoca en la funcionalidad requerida por los participantes en el proyecto y los usuarios finales. En la actualidad, el uso de la metodología para el desarrollo de aplicaciones es imposible omitir, debido a gran necesidad de control de variables que llevan al mismo desarrollo, y para elaborar el aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto, por lo tanto, seguir las metodologías y estándares.

Es de suma importancia conocer sobre la elaboración y como se interrelacionan las metodologías con sus estándares y herramientas siguiendo un único propósito, el cual consiste en la elaboración del aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero.

El desarrollo de la propuesta se encuentra dividida en 2 partes, la primera es la selección de la metodología por juicio de expertos; la segunda fase es el desarrollo de la metodología seleccionada.

1

Costos y presupuestos

Contenido:

- ✓ Costo
- ✓ Cronograma de Ejecución de Actividades
- ✓ Evidencias del financiamiento

COSTOS Y PRESUPUESTO

El proyecto de tesis fue presentada a la entidad de la Municipalidad Distrital de Huantar, en visto de que mi proyecto de tesis, acordaron de implementar mi proyecto en su gestión, por ende mi proyecto de tesis es confiable.

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto **IMPLEMENTACION DEL APLICATIVO DE CONTROL PARA EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO EN EL CENTRO POBLADO DE HUARAC-HUANTAR-HUARI-ANCASH-2020.**

Lugar
POBLADO DE HUARAC

ANCASH - HUARI – HUANTAR-CENTRO

Tabla 23: Costos y presupuestos

ITEMS	DESCRIPCION	Und.	Metrado	Costo Unitario o (S/.)	Costo Unitario (S/.)
1.00	TRABAJOS PRELIMINARES				300.00
1.01	LIMPIEZA DEL TERRENO Y ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE	M2	12.00	20.00	240.00
1.02	REHABILITACION DE CAMAS DE GERMINACION	Und	2.00	30.00	60.00
2.00	DESARROLLO DEL APLICATIVO DE CONTROL				4,910.00
2.01	ADQUICISION DE MATERIALES				1,910.00
02.01.01	ARDUINO UNO	Und	30	9.00	270.00

02.01.02	BLUETOOTH	Und	30	15.00	450.00
02.01.03	PROTOBOARD	Und	30	20.00	600.00
02.01.04	SENSOR DHT11	Und	30	6.00	180.00
02.01.05	SENSOR YL69	Und	30	7.00	210.00
02.01.06	CABLES	Und	400	0.50	200.00
2.02	PROGRAMACION				3,000.00
02.02.01	APLICATIVO	Und	30.00	50.00	1,500.00
02.02.02	IMPLEMENTACION	Und	30.00	50.00	1,500.00
3.00	PRODUCCION DE PLANTONES DE AGUAYMANTO				10,054.06
3.01	ADQUISICION DE SEMILLAS	Kg			200.00
03.01.01	ADQUISICION DE SEMILLAS DE AGUAYMANTO	Kg	20.00	10.00	200.00
3.02	PREPARACION DE SUSTRATO PARA CAMA GERMINADORA				200.00
03.02.01	ARENA DEL RIO LAVADO				0.00
03.02.02	TRASLADO DE ARENA A CAMA DE GERMINACION	m2	30.00	2.00	200.00
3.03	ALMACIGO DE SEMILLAS				1,500.00
03.03.01	AGUAYMANTO	m2		1.50	1,500.00
3.04	PREPARACION DE SUSTRATO PARA PRODUCCION DE PALNTONES				1,300.06
03.04.01	ARENA DE RIO LAVADO				0.00
03.04.01	TRASLADO DE ARENA AL AREA DE TRABAJO	Kg	1.00	200.00	200.00

03.04.01	TURBA O MATERIAL ORGANICA DESCOMPUESTO	Kg	1.00	100.00	100.00
03.04.01	TAMIZADO DE TURBA O MATERIAL ORGANICA DESCOMPUESTO				0.00
03.04.01	TRASLADO DE TURBA O MATERIAL ORGANICA DESCOMPUESTO	m3	5.00	195.00	975.00
03.04.01	TIERRA AGRICOLA (ZARANDEADO)	m3	2.00	7.33	14.66
03.04.01	TRASLADO DE TIERRA AGRICOLA (ZARANDEADO) AL AREA DE TRABAJO				
03.04.01	MEZCLA Y DESINFECCION DEL SUSTRATO	m2	5.00	2.08	10.40
3.05	PREPARACION DE CAMAS DE PRODUCCION				102.00
03.05.01	LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS CAMAS DE PRODUCCION		2.00	100.00	102.00
3.06	REPIQUE DE PLANTULAS				2,265.00
03.06.01	REPIQUE DE PLANTULAS DE AGUAYMANTO	m3	30.00	75.50	2,265.00
3.07	LABORES CULTURALES				3,294.50
03.07.01	RIEGO DE PRENDIMIENTO Y DESARROLLO				
03.07.01 .01	RIEGO DE PRENDIMIENTO DE AGUAYAMNTO	m2	150.00	7.81	1,171.50
03.07.01 .03	RIEGO DE DESARROLLO DE AGUAMANTO	Mil	50.00	27.50	1,375.00
03.08.02	FERTILIZACION DE PLANTONES EN EL VIVERO				
03.08.02 .01	MICORRIZACION A PLANTONES DE AGUAYAMNTO EN VIVERO				200.00
03.09.03	CONTROL FITOSANITARIO DE PLANTONES EN EL VIVERO				
03.09.03 .01	CONTROL FITOSANITARIO DE PLANTONES DE AGUAYMANTO	Und	100.00	0.28	28.00

03.10.04	REMOCION Y CLASIFICACION DE PLANTONES EN EL VIVERO				
02.10.04 .01	REMOCION Y CLASIFICACION DE PLANTONES DE AGUAYMANTO	Und	1,000.00	0.26	260.00
03.11.05	DESHIERBO DE PLANTONES				
03.11.05 .01	DESHIERBO DE PLANTONES DE AGUAYMANTO	Und	1,000.00	0.26	260.00
3.08	ADQUISICION DE GUANO				217.50
03.048.0 1	ADQUISICION DE GUANO DE CORRAL	Kg	3.00	72.50	217.50
3.09	ADQUISICION DE FERTILIZANTES				975.00
03.09.01	ADQUISICION DE FERTILIZANTES QUINICOS	Mil	2.00	487.50	975.00
4.00	CONSTRUCCION DE INVERNADERO				18,990.60
4.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,600.00
05.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO	Glb	1.00	5,000.00	5,000.00
05.01.02	ACARREO DE MATERIAL DE DESECHO HASTA 50 m			600.00	600.00
4.02	MAMPOSTERIA				500.00
05.02.01	MADERA DE EUCALIPTO DE 4"x4 m	Und		500.00	500.00
4.03	CONCRETO SIMPLE				186.00
05.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA ANCLAJES	Und	12.00	15.50	186.00
5.04	CUBIERTAS				6,120.00
05.04.02	CORREAS DE MADERA DE EUCALIPTO 2"x3 m	Kit	3.00	40.00	120.00
05.04.03	CUBIERTA DE PLASTICO AGROFIL	M	30.00	200.00	6,000.00
4.00	SISTEMA DE RIEGO				6,584.60

05.05.01	EXCAVACION DE ZANJAS FORMA MANUAL	m3	11.50	10.00	115.00
05.05.02	ENTUBADO DE TUBERIA DE 1/2" PVC		100.00	50.00	5,000.00
05.05.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M	88.00	16.70	1,469.60
5.00	CONSTRUCCION DE COMPOSTERA				3,187.14
5.01	OBRAS PRELIMINARES				1,701.09
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M	52.00	24.22	1,259.44
05.01.02	ACARREO DE MATERIAL DE DESECHO HASTA 50 m	Und	55.00	8.03	441.65
5.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				900.00
05.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL		30.00	30.00	900.00
5.03	SISTEMA DE RIEGO				129.90
05.03.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	M	12.00	6.95	83.40
05.03.02	ENTUBADO DE TUBERIA DE 1/2" PVC	m3	1.60	10.00	16.00
05.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	Glb	1.00	30.50	30.50
05.03.04	INSTALACION DE ACCESORIOS DE GRIFO	Gbl	3.00	25.40	76.20
5.04	CONSTRUCCION DE MURO SECO				42.84
05.04.01	MUROS SECO DE TAPIA	m2	35.00	1.22	42.84
5.05	CUBIERTAS				413.31
05.05.01	MADERA DE EUCALIPTO DE 4"x4 m	m3	12.00	23.50	282.00
05.05.02	CORREAS DE MADERA DE EUCALIPTO 2"x3 m	m3	4.50	14.29	64.31
05.05.03	COBERTURA DE CALAMINA GALVANIZADA	m3	4.50	14.89	67.01

6.00	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD				388.50
6.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	M	15.00	25.90	388.50
7.00	FLETE				1,849.40
7.01	FLETE TERRESTRE	m2	35.00	26.42	924.70
7.01	FLETE RURAL	M	35.00	26.42	924.70
		COSTO DIRECTO TOTAL (S/.)			39,679.70
		GASTOS GENERALES (S/.)			57,302.50
		TOTAL PRESUPUESTO (S/.)			96,982.20
		EXPEDIENTE TECNICO			5,000.00
		LIQUIDACION DE PLAN			3,000.00
		COSTO DIRECTO TOTAL (S/.)			104,982.20

Este proyecto de tesis será financiado por la Municipalidad Distrital de Huantar



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUÁNTAR

BALCÓN DE LOS CONCHUCOS

“Construyendo juntos un distrito productivo con transparencia”

"Año de la Universalización de la Salud"

Huántar, 09 de Noviembre

ACTA DE COMPROMISO

Siendo las 10:30 horas del día 9 de noviembre del 2020 y estando reunidos en la municipalidad Distrital de Huántar, Huari, Ancash. Habiendo visto la solicitud de financiamiento del proyecto de tesis **APLICATIVO DE CONTROL PARA EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO, HUARI-ANCASH-2018**. Presentado el día 12 de octubre del 2020, de la Señorita Maribel Flores Garay, egresada de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad ULADECH. Por ende, la gestión actual se compromete a financiar el costo de la implementación del proyecto a los 30 beneficiarios de la asociación de los cultivadores de Aguaymanto del Centro Poblado de Huarac.

-Se suscribe la presente acta de compromiso en la Municipalidad Distrital de Huántar, el 9 de noviembre.

-Firma de los partícipes y suscriben la presente acta.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
HUÁNTAR - HUARI - ANCASH
Héctor Castro Ríos
ALCALDE

La entidad

FLORES GARAY MARIBEL ENI

DNI: 72510679
Parte interesada

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LA ACTIVIDAD

ACTIVIDAD: IMPLEMENTACION DE APLICATIVO DE CONTROL PARA EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO EN EL CENTRO POBLADO DE HUARAC-HUANTAR- HUARI-ANCASH-2020.

ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUANTAR

Tabla Nro. 24: Cronograma de ejecución de la actividad

ITEM	DESCRIPCION	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOBIEMBRE	DICIEMBRE
1.00	TRABAJOS PRELIMINARES				
1.01	LIMPIEZA DEL TERRENO Y ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE				
1.02	REHABILITACION DE CAMAS DE PLANTONES				
2.00	DESARROLLO DEL APLICATIVO DE CONTROL				
2.01	ADQUICISION DE MATERIALES				
02.01.01	ARDUINO UNO				
02.01.02	BLUETOOTH				
02.01.03	PROTOBOARD				
02.01.04	SENSOR DHT11				
02.01.05	SENSOR YL69				
02.01.06	CABLES				
2.02	PROGRAMACION				

02.02.01	DESARROLLO DEL APLICATIVO				
02.02.02	IMPLEMENTACION				
3.00	PRODUCCION DE PLANTONES DE AGUAYMANTO				
3.01	ADQUISICION DE SEMILLAS				
03.01.01	ADQUISICION DE PLANTONES DE AGUAYMANTO				
3.02	PREPARACION DE SUSTRATO PARA CAMA DE PLANTONES				
03.02.01	ARENA DEL RIO LAVADO				
03.02.02	TRASLADO DE ARENA A CAMA DE PLANTONES				
3.03	ALMACIGO DE SEMILLAS				
03.03.01	AGUAYMANTO				
3.04	PREPARACION DE SUSTRATO PARA PRODUCCION DE PLANTONES				
03.04.01	ARENA DE RIO LAVADO				
03.04.01	TRASLADO DE ARENA AL AREA DE TRABAJO				
03.04.01	TURBA O MATERIAL ORGANICA DESCOMPUESTO				
03.04.01	TAMIZADO DE TURBA O MATERIAL ORGANICA DESCOMPUESTO				
03.04.01	TRASLADO DE TURBA O MATERIAL ORGANICA DESCOMPUESTO				
03.04.01	TIERRA AGRICOLA (ZARANDEADO)				
03.04.01	TRASLADO DE TIERRA AGRICOLA (ZARANDEADO) AL AREA DE TRABAJO				
03.04.01	MEZCLA Y DESINFECCION DEL SUSTRATO				
3.05	PREPARACION DE CAMAS DE PRODUCCION				

03.05.01	LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS CAMAS DE PRODUCCION				
3.06	REPIQUE DE PLANTULAS				
03.06.01	REPIQUE DE PLANTULAS DE AGUAYMANTO				
3.07	LABORES CULTURALES				
03.07.01	RIEGO DE PRENDIMIENTO Y DESARROLLO				
03.07.01.01	RIEGO DE PRENDIMIENTO DE AGUAYAMNTO				
03.07.01.03	RIEGO DE DESARROLLO DE AGUAMANTO				
03.08.02	FERTILIZACION DE PLANTONES EN EL VIVERO				
03.08.02.01	MICORRIZACION A PLANTONES DE AGUAYAMNTO EN VIVERO				
03.09.03	CONTROL FITOSANITARIO DE PLANTONES EN EL VIVERO				
03.09.03.01	CONTROL FITOSANITARIO DE PLANTONES DE AGUAYMANTO				
03.10.04	REMOCION Y CLASIFICACION DE PLANTONES EN EL VIVERO				
02.10.04.01	REMOCION Y CLASIFICACION DE PLANTONES DE AGUAYMANTO				
03.11.05	DESHIERBO DE PLANTONES				
03.11.05.01	DESHIERBO DE PLANTONES DE AGUAYMANTO				
3.08	ADQUISICION DE GUANO				
03.048.01	ADQUISICION DE GUANO DE CORRAL				
3.09	ADQUISICION DE FERTILIZANTES				

03.09.01	ADQUISICION DE FERTILIZANTES QUIMICOS				
4.00	CONSTRUCCION DE INVERNADERO				
4.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO				
05.01.02	ACARREO DE MATERIAL DE DESECHO HASTA 50 m				
4.02	MAMPOSTERIA				
05.02.01	MADERA DE EUCALIPTO DE 4"x4 m				
4.03	CONCRETO SIMPLE				
05.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA ANCLAJES				
4.04	CUBIERTAS				
05.04.02	CORREAS DE MADERA DE EUCALIPTO 2"x3 m				
05.04.03	CUBIERTA DE PLASTICO AGROFIL				
4.5	SISTEMA DE RIEGO				
05.05.01	EXCAVACION DE ZANJAS FORMA MANUAL				
05.05.02	ENTUBADO DE TUBERIA DE 1/2" PVC				
05.05.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO				
5.00	CONSTRUCCION DE COMPOSTERA				
5.01	OBRAS PRELIMINARES				
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
05.01.02	ACARREO DE MATERIAL DE DESECHO HASTA 50 m				
5.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL				
5.03	SISTEMA DE RIEGO				

05.03.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL				
05.03.02	ENTUBADO DE TUBERIA DE 1/2" PVC				
05.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO				
05.03.04	INSTALACION DE ACCESORIOS DE GRIFO				
5.04	CONSTRUCCION DE MURO SECO				
05.04.01	MUROS SECO DE TAPIA				
5.05	CUBIERTAS				
05.05.01	MADERA DE EUCALIPTO DE 4"x4 m				
05.05.02	CORREAS DE MADERA DE EUCALIPTO 2"x3 m				
05.05.03	COBERTURA DE CALAMINA GALVANIZADA				
6.00	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD				
6.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL				
7.00	FLETE				
7.01	FLETE TERRESTRE				
7.01	FLETE RURAL				

Fuente: Elaboración propia

2

Elección de la metodología

Contenido:

- ✓ Metodología
- ✓ Fases
- ✓ Evidencias

PRIMERA PARTE (SELECCIÓN DE LA METODOLOGIA)

Metodología Seleccionada basado en Desing Tinking

En esta fase se aplicó el juicio de expertos para la selección de la metodología a los ingenieros especializados en área de innovación, por ser la mejor alternativa que cumple con los requerimientos del desarrollo del diseño del aplicativo de control, los expertos forman parte de la plana docente de ULADECH, a quienes se les entrego la matriz de validación, detallada en la siguiente tabla:

Tabla Nro. 25: Selección de la metodología

Experto	Experiencia	metodología
Ing. Mendoza Corpus Carlos Alfredo	Ing. de Sistemas e informática	DESING TINKING
Ing. Romero Huayta Nivardo	Ing. de Sistemas e informática	DESING TINKING
Ing. Ocaña Velásquez Jesús	Ing. de Sistemas e informática	DESING TINKING
Dictamen	Luego de Haber realizado el juicio de experto se llegó a la elección de la metodología DESING TINKING, por ser la más propicia para resolver problemas.	

Fuente: Elaboración propia

Fundamentación metodológica

En esta investigación se empleó la metodología DESING TINKING, para el desarrollo del aplicativo de control para monitorear la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero en el centro poblado de Huarac-Huantar-Huari 2018. cuyo objetivo estructurar el desarrollo del aplicativo de control, dividiendo el proceso en cinco fases: Empatizar, Definir, Idear, prototipar y testear para el desarrollo del aplicativo de

control. En esta investigación se empleó la metodología DESIGN THINKING (pensamiento del sistema) fue desarrollada por Tim Braun en la universidad de Stanford en el año 2008, esta metodología fue elegido como una herramienta muy útil en promover la innovación en las organizaciones de forma eficaz y exitosa, en otras palabras, "Design Thinking" es un enfoque que utiliza la sensibilidad del diseñador y el método de resolución de problemas para satisfacer las necesidades de las personas de una manera que sea tecnológicamente factible y comercialmente viable.

Evidencias:

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA POR JUICIO DE EXPERTO

PROPUESTA PARA EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO.

A continuación, se presenta 3 metodologías para desarrollar la propuesta de monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto para lo cual se somete a su experiencia en el tema de innovación. Para seleccionar la más adecuada para el desarrollo:

Metodología	Descripción	Dictamen	
		Aplicable	No aplicable
RUP	Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura como tal.		X
LEAN STARTUP	Es el concepto de moda en el mundo emprendedor, donde las pautas y recursos para desarrollar un proyecto es muy diferente a hacerlo en una compañía.		X
DESING THINKING	Proceso creativo "Pensamiento del sistema", en el entorno a la generación de ideas que permite balancear las necesidades de las personas	X	

Sustento:

Nueva metodología que se adecua a la realidad del estudio

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

RODRIGO HUAYTA NIVARDO ALEXANDRO

PROFESIÓN:

ING. SISTEMAS

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

MAESTRO

Post firma
 DNI: 31941026

Fuente: elaboración propia

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA POR JUICIO DE EXPERTO

PROPUESTA PARA EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO.

A continuación, se presenta 3 metodologías para desarrollar la propuesta de monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto para lo cual se somete a su experiencia en el tema de innovación. Para seleccionar la más adecuada para el desarrollo:

Metodología	Descripción	Dictamen	
		Aplicable	No aplicable
RUP	Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura como tal.		X
LEAN STARTUP	Es el concepto de moda en el mundo emprendedor, donde las pautas y recursos para desarrollar un proyecto es muy diferente a hacerlo en una compañía.		X
DESING TINKING	Proceso creativo "Pensamiento del sistema", en el entorno a la generación de ideas que permite balancear las necesidades de las personas	X	

Sustento:

Esta metodología permite diseñar tecnologías para solucionar problemas sociales

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

Ocaña Velásquez Jesús

PROFESIÓN:

Ingeniero Informático y de Sistemas

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

Doctor


 Post firma
 DNI 32912682

Fuente: elaboración propia

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA POR JUICIO DE EXPERTO

PROPUESTA PARA EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO.

A continuación, se presenta 3 metodologías para desarrollar la propuesta de monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto para lo cual se somete a su experiencia en el tema de innovación. Para seleccionar la más adecuada para el desarrollo:

Metodología	Descripción	Dictamen	
		Aplicable	No aplicable
RUP	Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura como tal.		X
LEAN STARTUP	Es el concepto de moda en el mundo emprendedor, donde las pautas y recursos para desarrollar un proyecto es muy diferente a hacerlo en una compañía.		X
DESING TINKING	Proceso creativo "Pensamiento del sistema", en el entorno a la generación de ideas que permite balancear las necesidades de las personas	X	

Sustento:

Esta metodología es propicia para resolver problemas independientemente del sector, por ello se aplica a la propuesta.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:


Mendoza Corpus Carlos Alfredo

PROFESIÓN:

Ing. de Sistemas e Informática

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

Maestría en Ing. de Software


 Post.firma
 DNI 32952282

Fuente: elaboración propia

LA SEGUNDA PARTE ES EL DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DESING THINKING

En esta parte se presentan las cuatro fases de la metodología, detallando cada una de las fases en la siguiente tabla:

Tabla Nro. 26: Desarrollo de la metodología Desing Thinking

Elaboración	Fases	Actividades
1 (01/09/2019)	Identificación de la Metodología	-Metodología
2 (02/09/2019)	Costos y cronograma de ejecución	-Costo del proyecto - Cronograma de ejecución de actividades
3 (02/09/2019 – 05/09/2019))	Análisis del Proyecto	-Propuesta tecnológica -Documento de Visión -Ámbito de Aplicación -Propuesta Técnica
4 (02/09/2019 – 05/09/2019)	Especificación Funcional del sistema	-Definición de procesos -Definición de requerimiento -Objetivos del proyecto -Requisitos de información
5 (07/10/2019 – 12/10/2019)	Diseño del sistema	-Necesidades del proyecto -Especificación del sistema -Modelo de datos del sistema -Diseño del sistema
6 14/11/2019	Prototipo de la interfaz	-Interfaz de aplicativo móvil - Interfaz del circuito de Arduino

Fuente: Elaboración propia.

3

Análisis del proyecto

Contenido:

- ✓ Propuesta tecnológica
- ✓ Documento de Visión
- ✓ Ámbito de Aplicación
- ✓ Propuesta Técnica

Datos generales del proyecto

Ubicación geográfica

Ubicación del Centro Poblado de Huarac

Distrito: Huantar

Provincia: Huari

Región: Ancash

Ubigeo: 021008

Latitud Sur: 9° 25' 27" S (-9.42416378000)

Longitud Oeste: 77° 10' 47.7" W (-77.17990315000)

Altitud: 2946 msnm

Huso horario: UTC-5

Centro Poblado de Huarac-Huari

El centro Poblado de Huarac es elegido por la agricultura que se genera en el lugar, por lo tanto, es escogida para realizar la investigación por la gran pérdida que se genera en sus cultivos de aguaymanto. Ya que por ende los agricultores cuentan con una o más hectáreas de terreno propio para el cultivo de lo mencionado.

Ubicación Geográfica del Centro Poblado de Huarac

Gráfico Nro. 29: Ubicación geográfica



Fuente: Google Maps

Descripción del sistema

Para el proyecto se requiere un aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero en el centro poblado de Huarac-Huantar-Huari, que permita monitorear y controlar la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto así como los sucesos que se pueden dar dentro de un invernadero, donde se utilizara un aplicativo de control con su respectivo equipamiento, aparatos electrónicos como sensores de humedad y temperatura, donde cada dispositivo electrónico tomara medidas en tiempo real.

Una vez identificado todos los problemas que se presentan en el invernadero, se desarrollará un aplicativo de control que mediante un teléfono inteligente con sistema operativo Android con versión desde el MARSHMALLOW(4.1) en adelante, permitirá obtener la información que nos promoverá el dispositivo sobre cómo se encuentra el ambiente interno del invernadero, así podemos mejorar los siguientes

- ✓ Facilidad del manejo del ambiente interno del invernadero.
- ✓ Facilidad de poder suministrar abono a los cultivos
- ✓ Mejorar el producto que se va a llevar al mercado
- ✓ Abastecer del producto al mercado cuando no esté en tiempo de cosecha
- ✓ Mayor confianza al momento de producir.

El aplicativo de control que se propone ayudará a aumentar y motivar a las personas que trabajan dentro del invernadero con el cultivo de aguaymanto, se pretende que sea de

manera amigable sin dejar de lado las actividades que se desarrollan dentro del invernadero como revisar el cultivo personalmente y ver el crecimiento del fruto, mejorando la confianza de las personas del uso de la tecnología para el trabajo diario de ellos.

Para esto se organizó la metodología en hardware libre, conjunto con el análisis y además el sistema de telefonía para una comunicación eficaz rápida y automática de hechos en tiempo real, con los componentes que se escogieron en su totalidad para el desarrollo del diseño del aplicativo de control, como lo son: Arduino UNO, Android (App Inventor), sensores de sensor de humedad y temperatura dht11.

a) Propósito del sistema

Desarrollar el aplicativo de control para monitorear la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero, mediante el desarrollo del aplicativo de control

b) Alcance del sistema

Personas y procedimientos implicados en el desarrollo del aplicativo de control para monitorear la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero-huari 2018, ya que les permite tener un mayor control del cultivo de aguaymanto y tener mejores productos.

Ámbito de aplicación

La agricultura tradicional en campo abierto depende del medio físico natural, siendo su éxito el resultado de las circunstancias favorables del clima. Los agricultores tienen sus propios terrenos de 1 hectárea aproximadamente, pequeñas parcelas destinadas al cultivo de aguaymanto, con lo cual los agricultores adquieren experiencia en los cultivos.

Para el proyecto planteado se va elaborar de un aplicativo de control referente a diseño del aplicativo de control para monitorear la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto en el centro poblado de Huarac-Huantar-Huari.

Con el análisis realizado del problema que han tenido en el transcurso de los años en la producción de cultivo de aguaymanto, dando su determinada solución que permita tener cultivos de una buena calidad, para ello se propone el aplicativo de control que permitirá

monitorear la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto y de esa manera controlar las nuevas plantas a cultivar en el invernadero y poder solucionar los problemas que han tenido el aguaymanto en el cultivo de aguaymanto y también de esta manera motivar a la población a cultivar y que dejen de mirar a zonas rurales.

Los siguientes puntos describen lo más relevante:

- Un alto índice de la brecha digital sobre el desarrollo de la tecnología actualmente.
- Problemas para el desarrollo de los cultivos de aguaymanto y poder llevarlo a el mercado como un producto de buena calidad por la falta de control.
- Miedo del empleo de la tecnología como herramienta agronómica por parte de las personas que laboran en el sector agrícola.

Mediante este proyecto se pretende coayudar, a el desarrollo del cultivo de aguaymanto, el uso de la tecnología permite encaminar y controlar los factores de los cuales depende el crecimiento del cultivo y la productividad agrícola como son: la cosecha, la nutrición de las plantas, proceso del cultivo, el manejo del cultivo que pueden en algunos momentos limitar crecimiento de las plantas.

Propuesta técnica

Definiciones de Actores

Tabla Nro. 27: Usuario del sistema

ACT-01	Usuario del sistema
Versión	1.0
Descripción	Este actor representa a la persona encargada a la supervisión del invernadero

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 28: Dispositivo Arduino

ACT-02	Dispositivo Arduino
---------------	----------------------------

Versión	1.0
Descripción	Este actor representa al dispositivo Arduino conectado a la red

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 29: Aplicativo móvil

ACT-03	Aplicativo móvil
Versión	1.0
Descripción	Este actor representa al dispositivo donde se va a mostrar los datos de los sensores que están actuando dentro del invernadero

Fuente: Elaboración propia

Personal involucrado

Tabla Nro. 30: Personal involucrado

Personal	Asignación
30 agricultores	Interactuar con el aplicativo de control

Fuente: elaboración propia

Definición de Materiales

Gráfico Nro. 30: Arduino UNO.



Fuente: Elaboración propia

El Arduino estudian los diferentes bloques de código que componen el sketch del microcontrolador, y se explican las clases implementadas para el control del recinto y la comunicación con el equipo.

Entorno de desarrollo de Proteus

Gráfico Nro. 31: Entorno de desarrollo de Proteus

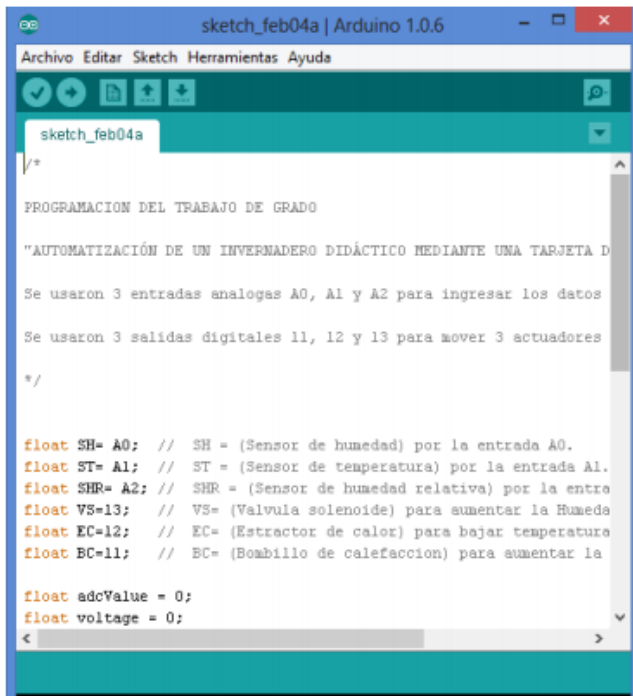


Fuente: Elaboración propia

En este caso en este programa se ara la simulación del proyecto

Programación de la tarjeta de desarrollo Arduino

Gráfico Nro. 32: Programación de la tarjeta de desarrollo Arduino



```
sketch_feb04a | Arduino 1.0.6
Archivo Editar Sketch Herramientas Ayuda
sketch_feb04a
/*
PROGRAMACION DEL TRABAJO DE GRADO
"AUTOMATIZACION DE UN INVERNADERO DIDACTICO MEDIANTE UNA TARJETA D
Se usaron 3 entradas analogas A0, A1 y A2 para ingresar los datos
Se usaron 3 salidas digitales 11, 12 y 13 para mover 3 actuadores
*/

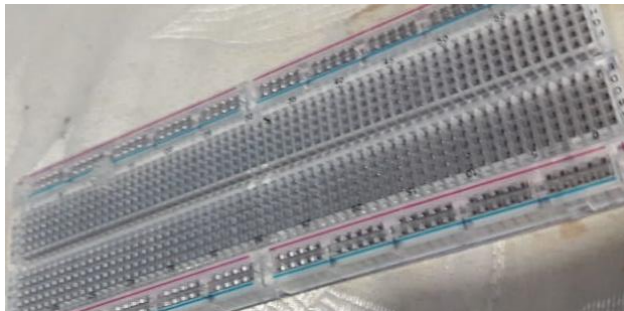
float SH= A0; // SH = (Sensor de humedad) por la entrada A0.
float ST= A1; // ST = (Sensor de temperatura) por la entrada A1.
float SHR= A2; // SHR = (Sensor de humedad relativa) por la entro
float VS=13; // VS= (Valvula solenoide) para aumentar la Humede
float EC=12; // EC= (Extractor de calor) para bajar temperatura
float BC=11; // BC= (Bombillo de calefaccion) para aumentar la

float adcValue = 0;
float voltage = 0;
```

Fuente: Elaboración propia

Breadboard

Gráfico 33: Breadboard

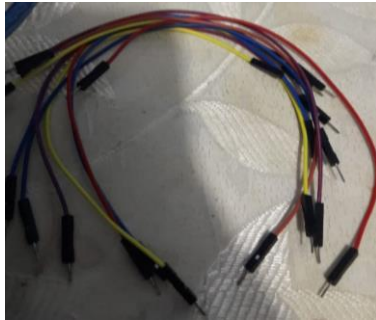


Fuente: Elaboración propia

Es lo que nos permitirá hacer la conexión con el Arduino

Cables AB

Gráfico Nro. 34: Cables AB

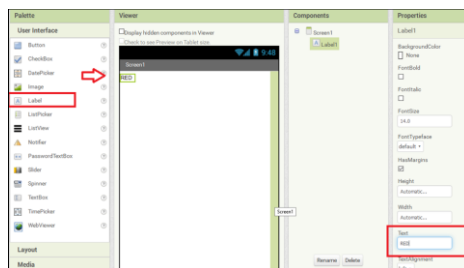


Fuente: Elaboración propia

Son los que nos permiten conectar todo el circuito dentro del Arduino

Android.

Gráfico Nro. 35: Android .

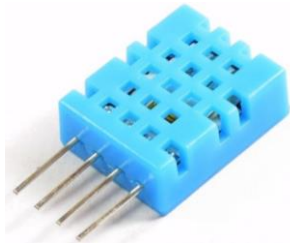


Fuente: Elaboración propia

Tenemos la interfaz del App inventor lo cual nos va permitir que le permite desarrollar aplicaciones para dispositivos Android utilizando un navegador web y un teléfono o emulador conectado. También puede usar el Sitio para almacenar su trabajo y realizar un seguimiento de sus proyectos.

Sensor de humedad y temperatura DHT11

Gráfico Nro. 36: Sensor de humedad y temperatura DHT11



Fuente: elaboración propia

El sensor DHT11 nos permitirá a controlar la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto ya que nos permite verificar ya que la Humedad de este cultivo oscila entre 70 y 80 %. Y con una temperatura de de 8 a 29 °C. Sin embargo, Velásquez & Mestanza (2003) mencionan que la temperatura óptima de crecimiento está en el rango de 13 a 18 °C; ya que presenta un encapsulado de plástico, utiliza un elemento resistivo para la medición de la humedad y un termistor (NTC) para la medición de temperatura. Devuelve una señal digital en la medición y permite una lectura cada segundo

Bluetooth

Gráfico Nro. 37: Bluetooth



Fuente: Elaboración propia

Es lo que nos permitirá conectarnos con el aplicativo móvil

Móvil Android

Gráfico Nro. 38: Móvil Android



Fuente: Elaboración propia

Este móvil permitirá al usuario a visualizar lo que s obtiene del Arduino

Invernadero

Gráfico Nro. 39: Invernadero



Fuete: elaboración propia

Este invernadero será de tipo capilla lo cual estará cubierta de agro fil y construida con madera de eucalipto

4

Especificación Funcional del sistema

Contenido:

- ✓ Definición de procesos
- ✓ Definición de requerimiento
- ✓ Definición de objetivos

Especificación Funcional del sistema

Definición

La información recolectada fue procesada selectivamente en la etapa de definición. Esto permitió la organización de los datos en infografía con el fin de reflejar el comportamiento de las personas en la zona delimitada y describir cuál es el problema. Además, se sintetizó la información para obtener el arquetipo del agricultor, para así abarcar en el diseño del aplicativo de control. Del mismo modo, en función a la información recopilada se pudo determinar también la calidad percibida por los agricultores.

Objetivos del sistema

Tabla Nro. 31: Recibir Información de sensores

OBJ1	Recibir Información de sensores
Autores	Flores Garay Maribel
Descripción	El sistema deberá recibir la información de la forma remota desde diversos sensores
Comentarios	Este objetivo es atribuible para aplicaciones Android (App Inventor)

Fuete: Elaboración propia

Tabla Nro. 32: Mostrar Información de sensores

OBJ2	Mostrar Información de sensores
Autores	Flores Garay Maribel
Descripción	El sistema deberá mostrar la información de la forma remota desde diversos sensores
Comentarios	Este objetivo es atribuible para aplicaciones Android (App Inventor)

Fuete: Elaboración propia

Tabla Nro. 33: Informar sobre las condiciones actuales del invernadero

OBJ3	Informar sobre las condiciones actuales del invernadero
Autores	Flores Garay Maribel
Descripción	El sistema deberá ser capaz de mostrar información acerca de las condiciones de temperatura, humedad y nivel de agua referentes al invernadero
Comentarios	Este objetivo es atribuible a las aplicaciones de escritorio y Android

Fuete: Elaboración propia

Requisitos de información

Para definir sus necesidades, ante sus problemas basado sobre este desarrollo de planteamientos alternativos y nuevos enfoques para determinar el aporte valor tenemos los requisitos de información:

Tabla Nro. 34: Información procedente de los sensores remoto

RI-01	Información procedente de los sensores remoto
Objetivos asociados	OBJ-01 Recibir información de sensores remotos OBJ-02 mostrar información de sensores remotos
Descripción	El sistema deberá almacenar y acceder a la información enviada por los sensores remotos

Datos Específicos	<p>Valor de la temperatura interior registrada en el sensor remoto</p> <p>Valor de la humedad ambiental registrada en el sensor remoto</p> <p>Valor de la humedad del suelo registrada en el sensor remoto</p>
comentarios	La información recibida sobre las lecturas de los sensores remotos es atribuible a la aplicación de escritorio

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 35: Información sobre el estado actual de las condiciones del invernadero

RI-02	Información sobre el estado actual de las condiciones del invernadero
Objetivos asociados	Informar sobre las condiciones actuales del invernadero
Descripción	El sistema deberá almacenar y acceder a la información enviada por los sensores remotos
Datos Específicos	<p>Valor de la temperatura interior registrada en el sensor remoto</p> <p>Valor de la humedad ambiental registrada en el sensor remoto</p> <p>Valor de la humedad del suelo registrada en el sensor remoto</p>

comentarios	La información recibida sobre las lecturas de los sensores remotos es atribuible a la aplicación de escritorio
--------------------	--

Fuente: Elaboración propia

1.1. Definición de Actores

Tabla 36: Usuario del sistema

ACT-01	Usuario del sistema
Versión	1.0
Descripción	Este actor representa a la persona encargada a la supervisión del invernadero

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 37: Dispositivo Arduino

ACT-02	Dispositivo Arduino
Versión	1.0
Descripción	Este actor representa al dispositivo Arduino conectado a la red

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 38: Aplicación Android

ACT-02	Aplicación Android
Versión	1.0
Descripción	Este actor representa al dispositivo Arduino conectado a la red

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 39: Aplicativo Móvil

ACT-03	Aplicativo Móvil
Versión	1.0

Descripción	Este actor representa al dispositivo donde se va a mostrar los datos de los sensores que están actuando dentro del invernadero
--------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Definición de Proceso

En el proceso obtenido en los resultados de la investigación tiene como objetivo desarrollar el diseño del aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto bajo invernadero.

Tabla Nro. 40: Recibir información sobre Humedad

DP-01	Recibir información sobre Humedad	
Versión	1.0	
Objetivos asociados	OBJ-01 Recibir información de los sensores remotos	
Requisitos asociados	RI-01 Información procedente de los sensores remotos	
Descripción	Recibe en Arduino la información de temperatura ambiental del sensor	
Precondición	Dispositivo Arduino en funcionamiento	
Secuencia normal	Paso	Acción
	p1	Leer humedad ambiental en el pin de entrada asignado
	p2	Guardar el valor obtenido en la variable correspondiente
Postcondición	El valor de humedad ambiental disponible para su envío	

Excepciones	Paso	Acción
	p1	Si el sensor envía lectura errónea (NaN), el valor asignado es 0
Rendimiento	Dentro del intervalo de tiempo asignado a la lectura de sensores	
Frecuencia esperada	Una lectura cada 1.5 segundos	
Importancia	Alta	
Urgencia	Alta	
Estado	Validado	
Estabilidad	Alta	
Comentario	n/a	

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 41: Recibir información sobre temperatura del invernadero

DF-02	Recibir información sobre temperatura del invernadero
Versión	1.0
Objetivos asociados	OBJ-01 Recibir información de los sensores remotos
Requisitos asociados	RI-01 Información procedente de los sensores remotos
Descripción	Recibe en Arduino la información de temperatura interior del sensor
Precondición	Dispositivo Arduino en funcionamiento

Secuencia normal	Paso	Acción
	p1	Leer temperatura en el pin de entrada asignado
	p2	Guardar el valor obtenido en la variable correspondiente
Postcondición	El valor de temperatura interior esta disponible para su envío	
Excepciones	Paso	Acción
	p1	Si el sensor envía lectura errónea (NaN), el valor asignado es 0
Rendimiento	Dentro del intervalo de tiempo asignado a la lectura de sensores	
Frecuencia esperada	Una lectura cada 1.5 segundos	
Importancia	Alta	
Urgencia	Alta	
Estado	Validado	
Estabilidad	Alta	
Comentario	n/a	

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 42: Enviar lecturas al aplicativo móvil

DF-03	Enviar lecturas al aplicativo móvil
Versión	1.0
Objetivos asociados	OBJ-01 Recibir información de los sensores remotos

	OBJ-02 Mostrar información de sensores remotos OBJ-03 Mostrar sobre las condiciones actuales del invernadero	
Requisitos asociados	-----	
Descripción	Envía las lecturas efectuadas en los sensores al aplicativo movil	
Precondición	Dispositivo Arduino en funcionamiento Aplicativo móvil en funcionamiento (Mostrar dato)	
Secuencia normal	Paso	Acción
	p1	Arduino lee los sensores. Si no se cumple la anterior condición, espera hasta su cumplimiento
	p2	Arduino recopila la información de la lectura de sensores en una cadena de texto con valores numéricos separados
	p3	Las lecturas son enviadas al dispositivo aplicativo móvil
	p4	Se actualiza los datos de acuerdo al ambiente del invernadero
Postcondición	Se recibe valores correspondientes por cada variable en una cadena de texto.	
Excepciones	Paso	Acción
	p1	Toda lectura de sensor es captada para visualizar en el aplicativo móvil

Rendimiento	Instantáneo
Frecuencia esperada	Un cambio por segundo
Importancia	Alta
Urgencia	Alta
Estado	Validado
Estabilidad	Alta
Comentario	n/a

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Mostrar el estado actual de las condiciones del invernadero

DF-04	Mostrar el estado actual de las condiciones del invernadero
Versión	1.0
Objetivos asociados	<p>OBJ-01 Recibir información de los sensores remotos</p> <p>OBJ-02 Mostrar información de sensores remotos</p> <p>OBJ-03 Mostrar sobre las condiciones actuales del invernadero</p>
Requisitos asociados	RI-02 Información sobre el estado actual de las condiciones del invernadero
Descripción	Los datos del sistema de control automatizada de temperatura, humedad y riego se visualizan en el dispositivo móvil

Precondición	Dispositivo Arduino en funcionamiento Dispositivo móvil en funcionamiento (Mostrar dato)	
Secuencia normal	Paso	Acción
	p1	Se determina la lectura de los sensores remotos
	p2	El dispositivo móvil, construye una cadena de texto con el valor asociado al estado de cada condición.
Postcondición	Se muestra valores correspondientes por cada variable en una cadena de texto.	
Excepciones	Paso	Acción
	p1	Toda lectura de sensor es captada para visualizar en el dispositivo móvil
Rendimiento	Instantáneo	
Frecuencia esperada	Un cambio por segundo	
Importancia	Alta	
Urgencia	Alta	
Estado	Validado	
Estabilidad	Alta	
Comentario	n/a	

Fuete: Elaboración propia

Tabla Nro. 44: Establecer conexión con Arduino

DF-05	Establecer conexión con Arduino	
Versión	1.0	
Objetivos asociados	<p>OBJ-01 Recibir información de los sensores remotos</p> <p>OBJ-02 Mostrar información de sensores remotos</p> <p>OBJ-03 Mostrar sobre las condiciones actuales del invernadero</p>	
Requisitos asociados	RF Enviar lecturas al dispositivo móvil	
Descripción	Validar las conexiones de los sensores remotos y cargar al dispositivo Arduino	
Precondición	<p>Software Arduino y codificación</p> <p>Compilar y subir el código del sistema de control</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	p1	Código terminado
	p2	Compilar código y subir a la plataforma Arduino
	p3	Verificar la instalación de los sensores con el Arduino y protoboard
	p6	Arduino se encuentra en funcionamiento
Postcondición	Conexión estable y los sensores proceden actuar a los predeterminado o programado	
Excepciones	Paso	Acción

	p1	Si alguna instalación de un sensor no se encuentra correctamente conectado, el sistema no va a funcionar correctamente y se debe verificar
Rendimiento	Inferior a 5 segundos	
Frecuencia esperada	Cada intervalo de solicitud de lecturas / envío de órdenes	
Importancia	Alta	
Urgencia	Alta	
Estado	Validado	
Estabilidad	Alta	
Comentario	n/a	

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 45: Mostrar datos de lecturas recibidas

DF-06	Mostrar datos de lecturas recibidas
Versión	1.0
Objetivos asociados	<p>OBJ-01 Recibir información de los sensores remotos</p> <p>OBJ-02 Mostrar información de sensores remotos</p> <p>OBJ-03 Mostrar sobre las condiciones actuales del invernadero</p>
Requisitos asociados	<p>RF-11 Recibir órdenes en Arduino</p> <p>RF-02 Ordenes de Arduino</p> <p>RF-09 Enviar lecturas al dispositivo LCD 16x2</p>

Descripción	Validar las conexiones de los sensores remotos y cargar al dispositivo Arduino	
Precondición	Software Arduino y codificación Compilar y subir el código del sistema de control	
Secuencia normal	Paso	Acción
	p1	Código terminado
	p2	Compilar código y subir a la plataforma Arduino
	p3	Verificar la instalación de los sensores con el Arduino y protoboard
	p4	Procede a mostrar datos en el dispositivo móvil
	p5	Activa el ventilador y sistema de riego correspondiente a lo determinado
	p6	Arduino se encuentra en funcionamiento
Postcondición	Conexión estable y los sensores proceden actuar a los predeterminado o programado	
Excepciones	Paso	Acción
	p1	Si alguna instalación de un sensor no se encuentra correctamente conectado, el sistema no va a funcionar correctamente y se debe verificar
Rendimiento	Inferior a 5 segundos	

Frecuencia esperada	Cada intervalo de solicitud de lecturas / envío de órdenes
Importancia	Alta
Urgencia	Alta
Estado	Validado
Estabilidad	Alta
Comentario	n/a

Fuente: Elaboración propia

5

Diseño del sistema

Contenido:

- ✓ Especificación del sistema
- ✓ Arquitectura

ESPECIFICACION DEL SISTEMA

Esta tercera fase comienza con la y desarrollo de ideas. Usando como base los conceptos definidos en la segunda etapa y ampliándose con los siguientes elementos: necesidad del proyecto, proceso de ideas.

ARQUITECTURA DEL

La arquitectura para este caso se utilizará que el agricultor interactúe con el aplicativo de control. En este caso el prototipo mostrara información al aplicativo y el cliente interactúe mediante ello.

Gráfico Nro. 40: Arquitectura del proyecto



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico n° 31 observamos la arquitectura del desarrollo del proyecto en lo cual detalla que primero. La planta de aguaymanto seguida el Arduino, dentro del Arduino están los sensores de humedad y temperatura y mediante el bluetooth comunica los datos al aplicativo móvil.

Modelo de procesos del proyecto

Una vez terminado y visto los resultados de la investigación se obtienen las siguientes definiciones correctas se pone en práctica la selección de la mejor idea posible y también

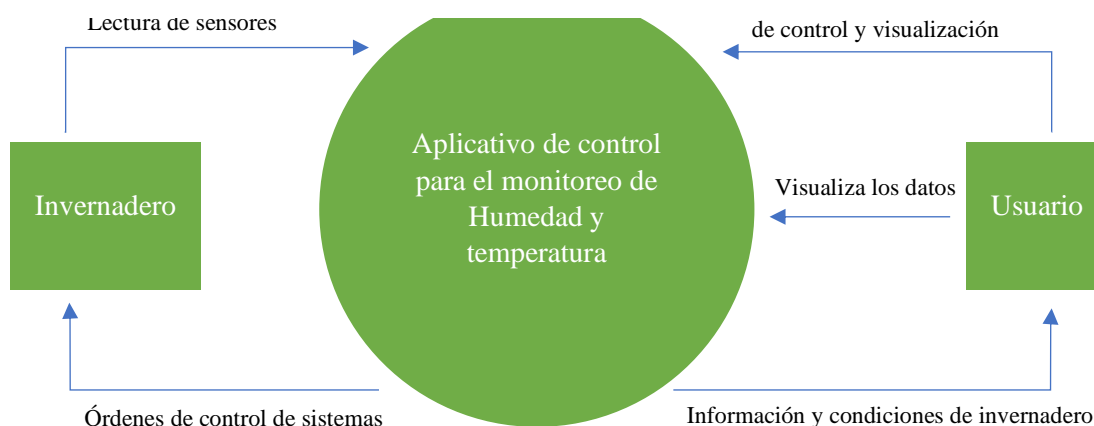
en el análisis de las limitaciones para resolver los problemas en mejorar el cultivo de aguaymanto bajo invernadero.

Analizamos la información de la problemática de parte de los agricultores y determinar las ideas importantes. Es así que se llegó al desarrollo del diseño del aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto bajo invernadero. Que con ello mejora el cultivo y tener mejor la calidad del cultivo. Estas ideas se obtuvieron de la encuesta realizada a los agricultores

En este apartado se abordan las funciones del sistema desde el punto de vista del desarrollador, donde se define qué debe hacer el sistema internamente para cumplir los objetivos y funciones recogidos en los requisitos.

Se ha optado por desarrollar los Diagramas de Flujo de Datos, pues este nivel ofrece una buena visión del intercambio de información en forma bastante concisa, pero sin entrar en el nivel de detalle de niveles siguientes que supondrían explotar cada nodo un árbol demasiado grande y complejo.

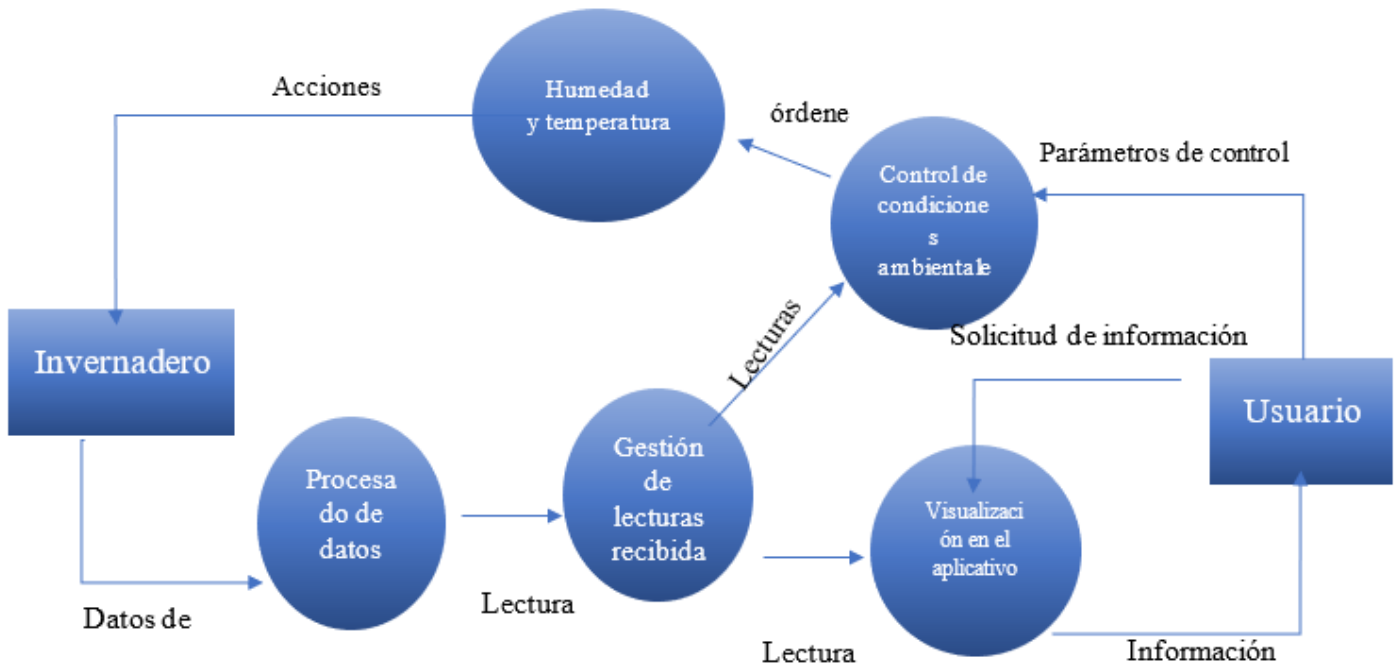
Gráfico Nro. 41: Modelo de procesos del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de flujo de datos

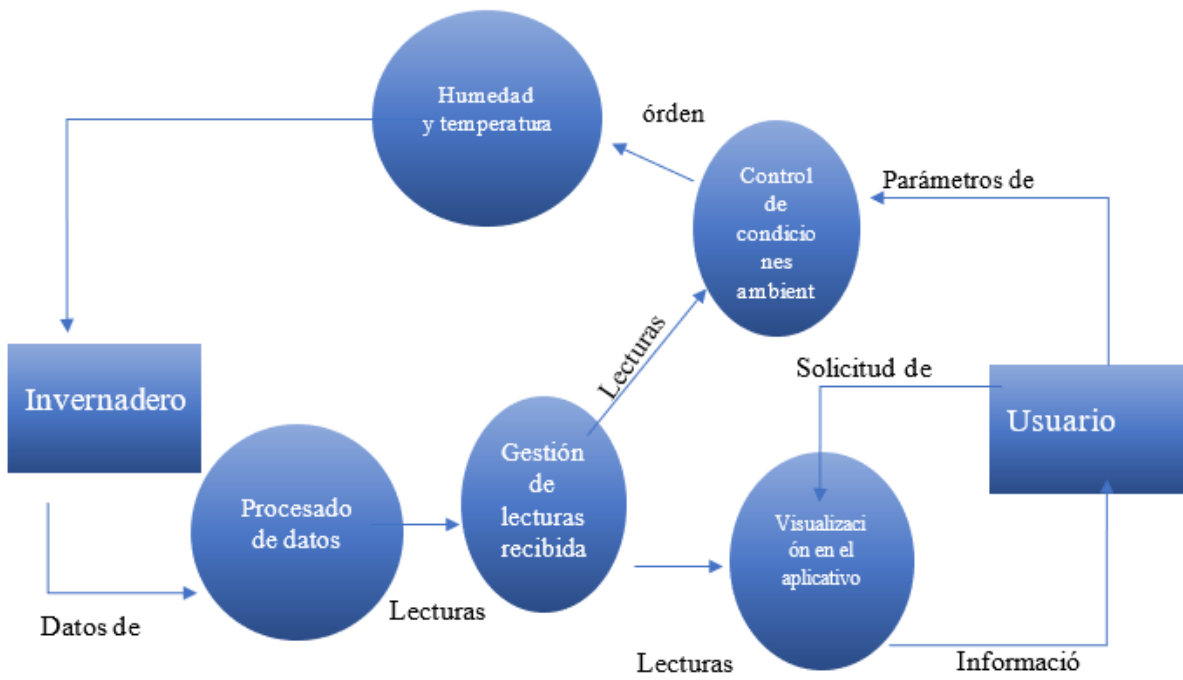
Gráfico Nro. 42: Diagrama de flujo de datos



Fuente: Elaboración propia

Control de sistema del invernadero

Gráfico Nro. 43: Control de sistema del invernadero



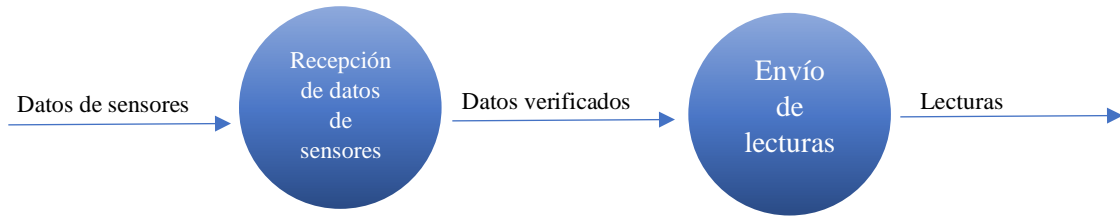
Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 44: Gestión de interacción del Agricultor



Fuente: Elaboración propia

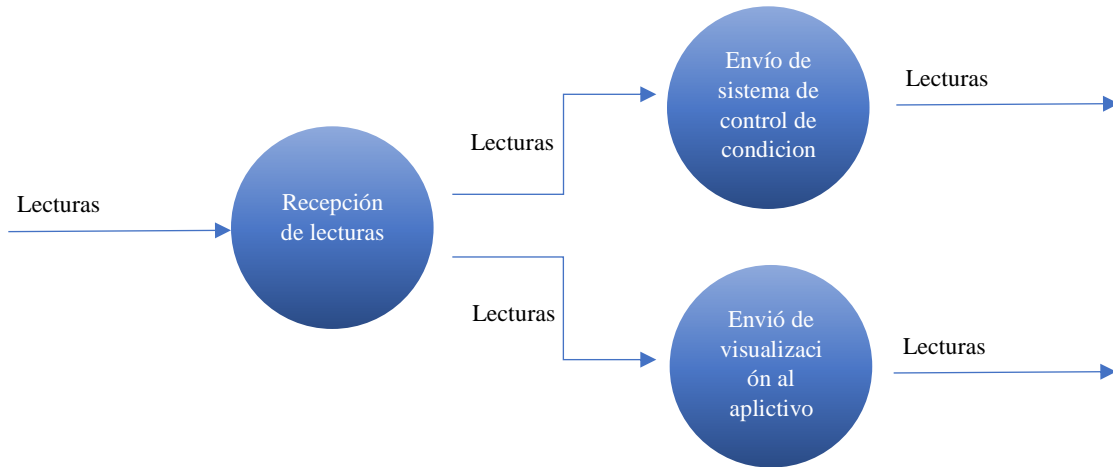
Gráfico Nro. 45: Proceso de Datos



Fuente: Elaboración propia

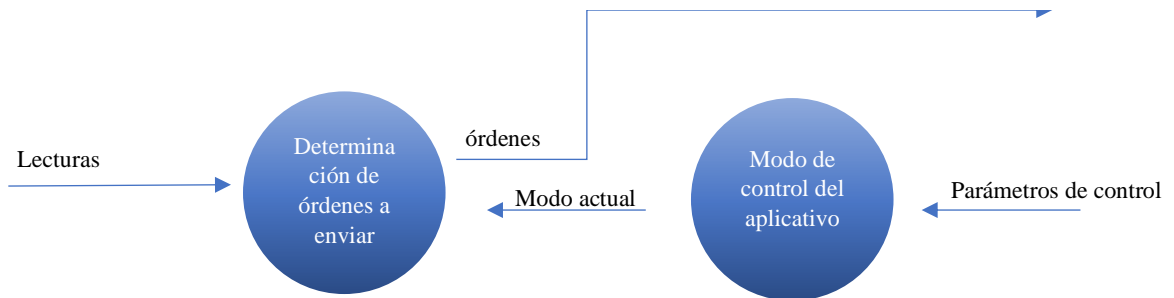
Gestión de Lecturas

Gráfico Nro. 46: Gestión de Lecturas



Fuente: Elaboración propia

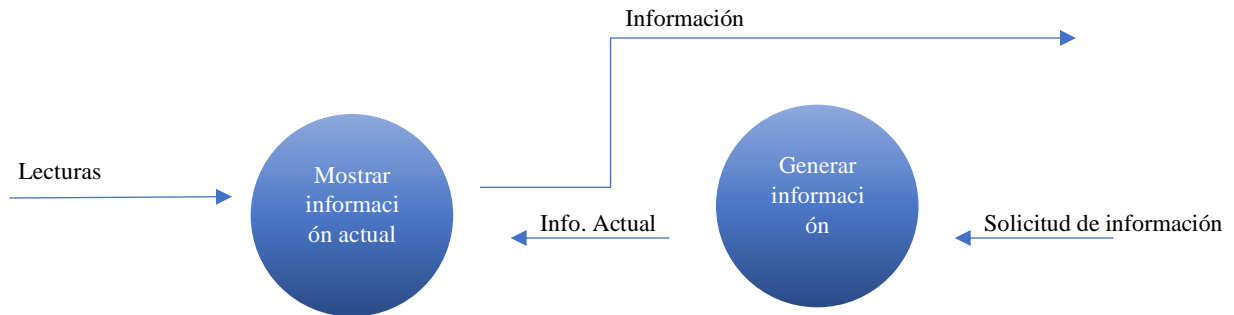
Gráfico Nro. 47: Control de condiciones



Fuente: Elaboración propia

Sistema de información

Gráfico Nro. 48: Sistema de información



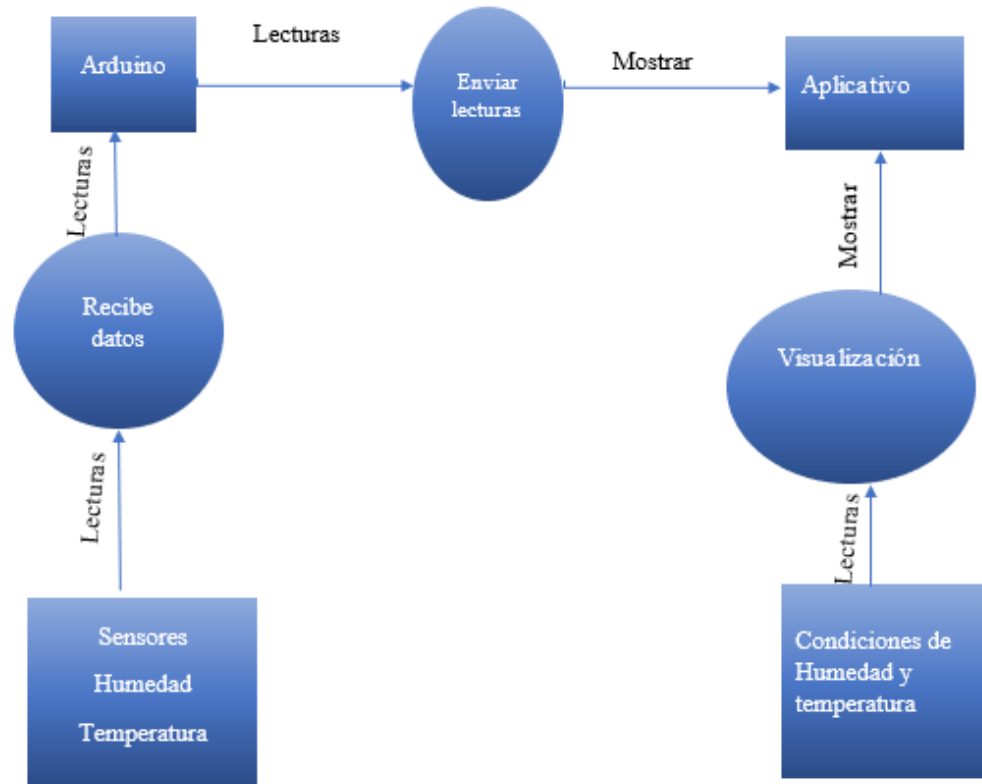
Fuente: Elaboración propia

MODELO DE DATOS DEL SISTEMA

El modelo de datos del sistema tiene como objetivo describir las estructuras de datos que existen en el sistema y la forma en que se relacionan, así como las operaciones que se pueden efectuar sobre los datos. Diagramas de Entidad-Relación (DER) con los que se representan gráficamente las entidades relevantes del sistema de información junto a las interrelaciones y propiedades correspondientes. En la siguiente ilustración aparece representado el diagrama Entidad-Relación del aplicativo de control para el monitoreo de Humedad y temperatura

Diagrama del Sistema

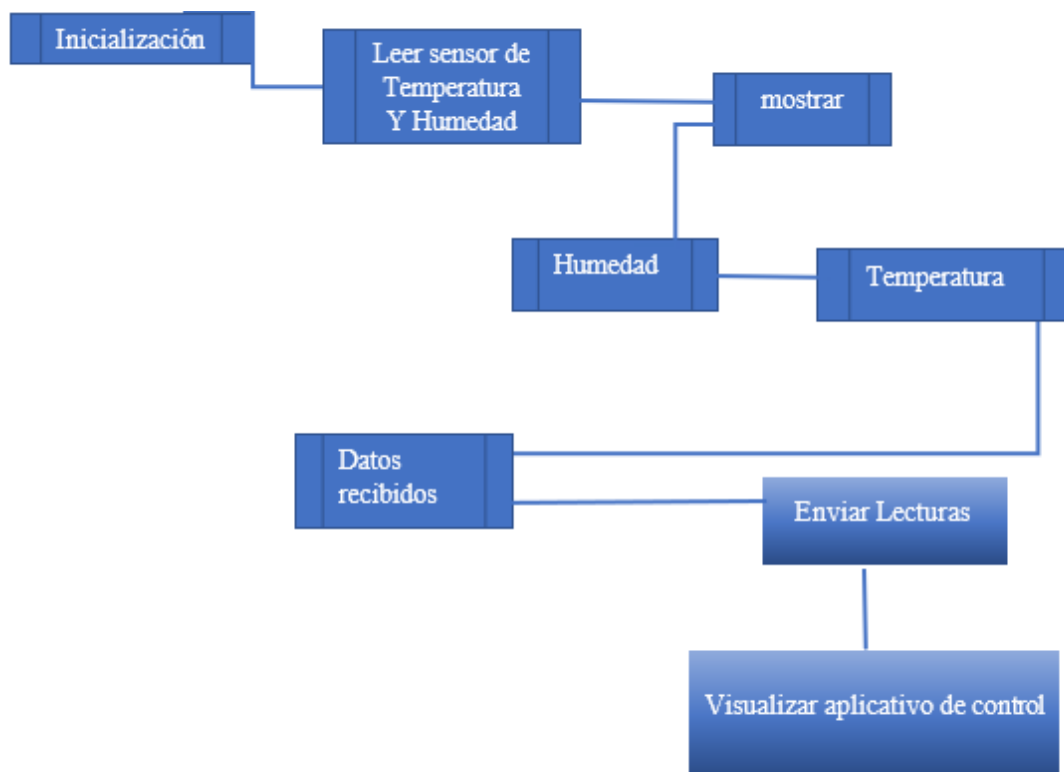
Gráfico Nro. 49: Diagrama del Sistema



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de flujo del dispositivo Android (App inventor)

Gráfico Nro. 50: Diagrama de flujo del dispositivo Android (App inventor)



Fuente: Elaboración propia

Procedimientos de la aplicación Arduino

Tabla Nro. 46: Procedimiento Setup

ID	Setup
Descripción	Procedimiento de inicialización que es ejecutado automáticamente cuando se inicia el dispositivo Arduino. Solo puede ser ejecutado una vez.
Procedimientos asociados	Loop

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 47: Procedimiento Loop

ID	loop
Parámetros	-
Descripción	Bucle del procedimiento principal. Es invocado después de ejecutar el procedimiento setup
Procedimientos asociados	setup lecturaSensores recibirOrdenes ejecutarOrdenes

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 48: Procedimiento Lectura Sensores

ID	loop		
Parámetros	Nombre	E/S	Función
	pinDHT	entrada	pin de entrada analógica del sensor de humedad ambiental y temperatura interior
	pinHL65	entrada	pin de entrada analógica del sensor de humedad del suelo
	pinRiego	entrada	pin de entrada analógica del sensor de humedad de suelo

	pinVentilador	entrada	pin de entrada analógica del sensor de temperatura
	datos	salida	cadena de texto con las lecturas formateadas de los sensores
Descripción	Genera una lectura con los valores recibidos en los pines indicados en el intervalo fijado		
Procedimientos asociados	loop lecturaPing		

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 49: Procedimiento LecturaPing

ID	lecturaPing
Parámetros	-
Descripción	Cálculo porcentual de nivel de agua en el depósito de riego mediante envío y recepción de pulsos ultrasónicos. El valor devuelto es usado en el procedimiento lecturaSensores para componer la lectura.
Procedimientos asociados	lecturaSensores

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 50: Procedimiento LecturaSensores

ID	lecturaPing		
Parámetros	Nombre	E/S	Función
	ordenes	salida	Órdenes recibidas en formato numérico (3 bytes)
Descripción	Extrae las órdenes a ejecutar del paquete UDP, si éste está disponible en el buffer de entrada. Si no se ha recibido dicho paquete UDP, las órdenes anteriores son mantenidas.		
Procedimientos asociados	loop		

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 51: Procedimiento enviar Datos

ID	Enviar Datos		
Parámetros	Nombre	E/S	Función
	datos	entrada	Datos formateados de la lectura de sensores
Descripción	En este caso el bluetooth es el que envía datos al aplicativo		
Procedimientos asociados	ejecutarOrdenes		

Fuente: Elaboración propia

6

Prototipo del Interfaz

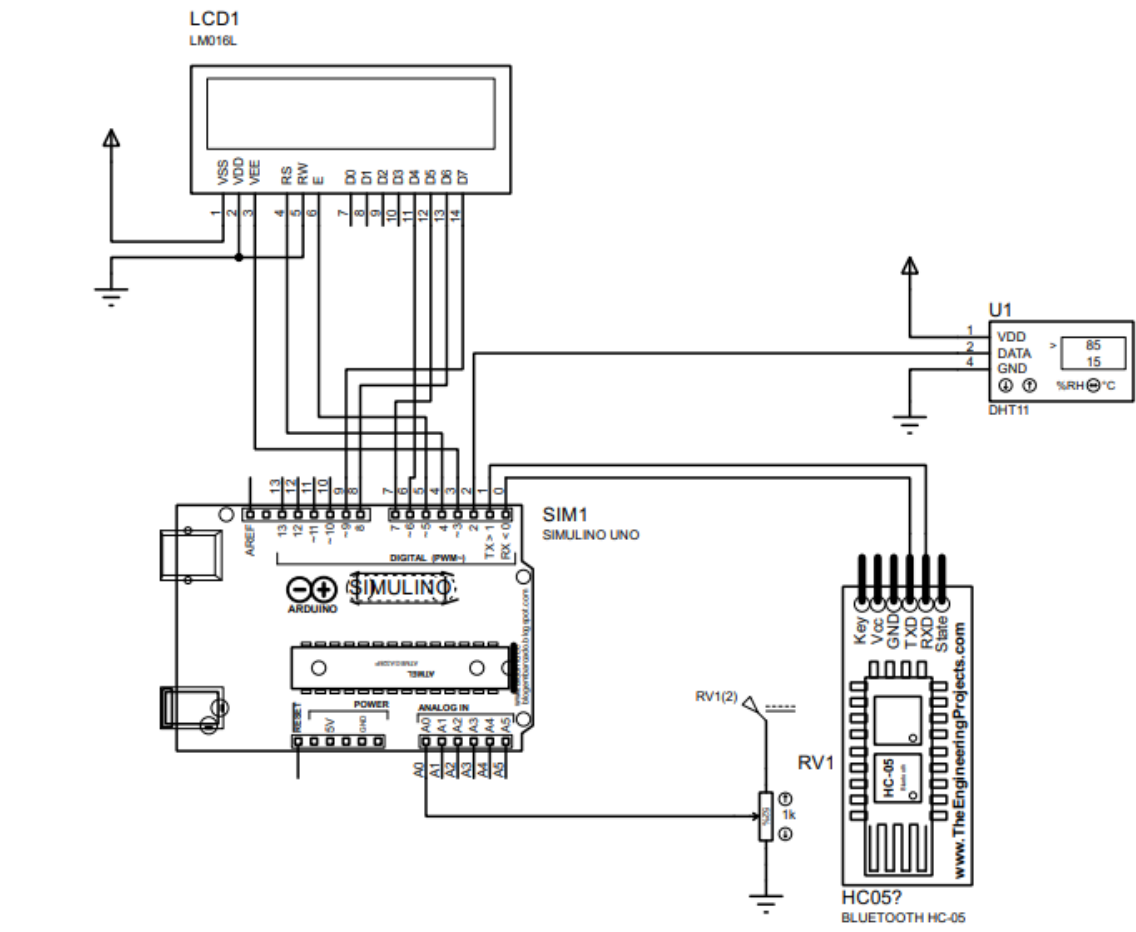
Contenido:

- ✓ Interfaz del prototipo Arduino
- ✓ Interfaz del Aplicativo móvil

INTERFAZ DEL PROTOTIPO ARDUINO

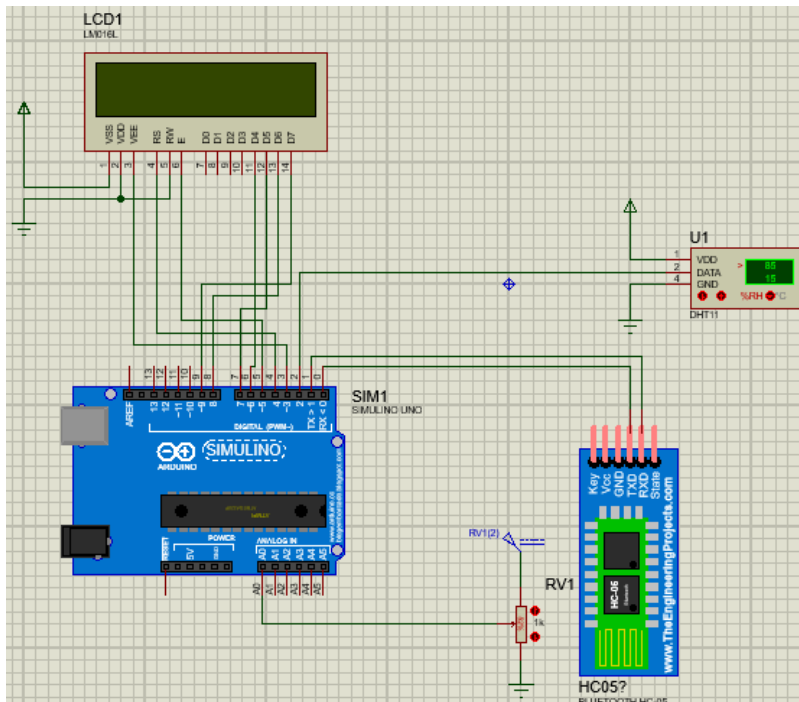
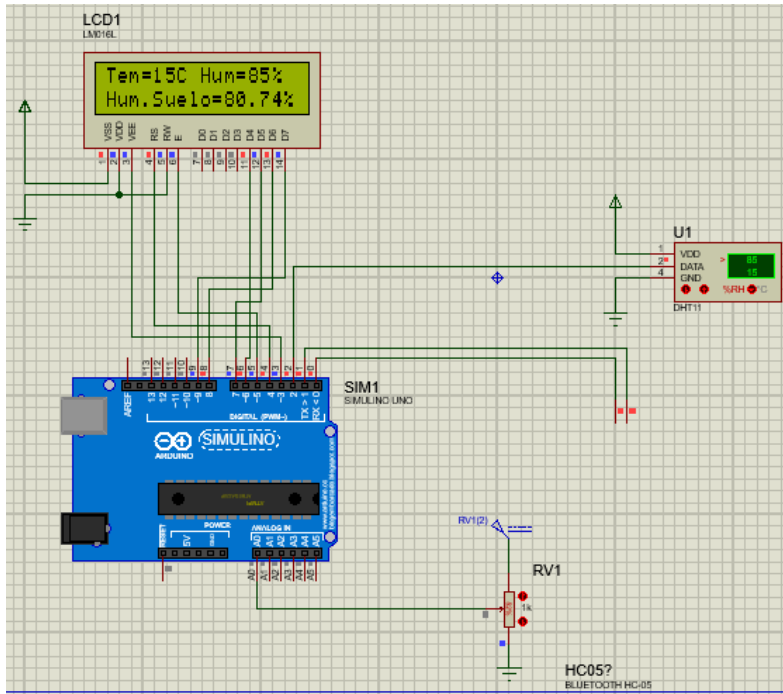
Para medir la temperatura y la humedad utilizo el módulo DHT-11 y para la conexión con el dispositivo Android utilizo el módulo HC-06 (Bluetooth)

Gráfico Nro. 51: interfaz del prototipo arduino



Fuente: Elaboración propia

Simulación



Código

```
#include <LiquidCrystal.h>  
  
#include <DHT.h>  
  
const int sensorPin = A0;  
  
int sensor = 2;  
  
int v0=3;  
  
int rs=4;  
  
int e=5;  
  
int d4=6;  
  
int d5=7;  
  
int d6=8;  
  
int d7=9;  
  
int temp;  
  
int humedad;  
  
DHT dht(sensor, DHT11);  
  
LiquidCrystal lcd(rs, e, d4, d5, d6, d7);  
  
int periodo=500;  
  
unsigned long TiempoHora=0;  
  
void setup() {
```



```
dht.begin();  
  
lcd.begin(16,2);  
  
analogWrite(v0, 50);  
  
Serial.begin(9600);  
  
}  
  
  
void loop() {  
  
  
float suehume= analogRead(sensorPin);  
  
suehume=100-(suehume*100/1023);  
  
humedad=dht.readHumidity();  
  
temp=dht.readTemperature();  
  
lcd.clear();  
  
lcd.setCursor(0,0);  
  
lcd.print("Tem=");  
  
lcd.print(temp);  
  
lcd.print("C ");  
  
lcd.print("Hum=");  
  
lcd.print(humedad);  
  
lcd.print("%");  
  
lcd.setCursor(0,1);
```

```

lcd.print("Hum.Suelo=");

lcd.print(suehume);

lcd.print("%");

delay(500);

if(millis()>TiempoHora + periodo){

    TiempoHora=millis();

    Serial.print(temp);

    Serial.print(",");

    Serial.print(humedad);

    Serial.print(",");

    Serial.print(suehume);

    Serial.println();

}

}

```

INTERFAZ DEL APLICATIVO MOVIL

Este Prototipo de Interfaz de monitoreo de Humedad y temperatura, es el que se usará para obtener los resultados para tener un mejor cultivo. En el siguiente ejemplo se usa para tener un ejemplo de la forma en que se mostrará la humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto.

Gráfico Nro. 52: Interfaz del aplicativo de control



Fuente: Elaboración propia

INTERFAZ DE RESULTADOS DE LA HUMEDAD Y TEMPERATURA

Para el dispositivo Android utilizaré App Inventor 2

Esta Interfaz de Resultados, se muestra la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto. Lo conectamos con el bluetooth que se encuentra en el Arduino y nos muestra en el dispositivo móvil la humedad y temperatura del aguaymanto

Gráfico Nro. 53: Interfaz de resultados de la humedad y temperatura



Fuente: Elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, analizados e interpretados adecuadamente, se concluye que los agricultores encuestados están insatisfechos con la calidad de sus cultivos de aguaymanto, así mismo existe un alto nivel de necesidad de realizar una propuesta de implementación del aplicativo móvil para el control y monitoreo del cultivo de aguaymanto en el invernadero para mejorar el cultivo de aguaymanto. Esta interpretación coincide con lo planteado en la hipótesis general, donde muestra que la propuesta del aplicativo móvil; permitirá obtener mejoras en el cultivo de aguaymanto.

En cuento a las conclusiones específicas se puede concluir:

1. Con respecto al primer objetivo específico se determinó que el 56.67% de los agricultores encuestados indican que monitoreando la humedad del cultivo de aguaymanto bajo invernadero es deficiente, el 36.67% de los agricultores encuestados indica que monitoreando la humedad del cultivo de aguaymanto bajo invernadero es regular, sin el uso del aplicativo de control, se obtiene información precisa y relevante para monitorear la humedad del cultivo de aguaymanto, demostrando de esta manera la factibilidad del primer objetivo específico de la investigación.
2. Con respecto al segundo objetivo específico se determinó 70% de los agricultores encuestados indican que monitoreando la temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero es deficiente, el 20% de los agricultores encuestados indica que monitoreando la humedad del cultivo de aguaymanto bajo invernadero es regular, sin el uso del aplicativo de control, se obtiene información precisa y relevante para monitorear la temperatura del cultivo de aguaymanto, demostrando de esta manera la factibilidad del segundo objetivo específico de la investigación.
3. Con respecto al tercer objetivo específico se determinó 66.67% de los agricultores encuestados indican que monitoreando el proceso del cultivo de aguaymanto bajo invernadero es deficiente, el 23.33% de los agricultores

encuestados indica que monitoreando la humedad del cultivo de aguaymanto bajo invernadero es regular, sin el uso del aplicativo de control, se obtiene información precisa y relevante para monitorear el proceso del cultivo de aguaymanto, demostrando de esta manera la factibilidad del tercer objetivo específico de la investigación.

El aporte de investigación al utilizar un aplicativo móvil para el cultivo de aguaymanto, se puede mejorar la producción del mismo. Así mismo se impulsa a los productores de este fruto a utilizar la tecnología en sus cultivos, con esto estaríamos aportando la migración de la agricultura tradicional a la era digital.

Como valor agregado presentamos una propuesta de mejora, en el cual especifica los diferentes pasos y métodos a utilizar para lograr implementar un monitoreo del cultivo de aguaymanto mediante un dispositivo móvil, si así deseara, ya que esta propuesta cumple con todo el paso necesario para cumplir este objetivo, cabe recalcar que la propuesta fue validada por expertos en el área.

VII. RECOMENDACIONES

Según la propuesta del aplicativo móvil para el monitoreo y humedad del cultivo de aguaymanto en el centro poblado de Huarac, con la finalidad de mejorar el cultivo de aguaymanto, se sugiere:

Se logró identificar las condiciones en las que se desarrolla la producción del aguaymanto para ello se especificó y se vio su manera correcta de cultivo del aguaymanto en el centro poblado de Huarac.

1. Se recomienda utilizar el aplicativo móvil para el control y monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto, ya que se genera mejor una mejor calidad de su producción del aguaymanto y disminuye el tiempo diario del hombre y que generará más ingresos y disminuirá la emigración a zonas urbanas de los pobladores del C.P. Huarac.
2. Se recomienda que la investigación sea difundida a los agricultores de una determinada localidad para un buen desarrollo del cultivo y mejorar en su productividad.
3. Se sugiere dar orientaciones acerca sobre la calidad, buena productividad del cultivo de aguaymanto en el invernadero, utilizando el aplicativo móvil de control y monitoreo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sánchez A, Garcia J, Montoya L, Cueto M. El instituto nacional de estadística de producción nacional [Internet]. Ancash; 2019 [cited 2019 Oct 25]. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico_produccion_abril.pdf
2. Aguilar AS. Organización Internacional para las Migraciones. 2017; Available from: [https://peru.iom.int/sites/default/files/Documentos/20-03-2017_Publicación Migracion Interna por Departamentos 2015_OIM.pdf](https://peru.iom.int/sites/default/files/Documentos/20-03-2017_Publicación_Migracion_Interna_por_Departamentos_2015_OIM.pdf)
3. Palacios JWP. Diseño de un sistema de monitoreo, registro y control de temperatura y humedad para un cultivo de invernadero. 2016;79. Available from: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/7436>
4. Carlos J, Chimarro C. Diseño e implementación de un prototipo de sistema de control, supervisión de temperatura y humedad, para cultivos caseros bajo invernadero, utilizando el módulo Arduino, en la ciudad de Cayambe [Internet]. 2016. Available from: <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1177>
5. Chimbo J del RP. Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y control de humedad Snmp, Temperatura para invernaderos con administración. Ecuador; 2016.
6. Melo EFA, Lovera DAL. Prototipo de control para un cultivo de tomate cherry en un invernadero. In: International Conference on Information and Knowledge Management, Proceedings [Internet]. Bogota; 2017. p. 919–28. Available from: <http://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/3203>
7. Timaná MGP. Automatización de un invernadero didáctico mediante una tarjeta de desarrollo arduino. 2015;37. Available from: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/8125>
8. Arthur K, Jáuregui L, Carlos A, García A. Diseño e implementación de un sistema

- de control microclimático para la preservación de orquídeas endémicas del Perú en invernadero [Internet]. 2017. Available from: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7910>
9. Gustavo López de Paz R. Diseño del sistema de control de temperatura de un invernadero [Internet]. Perú; 2015. Available from: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6856>
 10. García B, Tutores A, León C, Al-Hadithi Abdul Qadir RM. Control y Monitorización de un Invernadero a través de una Aplicación Móvil [Internet]. 2014. Available from: <http://icra.blogspot.es/>
 11. Vargas Ramirez LL. Evaluación del rendimiento en el cultivo de fresa (Fragaria vesca) variedades Aroma y Monterrey con abonamiento orgánico a nivel de invernadero en la ciudad universitaria Shancayan 3150 msnm. Huaraz – Ancash [Internet]. Huaraz-Ancash; 2016. Available from: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/269835>
 12. Chavez Cancha GMLRAC. Riego automatizado empleando tecnología Arduino para distribución del recurso hídrico en áreas de cultivo. Caserío Sacuayoc-Yungay. 2018. 2018;1–149. Available from: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2473>
 13. Ulloa Eberth Ivan Rondan. Diseño de un sistema de riego para el cultivo de alfalfa en la localidad de Cotaparaco, provincia de Recuay, región Ancash. 2016;
 14. Nava Muñoz R. Socialización del conocimiento académico con el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC). 2004;4(3):41–56.
 15. Belloch C. Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje [Internet]. 2002. Available from: http://www.clubcultura.com/clubliteratura/clubescritores/sampedro/miradas_global.htm
 16. Ortiz CB. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el

- aprendizaje. 2015; Available from:
<https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
17. Dávila MES. Nuevas tic en los andes peruanos. Usos económicos y políticos del internet y el celular en la comunidad de yanque en el valle del colca (caylloma, arequipa). 2016;
 18. Eberth Ivan Rondan Ulloa. Diseño de un sistema de riego para el cultivo de alfalfa en la localidad de Cotaparaco, provincia de Recuay, región de Ancash. 2016; Available from: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1451>
 19. Recio B, Valero C, Diezma B. Las tecnologías de la información en la agricultura, una asignatura pendiente. 2015.
 20. Garrido DAJ. La importancia de la automatización en invernaderos para el cultivo de jitomate en el estado de morelos [Internet]. 2015. Available from: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/3503/Tesis.pdf?sequence=1>
 21. Kennedy A, Bertao D, Arrúa J, Ayala K. COMTEL 2016 VIII Congreso Internacional de Computación y Telecomunicaciones Prototipo de sistema de monitoreo y control para producción de tomate en invernadero. 2016.
 22. Atienza Sánchez J. Programación de un sistema de control automático para un invernadero mediante arduino. 2019 Sep 11 [cited 2019 Oct 9]; Available from: <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/86965>
 23. Alvarado JRC. Desarrollo de una aplicación, para dispositivos móviles que permita administrar pedidos y controlar rutas de los vendedores, aplicada a la empresa: “almacenes juan eljuri cía. Itda.” división perfumería. 2016;24.
 24. Agustín D. Desarrollo de una aplicación Android para incrementar la participación en medios digitales de una universidad privada [Internet]. 2016. Available from: http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USIL_808250268c15f62ee04f41122e167e84

25. Acevedo Toledo AM, Bustos Bustos JE (Prof. G, Moscoso Domínguez MA (Prof. C-G, Besoain Pino FA (Prof. I. Implementación de un dispositivo inteligente para la monitorización de invernaderos de tomates en la región del Maule. 2015;
26. Ticona Espejo YC. Uso de la Plataforma Arduino y Mejora del Aprendizaje Significativo en los Estudiantes del Departamento Académico de Electrónica y Telemática; Universidad Nacional de Educación, Período 2015. 2015;1–148. Available from: [http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1925/TESIS%28uso de la plataforma arduino y mejora del aprendizaje significativo%29B.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1925/TESIS%28uso%20de%20la%20plataforma%20arduino%20y%20mejora%20del%20aprendizaje%20significativo%29B.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
27. TAPIA, Carlos; MANZANO H. Evaluacion De La Plataforma Arduino E Implementación De Un Sistema De Control De Posicion Horizontal. 2013;106–95. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5522/1/UPS-GT000511.pdf>
28. Sarahí Fernández Sánchez, Eduardo Flaviano Osorio Hernández, Ervin Jesús Alvarez Sánchez, Andrés López Velázquez RAF. Control de Temperatura de un Invernadero a Escala mediante Arduino [Internet]. 2015 [cited 2019 Oct 22]. Available from: https://www.academia.edu/9559537/Control_de_Temperatura_de_un_Invernadero_a_Escala_mediante
29. Osvaldo A, Carrillo M, Manuel J, Chávez B, Yaremith L, Padilla D, et al. Diseño de un dispositivo para monitoreo de temperatura y control de humedad de plantas. 2015;
30. Espinosa, Oziel Lugo, Gerardo Alexis Villavicencio Pérez SADL. Paquete tecnológico para el monitoreo ambiental en invernaderos con el uso de hardware y software libre [Internet]. 2016 [cited 2019 Oct 22]. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792014000100077
31. Martin EB, García RV herrero NARM. Invernadero inteligente. 2016.

32. CAMACHO JULCA CYNTHIA RUTH Bach RAMIREZ CURAY PIERO JESUS ASESOR B, Velásquez Jara A. Diseño, desarrollo e implementación de una red de sensores inalámbricos (wsn) para el control, monitoreo y toma de decisiones aplicado en la agricultura de precisión basado en internet de las cosas (iot). – caso de estudio cultivo de frijol. 2015;1–198. Available from: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2294/TESIS_MORA-ROSAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. Mora mallagantes, Rosas pari rodriguez A. Desarrollo de un sistema de supervision y control de una planta aplicando comunicación ethernet y tecnología móvil. 2014;1–110. Available from: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/549/CIE-SON-CON-15.pdf?sequence=1>
34. Aliaga Mendoza G, Quispe Bolaños PR. Sistema De Control De La Humedad Relativa Para Un Invernadero Utilizando El Controlador Lógico Programable. 2015;
35. Narro A. Efecto de la Ventilacion natural y velocidad del viento en la temperatura y humedad relativa en el interior de un invernadero. 2015;1–58. Available from: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5619/T18478 RODRIGUEZ BARBOSA, SERGIO TESIS.pdf?sequence=1>
36. Gejaño Hinostroza ER. Efecto de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del cultivo de zapallito (Cucurbita pepo L. Var. Zucchini). 2016; Available from: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/2874/253T20171097.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
37. Fernández Sánchez S, Flaviano E, Hernández O, Jesús Alvarez Sánchez E, López Velásquez A, Franco RA. Control de Temperatura de un Invernadero a Escala mediante Programación en Arduino. 2013.
38. RODRÍGUEZ CLA. Biol y ácidos húmicos en la propagación de plantines de aguaymanto (physalis peruviana l.) bajo condiciones de invernadero. 2015;81.

- Available from:
<http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4127/AGliavc017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
39. Castillo JG. Fenología y producción de tres ecotipos de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en el caserío de pulún, distrito el carmen de la frontera, huancabamba – piura, 2018 [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2018. Available from: [http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1886/Juan Guerrero Castillo %28Tesis%2C 2019 %29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1886/Juan_Guerrero_Castillo%28Tesis%2C%202019%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 40. Velasquez Cristobal EJ, Velasquez Cristobal KI. Evaluación De Las Características Físicoquímicas Del Aguaymanto (*Physalis Peruviana* L.) De La Zona Andina Y Selva En Diferentes Estados De Madurez. 2017;1–100. Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1593>
 41. Espinoza P. Estudio De Prefactibilidad Para La Instalación De Una Planta Procesadora De Agua Ymanto Deshidratado En La Provincia De Celendín. 2016;165. Available from: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/656/IND-ESP-MEL-16.pdf?sequence=1>
 42. Espinoza GA. Aguaymanto para la exportación de la región Cajamarca (Perú). El caso de la Asociación Provincial de Productores Ecológicos de Cajamarca - APPEC. 2011;39. Available from: <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/especializacion/2015espinozagustavoadofo.pdf>
 43. PAURO FLORES V. APLICACIÓN DE DOS MÉTODOS (ENCERADO O INMERSIÓN EN CLORURO DE CALCIO) PARA LA CONSERVACIÓN POSCOSECHA DEL AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*) SIN CÁLIZ. Univ Nac Del Altiplano. 2016;42–80.
 44. Velasquez Cristobal EJ, Velasquez Cristobal KI. evaluación de las características físicoquímicas del aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) de la zona andina y selva en

- diferentes estados de madurez. 2013;1–100. Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1593>
45. Isla Peláez FM. Control biológico del meloidogyne incognita en aguaymanto (physalis peruviana l.) Por bacterias promotoras de crecimiento y hongos endomicorrícicos [Internet]. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2016 [cited 2019 Oct 22]. Available from: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2689>
 46. Lobatón MEA. Pauta metodologica para la elaboracion de planes de negocio de aguaymanto. 2017; Available from: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/procompite/2016/plan_negocio/Pauta_planes_de_negocios_aguaymanto.pdf
 47. Ortiz MA. Aguaymanto: la fruta de los Andes peruanos que es sensación en el mundo | Noticias | Agencia Peruana de Noticias Andina [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 22]. Available from: <https://andina.pe/agencia/noticia-aguaymanto-fruta-los-andes-peruanos-es-sensacion-el-mundo-724227.aspx>
 48. Alvarado P, Urrutia G. Tipos de invernaderos [Internet]. Chile; 2014 [cited 2019 Oct 22]. Available from: <https://www.biblioteca.org.ar/libros/8863.pdf>
 49. Fundación Produce Sinaloa A. . Produccion de hortalizas bajo invernadero. 2012;66:37–9. Available from: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/curso-internacional-produccion-hortalizas-bajo-invernadero>
 50. Pineda MAF. Evaluacion de sustratos en la prouuccion de plantulas de aguaymanto [Internet]. Huancavelica-Perú; 2015 [cited 2019 Oct 22]. Available from: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/210/TP - UNH AGRON. 0088.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 51. Pelta Resano R. Design thinking. Tendencias en la teoría y la metodología del diseño. 2014;24.
 52. Murphy MD, Murphy MD. Design Thinking. Landsc Archit Theory. 2016;263–77.

53. Madrigal GR. Manual de Desing thinking. 2018;
54. Arias F. proyecto de investigacion 6ta edicion [Internet]. 6 ta Edici. Vol. ث قفقق, 6ta. 2006. 146 p. Available from: <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACIÓN-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
55. Baray HLA. Introduccion a la metodologia de la investigacion [Internet]. 2006 [cited 2019 Oct 22]. Available from: www.eumed.net/libros/2006c/203/
56. Cortés Cortés Dra Miriam Iglesias León ME. Generalidades sobre Metodología de la Investigación [Internet]. 2016. Available from: http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
57. Suárez Gil P. Población de estudio. 2011; Available from: http://udocente.sespa.princast.es/documentos/Metodologia_Investigacion/Presentaciones/4_poblacion%26muestra.pdf
58. Hernández R MC. Metodología de la investigación las rutas cuantitativa,cualitativa y mixta [Internet]. 6ta Edicio. Mc Graw Hill. 2018. 173 p. Available from: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
59. Muñoz TG. El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. Página del Proy apoyo para Prof la Form la Junta Andalucía [Internet]. 2003;28. Available from: http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf
60. Dawson B, Trapp RG. Bioestadistica medica [Internet]. 2004 [cited 2019 Oct 22]. p. 391. Available from: <https://www.casadellibro.com/libro-bioestadistica-medica-4aa-ed/9789707291348/1046679>
61. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código De Ética Para La Investigación. Chimbote - Perú [Internet]. 2016;1–7. Available from: www.uladech.edu.pe

ANEXOS

Anexo 01: Cronograma de ejecución

Para el desarrollo del estudio se considera con fecha de inicio desde abril del 2018 y se culmina en diciembre del 2019.

N°	Actividades	Tiempo (Semanas) 2018 – I															
		Abril				Mayo				Junio				Julio			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Selección del tema de investigación	■															
2	Presentación del tema de investigación	■															
3	Elaboración de la matriz de consistencia	■	■														
4	Planteamiento del problema: caracterización y enunciado del problema.		■														
5	Objetivos y justificación de la investigación.			■													
6	Selección de los antecedentes				■	■	■										
7	Elaboración de la revisión de la literatura.				■	■	■	■	■	■	■	■					
8	Metodología de la investigación.										■						
9	Revisión de la primera versión del proyecto de investigación.												■	■			
10	Elaboración de los instrumentos												■	■			
11	Calificación de la propuesta del proyecto de investigación por el DTI.														■		
12	Sustentación del proyecto de investigación.															■	

Fuente: elaboración propia

N°	Actividades	Tiempo (Semanas) 2018 - II															
		Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
13	Mejora del marco teórico	■	■	■	■												
14	Validez del instrumento					■	■										
15	Confiabilidad del instrumento							■	■								
16	Aplicación de los instrumentos									■	■	■	■				
17	Análisis de resultados													■			
18	Elaboración de la discusión de resultados														■		
19	Elaboración de las conclusiones y recomendaciones.														■		
20	Elaboración del informe de tesis															■	■

Fuente: elaboración propia

N°	Actividades	Tiempo (Semanas) 2019 - I															
		Abril				Mayo				Junio				Julio			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	Elaboración de los anexos del informe	■	■	■	■												
22	Revisión de la aplicación de las normas Vancouver					■	■										
23	Selección de la metodología a utilizar en la propuesta de ingeniería							■	■								
24	Aplicación de juicio de expertos de la selección de la metodología.									■	■	■					
25	Desarrollo del cronograma de actividades de la metodología seleccionada													■	■	■	■

Fuente: elaboración propia

N°	Actividades	Tiempo (Semanas) 2019 - II															
		Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
26	Desarrollo de la metodología seleccionada para la propuesta	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
27	Análisis del proyecto	■	■														
28	Especificación Funcional del sistema			■	■												
29	Diseño del sistema					■	■										
30	Prototipo de la interfaz							■	■								
32	Simulación de la propuesta									■	■						
33	Sustentación final											■					
34	Elaboración del artículo científico													■			
35	Empastado y publicación del trabajo															■	■

Fuente: elaboración propia

Anexo 02: Presupuesto y financiamiento

Secciones	Base	N	Total S/.
Recolección de datos			
Trabajadores de campo	PEN 50.00	10	PEN 500.00
Digitación de datos	PEN 1,200.00	1	PEN 1,200.00
Subtotal			PEN 1,700.00
Suministros			
Impresiones	PEN 1.00	160	PEN 160.00
Copias de encuestas	PEN 0.10	300	PEN 30.00
Comunicaciones en el campo	PEN 50.00	40	PEN 2,000.00
Costos no anticipados de campo	PEN 1,000.00	1	PEN 1,000.00
Subtotal			PEN 3,190.00
Gastos de viaje			
Pasajes Huaraz- Huari	PEN 50.00	2	PEN 100.00
Pasajes Huari - Huaraz	PEN 50.00	2	PEN 100.00
Viáticos	Unidad	500	PEN 800.00
Subtotal			PEN 1,000.00
Gastos de alimentación			
Alimentación	PEN 50.00	4	PEN 200.00
Subtotal			PEN 200.00
TOTAL			PEN 5,890.00

Fuente: elaboración propia

PRESUPUESTO NO DESEMBOLSABLE

Materiales [gestión interna en ULADECH-católica]*	Base	N	Total S/.
Uso de internet	100.00	8	PEN 800.00
Compra de materiales para elaborar la maqueta	200.00	1	PEN 300.00
Compra de un teléfono celular	800.00	1	PEN 800.00
Alquiler de Laptop	100.00	8	PEN 800.00
Alquiler de oficina, seguridad y limpieza	70.00	8	PEN 560.00
Servicios básicos (agua, electricidad y desagüe)	70.00	8	PEN 560.00
TOTAL:			PEN 3,820.00

Fuente: elaboración propia

PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO	SUBTOTAL S/.
Presupuesto desembolsable	PEN 5,890.00
Presupuesto no desembolsable	PEN 3,820.00
TOTAL	PEN 9,710.00

Fuente: elaboración propia

Financiamiento:

El desarrollo del estudio desde el inicio, hasta su culminación será financiado por la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Anexo 03: Instrumento de recolección de datos

ENCUESTA A LOS POBLADORES DEL CP. HUARAC-HUANTAR-HUARI-ANCASH

N°	DIM	CUESTIONARIO	ESCALA				
			1	2	3	4	5
APLICATIVO DE CONTROL							
01	Monitoreo de Humedad	¿Monitoreando la humedad del aguaymanto se obtenga un mejor producto?					
02		¿El monitoreo del vapor de agua ayuda en el crecimiento del cultivo de aguaymanto?					
03		¿Teniendo un mejor control de humedad del aire obtendrá un mejor cultivo?					
04	Monitoreo de Temperatura	¿Monitoreando la temperatura del aguaymanto se obtenga un mejor producto?					
05		¿Te gustaría un aplicativo para controlar los niveles de luz del cultivo de aguaymanto?					
06		¿Automatizando la agricultura mejora la producción y se tendrá mejores ingresos?					
07	Proceso de cultivo	¿Utiliza alguna técnica de riego para los sembríos?					
08		¿Teniendo un mejor control del cultivo se reducirá la pérdida del producto?					
09		¿Teniendo un mejor control del proceso de crecimiento obtendrá un mejor producto?					

Fuente: elaboración propia

Anexo 04: Ficha técnica del instrumento

FICHA TÉCNICA DEL CUESTIONARIO PARA EVALUAR A LOS AGRICULTORES SOBRE EL APLICATIVO DE CONTROL PARA EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO, HUARAZ-ANCASH.

CARACTERÍSTICAS DEL CUESTIONARIO	
1) Nombre del instrumento	Cuestionario para evaluar el aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto, huari-ancash-2018.
2) Autora:	Srt. Flores Garay Maribel Eni
3) N° de ítems	9
4) Administración	Individual
5) Duración	15 minutos
6) Población	Pobladores del Centro Poblado de Huarac
7) Finalidad	Analizar la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto huari-ancash.
8) Materiales	Cuestionario impreso, lapicero, tablero de apuntes.
9) Codificación:	El cuestionario evalúa tres dimensiones: I. Monitoreo de Humedad (ítems 1, 2, 3); II. Monitoreo de Temperatura (ítems 4, 5, 6); III. Proceso de cultivo (ítems 7, 8, 9); Para obtener la puntuación en cada dimensión se suman las puntuaciones en los ítems correspondientes y para obtener la puntuación total se suman los subtotales de cada dimensión para posteriormente ser analizado mediante una escala de medición ordinal.
10) Propiedades psicométricas:	

Confiabilidad: La confiabilidad del instrumento (cuestionario) con que se medió el aplicativo de control para monitorear la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto a través de la percepción de los agricultores del centro poblado de Huarac, que determina la consistencia interna de los ítems formulados para medir dicha variable de interés; es decir, detectar si algún ítem tiene un mayor o menor error de medida, utilizando el método del Alfa de Cronbach y aplicado a una muestra piloto de 30 agricultores con características similares a la muestra, obtuvo un coeficiente de confiabilidad de $r = 0.74$, lo que permite inferir que el instrumento a utilizar es SIGNIFICATIVAMENTE CONFIABLE.

Validez: La validez externa del instrumento se determinó mediante el juicio de tres expertos, especialistas en educación y con experiencia en la metodología de la investigación.

Los especialistas son:

Ing. Ocaña Velásquez Jesús Daniel (Docente de Ingeniería de Sistemas Uladech - Huaraz)

Ing. Ponte Quiñonez Elvis (Docente de Ingeniería de Sistemas Uladech -Huaraz)

Ing. Romero Huayta Nivardo Alejandro (Docente de Ingeniería de Sistemas Uladech - Huaraz)

11) Observaciones:

Las puntuaciones obtenidas con la aplicación del instrumento se agruparon en niveles o escalas de: Para la variable monitorear la humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto bajo invernadero:

Malo [9 - 21], regular [22 - 33] y Bueno [33 - 45].

Para la dimensión Monitoreo de Humedad:

Malo [3 - 7], regular [7 - 11] y Bueno [12 - 15].

Para la dimensión Monitoreo de humedad:

Malo [3 - 7], regular [8 - 11] y Bueno [12 - 15].

Para la dimensión proceso de cultivo:

Malo [3 - 7], regular [8 - 11] y Bueno [12 - 15].

Estos valores se tendrán en cuenta para ubicar a los agricultores para efectos del análisis de resultados.

Fuente: elaboración propia

Anexo 05: Matriz de validación del instrumento

Se muestra en el cuadro la confiabilidad del instrumento por el juicio de expertos que consta de 3 jueces.

JUEZ	APLICATIVO DE CONTROL, MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA								
	Monitoreo de Humedad			Monitoreo de Temperatura			Proceso de cultivo		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
J1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
J2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
J3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
TOTAL	9	9	9	9	9	8	8	9	8
	1	1	1	1	1	0.89	0.89	1	0.89
RESULTADO							0.96		

Fuente: elaboración propia



MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TITULO DE LA TESIS: APLICATIVO DE CONTROL PARA MONITOREAR LA HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO, HUARI-ANCASH-2018.
NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ENCUESTA

VARIABLE DE ESTUDIO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES	Opción de respuesta					CRITERIOS DE EVALUACION						OBSERVACIÓN
				Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca	Existe relación entre la dimensión y el indicador		Existe relación entre el indicador y el ítem		Existe relación entre el ítem y las opciones de respuesta		
									SI	NO	SI	NO	SI	NO	
MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO BAJO INVERNADERO	Monitoreo de Humedad	-Temperatura del aire	1. ¿Monitoreando la humedad del aguaymanto se obtenga un mejor producto?						X	X	X				
		-vapor del agua	2. ¿El monitoreo del vapor de agua ayuda en el crecimiento del cultivo de aguaymanto?						X	X	X				
		-humedad del aire	3. ¿Es fácil el monitoreo de humedad en los cultivos?						X	X	X				
	Monitoreo de Temperatura	-Cambio de Clima	4. ¿Monitoreando la temperatura del aguaymanto se obtenga un mejor producto?						X	X	X				
		-Niveles de luz	5. ¿Te gustaría un aplicativo para controlar los niveles de luz del cultivo de aguaymanto?						X	X	X				
		-Empíricamente	6. ¿Automatizando la agricultura mejora la producción y se tendrá mejores ingresos?						X	X	X				
	Proceso de cultivo	-Técnica de riego	7. ¿Utiliza alguna técnica de riego para los cambios?						X	X	X				
		-pesticidas	8. ¿Teniendo un mejor control del cultivo se reducirá el uso de pesticidas?						X	X	X				
		-crecimiento débil	9. ¿Controlar el proceso de crecimiento del cultivo mejorara con la productividad?						X	X	X				


 Post firma
 DNI 3174026

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ENCUESTA

OBJETIVO: ANALIZAR EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO, HUARAZ-ANCASH, 2018, SIN UTILIZAR EL APLICATIVO.

DIRIGIDO A: LOS POBLADORES DEL CENTRO POBLADO DE HUARAC DISTRITO DE HUÁNTAR, PROVINCIA DE HUARI, ANCASH.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Aplicable Aplicar después de realizar mejoras [] No aplicar []

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

ROBERTO HUAYTA NIVARDO ALEJANDRO

PROFESIÓN:

ING. SISTEMAS

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

MAGISTER

ESPECIALIDAD DEL EVALUADOR:

ING. SISTEMAS



Post firma
DNI 31941026



RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ENCUESTA

OBJETIVO: ANALIZAR EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO, HUARAZ-ANCASH, 2018, SIN UTILIZAR EL APLICATIVO.

DIRIGIDO A: LOS POBLADORES DEL CENTRO POBLADO DE HUARAC DISTRITO DE HUÁNTAR, PROVINCIA DE HUARI, ANCASH.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Aplicable Aplicar después de realizar mejoras No aplicar

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

Ocaña Velásquez Jesus Daniel

PROFESIÓN:

Ingeniero Informatico y de sistemas

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

Doctor

ESPECIALIDAD DEL EVALUADOR:

Inteligencia Artificial

Postfirma

DNI

32912682



MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TITULO DE LA TESIS: APLICATIVO DE CONTROL PARA MONITOREAR LA HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO, HUARI-ANCASH-2018.
NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ENCUESTA

VARIABLE DE ESTUDIO	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	Opción de respuesta					CRITERIOS DE EVALUACIÓN						OBSERVACIÓN
				Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca	Existe relación entre la dimensión y el indicador		Existe relación entre el indicador y el ítem		Existe relación entre el ítem y las opciones de respuesta		
									SI	NO	SI	NO	SI	NO	
MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO BAJO INVERNADERO	Monitoreo de Humedad	-Temperatura del aire	1. ¿Monitoreando la humedad del aguaymanto se obtenga un mejor producto?						X	X	X				
		- vapor del agua	2. ¿El monitoreo del vapor de agua ayuda en el crecimiento del cultivo de aguaymanto?						X	X					
		- humedad del aire	3. ¿Es fácil el monitoreo de humedad en los cultivos?						X	X	X				
	Monitoreo de Temperatura	-Cambio de Clima	4. ¿Monitoreando la temperatura del aguaymanto se obtenga un mejor producto?						X	X	X				
		-Niveles de luz	5. ¿Te gustaría un aplicativo para controlar los niveles de luz del cultivo de aguaymanto?						X	X	X				
		-Empiricamente	6. ¿Automatizando la agricultura mejora la producción y se tendrá mejores ingresos?						X	X	X				
	Proceso de cultivo	-Técnica de riego	7. ¿Utiliza alguna técnica de riego para los sembríos?						X	X	X				
		-pesticidas	8. ¿Teniendo un mejor control del cultivo se reducirá el uso de pesticidas?						X	X	X				
		-crecimiento débil	9. ¿Controlar el proceso de crecimiento del cultivo mejorará con la productividad?						X	X	X				


Post firma
DNI 4419934



RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ENCUESTA

OBJETIVO: ANALIZAR EL MONITOREO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO, HUARAZ-ANCASH, 2018, SIN UTILIZAR EL APLICATIVO.

DIRIGIDO A: LOS POBLADORES DEL CENTRO POBLADO DE HUARAC DISTRITO DE HUÁNTAR, PROVINCIA DE HUARI, ANCASH.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Aplicable Aplicar después de realizar mejoras [] No aplicar []

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

PONTE CRISTÓBAL GUILS SCARON

PROFESIÓN:

INGENIERO DE SISTEMAS

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

MAGISTER EN GESTIÓN PÚBLICA

ESPECIALIDAD DEL EVALUADOR:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN


Post firma
DNI 44129834

Anexo 06: Confiabilidad del instrumento

CONFIABILIDAD: CUESTIONARIO DE APLICATIVO DE CONTROL PARA MONITOREAR LA HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO APLICANDO EL MÉTODO DE ALFA DE CRONBACH										
SUJETOS	PREGUNTAS									TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	4	3	2	4	2	3	2	2	1	23
2	1	2	5	3	5	1	3	5	5	30
3	4	2	5	2	5	5	5	5	5	38
4	2	4	3	2	3	2	3	3	2	24
5	3	1	2	2	1	3	2	1	1	16
6	4	2	3	4	3	2	3	2	3	26
7	1	3	1	1	3	1	2	3	1	16
8	3	4	3	4	2	1	1	1	4	23
9	4	3	1	1	2	2	2	3	3	21
10	1	2	3	3	1	1	2	1	4	18
VARIANZA	1. 6	0. 8	1. 8	1. 2	1. 8	1. 5	1. 1	2. 0	2. 3	40.9
TOTAL	14.1									0.74
										0.74

Fuente: elaboración propia

Fórmula para el cálculo del Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

$\left\{ \begin{array}{l} S_i^2 \text{ es la varianza del ítem (i)} \\ S_t^2 \text{ es la varianza de los valores totales observados} \\ \text{"k" es el número de preguntas o ítems} \end{array} \right.$

Anexo 07: Base de datos

BASE DE DATOS																		
Sujeto	Monitoreo de humedad				Nivel	Monitoreo de temperatura				Nivel	Proceso de cultivo				Nivel	Total	NIVEL	
	1	2	3	sub		4	5	6	sub		7	8	9	sub				
1	4	3	2		9	REGULAR	4	2	3	9	REGULAR	2	2	1	5	DEFICIENTE	23	REGULAR
2	1	2	5		8	REGULAR	3	5	5	13	EFICIENTE	3	5	5	13	EFICIENTE	34	EFICIENTE
3	2	2	5		9	REGULAR	2	5	5	5	DEFICIENTE	5	5	5	15	EFICIENTE	29	REGULAR
4	2	4	3		9	REGULAR	2	3	2	7	DEFICIENTE	3	3	2	8	REGULAR	24	REGULAR
5	3	1	2		6	DEFICIENTE	2	1	3	6	DEFICIENTE	2	1	1	4	DEFICIENTE	16	DEFICIENTE
6	4	2	3		9	REGULAR	4	3	2	9	REGULAR	3	2	3	8	REGULAR	26	REGULAR
7	1	3	1		5	DEFICIENTE	1	3	1	5	DEFICIENTE	2	3	1	6	DEFICIENTE	16	DEFICIENTE
8	3	4	3		10	REGULAR	4	2	1	7	DEFICIENTE	1	1	4	6	DEFICIENTE	23	REGULAR
9	4	3	1		8	REGULAR	1	2	2	5	DEFICIENTE	2	3	3	8	REGULAR	21	DEFICIENTE
10	1	2	3		6	DEFICIENTE	3	1	1	5	DEFICIENTE	2	1	4	7	DEFICIENTE	18	DEFICIENTE
11	5	5	4		14	EFICIENTE	1	2	2	5	DEFICIENTE	1	3	1	5	DEFICIENTE	24	REGULAR
12	5	2	1		8	REGULAR	5	1	5	11	REGULAR	5	5	5	15	EFICIENTE	34	EFICIENTE
13	1	2	2		5	DEFICIENTE	3	2	1	6	DEFICIENTE	1	3	2	6	DEFICIENTE	17	DEFICIENTE
14	4	3	3		10	REGULAR	2	3	4	9	REGULAR	2	3	1	6	DEFICIENTE	25	REGULAR
15	1	2	1		4	DEFICIENTE	1	1	3	5	DEFICIENTE	1	4	1	6	DEFICIENTE	15	DEFICIENTE
16	1	1	3		5	DEFICIENTE	4	2	1	7	DEFICIENTE	3	4	2	9	REGULAR	21	DEFICIENTE
17	1	3	2		6	DEFICIENTE	3	1	3	7	DEFICIENTE	4	1	3	8	REGULAR	21	DEFICIENTE
18	3	3	2		8	REGULAR	1	3	1	5	DEFICIENTE	2	4	3	9	REGULAR	22	REGULAR
19	2	2	1		5	DEFICIENTE	1	1	3	5	DEFICIENTE	2	1	3	6	DEFICIENTE	16	DEFICIENTE
20	3	1	2		6	DEFICIENTE	1	2	2	5	DEFICIENTE	1	3	1	5	DEFICIENTE	16	DEFICIENTE
21	1	1	4		6	DEFICIENTE	5	4	3	12	EFICIENTE	1	1	1	3	DEFICIENTE	21	DEFICIENTE
22	2	1	1		4	DEFICIENTE	3	1	1	5	DEFICIENTE	1	2	4	7	DEFICIENTE	16	DEFICIENTE
23	1	5	5		11	REGULAR	5	1	5	11	REGULAR	1	1	1	3	DEFICIENTE	25	REGULAR
24	3	1	1		5	DEFICIENTE	2	3	4	9	REGULAR	4	2	1	7	DEFICIENTE	21	DEFICIENTE
25	2	1	2		5	DEFICIENTE	1	2	1	4	DEFICIENTE	1	1	2	4	DEFICIENTE	13	DEFICIENTE
26	1	1	1		3	DEFICIENTE	2	1	1	4	DEFICIENTE	1	2	2	5	DEFICIENTE	12	DEFICIENTE
27	5	5	5		15	EFICIENTE	5	4	5	14	EFICIENTE	5	1	2	8	REGULAR	37	EFICIENTE
28	1	1	3		5	DEFICIENTE	1	1	2	4	DEFICIENTE	1	3	1	5	DEFICIENTE	14	DEFICIENTE
29	2	1	1		4	DEFICIENTE	2	2	1	5	DEFICIENTE	1	1	2	4	DEFICIENTE	13	DEFICIENTE
30	1	1	2		4	DEFICIENTE	2	1	2	5	DEFICIENTE	1	2	2	5	DEFICIENTE	14	DEFICIENTE

Fuente: elaboración propia

Anexo 08: Evidencia de la cantidad de la muestra

“Año del Diálogo y Reconciliación Nacional”

CONSTANCIA

Sr. alcalde del Centro Poblado de Huarac del Distrito de Huántar-Huari Ancash, 2018.

Hace Constar:

Que en el centro poblado de Huarac cuenta con 50 agricultores, de los cuales 30 agricultores se dedican al cultivo de aguaymanto. La Srt. Flores Garay Maribel con DNI: 72510679, que ha solicitado información a la Municipalidad del Centro poblado de Huarac para evidenciar la cantidad de la población y consecutivamente validar su muestra, para realizar su trabajo de investigación en la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote sede Huaraz, para optar el grado de Ingeniería de Sistemas, con el título denominado: “Aplicativo de control para monitorear la humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto-Huaraz-Ancash 2018.”, la misma que hace constar a brindarle información para que pueda culminar con éxito el trabajo de investigación propuesto.

Huaraz, 9 de mayo 2018.

The image shows a blue ink signature over a circular official seal. The seal contains the text 'MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO HUARAC' and 'ANCASH'. Below the signature, the name 'GRACIELA MONTOYA MATAZANO' and the number 'DNI: 7107443' are printed.

Firma y sello

Anexo 09: Constancia de autorización de aplicación del estudio



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

CONSTANCIA

Sr. alcalde del Centro Poblado de Huarac del Distrito de Huántar-Huari Ancash, 2018.

Hace Constar:

Que la Señorita Flores Garay Maribel con DNI: 72510679, ha solicitado información a los agricultores de aguaymanto para el desarrollo de su trabajo de investigación en la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote sede Huaraz, para optar el grado de Ingeniería de Sistemas, con el título denominado: "Aplicativo de control para monitorear la humedad y temperatura del cultivo de Aguaymanto-Huaraz-Ancash 2018.", la misma que es autorizada a brindarle información para que pueda culminar con éxito el trabajo de investigación propuesto.

Se expide el presente a solicitud de la interesada, para los fines que estime conveniente.

Huaraz, 9 de mayo 2018.

Firma y sello

Anexo 11: Evidencias fotográfica

