UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TECNOLOGÍA ARDUINO CON EXTREME PROGRAMING PARA LA INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS CON MONITOREO WEB SOCKET EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS, 2019

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO DE SISTEMAS

ABDIAS ABILES ESPIRITU ARANDA

CESAR ANTONIO PASTOR CANANAHUAY

PUCALLPA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

INFORME DE ASESORÍA DE TESIS

Tesistas : **Bach. Espiritu Aranda Abdias Abiles.**
Bach. Pastor Cananahuay Cesar Antonio.

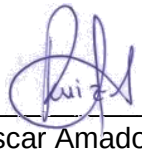
Tesis : TECNOLOGÍA ARDUINO CON EXTREME PROGRAMING PARA LA INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS CON MONITOREO WEB SOCKET EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS, 2019.

Referencia : Resolución de comité de planeamiento N° 694/2019-CP-FIS y e IC-UNU

Que los tesistas han cumplido con ejecutar la tesis titulada: "**TECNOLOGÍA ARDUINO CON EXTREME PROGRAMING PARA LA INCUBACION ARTIFICIAL DE HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS CON MONITOREO WEB SOCKET EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO NEUROVENTAS, 2019"**, de conformidad con el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, así mismo, habiendo sido evaluada en la aplicación URKUND y estando de lo permitido (7%), por lo que mi asesoría declara APROBADO y, encontrándose apta para ser presentada y evaluada por la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ucayali.

Se expide el presente documento, a solicitud de los interesados para los fines consiguientes.

Pucallpa, 04 de febrero del 2021.



Ing. MSc. Oscar Amado Ruiz Torres
Asesor de tesis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÌA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÌA CIVIL
COMISIÓN DE GRADOS Y TITULOS

ACTA DE EVALUACIÒN DE SUSTENTACIÒN DE TESIS N° 005-2022

GRADUANDO : **Bach.** ESPIRITU ARANDA Abdías Abiles
Bach. PASTOR CANANAHUAY Cesar Antonio

TEMA : **"TECNOLOGÍA ARDUINO CON EXTREME PROGRAMING PARA LA INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS CON MONITOREO WEB SOCKET EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS, 2019".**

ASESOR : MSc. OSCAR AMADO RUIZ TORRES

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
I- PRESENTACION				
* MOTIVACION		X		
* TONO DE VOZ		X		
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL			X	
II- DESARROLLO DE CONTENIDO				
* SECUENCIA			X	
* DOMINIO DE VOZ		X		
* USO ADECUADO DEL MATERIAL		X		
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS			X	
III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO			X	
IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD		X		
* A LA PROFESION		X		

EVALUACION

- EXCELENCIA 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO 15 A MENOS

CALIFICACION FINAL:

PUNTAJE : 16/ 30

CONCLUSIONES:

APROBADO POR : MAYORIA
DESAPROBADO POR :

JURADO EVALUADOR

- DR. NILTON CESAR AYRA APAC — Presidente
- ING. MG. YUPANQUI VILLANUEVA ARTURO — Miembro
- ING. MSC. PANDURO PADILLA EUCLIDES — Miembro

SECRETARIA ACADÉMICA: ING. MSC. CLOTILDE RÍOS HIDALGO DE CERNA

PUCALLPA, 08 De marzo Del 2022

"TECNOLOGÍA ARDUINO CON EXTREME PROGRAMING PARA LA INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS CON MONITOREO WEB SOCKET EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS, 2019"

Elaborado por:

Bach. Abdias Abiles Espiritu Aranda.

Bach. César Antonio Pastor Cananahuay.

Aprobado por:

Dr. Nilton César Ayra Apac
Presidente

Ing. Mg. Arturo Yupanqui Villanueva
Miembro

Ing. M.Sc. Euclides Panduro Padilla
Miembro

Asesor:

M.Sc. Oscar Amado Ruiz Torres

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° V/0033-2021

La **Dirección General de Producción Intelectual**, hace constar por la presente, que el **Informe Final (Tesis) Titulado:**

"TECNOLOGÍA ARDUINO CON EXTREME PROGRAMING PARA LA INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS CON MONITOREO WEB SOCKET EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS, 2019"

Cuyo autor (es)	:	**ESPIRITU ARANDA, ABDIAS ABILES** **PASTOR CANANAHUAY, CESAR ANTONIO**
Facultad	:	INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
Escuela Profesional	:	INGENIERIA DE SISTEMAS
Asesor(a)	:	Mg. RUIZ TORRES, OSCAR AMADO

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 07%.**
En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.
En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia.

Fecha: 01/02/2021

Dra. DINA PARI QUISPE
Dirección de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Abdias Abiles Espiritu Aranda.

Autor de la TESIS titulada:

"Tecnologia Arduino con extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Credito Neuroventas, 2019".

Sustentada el año: 2022.

Con la asesoría de: M.Sc. Oscar Amado Ruiz Torrez.

En la Facultad de: Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil.

Carrera Profesional de: Ingeniería de Sistemas.

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 08/03/2022.

Email: aespiritu1995@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 935910983

DNI: 76436736

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Cesar Antonio Pastor Canamahuay.
Autor de la TESIS titulada:
"Tecnología Arduino con Extreme Programing para la Incubación Artificial de Huevos de Pollos Criollos con Monitoreo Web Socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019".

Sustentada el año: 2022
Con la asesoría de: M.Sc. Oscar Amado Ruiz Torres.
En la Facultad de: Ingeniería de Sistemas e Ingeniría Civil.
Carrera Profesional de: Ingeniería de Sistemas.

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 08 / 03 / 2022.

Email: antoniocapc31@gmail.com Firma:

Teléfono: 981942810 DNI: 70975376

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo incondicional, para poder concluir con éxito mi formación profesional.

Abdias Abiles.

A mis padres, por su comprensión, apoyo y sus motivaciones para continuar mejorando cada día.

César Antonio.

AGRADECIMIENTO

Gracias a DIOS, por permitirnos tener y disfrutar de nuestras familias, gracias a ellos por apoyarnos en cada decisión, gracias a la vida porque cada día nos demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser; gracias a nuestras familias, por permitirnos cumplir con éxito el desarrollo de este trabajo de investigación. Gracias por creer en nosotros y gracias a DIOS, por permitirnos vivir y disfrutar de cada día.

El camino hasta ahora, no ha sido sencillo, pero gracias a sus aportes, a sus amores, a su inmensa bondad y su apoyo, este camino se pudo avanzar con éxito. Les agradecemos y les hacemos presente nuestro gran afecto hacia ustedes que son nuestra hermosa familia.

Son muchas las personas que han contribuido en el proceso y conclusión de este trabajo de investigación, entre ellos mencionaremos a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Ucayali, a quienes agradecemos por sus valiosa enseñanzas en bien de nuestra formación profesional.

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA viii

AGRADECIMIENTO ix

ÍNDICE x

ÍNDICE DE CUADROS xiii

ÍNDICE DE TABLAS xiv

ÍNDICE DE FIGURAS xv

ÍNDICE DE ANEXOS xvii

RESUMEN xviii

ABSTRACT xix

INTRODUCCIÓN xx

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 1

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 3

1.2.1. Problema General 3

1.2.2. Problemas Específicos 3

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 4

1.3.1. Objetivo General 4

1.3.2. Objetivos Específicos 4

1.4. JUSTIFICACIÓN 5

1.5. HIPÓTESIS 7

1.5.1. Hipótesis General 7

1.5.2. Hipótesis Específicas 7

1.6. VARIABLES 8

1.6.1. Variable Independiente 8
1.6.2. Variable Dependiente 9
1.6.2. Operacionalización de las variables 10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 12
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 12
2.1.1. Tesis Internacional 12
2.1.2. Tesis Nacional 14
2.1.3. Tesis Local 14
2.2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO DEL PROBLEMA 15
2.2.1. ARDUINO 15
2.2.2. Extreme Programming 17
2.2.3. WebSocket 20
2.2.4. Incubación Artificial de Huevos de pollos criollo con monitoreo Web Socket. 22
2.2.4.1. Determinación del nivel de temperatura y humedad 23
2.2.4.2. Movimiento automático de los bastidores con los huevos. 25
2.2.4.3. Ventilación uniforme y desinfección 26
2.2.4.4. Almacenamiento de datos. 28
2.2.4.5. Monitoreo y automatización. 28
2.2.5. Tecnología Arduino con Extreme Programing. 30
2.2.5.1. Kit de control. 34
2.2.5.2. Planificación. 39
2.2.5.3. Diseño. 39
2.2.5.4. Codificación. 41
2.2.5.5. Pruebas. 52

2.2.6. Análisis de costo 53
2.2.6.1. Costo de los materiales del sistema mecánico de la incubadora artesanal……53
2.2.6.2. Costo de los materiales del sistema Arduino en la incubadora…… ……54
2.2.6.3. Total, gastos de la investigación. 54
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS 55
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 57
3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN 57
3.1.1. Tipo de investigación 57
3.1.2. Nivel de investigación. 58
3.1.3. Diseño de investigación. 58
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA..... 59
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... 59
3.2.1. Técnica 59
3.2.2. Instrumentos de recolección de datos..... 59
3.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... 59
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....60
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE..... 60
4.1.1. Determinación del nivel de temperatura y humedad. 60
4.1.2. Movimiento automático de los bastidores con los huevos. 63
4.1.3. Ventilación uniforme desinfección..... 64
4.1.4. Almacenamiento de datos..... 65
4.1.5. Monitoreo y automatización. 67
4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS..... 68

CONCLUSIONES 69

RECOMENDACIONES 71

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA..... 72

ANEXO 78

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Dimensiones e indicadores..... 11

Cuadro 2. Temperatura 23

Cuadro 3. Problemas de nacimiento por causas de temperatura..... 24

Cuadro 4. Humedad relativa..... 24

Cuadro 5. Problemas por falta de control de la humedad 25

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Nivel de temperatura..... 60

Tabla 2. Nivel de humedad..... 61

Tabla 3. Día del nacimiento de los pollitos 62

Tabla 4. Movimiento de los bastidores 63

Tabla 5. Ventilación uniforme y desinfección..... 64

Tabla 6. Nivel de temperatura interna..... 65

Tabla 7. Nivel de temperatura externa..... 66

Tabla 8. Pollitos nacidos..... 67

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Motor para el movimiento automático 25

Figura 2. Bandeja de giro de los huevos 25

Figura 3. Sistema de ventilación 26

Figura 4. Sistema de almacenamiento de datos 28

Figura 5. Pantalla Led 29

Figura 6. Monitoreo Web 29

Figura 7. Muestra de datos de los sensores 30

Figura 8. Diagrama de monitoreo automatizado 30

Figura 9. Arduino 31

Figura 10. Lenguaje de programación del Arduino 32

Figura 11. Xampp 32

Figura 12. IDE Sublime text 33

Figura 13. Fases de la metodología XP 34

Figura 14. Kit de control 35

Figura 15. Sensor DHT22 35

Figura 16. Pantalla led 20x4 I2C 36

Figura 17. Ethernet shield 37

Figura 18. Módulo relay 37

Figura 19. Ventilador 38

Figura 20. Resistencia o calentador 39

Figura 21. Diseño de la etapa de sensores 40

Figura 22. Circuito general de la incubadora 41

Figura 23. Etapas del funcionamiento de la incubadora 52

Figura 24. Nivel de temperatura 60

Figura 25. Nivel de humedad 61

Figura 26. Día del nacimiento de los pollitos 62

Figura 27. Movimiento de los bastidores 63

Figura 28. Ventilación uniforme y desinfección 64

Figura 29. Nivel de temperatura interna 65

Figura 30. Nivel de temperatura externa 66

Figura 31. Pollitos nacidos 67

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Matriz de identificación del problema 79

Anexo 2. Hoja de rutas de las variables 80

Anexo 3. Matriz de operación de variables 81

Anexo 4. Validación de los instrumentos por expertos en caso de adaptación o elaboracion propia 82

Anexo 5. Base de datos del pre-test 84

Anexo 6. Base de datos del post-test 86

Anexo 7. Fotos de la incubadora artificial 88

Anexo 8. Resultados de las fases de la metodología Extreme Programing 91

Anexo 9. Costos de materiales - mano de obra y Software de la investigación 117

Anexo 10. Video de inicio a fin hasta ecloción de los huevos 118

RESUMEN

El trabajo de investigación “TECNOLOGÍA ARDUINO CON EXTREME PROGRAMING PARA LA INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS CON MONITOREO WEB SOCKET EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS, 2019”, tuvo como objetivo demostrar cómo influye la tecnología arduino con extreme programing en el objeto de estudio, el tipo de investigación fue aplicada, el nivel y diseño experimental, con la técnica de recolección de datos la observación y como instrumento la ficha de campo. Teniendo una población muestral de 160 huevos fértiles; concluyendo en base a la tabla 8 y figura 19 que existe influencia significativa de la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

Palabras claves: Tecnología Arduino con Extreme Programing, Incubación Artificial de huevos de pollo criollo con monitoreo web socket, Kit de control, Planificación, Diseño, Codificación.

ABSTRACT

The research work "ARDUINO TECHNOLOGY WITH EXTREME PROGRAMING FOR ARTIFICIAL INCUBATION OF CREOLE CHICKEN EGGS WITH WEB SOCKET MONITORING IN COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS, 2019", aims to demonstrate how arduino technology with extreme programming influences the object study, the type of research is applied, the level and experimental design, with the data collection technician the observation and the field record as an instrument. Having a sample population of 160 fertile eggs, concluding based on table 8 and figure 19 that there is a significant influence of Arduino technology with extreme Programing for the incubation of Creole chicken eggs with web socket monitoring in the Neuroventas Savings and Credit Cooperative, 2019.

Keywords: Arduino Technology with Extreme Programing, Artificial Incubation of Creole chicken eggs with web socket monitoring, Control Kit, Planning, Design, Coding.

INTRODUCCIÓN

La situación económica actual que se atraviesa nuestro país exige a buscar nuevas alternativas que produzcan cambios significativos en la economía empresarial y generen los ingresos orientados a mejorar las condiciones de vida. Durante el pasar del tiempo, la necesidad de innovar o automatizar los procesos que permitan el mejoramiento e incremento de facilitar su efectividad, que ha llevado al hombre a tener la necesidad de del aplicar nuevas tecnologías que puedan brindar grandes ventajas; el uso de máquinas que cumplan con las labores del hombre con la menor intervención de este. La actual pandemia de Covid19 está causando interrupciones generalizadas en el mercado. Si bien algunos países se ven más afectados que otros, la demanda mundial de carne de ave se ha reducido a medida que se han cerrado los restaurantes y las cadenas de comida rápida. Algunos gobiernos han prohibido las importaciones de carne de ave para proteger su mercado interno y las plantas de procesado piden una reducción en las entradas de pollitos del 15 al 25% en un intento por estabilizar el mercado. Además, el cierre de muchos mercados tradicionales de aves vivas está teniendo un efecto dramático en el sector avícola en los países menos desarrollados. Aunque es difícil predecir la situación dentro de las semanas, el tiempo que hay entre la puesta de un huevo para incubar y el pollo que llega al mercado, en previsión de que la situación continúe, varias plantas de incubación han reducido la cantidad de huevos entrados en las máquinas. Para reducir el suministro de huevos en las plantas de incubación las manadas más viejas pueden sacrificarse antes y, para las bandadas más jóvenes, una muda forzada podría ser una opción. Cuando los huevos para incubar se

suministran cada día, su retraso en la entrada en máquina tiene un impacto negativo en la incubabilidad y la calidad del pollito.

La presente tesis, tiene como objetivo demostrar cómo influye la tecnología arduino con Extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019. Esta investigación está estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I: Datos generales de la investigación; se define los nombres de los autores, colaboradores y fecha de presentación del proyecto.

Capítulo II: Diseño de la investigación, donde está el planteamiento del problema, se describe la realidad problemática de la empresa y se ella se definen la formulación del problema, presentando la justificación y se definen los objetivos de esta investigación.

Capítulo III: Marco teórico, se describen los antecedentes de la investigación, se detalla el planeamiento teórico del problema y la definición de términos básicos, que son basadas en tesis, revistas, diccionarios.

Capítulo IV: Hipótesis, variables y operacionalización de las variables,

Capítulo V: Metodología de la investigación, describimos el tipo y nivel de la investigación, la población y muestra y las fuentes técnicas e instrumentos de recolección de los datos.

Capítulo VI: Administración del proyecto de investigación, desarrollamos el cronograma y el presupuesto de las actividades.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La industria Avícola presenta un incremento a nivel mundial, debido al crecimiento y exigencia del mercado; ha mejorado su tecnología mediante el mejor conocimiento de la genética y la nutrición enfocada en la obtención de mejores rendimientos productivos. Dentro del ciclo productivo, se puede situar a la Planta de incubación como un proceso intermedio entre las granjas reproductoras (dentro de las cuales se producirán huevos fértiles a ser incubados), y las granjas de crianza (donde se realiza la crianza de los pollos bebes provenientes de la planta de incubación, hasta su desarrollo para su consumo.

A nivel global, la crianza industrial de animales de granja en interiores bajo condiciones de extrema movilidad restringida es comúnmente conocida como la agricultura de fábrica. Se hace parte de la agricultura industrial, que es un conjunto de métodos que cambian según las leyes y la tecnología. Este cambio que es conocido como agricultura industrial, está diseñado para producir la más alta producción al menor costo, utilizando economías de escala, maquinaria moderna, medicina y comercio global.

La avicultura peruana representa el 2% del PIB nacional, tiene una participación de 26% del total de la producción agropecuaria y 77% del total de la producción pecuaria del país. Además, genera cerca de medio millón

de empleos directo e indirectos (casi dos millones de personas dependen de la avicultura), consolidándose como un sector importante para la economía y con una gran responsabilidad bridando un producto accesible, nutritivo e inocuo al país.

En el sector de pollo, Mario Berrocal puntualiza que se producen diariamente 2 millones 200 mil pollos, 66 millones de pollos mensuales, 800 millones pollos al año, equivalentes a 1 millón 650 mil toneladas de carne de ave que el sector brinda a la población.

En este punto, destaca que “El consumo del pollo alcanza los 55 millones de kg per cápita, siendo el principal consumo de la región”.

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas se dedica a la compra y venta de pollos, es nueva en el sector de producción avícola, actualmente se encarga de abastecer el mercado local.

La cooperativa busca ampliar su producción en el mercado industrial porque su producción solo abastece a personas de bajo consumo, lo que implica la incubación de huevos de gallina criollas de manera artesanal, con un sistema de incubación obsoleta, que está basado en incubación casera contando con una caja cerrada y bombillas incandescentes.

La visión de la cooperativa busca ser proveedor de los granjeros que se dedican a la crianza y venta de pollos doble pechuga en el tiempo, es así que en la presente investigación nos planteamos el siguiente problema.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

- ¿Cómo influye la tecnología arduino con Extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo el kit de control influye significativamente mediante la tecnología arduino con Extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?

- ¿Cómo la planificación del sistema del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?

- ¿Cómo el diseño del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?

- ¿Cómo el análisis de la codificación del prototipo determinara la funcionalidad de los algoritmos desarrollados para su correcto funcionamiento en el desarrollo e implementación para la incubación

artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?

- ¿Cómo la prueba del prototipo mejora significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo General

- Demostrar cómo influye la tecnología arduino con Extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar que el kit de control influye significativamente mediante la tecnología arduino con Extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

- Determinar la planificación del sistema del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la

incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

- Observar el diseño del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

- Analizar la codificación del prototipo determinara la funcionalidad de los algoritmos desarrollados para su correcto funcionamiento en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

- Determinar que la prueba del prototipo mejora significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La incubadora de huevos brinda oportunidades especialmente para quien quiera ser excelente avicultor o empresa avícola. Los sistemas de la incubadora controlarán automáticamente la temperatura, balanceo y la humedad para los huevos. La función de la incubadora, es hacerse cargo del trabajo de los pollos criollos para incubar un huevo hasta eclosionar.

La incubación de huevos de gallina es un proceso en el que intervienen diversos factores con diversas características: capacidad de almacenamiento en los lugares de cría, condiciones ambientales y el factor del tiempo, para lograr una mayor probabilidad de nacimientos de pollos sanos. Para construir una incubadora es necesario llevar un estudio detallado de la crianza de pollos. La incubación artificial de huevos consiste en sustituir a la gallina de manera que no necesite estar junto al huevo incubando para que este se logre. Para que el proceso de incubación sea exitoso, el huevo debe ser reciente. Con la incubadora es posible hacer que crezca la población de pollos según sea necesario. (Castilla y Mendoza, 2014)

En la presente investigación nos planteamos desarrollar una forma de incubación teniendo como base principal la tecnología de arduino, este se encargará de controlar los diversos controladores que se usará para la incubación artificial el cual se podrá monitorearse desde cualquier parte del mundo usando la tecnología web socket y aplicando la metodología Extreme Programing en el desarrollo del proyecto.

El impacto social se verá reflejado en abastecimiento de la demanda de los pequeños y medianos avicultores que se dedican a la crianza de los pollos criollos.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis General

- Existe influencia significativa de la tecnología arduino con Extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- El kit de control influye significativamente mediante la tecnología arduino con Extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

- La planificación del sistema del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

- El diseño del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

- La codificación del prototipo determinara la funcionalidad de los algoritmos desarrollados para su correcto funcionamiento en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

- La prueba del prototipo mejora significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

1.6. VARIABLES

1.6.1. Variable Independiente

- Tecnología Arduino con Extreme Programing.

DIMENSIÓN: Kit de control

- Sensor de temperatura y humedad
- Calefacción
- Ventilación

DIMENSIÓN: Planificación

- Historias del usuario
- Criterios de pruebas de aceptación
- Plan de iteración

DIMENSIÓN: Diseño

- Diseños simples
- Prototipos
- Tarjeta CRC

DIMENSIÓN: Codificación

- Programación C++
- Programación PHP

DIMENSIÓN: Pruebas

- Pruebas unitarias
- Pruebas de aceptación

1.6.2. Variable Dependiente

- Incubación Artificial de Huevos de Pollos criollo con Monitoreo Web Socket.

DIMENSIÓN: Determinación del nivel de temperatura y humedad

- Nivel
- Tiempo

DIMENSIÓN: Movimiento automático de los bastidores con los huevos

- 4 veces durante 24 horas
- Movimiento durante 18 días

DIMENSIÓN: Ventilación uniforme Desinfección

- Interno a interno
- Interno a externo

DIMENSIÓN: Almacenamiento de datos

- Fecha
- Hora
- Temperatura interna
- Temperatura externa

DIMENSIÓN: Monitoreo y automatización

- Historial de registro en tiempo real

1.6.3. Operacionalización de las variables

- Se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Dimensiones e indicadores

Tipo de Variable	Variable	Dimensión	Indicadores
Independiente	Tecnología Arduino con Extreme Programing	Kit de control	- Sensor de temperatura y humedad - Calefacción. - Ventilación.
		Planificación	- Historias del usuario. - Criterios de pruebas de aceptación. - Plan de iteración.
		Diseño	- Diseños simples. - Prototipos. - Tarjeta CRC.
		Codificación	- Programación C++. - Programación PHP.
		Pruebas	- Pruebas unitarias. - Pruebas de aceptación.
Dependiente	Incubación Artificial de Huevos de pollos criollo con monitoreo Web Socket.	Determinación del nivel de temperatura y humedad	- Nivel. - Tiempo.
		Movimiento automático de los bastidores con los huevos	- 4 veces durante 24 horas. - Movimiento durante 18 días.
		Ventilación uniforme y desinfección	- Interno a interno. - Interno a externo.
		Almacenamiento de datos	- Fecha. - Hora. - Temperatura interna. - Temperatura externa.
		Monitoreo y automatización	- Historial de registro en tiempo real.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Sin duda alguna existen estudios realizados estrechamente vinculados con el proyecto de investigación que sirven de referencia y apoyo para tener ideas sobre cómo se trató el problema en otra oportunidad.

2.1.1. Tesis Internacional

Castañeda (2016) en su tesis titulado “Incubadora de Huevos de Gallina “, diseñó un prototipo en la plataforma de hardware libre Raspberry, que controlan ventiladores y servomotores, además adquieren datos y se interactúa el hardware desde una interfaz en tiempo real.

Ganazhapa (2017) en su tesis titulada “Diseño y Construcción de un Prototipo de Incubación Artificial de Huevos, con Control Automático de Temperatura y Humedad para la Avícola Ganazhapa, en la Parroquia Taquil de la Ciudad de Loja”, construyo un prototipo para la incubación artificial en planchas de triplex de 9mm de espesor, realizando un aporte del 84% en la incubación de huevos de gallina. Con un software para el control de temperatura y humedad mediante sensores con un volteo automático en los primeros 18 días, dando un total de 204 volteos ayudando al embrión a no adherirse en las capas internas del cascaron del huevo, lo cual disminuye la tasa de mortalidad para su desarrollo.

Rodas y Valencia (2018) en su tesis titulada “Desarrollo e Implementación de un Prototipo para una Plataforma Tecnológica para la Transmisión de Texto y Video (Streaming) en Tiempo Real Empleando Tecnología Websocket”, para la construcción de la plataforma decidieron utilizar JavaScript puro, con la finalidad de seguir una línea pura de implementación. No obstante, por motivos de compatibilidad se realizó el presente desarrollo en PHP puro.

Morales (2019) en su tesis titulada “Diseño e Implementación de un Prototipo para el Control y Monitoreo de una Incubadora Utilizando Microcontroladores y Labview”, desarrolló un prototipo de incubadora de huevos de codorniz, con monitoreo de la temperatura y humedad, el control de volteo de los huevos en forma automática; logrando la incubación de huevos de codorniz de forma artificial.

Gonzales (2017) en su tesis titulada “Diseño e Implementación de un Control de Temperatura y Humedad para un Prototipo de Incubadora Artificial de Pollo”, logro implementar dos pruebas simulando un sistema de incubación semiautomático convencional y un sistema automático robusto, la cual es posible desarrollar sistemas a pequeña escala y de bajo costo como arduino, al igual que la misma eficiencia que una incubadora robusta fabricada con PLC.

Urra (2016) en su tesis titulada “Diseño y Prototipo de una Incubadora de Huevos de Reptil”, la elaboración de una incubadora artificial es factible y con un presupuesto reducido el cual los resultados mostraran creces en el proceso de producción de los huevos de reptil.

2.1.2. Tesis Nacional

Esquicha y Cornejo (2017) en su tesis titulada “Implementación de un Sistema de Monitoreo para la Incubación de Aves Vía Página Web con Alertas por Tweets Mediante Arduino”, implementaron un sistema de monitoreo de huevos a través de sensores de humedad y temperatura que puede ser visible en una página web, y adicionalmente un alertado local mediante focos incandescentes de colores.

Cruz y Vargas (2018) en su tesis titulada “Diseño de un Prototipo de Incubación Artificial con Sistema de Control Difuso para la Producción de Aves de Codorniz”, desarrolló un prototipo de incubación, obteniendo como resultado la temperatura y la humedad no presentan efectos que alteran los huevos incubados de codorniz.

2.1.3. Tesis Local

Córdova (2018) en su tesis titulada “Los Sistemas de Open Hardware Arduino en el Control de los Procesos de Incubación de Huevos de Codorniz”, logro que el sistema arduino optimice la producción de eclosión de los huevos de codorniz, manteniendo constante la temperatura en un 37.5°C.

2.2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO DEL PROBLEMA

2.2.1. ARDUINO

Arduino es una plataforma de hardware de código abierto, basada en una sencilla placa de circuito impreso que contiene un microcontrolador de la marca “ATMEL” que cuenta con entradas y salidas, analógicas y digitales, en un entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación processing. El dispositivo conecta el mundo físico con el mundo virtual, o el mundo analógico con el digital controlando, sensores, alarmas, sistemas de luces, motores, sistemas comunicaciones y actuadores físicos.

- **Factible**: Las placas Arduino son más accesibles y factibles comparadas con otras plataformas de microcontroladores.

- **Multi-Plataforma:** El software de Arduino funciona en los sistemas operativos Windows, Macintosh OSX y Linux. La mayoría de los entornos para microcontroladores están limitados a Windows.

  Ambiente de programación sencillo y directo: El ambiente de programación de Arduino es fácil de usar para los usuarios, Arduino está basado en el entorno de programación de processing con lo que el usuario aprenderá a programar y se familiarizará con el dominio de desarrollo Arduino.

- **Software ampliable y de código abierto:** El software Arduino está publicado bajo una licencia libre y preparada para ser ampliado por

programadores y desarrolladores experimentados. El lenguaje puede ampliarse a través de librerías de C++ y modificarlo a través del lenguaje de programación AVR C en el que está diseñado.

- **Hardware ampliable y de código abierto:** Arduino está basado en los microcontroladores ATMEGA168, ATMEGA328 y ATMEGA1280. Los planos de los módulos están publicados bajo licencia creative commons, por lo que los diseñadores de circuitos pueden hacer su propia versión del módulo, ampliándolo u optimizándolo facilitando el ahorro.

Características

Arduino ofrece varios modelos con diferentes características. Las principales características son los módulos con el número de entradas y salidas, el tipo del microcontrolador y la capacidad de la memoria Flash. Teniendo en cuenta los requisitos, la mejor opción es el módulo Duemilanove.

Comunicación con una computadora

Para establecer un posible escenario desarrollado en este proyecto, se necesario elegir un tipo de comunicación según requerimiento especificado en la definición del proyecto. Debido a este requisito, las comunicaciones deben ser cableado o inalámbrico. Sin embargo, las tecnologías inalámbricas vienen aumentando su penetración en el mercado.

Comunicación USB

Universal Serial Bus, conocido como USB, es una interfaz que se conecta y reproduce entre una computadora y ciertos dispositivos como teclados, mousse, escáneres, impresoras, módems o en este caso, un módulo Arduino.

USB permite velocidades en baudios más altas que otros sistemas como puerto paralelo o serial puerto, con un promedio de alrededor de 12 Mbps. Funciona como una interfaz para la transmisión de datos y la distribución de energía. Esta interfaz puede distribuir 5 V para la transmisión de energía y datos. Este hecho es una característica importante para este proyecto, debido a que muchos componentes reciben energía el módulo Arduino a través de una comunicación USB.

Amazon Web Services AWS

Es una plataforma de servicio de cloud computing de Amazon. Que ofrece, almacenamiento de base de datos en la nube, recopilación de datos de alta velocidad, que permite interactuar en tiempo real la comunicación hardware y software.

2.2.2. Extreme Programming

Es una metodología ágil que se centra en potenciar relaciones entre personales como clave para el éxito en desarrollo de software. Durante el proceso se promueve el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y se proporciona un buen clima de

trabajo. XP se basa en una retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, además requiere de comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP es especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y que están sujetos a cambios, y donde existe un alto riesgo técnico. (Beck, 2002)

Fases de Extreme Programming

Fase I: Planeamiento

La planificación se realiza en base al tiempo o el alcance. La velocidad del proyecto nos sirve para establecer cuántas historias se podrían implementar antes de una fecha determinada o cuánto sería el tiempo que toma implementar un conjunto de historias. Al planificar por tiempo, se debe multiplicar el número de iteraciones por la velocidad del proyecto, así determinamos cuántos puntos se pueden completar. Al planificar según el alcance del sistema, se debe divide la suma de puntos de las Historias de Usuario que se han seleccionado entre la velocidad del proyecto. Con lo cual obtenemos el número de iteraciones necesarias para su implementación. (Beck, 2002)

Fase II: Diseño

Diseño Según Fernández (2002), para el diseño hay que tener en cuenta la simplicidad, para ello lo ideal es elegir una metáfora que permita al sistema mantener la coherencia de nombres de todo aquello que se va a

implementar. Se debe emplear tarjetas CRC (Class, Responsabilities and Collaboration – Clase, Responsabilidad y Colaboración), que definen lo que se debe implementar en base a objetos, lo ideal es emplear una tarjeta CRC por cada historia de usuario.

Fase III: Codificación

Como afirma Joskowicz (2008), se debe desarrollar funcionalidades a partir de las historias de usuarios y las iteraciones correspondientes. El cliente decide si al final de cada iteración se entregan módulos, funcionales o si desea conservar el sistema hasta que se tenga la funcionalidad completa XP promueve la programación basada en estándares, de manera que sea entendible por todo el equipo de desarrollo y que facilite la codificación

Fase IV: Implementación y pruebas

Pruebas Según Joskowicz (2008), las pruebas unitarias son una de las pruebas angulares de XP, todos los módulos deben pasar las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados. La metodología XP propone un modelo inverso, en el que, lo primero que se escribe son los test que el sistema debe pasar, para ello se debe satisfacer los requerimientos de las historias de usuario definidas para cada iteración.

2.2.3. WebSocket

WebSockets es una tecnología basada en el protocolo ws, este hace posible establecer una conexión continua full-duplex, entre un cliente y servidor. Un cliente websocket podría ser el navegador del usuario, pero el protocolo es una plataforma independiente.

Por otro lado, el WebSocket detecta la presencia de un servidor proxy y configura automáticamente un túnel para pasar a través de este. Dicho túnel se establece mediante la emisión de una instrucción HTTP CONNECT al servidor proxy, que solicita que el servidor proxy abra una conexión TCP / IP a un host y puerto específicos. Una vez que el túnel está configurado, la comunicación puede fluir sin obstáculos a través del proxy. Dado que HTTP / S funciona de manera similar, los WebSockets seguros a través de SSL pueden aprovechar la misma técnica HTTP CONNECT. Tenga en cuenta que los WebSockets son compatible con navegadores modernos, un ejemplo de ello es Chrome, el cual ahora posee WebSockets de forma nativa.

Funcionamiento de la websocket

WebSocket define una API que permite a las páginas web la utilización del protocolo WebSocket para la comunicación de dos vías con un host remoto. WebSocket proporciona una enorme reducción del tráfico innecesario de la red y también de los retardos, en comparación con el sondeo (polling) y largo sondeo (long-polling), soluciones que se utilizan para simular una conexión full-dúplex.

Una de las características únicas de WebSocket es que proporciona una capacidad para atravesar cortafuegos y proxies, donde para muchas aplicaciones es un área problemática. Las aplicaciones estilo COMET típicamente emplean un largo sondeo como una línea de defensa contra los cortafuegos y proxies. La técnica es eficaz, pero no es adecuado para aplicaciones que requieren tiempos menores a 500 milisegundos de latencia o requisitos de alto rendimiento. Plugins basados en tecnologías como Adobe Flash, también proporcionan cierto nivel de apoyo socket, pero han sido agobiados por problemas de NAT en proxies y cortafuegos que WebSocket ahora puede resolver.

El Protocolo Websocket

El protocolo WebSocket fue diseñado para trabajar con la infraestructura web existente. Como parte de este principio de diseño, la especificación del protocolo define que la conexión WebSocket comienza su vida como una conexión HTTP, lo que garantiza la plena compatibilidad hacia atrás con el mundo pre-WebSocket. El interruptor de cambio del protocolo HTTP a WebSocket es decisión del cliente a través del elemento “Upgrade: websocket” enviado en una petición GET en la cabecera HTTP.

2.2.4. Incubación Artificial de Huevos de pollos criollo con monitoreo Web Socket

Según Castilla y Mendoza (2014), es un proceso mediante el cual es apto para el desarrollo correcto del embrión, para elevar la producción de la especie incubada con fines económicos o de consumo.

Para realizar la incubación, lo esencial son los huevos fértiles. Que de manera natural la hembra almacena sus huevos en un ambiente fresco y limpio creada por ella misma, teniendo los nutrientes, temperatura y humedad para el desarrollo del embrión.

Condiciones para la incubación

La incubación artificial, lo más importante son:

- La temperatura
- El porcentaje de la humedad
- La ventilación
- Volteo

Estos principios se realizaron hace tiempo, que únicamente cambiaron la manera práctica o metodológica para la incubación artificial.

El periodo de incubación es de 21 días aproximadamente, es el tiempo en que el embrión tarda en desarrollarse, ya sea de manera natural o artificial.

Parámetros de la incubación artificial de huevos de gallina.

2.2.4.1. Determinación del nivel de temperatura y humedad

Para medir la temperatura y humedad usamos 2 sensores DTH22 que están ubicadas en la parte superior e inferior de la incubadora, asimismo, para mantener uniforme la temperatura usamos 4 sensores SD18B20 adicionales, que están ubicadas dentro de la incubadora, con la cual se saca un promedio de temperatura y los 37.65 grados que se necesita para la incubación de los huevos criollos, los sensores son programados en el arduino, los datos que el sensor detecta es capturado por el arduino y son almacenados en una base de datos que tiene un dominio en la nube.

Temperatura

Es uno de los parámetros más influyentes dentro del proceso de incubación, puesto que es una variable decisiva para el nacimiento del embrión.

La temperatura en la incubación artificial debe comprender entre 37 °C a 37.77 °C, pero la temperatura varia a la tercera semana de 36 °C a 36.66 °C aproximadamente.

Cuadro 2. Temperatura

Tiempo	1° etapa	2° etapa
Embrión	Primeros 18 días	últimos días
Temperatura	37°C – 37.77 °C	36°C – 36.66 °C

Fuente: Propia.

Al mal control de la temperatura, pueden ocasionar algunos problemas durante su nacimiento:

Cuadro 3. Problemas de nacimiento por causas de temperatura

FACTOR	CAUSAS
Nacimiento adelantado	Temperaturas altas
Nacimiento atrasado	Temperaturas bajas
Pollitos pegados	Temperatura demasiado alto
Ombligo sin cicatrizar	Altas temperaturas
Pollitos cojos	Variación frecuente de la temperatura
Pollitos sin ojos	Temperaturas altas
Dedos Torcidos	Temperatura excesiva

Humedad relativa

La humedad dentro de la incubadora se pierde, debido a la evaporación por otra parte, también es absorbido por el embrión por medio de los poros del cascaron, por lo tanto, es necesario restituir esa humedad.

La humedad relativa debe estar en un 58% a 60% durante los 18 primeros días y 65% a 70% los últimos días de eclosión.

Cuadro 4. Humedad relativa

Tiempo	1° etapa	2° etapa
Embrión	Primeros 18 días	Últimos días
Humedad Relativa	58% a 60%	65% a 70%

Fuente: Propia.

Problemas por falta de control de la humedad relativa en la incubación:

Cuadro 5. Problemas por falta de control de la humedad

FACTOR	CAUSAS
Huevos picados, pero embrión muerto	Humedad insuficiente
Pulmón pegado	Humedad demasiado alta
Pollitos anormales, débiles y pequeños	Humedad demasiado alta
Pollitos con dedos curvos	Humedad demasiado baja

Fuente: Propia.

2.2.4.2. Movimiento automático de los bastidores con los huevos

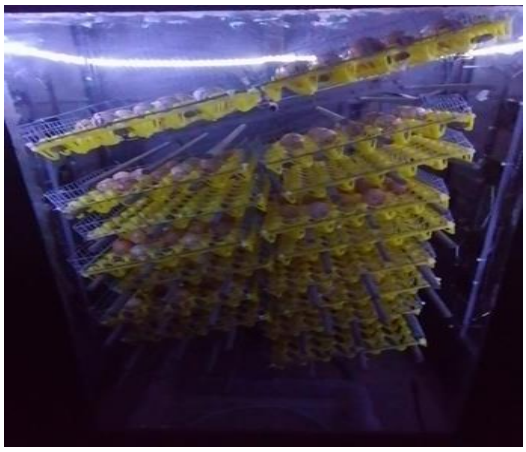
El movimiento se realiza 4 veces durante las 24 horas del día, desde el tercer día de la incubación, a través de un motor de 12 voltios con la ayuda de engranajes las que permiten mayor fuerza para hacer rotar los huevos de izquierda a derecha haciendo un ángulo de 45 grados, dicho movimiento es programado en el Arduino por medio de la activación de un relay ubicados en una caja control el cual permanece activo hasta el día 18 de incubación con la finalidad de que el embrión pueda desarrollarse y se ubique para poder hacer el picado para su eclosión.

Figura 1. Motor para el movimiento automático



Fuente: Propia.

Figura 2. Bandeja de giro de los huevos



Fuente: Propia.

2.2.4.3. Ventilación uniforme y desinfección

La ventilación es constante durante todo el tiempo que dura la incubación, a través de unos ventiladores (cooler) ubicados dentro del de la incubadora.

También, debe ser de dos formas: la circulación de aire propiamente dentro de la incubadora y la renovación de aire o intercambio de aire. De tal manera hace que el aire en el interior de la incubadora llegue a los huevos el calor y la humedad necesaria.

El huevo absorbe oxígeno y elimina CO2 en gran cantidad. Y con un adecuado cambio de aire garantiza buenos resultados en la incubación.

Para generar una correcta circulación de aire, necesariamente usar ventiladores y extractores de aire, para que genere uniformidad de calor y humedad dentro de la incubadora artificial.

Para renovar el aire, solo basta con realizar unos pequeños agujeros de 12 a 20 mm por la zona baja y alta de la incubadora.

Figura 3. Sistema de ventilación



Fuente: Propia.

Volteo de los huevos

Es importante que el embrión normalmente sea con un volteo parcial durante los 18 primeros días de incubación. De esta forma también contribuye mejor el aprovechamiento del oxígeno en todo el cascaron y ayuda al desarrollo del embrión con mayor índice de productividad.

La posición del embrión inicia desde las 36 a 48 horas de incubación. De esta manera comienza el volteo 4 veces por día de derecha a izquierda.

Limpieza de los huevos

Castilla y Mendoza (2014), es necesario quitar el excremento de la cascara y lavarlas a unos 38°C que contenga un detergente alcalino y desinfectante, luego secarlas con un paño suave.

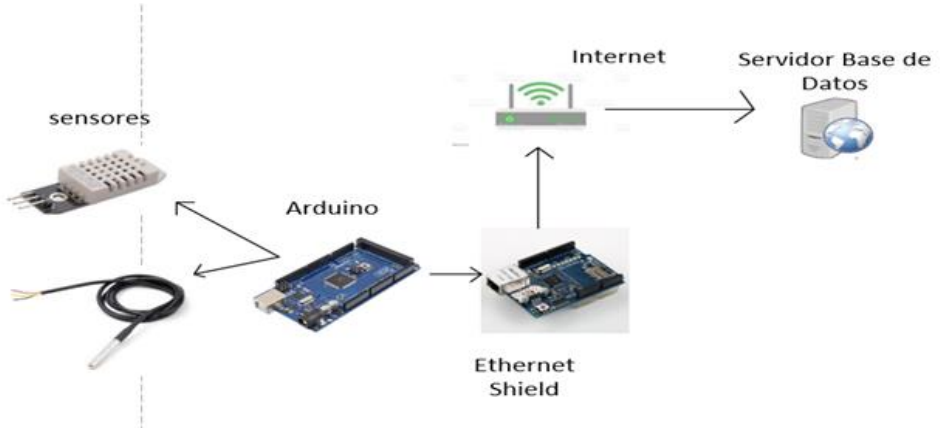
También, Avineus (2014), manifiesta que es necesaria para obtener resultados favorables. Es importante que, si colocamos los huevos sucios, genera el riesgo de contaminación para otros huevos, y hacen que las bacterias lleguen a infectar al embrión, y para ello es necesario desinfectarlo.

Para desinfectar los huevos por fumigación, con un desinfectante. La multiplicación de bacterias ocasionado por las altas temperaturas, para ellos es necesaria también de la desinfección de la incubadora para evitar perdida en el desarrollo del embrión.

2.2.4.4. Almacenamiento de datos

Los datos son almacenados en un servidor en línea (hosting), gestor base de datos MYSQL. Los que son generados por los sensores y procesados por el arduino mega, los datos son enviados por el Ethernet shield que esta enlazado por medio del internet con el gestor base de datos MYSQL.

Figura 4. Sistema de almacenamiento de datos



Fuente: Propia.

2.2.4.5. Monitoreo y automatización

En la incubación hay 2 tipos de monitoreo:

Monitoreo local

Lo cual muestra la información en una pantalla led, que está conectada con el arduino, y muestra en tiempo real los datos que son captados por los sensores, un contador de días de la incubación, fecha de inicio de la incubación y fecha final de la incubación.

Figura 5. Pantalla Led



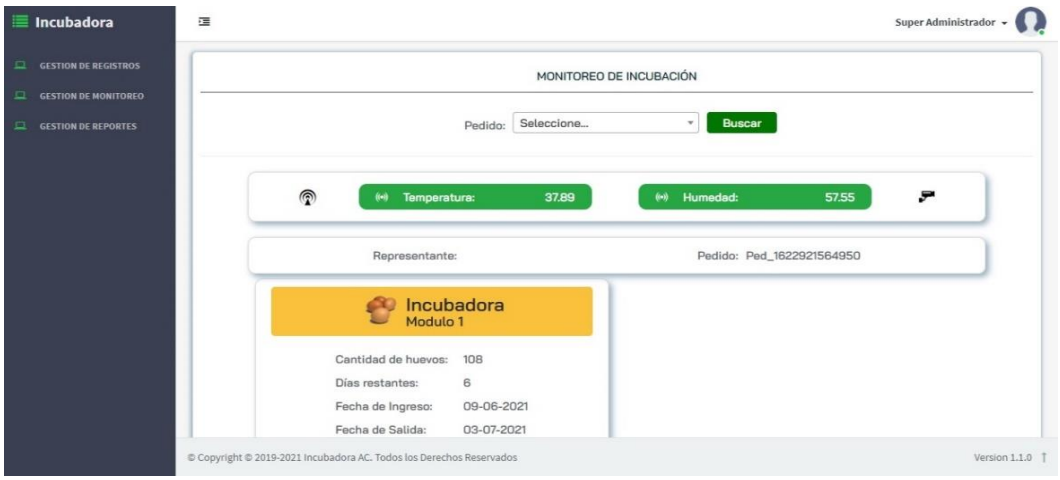
Fuente: Propia.

Monitoreo Web

Se pueden observar los datos en tiempo real desde una página web que esta diseñada con websocket, lo cual permite ver los mismos datos que muestran con el monitoreo local. Se puede ingresar desde cualquier dispositivo electrónico ya sea un celular smartphone o una computadora.

Se puede ver el promedio de la temperatura y humedad de los sensores, la cantidad de huevos, los días restantes de incubación, fecha de inicio y fecha de salida de la incubación.

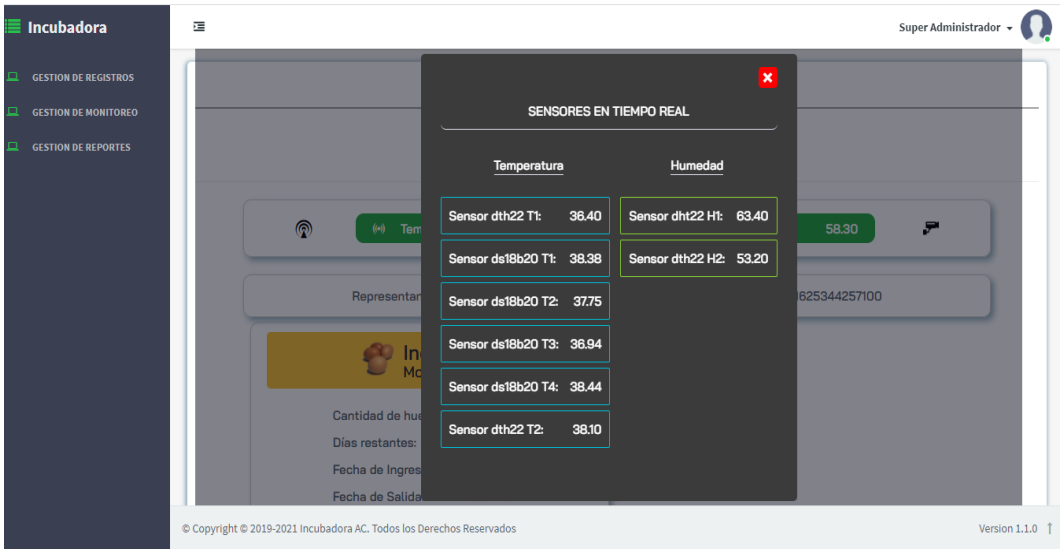
Figura 6. Monitoreo Web



Fuente: Propia.

Además, muestra los datos de todos los sensores que están activados dentro de la incubadora, en tiempo real.

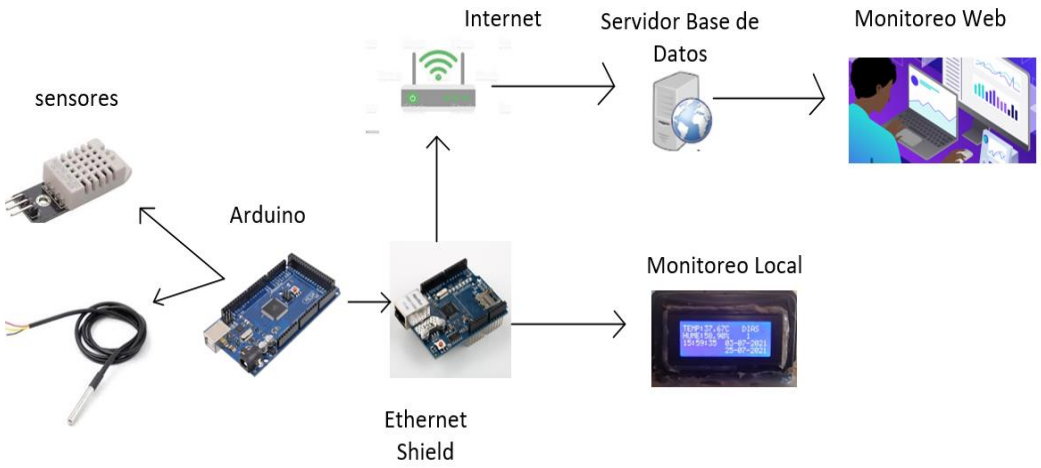
Figura 7. Muestra de datos de los sensores



Fuente: Propia.

Diagrama del monitoreo automatizado.

Figura 8. Diagrama de monitoreo automatizado



2.2.5. Tecnología Arduino con Extreme Programing

La tecnología Arduino es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar para los creadores y desarrolladores. Esta plataforma

permite crear diferentes tipos de microordenadores de una sola placa a los que la comunidad de creadores puede darles diferentes tipos de uso. A esta tecnología se le asocia la metodología Extreme Programming cuyo desarrollo pertenece a las conocidas como metodologías ágiles, cuyo objetivo es el desarrollo y gestión de proyectos con eficacia, flexibilidad y control. Kit de control.

Es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Está pensado para artistas, diseñadores, como hobby y para cualquiera interesado en crear objetos o entornos interactivos. (Arduino, 2015)

Arduino ha sido diseñado para adaptarse a las necesidades de todo tipo de público, desde aficionados, hasta expertos en robótica o equipos electrónicos.

Figura 9. Arduino



Fuente: Propia.

Lenguaje de programación del propio arduino en la versión 1.8.6 de 64 bits para dar instrucciones en el micro-controlador.

Figura 10. Lenguaje de programación del Arduino



Fuente: Propia.

XAMPP

Es de distribución apache y completamente gratuita que contiene MariaDB, PHP y Perl. Para promocionar el servicio web.

Figura 11. Xampp

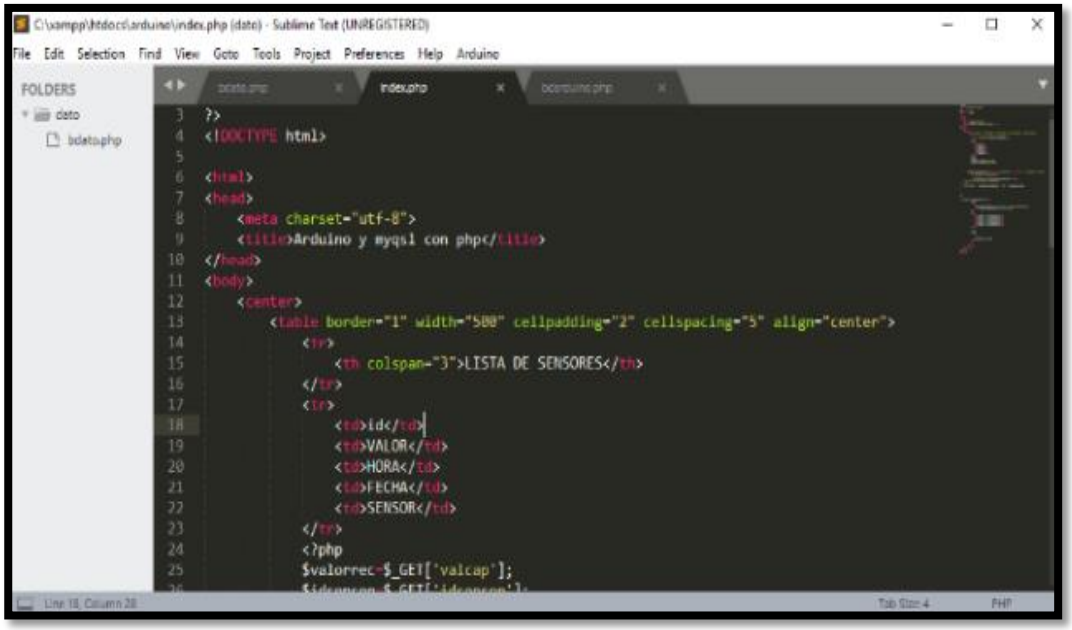


Fuente: Propia.

Sublime Text

Es un editor de código multiplataforma, ligero. En esta se llevará la programación para el monitoreo y tener reportes en desarrollo de la estructura php.

Figura 12. IDE Sublime text



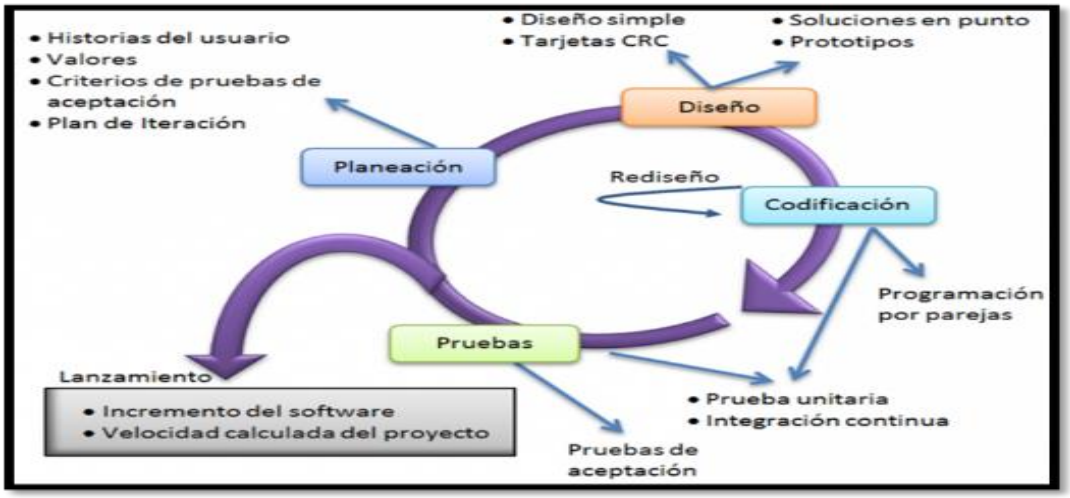
Fuente: Propia.

Metodología XP

La programación extrema está orientado a objetos que engloba conjuntos de reglas y prácticas que tienen actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas.

Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.

Figura 13. Fases de la metodología XP



Fuente: Propia.

2.2.5.1. Kit de control

En ella están todos los componentes para el funcionamiento de la incubadora. Los componentes utilizados son los siguientes:

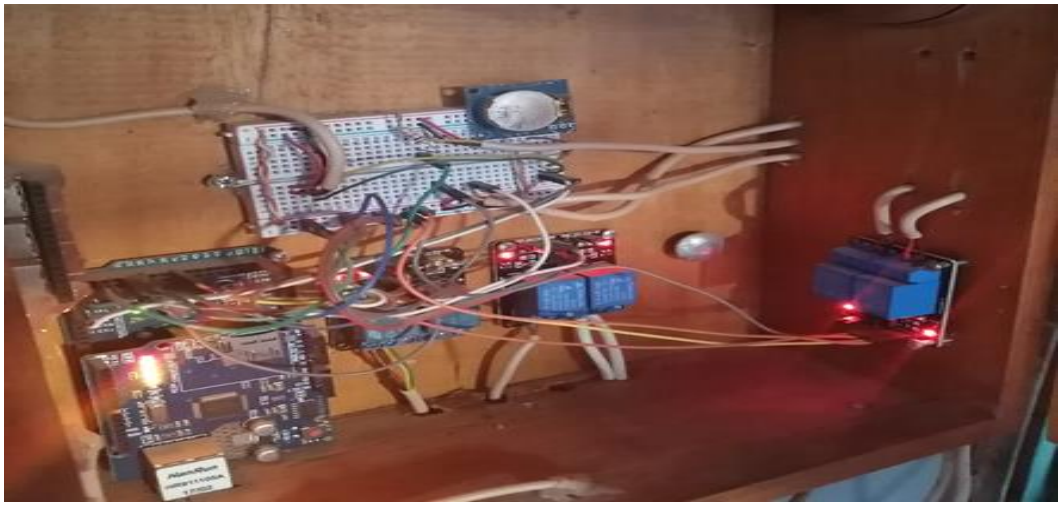
Arduino Mega: Es el componente principal, que pone en funcionamiento a la incubadora, se encarga de procesar los datos detectado por los sensores, activando los relay para que entre en funcionamiento los calentadores, el ventilador, el nebulizador, el motor de volteo automático.

Ethernet Shield: Es el encargado de enviar la información a nuestro servidor de base de datos a través del internet.

Relay: Es el componente que se encarga de prender y apagar de forma automática los calentadores, el ventilador, el nebulizador y el motor de volteo automático.

Módulo RTC: Es un reloj en tiempo real, lo cual controla el tiempo y con ayuda de este, se realiza el volteo automático en la hora indicada.

Figura 14. Kit de control



Fuente: Propia.

Sensor DHT22

Del Valle (2017), es un sensor de alta fiabilidad y estabilidad debido a su señal digital calibrada. Permite medir la temperatura y la humedad con arduino. Su ventaja es que es digital, a comparación de otros sensores está más protegido frente al ruido, y por otra parte es más económico.

Figura 15. Sensor DHT22



Fuente: Propia.

Pantalla led 20x4 I2C

Bermejo (2019), es un display de 4 líneas y 20 caracteres con un dispositivo I2C que lleva una mejor comunicación con el software. Posteriormente gracias a su iluminación se pueden observar claramente en zonas oscuras.

Figura 16. Pantalla led 20x4 I2C

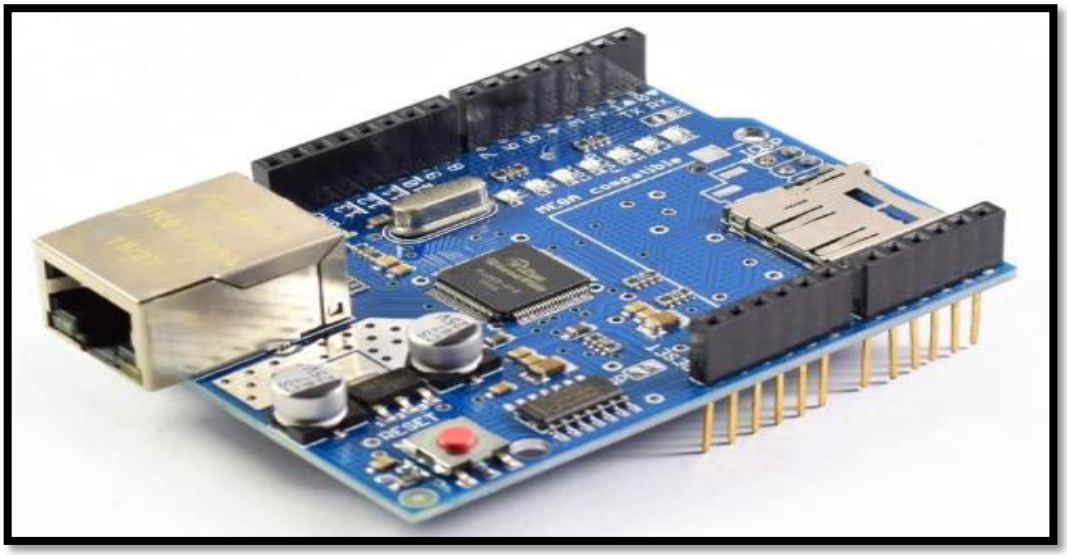


Fuente: Propia.

Ethernet Shield

Naylamp Mechatronics (2019), es una herramienta con el fin de controlar el arduino a través de internet o de una LAN. Automatización, control y monitoreo, son algunos campos donde se puede utilizar este dispositivo.

Figura 17. Ethernet shield

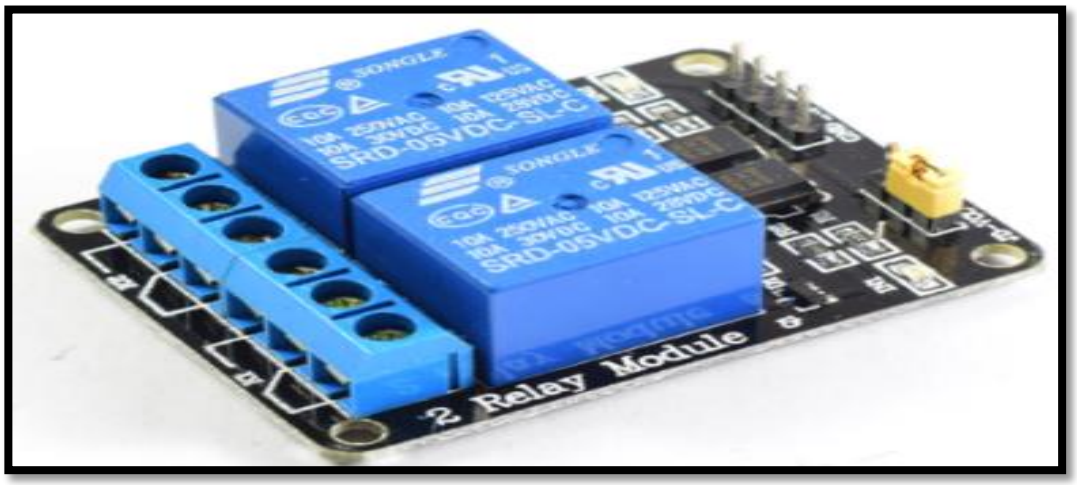


Fuente: Propia.

Módulo Relay

Naylamp Mechatronics (2019), es un controlador de componentes de alto voltaje o alto amperaje, como bombas de agua, focos, motores, etc. Los cuales son activados directamente con arduino.

Figura 18. Módulo relay



Fuente: Propia.

Ventilador

Equipos de Computo BAC (2012) Se usa en gabinetes de cómputo y dispositivos para mantener a los equipos refrigerados, se utilizan con fuentes de energía eléctrica y por lo general saca el aire caliente desde el interior de los aparatos electrónicos renovando aire fresco y nuevo.

Figura 19. Ventilador

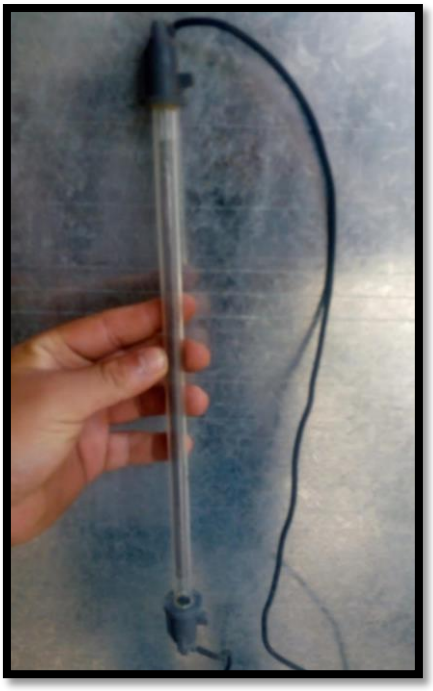


Fuente: Propia.

Resistencia o calentadores

Jiangyin PaWo Electronics (2011), es una resistencia que está elaborada con hilo de metal, metida en el interior de un tubo de vidro, y se utilizan materiales de aislamiento para formar el cierre, se usa especialmente en microondas, refrigeradores.

Figura 20. Resistencia o calentador



Fuente: Propia.

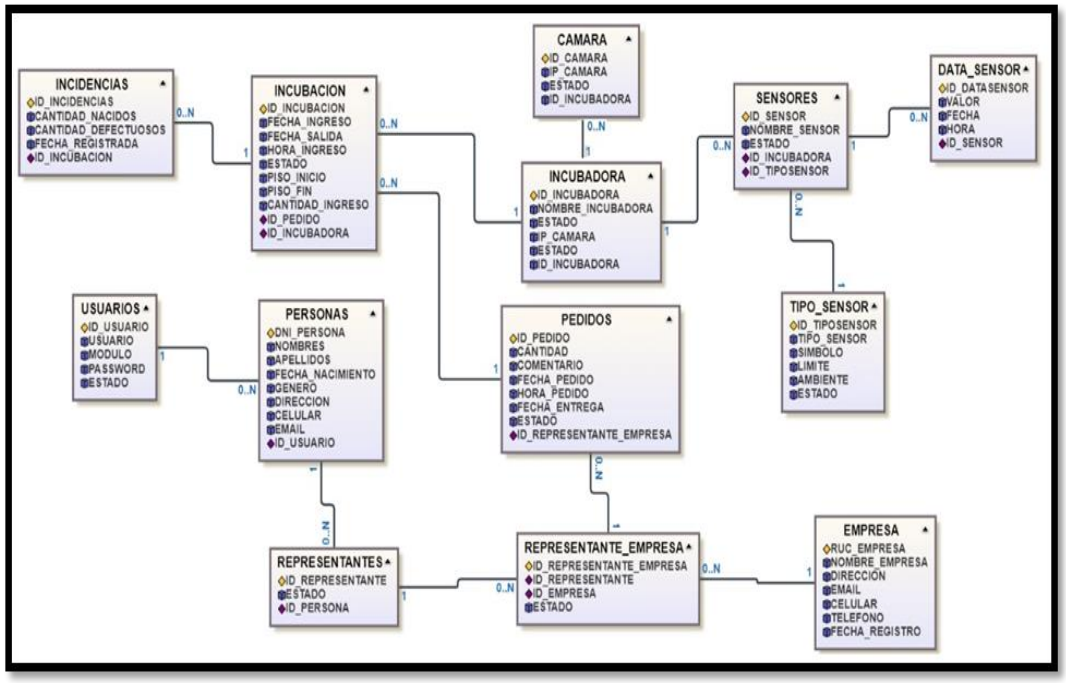
2.2.5.2. Planificación

Elaboramos un plan de desarrollo para el sistema, realizando los requerimientos funcionales y no funcionales, de tal manera se tiene registrado el historial de usuario (Ver anexo, pág. 104 al 111).

2.2.5.3. Diseño

Es donde se almacenan los datos del sistema, también se almacenan los datos de los sensores del Arduino.

Figura 21. Diseño de la etapa de sensores



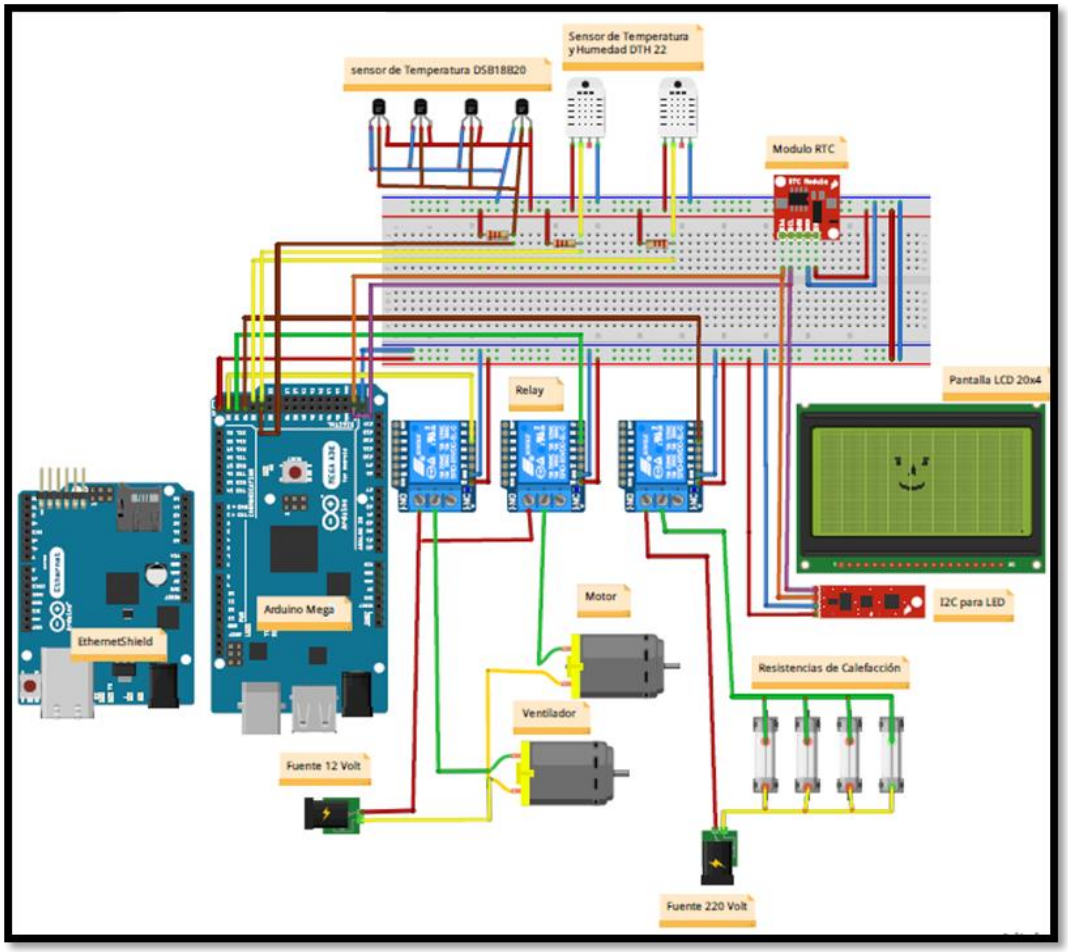
Fuente: Propia.

Diseño del Circuito

Es el circuito general de la incubadora, donde interactúa el Arduino Mega con el Ethernet shield que están conectados a unos sensores DTH22 de temperatura y humedad, también están conectadas el sensor de temperatura DS18B20, el arduino mega está conectado a unos módulos relay que cumplen la función de encender los ventiladores, encender el motor para el volteo automático y hacer encender y apagar los calentadores dentro de la incubadora.

Los datos son mostrados en una pantalla led los cuales son enviados al servidor en la nube a través del ethernet shield que está conectado a un modem de internet.

Figura 22. Circuito general de la incubadora



Fuente: Propia.

2.2.5.4. Codificación

En esta fase mostraremos el código del arduino y el código del sistema.

CÓDIGO ARDUINO:

```
#include <avr/wdt.h>
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <string.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include "DHT.h"
#include "RTClib.h"
```

```
#define DHTTYPE DHT22
#include <stdio.h>
#include <PubSubClient.h>
RTC_DS1307 rtc;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,20,4);
byte mac[] = {  0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
byte ip[] = {192,168,1,37};//ip del dhcp arduino
byte server[]={192,168,1,98};//ip de la pc
IPAddress serv(177,71,186,32);
char servers[] = "162.241.27.24";
EthernetClient client;
String codigo;
unsigned long internetMillis=0;
long intervalInternet=1000;
unsigned long dogMillis=0;
long intervalDog=500;
int sensor1=33;
int sensor2=32;
const byte pin=31;
OneWire oneWireObjeto(pin);
DallasTemperature sensorDS18B20(&oneWireObjeto);
int motor=26;
int resistencia=30;
int ventilador=24;
int contador=1;
DHT dht1(sensor1,DHTTYPE);
DHT dht2(sensor2,DHTTYPE);
float temperatura1;
float humedad1;
float temperatura2;
float humedad2;
float temp;
float hume;
void setup() {
wdt_disable();
Serial.begin(9600);
lcd.init();
//Encender la luz de fondo.
lcd.backlight();
sensorDS18B20.begin();
rtc.begin();
dht1.begin();
dht2.begin();
//rtc.adjust(DateTime(__DATE__,__TIME__));
pinMode(resistencia,OUTPUT);
pinMode(ventilador,OUTPUT);
pinMode(motor,OUTPUT);
lcd.setCursor(0,2);
lcd.print("INCUBADORA DE HUEVOS");
lcd.setCursor(2,1);
```

```
 lcd.print("...Bienvenido...");
 Serial.println("...Bienvenido...");
  /*
 if (Ethernet.begin(mac) == 0) {
Serial.println("Failed to configure Ethernet using DHCP");
for(;;)
;
}
delay(1000);
Serial.println("CONECTANDO...");
*/
Ethernet.begin(mac,ip);
lcd.clear();
wdt_enable(WDTO_8S);
}
void loop() {
if(contador>0){
if(contador==61){
contador=1;
}
contador++;
}
Serial.print("contador: ");
Serial.print(contador);
sensorDS18B20.requestTemperatures();
humedad1=dht1.readHumidity();
temperatura1=dht1.readTemperature();
humedad2=dht2.readHumidity();
temperatura2=dht2.readTemperature();
Serial.print("sensor 1: ");
Serial.println(sensorDS18B20.getTempCByIndex(0));
Serial.print("sensor 2: ");
Serial.println(sensorDS18B20.getTempCByIndex(1));
Serial.print("sensor 3: ");
Serial.println(sensorDS18B20.getTempCByIndex(2));
Serial.print("sensor 4: ");
Serial.println(sensorDS18B20.getTempCByIndex(3));
temp=(temperatura1+temperatura2+sensorDS18B20.getTempCByIndex(0
)+sensorDS18B20.getTempCByIndex(1)+sensorDS18B20.getTempCByIn
dex(2)+sensorDS18B20.getTempCByIndex(3))/6;
 hume=(humedad1+humedad2)/2;
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("TEMP:");
lcd.print(temp);
lcd.print("C");
 lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("HUME:");
lcd.print(hume);
lcd.print("%");
/*
```

```
lcd.setCursor(14,0);
lcd.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(0));
lcd.setCursor(14,1);
lcd.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(1));

lcd.setCursor(14,2);
lcd.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(2));
lcd.setCursor(14,3);
lcd.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(3));
*/
Serial.print("\r\n");
Serial.print("Temperatura 1: ");
Serial.print(temperatura1);
Serial.print("c");
Serial.print("\r\n");
Serial.print("Humedad 1: ");
Serial.print(humedad1);
Serial.println("%");
Serial.print("Temperatura 2: ");
Serial.print(temperatura2);
Serial.print("c");
Serial.print("\r\n");
Serial.print("Humedad 2: ");
Serial.print(humedad2);
Serial.println("%");
DateTime now = rtc.now();
Serial.print("FECHA:");
Serial.print(now.day(),DEC);
Serial.print("/");
Serial.print(now.month(),DEC);
Serial.print("/");
Serial.print(now.year(),DEC);
Serial.print(" HORA: ");
Serial.print(now.hour(),DEC);
Serial.print(":");
Serial.print(now.minute(),DEC);
Serial.print(":");
Serial.println(now.second(),DEC);
Serial.print("_____\r\n");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.print(now.hour(),DEC);
lcd.print(":");
lcd.print(now.minute(),DEC);
lcd.print(":");
lcd.print(now.second(),DEC);
if(temp<=37.75){
digitalWrite(resistencia,LOW);
}
else{
digitalWrite(resistencia,HIGH);
```

```
}
digitalWrite(ventilador,LOW);


/*--------motor--------------*/
int hora=now.hour();
int minuto=now.minute();
int segundo=now.second();
digitalWrite(motor,HIGH);
if(hora==1&& minuto==30){
if(minuto==30 && segundo<=14){
digitalWrite(motor,LOW);
}else{
digitalWrite(motor,HIGH);
}
}
if(hora==7 && minuto==30){
if(minuto==30 && segundo<=14){
digitalWrite(motor,LOW);
}else{
digitalWrite(motor,HIGH);
}
}
if(hora==13 && minuto==30){
if(minuto==30 && segundo<=14){
digitalWrite(motor,LOW);
}else{
digitalWrite(motor,HIGH);
}
}
if(hora==18 && minuto==34){
if(minuto==34 && segundo<=14){
digitalWrite(motor,LOW);
}else{
digitalWrite(motor,HIGH);
}
}
//-------------------------------------------------------
//-----MYSQL A ARDUINO--------------------------------------------
if (client.connect(servers, 80)) {
//Serial.println("connected");
// Make a HTTP request:
client.println("GET
http://www.arduino.incubadoraac.com/m/api/dias_icubacion.php?idinc=1");
client.println(" HTTP/1.0");
client.println("Host: 162.241.27.24");//"162.241.27.24";
//client.println("Host: www.arduino.incubadoraac.com");
client.println("User-Agent: arduino-ethernet");
client.println("Connection: close");
client.println();
```

```
}
else {

Serial.println("falla conexion mostrar");
}
delay(1000);
while (client.available()) {
char c = client.read();
codigo += c;
}
if (!client.connected()) {
Serial.println();
//Serial.println("disconnecting.");
client.stop();
int posicion1 = codigo.indexOf("contador= ");
String palabra1 = codigo.substring ( posicion1 + 10, posicion1 + 12);
String palabra2 = codigo.substring ( posicion1 + 12, posicion1 + 22);
String palabra3 = codigo.substring ( posicion1 + 23, posicion1 + 33);
String pal_1=palabra1;
String pal_2=palabra2;
String pal_3=palabra3;
Serial.println(palabra1);
Serial.println(palabra2);
Serial.println(palabra3);
//Serial.println(posicion1);
lcd.setCursor(14,0);
lcd.print("DIAS");
lcd.setCursor(15,1);
lcd.print(pal_1);//dia
lcd.setCursor(10,2);
lcd.print(pal_2);//fecha inicio
lcd.setCursor(10,3);
lcd.print(pal_3);//fecha salida
}
codigo="";
//_____
_______
internet();
unsigned long automatic=millis();
if((automatic-dogMillis)>=intervalDog){
wdt_reset();
  }
}
/*-------FUNCIONES DE ARDUINO A MYSQL---------*/
void internet() {
unsigned long inter=millis();
if((inter-internetMillis)>=intervalInternet){
internetMillis=inter;
client.stop();
if (client.connect(serv, 5000)) {
```

```
 Serial.println("connectado internet");
 client.print("GET /monitoreo/");
 client.print(temperatura1);
 client.print(",");
 client.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(0));
 client.print(",");
 client.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(1));
 client.print(",");
 client.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(2));
 client.print(",");
 client.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(3));
 client.print(",");
 client.print(temperatura2);
 client.print("&");
 client.print(humedad1);
 client.print(",");
 client.print(humedad2);
 client.print("&");
 client.print(temp);
 client.print(",");
 client.print(hume);
 client.print(",");
 client.print(contador);
 client.println(" HTTP/1.0");
 client.println("Host: www.incubadoraac.tk");
 client.println("Connection: close");
 client.println();
 }
 else {
 Serial.println("connection failed");
 }
 }
 }
```

CÓDIGO WEBSOCKET SERVIDOR

Código sistema PHP, javascript (código websocket)

```
'use strict'
const express = require('express');
const http = require('http');
const path = require('path');
const exphbs = require('express-handlebars');
const bodyParser = require('body-parser');
const cookieSession =  require('cookie-session');
const socketIO = require('socket.io');
const routerApi = require('./network/routes');
const socket = require('./socket');
const app = express();
const server = http.createServer(app);
```

```
const io = socketIO(server);
require("./connection_socket")(io);
//Socket
socket.connect(server);

// Settings
const {config} = require('./config');
//Configuramos nuestro motor de plantillas
app.set('views', path.join(__dirname, 'views')); //Definimos la carpeta views
app.engine('.hbs', exphbs({
   defaultLayout: 'main', //Nombre de la Plantilla principal, dentro de la carpeta layout
   layoutsDir: path.join(app.get('views'), 'layout'), //Defino la dirección de layout
partialsDir: path.join(app.get('views'), 'partials'), //la carpeta partials son pedazos de código que podemos utilizarlos en nuestras vistas
extname: '.hbs', //extension o nombre de nuestros archivos de handlebars
helpers: require('./lib/handlebars') //Para ejecutar funciones por aparte, como por ejemplo procesar una fecha
}))
app.set('view engine', '.hbs'); //Con esto utilizamos el motor de plantillas con la extensión .hbs
//Midlewares
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false })); //Para recibir parámetros en el body desde el cliente
app.use(bodyParser.json());
app.set('trust proxy', 1) // trust first proxy
app.use(cookieSession({
secret: "proyectogps-nodejs.sessionsecret!",
name: "session2",
keys: ['key1', 'key2'],
maxAge: 24*60*60*1000
}));
// Global variables
app.use((req, res, next) => {
app.locals.message = req.session.message; //variable global guardado con el nombre de "message"
app.locals.success = req.session.success; //variable global guardado con el nombre de "success"
next();
});
//Routes
routerApi(app);
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));
//Inicializamos nuestro servidor
function init() {
server.listen(config.port, () => {
console.log("Servidor iniciado en el puerto: " + config.host + ':' + config.port);
})
}
```

```
    init();
```

connection_socket.js

```
--------------------
const socketIO = require('socket.io');
const socket = {}; //Generamos socket como un objeto. Porque los objetos se guardan como referencia que es equivalencia a los punteros de C
function connect(server) {
   socket.io = socketIO(server) //De esta manera es como si estaríamos inicializando 'io' dentro de la variable socket.
}
module.exports = {
connect,
socket
}
```

components/monitoreo:

network.js

```
----------
const express = require('express');
const asyncify = require('express-asyncify');
var moment = require('moment');
const router = asyncify(express.Router());
const secure = require('../../auth');
const Controller = require('./controller');
const { configDb } = require('../../config')
const db = require('../../database');
const { handleFatalError } = require('../../error');
let services, Sensor, Incubacion, DataSensor, Pedido;
router.use('*', async (req, res, next) => { // (*) cada vez que se haga una petición a todas las rutas // OJO: Actualmente express no soporta midlewares o rutas async await y esto lo solucionamos con express-asyncify me permite darle soporte async await a mi midlewares y rutas de express
if (!services) {
console.log('Connecting to database')
services = await db(configDb).catch(err => handleFatalError(err));
Sensor = services.Sensor;
Incubacion = services.Incubacion;
DataSensor = services.DataSensor;
Pedido = services.Pedido;
Persona = services.Persona;
}
next()
})
router.use('*/:data', (req, res, next) => {
const { data } = req.params;
Controller.recivedDataSensor(data, Sensor, DataSensor, req.session.contador)
next()
})
```

```
//----------------------------- Usuario: Super Administrador -------------------------
----//
router.get('/', secure.checkOwn, (req, res) => {
const user = req.session.user;
req.session.success = "";
req.session.message = "";
Controller.filtroMonitoreo(user, Pedido)
.then(data => {
if (user.modulo == 'Representante_Legal') {
res.render('links/monitoreoRepresentante', { data, user });
} else {
res.render('links/monitoreo', { data, user });
}
})
.catch(err => {
console.log('[Error!]: ', err);
})
})
router.post('/', secure.checkOwn, (req, res) => {
const user = req.session.user;
req.session.success = "";
req.session.message = "";
Controller.dataMonitoreo(req.body, user, Incubacion, Pedido)
.then(data => {
 if (user.modulo == 'Representante_Legal') {
res.render('links/monitoreoRepresentante', { data, user });
} else {
res.render('links/monitoreo', { data, user });
}
})
.catch(err => {
console.log('[Error!]: ', err);
})
})
module.exports = router;
controller.js
-------------
const { socket } = require('../../socket');
const { handleError } = require('../../error');
const { dateFormatYMD, dateFormatHms, dateFormatDMY } =
require('../../dateFormatUtc');
module.exports = {
recivedDataSensor: (data, Sensor, DataSensor) => {
return new Promise(async (resolve, reject) => {
let sensorTemp = null;
let sensorHumed = null;
let promedios = [];
if (!sensorTemp) {
sensorTemp = await Sensor.findSensorTemperatura().catch(err =>
handleError(err));
```

```
}
if (!sensorHumed) {
sensorHumed = await Sensor.findSensorHumedad().catch(err => handleError(err));
}
//
============================================================
============================
            // RECIBO DATOS DEL ARDUINO Y LOS ORDENO POR TEMPERATURAS, HUMEDAD Y PROMEDIOS DE AMBOS
        //
============================================================
============================
 let m = data.split('&')
 let temperatura_s = m[0];
 let humedad_s = m[1];
 let proTempHumed_s = m[2];
 let temperatura = temperatura_s.split(',')
 let humedad = humedad_s.split(',')
 let proTempHumed = proTempHumed_s.split(',')
 let promedio = {
                proTemp: proTempHumed[0],
                proHum: proTempHumed[1],
                contador: proTempHumed[2]
            }
        //
============================================================
============================
        // GUARDO CADA VALOR RECIBIDO DEL ARDUINO EN CADA SENSOR DE TEMP, HUM Y PROMEDIOS
        //
============================================================
============================
            for (const i in sensorTemp) {
                sensorTemp[i].valor = temperatura[i]
                sensorTemp[i].fecha = dateFormatYMD();
                sensorTemp[i].hora = dateFormatHms();
            }
            for (const i in sensorHumed) {
                sensorHumed[i].valor = humedad[i]
                sensorHumed[i].fecha = dateFormatYMD();
                sensorHumed[i].hora = dateFormatHms();
            }
            promedios.push(promedio);

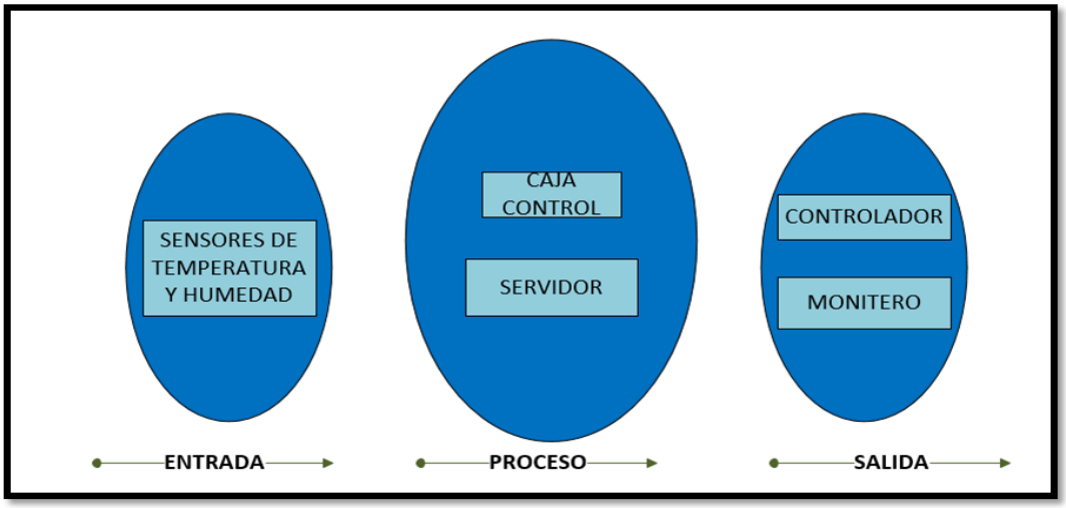
        //
================================================
            console.log(temperatura)
            console.log(humedad)
            console.log(proTempHumed)
```

```
            console.log("------------")
            let datos = {
                sensorTemp,
                sensorHumed,
                promedios
            }
            console.log(datos)
            if (datos) {
                socket.io.emit("sensores", datos);
            }
            if (proTempHumed[2] == 61) {
                await
DataSensor.addDataSensorTemp(sensorTemp).catch(err =>
handleError(err));
                await
DataSensor.addDataSensorHum(sensorHumed).catch(err =>
handleError(err));
            }
            resolve();
        })
    },
```

2.2.5.5. Pruebas

Al poner en funcionamiento la incubadora se puso en evidencia el perfecto cumplimiento de las fases de funcionamiento desde la entrada, el proceso y la salida.

Figura 23. Etapas del funcionamiento de la incubadora



Fuente. Propia.

2.2.6. Análisis de costo

Se realizó el costo de producción de los materiales que se utilizaron para el ensamblaje de la incubadora artesanal y para la implementación de la tecnología Arduino.En los siguientes numerales se detallan los costos del sistema mecánico de la incubadora artesanal y los costos del sistema electrónico Arduino.

2.2.6.1. Costo de los materiales del sistema mecánico de la incubadora artesanal

El costo de los materiales mecánicos utilizados para ensamblar el prototipo de incubadora artesanal se los detalla en el anexo 8, un total de gastos de 7 mil soles.

Material	Cantidad	Costo unitario (S/.) Costo total	Costo total
Estructura metálica de incubadora de huevos	1	7000	7000

2.2.6.2. Costo de los materiales del sistema Arduino en la incubadora

Material	Cantidad	Costo unitario ($)	Costo total ($)
Tarjeta Arduino	1	13.00	13.00
Cable de datos USB	1	1.50	1.50
Cables de conexión jumpers	1	3.00	3.00
Protoboard	1	3.00	3.00
Resistencias	6	0.01	0.06
Pulsadores	4	0.06	0.24
Pantalla LCD 16x2	1	5.00	5.00
Relevador	3	5.00	15.00
Sensor dht11	1	4.00	4.00
Ventilador de 12 v	1	5.00	5.00
Motor eléctrico	1	25.00	25.00
Boquilla de porcelana	1	2.00	2.00
Bombilla de 110 v	6	1.50	9.00
Humidificador	1	30.00	30.00
Total			115.80

2.2.6.3. Total, gastos de la investigación

El valor total de la investigación incluyendo el consumo eléctrico por la incubadora detalla la Tabla 09. Los costos de inversión son superiores a los que reporta Sánchez (2016), con un precio de US 5290 ensamblando y evaluando una incubadora de similares especificaciones.

Total, de gastos de la evaluación de una incubadora artesanal implementada con tecnología Arduino.

	Cantidad	Costo unitario	Total
Costo de los materiales del sistema mecánico de la incubadora artesanal		24.75	24.75
Costo de los materiales electrónicos del sistema Arduino		115.80	115.80
Consumo eléctrico	194.4 kW/h	0.09	17.50
Total			158.05

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Aplicación Web:** Una herramienta informática que trabaja, procesa y son almacenados dentro de la web. (Neosoft, 2018)

- **Automatización:** son procesos mecánicos que operan con mínima o nula intervención humana. (Logicbus, 2019)

- **Dispositivos:** Son estructuras sólidas, electrónicas y mecánicas las cuales son diseñadas para un uso específico, estos se conectan entre sí para crear una conexión en común y obtener los resultados esperados siempre y cuando cumplan con las reglas de configuración. (Rodríguez y Díaz, 2011)

- **Hardware:** Son componentes físicos, internos de un ordenador, y tangible para un equipo. (CIAET, 2019)

- **Hosting:** Servicio que provee un espacio en internet para sitios web, funcionan usando conexiones de velocidad, para almacenar los datos de su website de modo siempre este online. (Somos Duplika, 2019)

- **Incubadora:** Equipo para mantener caliente a los huevos, manteniendo una temperatura adecuada para la eclosión. (EcuRed, 2011)

- **Lenguaje de Programación:** Diseñado para realizar procesos que pueden ser llevados por computadoras, se pueden crear programas para controlar físico y lógico a una máquina, se expresa en algoritmos por medio de comunicación humana. (Olarte, 2018)

- **Sistema:** es un conjunto de partes o elementos que interactúan entre sí, para procesar información. (Alegsa, 2018)

- **Temperatura:** Nos permite conocer la magnitud escalar de una cantidad de energía térmica de un objeto, cuerpo. La unidad de medida en el sistema internacional es kelvin (K). (Fernández, 2017)

- **WebSocket:** Es una nueva tecnología, que permite la comunicación bidireccional con la aplicación web con proceso en el lado del servidor. (Holguera, 2010)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Inductivo

Guzman (2006), es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta.

3.1.1. Tipo de investigación

Aplicada

Lozada (2013), es un proceso que permite transformar conocimiento teórico que proviene de la investigación básica, en conceptos, prototipos y productos, sucesivamente.

Tecnológica

Lozada (2013), se vinculan en forma natural con la innovación tecnológica, lo cual indica que las instancias de promoción inicial de los proyectos de investigación y evaluación de la investigación tecnológica pueden ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación.

3.1.2. Nivel de investigación

Experimental

Arias (2014), es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).

3.1.3. Diseño de investigación

Se aplicó el diseño Pre-test y Post-Test con un solo grupo. La aplicación de este diseño implicó realizar tres pasos:

- Una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada (Pre-Test).
- Aplicación de la variable independiente: Tecnología Arduino Con Extreme Programing.
- Una nueva medición de la variable dependiente. (nacimiento de los pollitos)

$$\boldsymbol{O_1 - X - O_2}$$

Dónde:

O1 = Pre-Test.

O2 = Post –Test.

X = Tecnología Arduino Con Extreme Programing.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población y muestra fueron del mismo tamaño, siendo 160 huevos fértiles.

3.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Técnica

Se aplicó la técnica de la observación, que según Rodas (2010), es el registro espontaneo y sistemático de información, referido a indicadores que evidencian comportamientos o conductas, concernientes a dimensiones que explican determinadas variables u objetos de estudio.

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

- Se utilizó una ficha de campo para tomar apuntes sobre los procesos que se realizaron, así como para la evaluación de los parámetros de control en la incubación (Ver Anexo 5).
- Historial de data capturado por el sistema.

3.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Observación: procedimiento para poder tomar apuntes de los parámetros del control de las eclosiones.

Para el tratamiento de los datos se utilizó las tablas de frecuencia porcentual y las figuras de barras. A través del software SPSS. V 26, y el Microsoft Excel.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

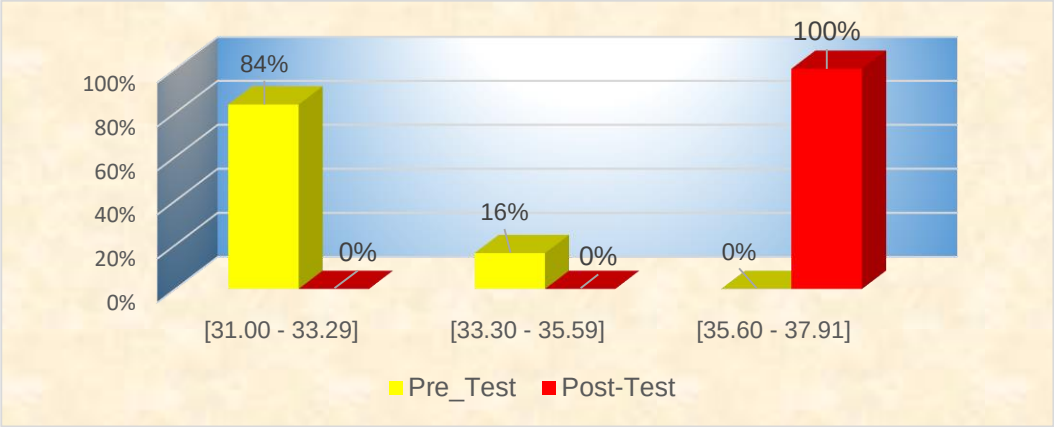
4.1.1. Determinación del nivel de temperatura y humedad

Tabla 1. Nivel de temperatura

Intervalos de temperatura	Pre-Test		Post-Test	
	fI	h%	fI	h%
[31.00 - 33.29]	134	84%	0	0%
[33.30 - 35.59]	26	16%	0	0%
[35.60 - 37.91]	0	0%	160	100%
Total	160	100%	160	100%

Fuente: Base de datos Anexo.

Figura 24. Nivel de temperatura



Fuente: Tabla 1.

Descripción

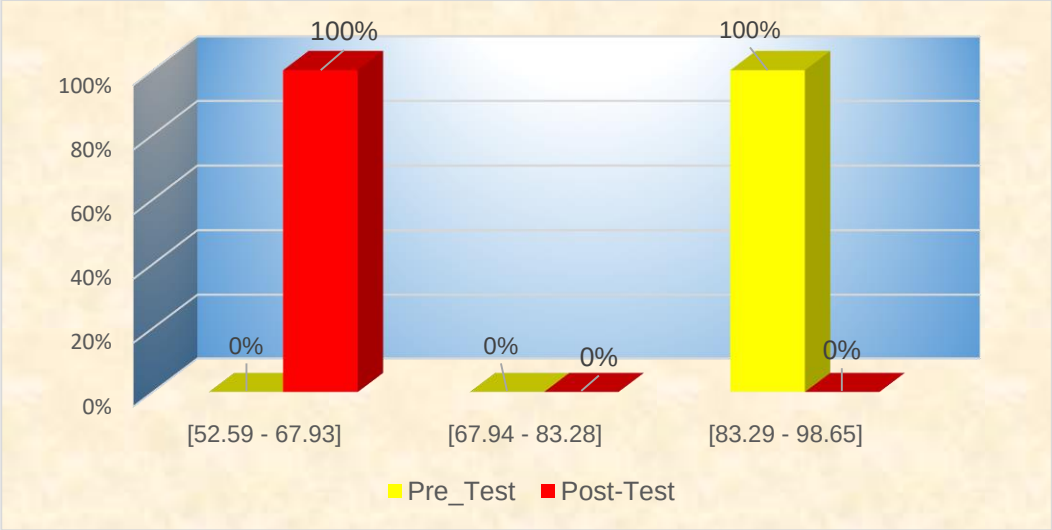
En base a la tabla 1 y figura 24, el 84% de los huevos tenía una temperatura de 31º a 33.29º en el momento de ingresar a la incubadora artificial, el 16% se encontraba entre 33.29ª a 35.59º. Mientras que en el momento del nacimiento de los pollitos el 100% tenían una temperatura entre 35.60º a 37.91º.

Tabla 2. Nivel de humedad

Intervalos de humedad	Pre-Test		Post-Test	
	fi	hi%	fi	hi%
[52.59 - 67.93]	0	0%	160	100%
[67.94 - 83.28]	0	0%	0	0%
[83.29 - 98.65]	160	100%	0	0%
Total	160	100%	160	100%

Fuente: Base de datos Anexo.

Figura 25. Nivel de humedad



Fuente: Tabla 2

Descripción

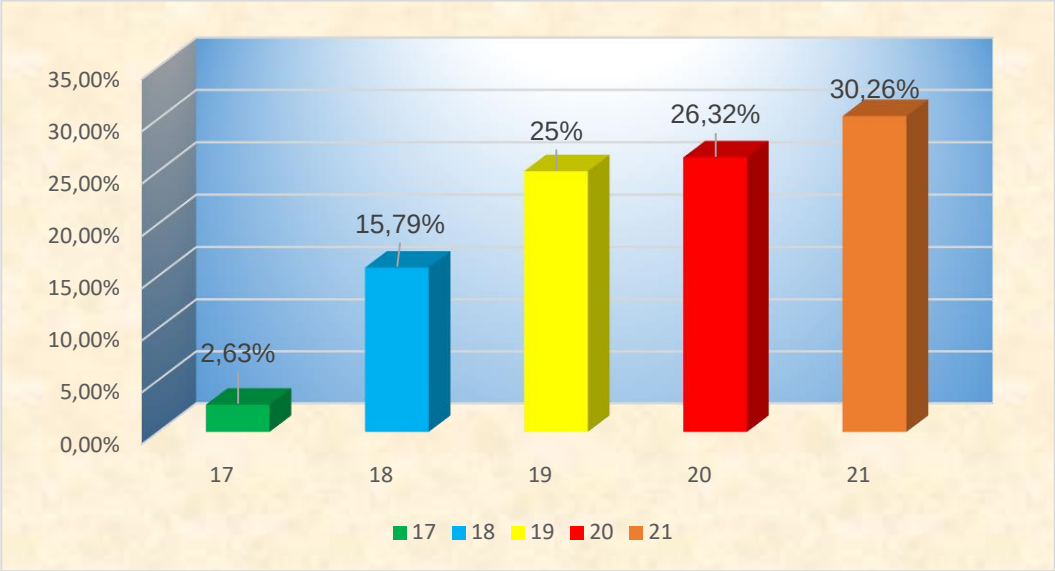
En base a la tabla 2 y figura 25, el 100% de los huevos tenía una humedad de 83.29 - 98.65% de humedad relativa en el momento de ingresar a la incubadora artificial. Mientras que en el momento del nacimiento de los pollitos el 100% tenían una humedad relativa entre 52.59 - 67.93%.

Tabla 3. Día del nacimiento de los pollitos

Día	Post-Test			
	Fi	Fi	h%	Hi%
17	4	4	2.63%	2.63%
18	24	28	15.79%	18.42%
19	38	66	25%	43.42%
20	40	106	26.32%	69.74%
21	46	152	30.26%	100%
Total	152		100%	

Fuente: Base de datos Anexo.

Figura 26. Día del nacimiento de los pollitos



Fuente: Tabla 3.

Descripción

En base a la tabla 3 y figura 26, el 2.63% de los pollitos reventaron a los 17 días, el 15.79% reventaron a los 18 días, mientras que el 25% de los pollitos reventaron a los 19 días, asimismo el 26.32% de los pollitos reventaron a los 20 días y el 30.26% de los pollitos reventaron a los 21 días.

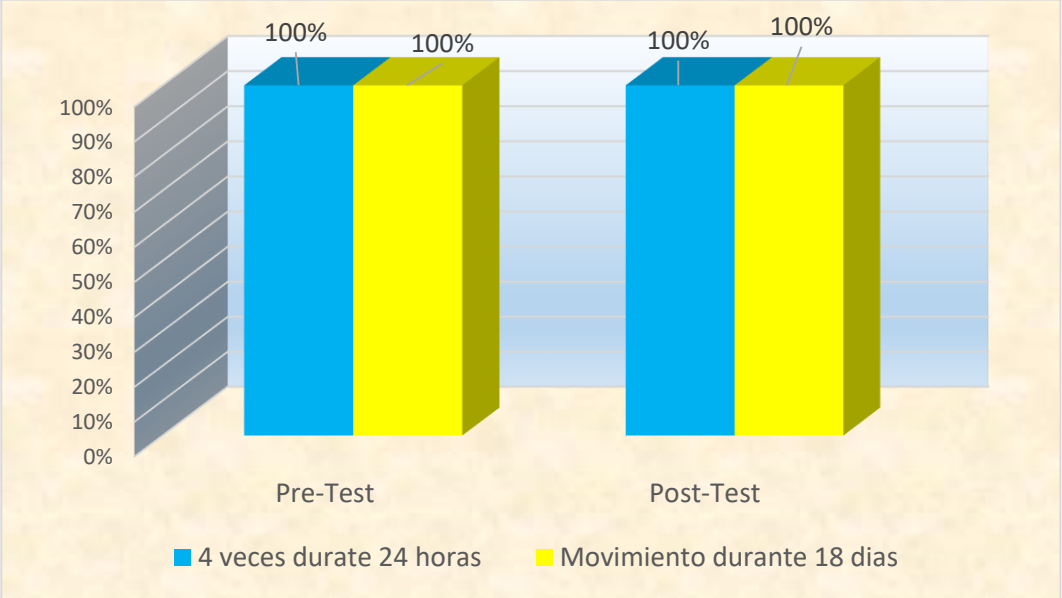
4.1.2. Movimiento automático de los bastidores con los huevos

Tabla 4. Movimiento de los bastidores

Movimiento automático de los bastidores con los huevos de 45º	Pre-test		Post-Test	
	fi	hi%	fi	hi%
4 veces durante 24 horas	160	100%	160	100%
Movimiento durante 18 días	160	100%	160	100%

Fuente: Base de datos Anexo.

Figura 27. Movimiento de los bastidores



Fuente: Tabla 4.

Descripción

En base a la tabla 4 y figura 27. El movimiento automático de los bastidores fue 4 veces diario, es decir cada 24 horas durante los 18 días, con un ángulo de 45º. Ello se realiza para el volteo del huevo que permite la difusión de gases dentro de los huevos y entre los huevos.

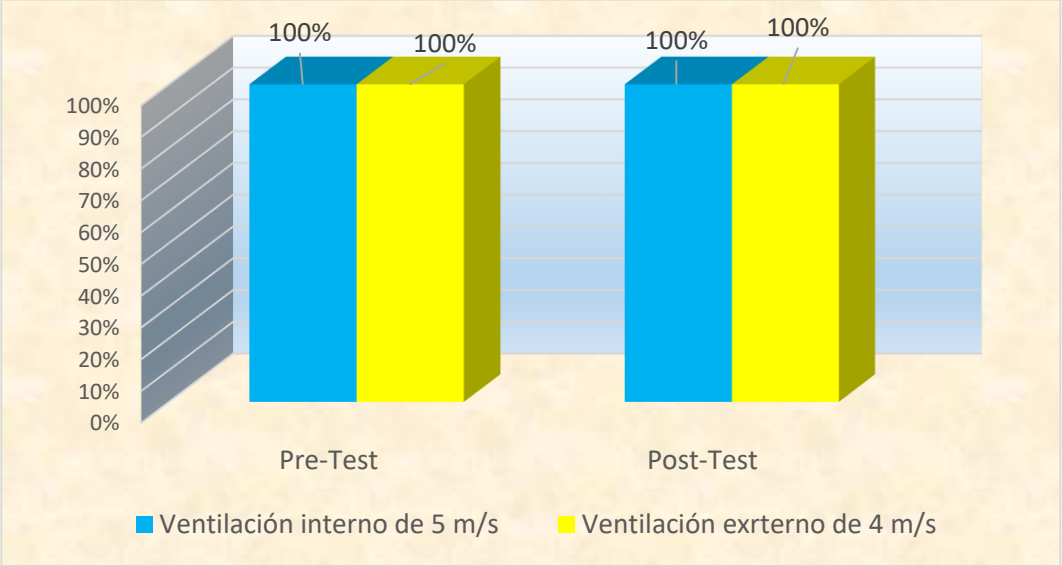
4.1.3. Ventilación uniforme desinfección

Tabla 5. Ventilación uniforme y desinfección

Ventilación uniforme desinfección.	Pre-test		Post-Test	
	fi	hi%	fi	hi%
Ventilación interno de 5 m/s	160	100%	160	100%
Ventilación externo de 4 m/s	160	100%	160	100%

Fuente: Base de datos Anexo.

Figura 28. Ventilación uniforme y desinfección



Fuente: Tabla 5.

Descripción

En base a la tabla 5 y figura 28. La ventilación de los huevos dentro de la incubadora fue interno y externo, el cual retiraba el aire caliente y húmedo de los alrededores de las cajas sin crear una corriente de aire que caiga directamente sobre los huevos. Manteniéndose con una ventilación de 4 m/s.

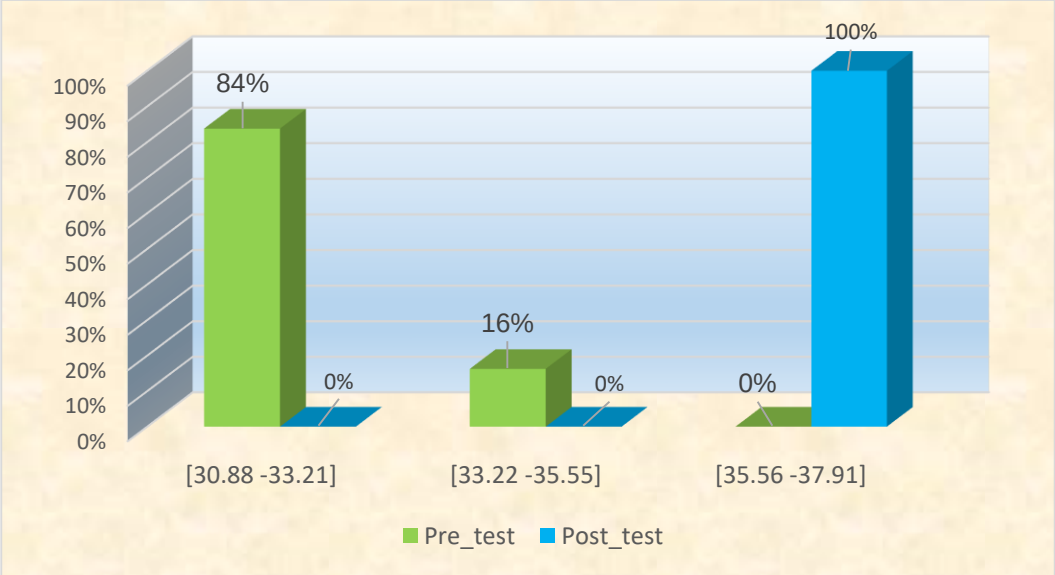
4.1.4. Almacenamiento de datos

Tabla 6. Nivel de temperatura interna

Temperatura interna	Pre-test		Post-Test	
	fi	h%	fi	h%
[30.88 -33.21]	134	84%	0	0%
[33.22 -35.55]	26	16%	0	0%
[35.56 -37.91]	0	0%	160	100%
Total	160	100%	160	100%

Fuente: Base de datos Anexo.

Figura 29. Nivel de temperatura interna



Fuente: Tabla 6.

Descripción

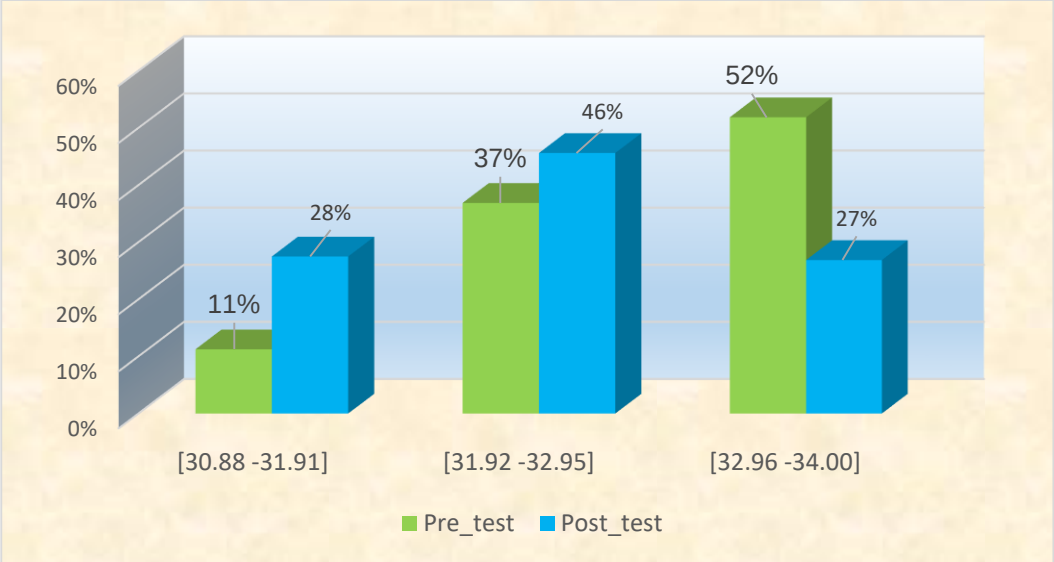
En base a la tabla 6 y figura 29, el 84% de los huevos tenía una temperatura interna de 30.88º a 33.21º en el momento de ingresar a la incubadora artificial, el 16% se encontraba entre 33.22º a 35.55º. Mientras que en el momento del nacimiento de los pollitos el 100% tenían una temperatura interna entre 35.56º a 37.91º.

Tabla 7. Nivel de temperatura externa

Temperatura externa	Pre-test		Post-Test	
	Fi	h%	fi	h%
[30.88 -31.91]	18	11%	44	28%
[31.92 -32.95]	59	37%	73	46%
[32.96 -34.00]	83	52%	43	27%
Total	160	100%	160	100%

Fuente: Base de datos Anexo.

Figura 30. Nivel de temperatura externa



Fuente: Tabla 7.

Descripción

En base a la tabla 7 y figura 30, el 11% de los huevos tenía una temperatura externa de 30.88º a 33.91º en el momento de ingresar a la incubadora artificial, el 37% se encontraba entre 31.92º a 32.95º, también el 52% se encontraba en 32.96º a 34º. Mientras que en el momento del nacimiento de los pollitos el 28% tenían una temperatura externa 30.88º a 33.91º, asimismo el 46% tenían una temperatura externa de 31.92º a 32.95º; también el 27% tenían la temperatura entre 32.96º a 34º.

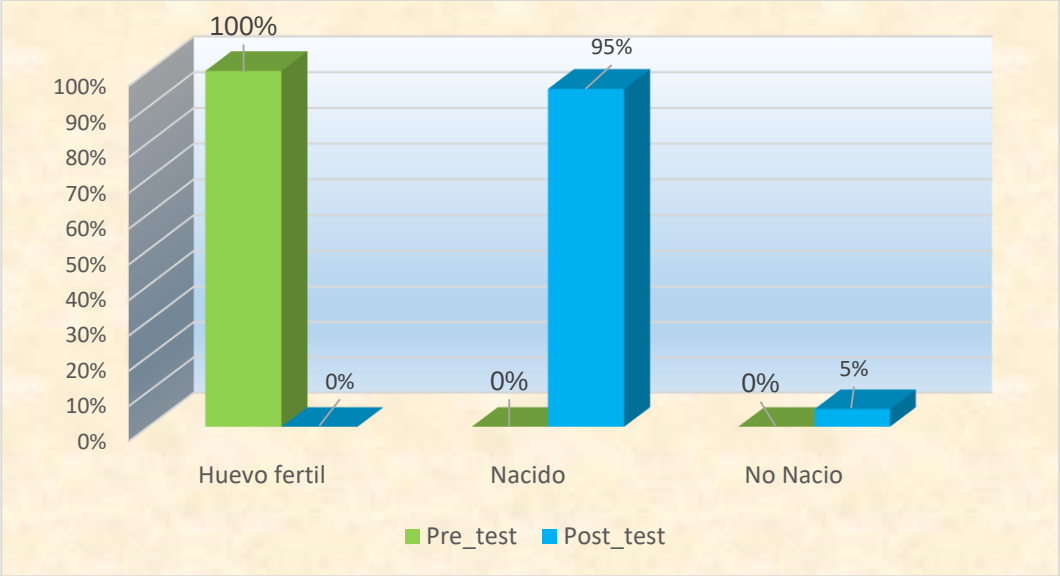
4.1.5. Monitoreo y automatización

Tabla 8. Pollitos nacidos

Variable	Pre-test		Post-Test	
	fi	h%	fi	h%
Huevo fértil	160	100%	0	0%
Nacido	0	0%	152	95%
No Nació	0	0%	8	5%
Total	160	100%	160	100%

Fuente: Base de datos Anexo.

Figura 31. Pollitos nacidos



Fuente: Tabla 5.

Descripción

En base a la tabla 8 y figura 30, se ingresó 160 huevos fértiles a la incubadora artificial, luego de los 18 días en promedio se obtuvo el 95% de pollitos nacidos vivos mientras que el 5% no nacieron.

4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Según, Mendenhall, Beaver y Beaver (2010, p.4), afirma que, si el “conjunto de mediciones es toda la población, solo es necesario sacar conclusiones basada en la estadística descriptiva”. Dada las condiciones y mejoras en el desarrollo del proyecto, uno de los factores muy importantes es para obtener un 95% de producción, es tener en cuenta el sistema de ventilación mecánica, control de la temperatura en tiempo real y el cambio de posición de los huevos al momento.

CONCLUSIONES

1. En base a la tabla 8 y figura 31 se concluye que existe influencia significativa de la tecnología Arduino con extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

2. En base a las tablas 1,2 y 3 y figuras 24, 25 y 26 se concluye que el kit de control influye significativamente mediante la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

3. En mérito a las tablas 6 y figuras 29 se concluye que la planificación del sistema prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

4. En mérito a las tablas 1, 2 y 3 y figuras 24, 25 y 26 se concluye que el diseño del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

5. En base a las tablas 7 y 8; figuras 30 y 31 se concluye que la codificación del prototipo determinara la funcionalidad de los algoritmos desarrollados para su correcto funcionamiento en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

6. En base a la tabla 8 y figura 31 se concluye que la prueba del prototipo mejora significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

7. En base al anexo 8 costos de materiales - mano de obra y software de la investigación se concluyó que la investigación es aplicable en la sociedad y que el retorno de la inversión es de 8 meses a 1 año según la escalabilidad de producción, el cual se considera rentable para la empresa.

RECOMENDACIONES

1. Al Rector de la Universidad Nacional de Ucayali, a incentivar que las tesis terminen en artículos científicos para que estos se publiquen en la revista de la universidad.

2. Al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil a promover los proyectos de investigación de tipo aplicada a un nivel experimental, para que mejore el nivel económico de los micro y pequeños empresarios.

3. A los Docentes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil a publicar sus trabajos de investigación, para que sean muestras motivadoras y por ende mejorar la investigación de los estudiantes de la facultad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Fernández, J. (08 de 2017). *FisicaLab*. Obtenido de: https://www.fisicalab.com/apartado/temperatura#contenidos

Alegsa, L. (27 de Agosto de 2018). *Alegsa*. Obtenido de: http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php

Arduino. (12 de 12 de 2015). Obtenido de arduino introducción: https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction

Arias, F. (10 de Marzo de 2014). *SCRIBD*. Obtenido de: https://es.scribd.com/doc/211724950/Diseno-de-la-investigacion-capitulo-III

Avineus. (9 de Mayo de 2014). *La revista gloval de avicultura*. Obtenido de: https://avicultura.info/manejo-de-huevos-incubables/

Bermejo Herrero, I. (2019). *IBEROBOTICS*. Obtenido de: https://www.iberobotics.com/producto/pantalla-lcd-20x4-con-comunicaciones-i2c-y-serie/

Cabrera Torres, J. (2015). *Diseño de un sistema automatizado de volteo de porta bandejas para ser utilizado en máquinas incubadoras de huevos fertil.* Trujillo-Perú.

Castañeda Moreno, D. (2016). *Incubadora de huevos de gallina.* Colombia.

Castilla Gómez, E.; Mendoza Galicia, J. (2014). *Diseño y construcción de un prototipo de incubadora avícola basado en el analisis fenomenológico del equipo.* México.

CIAET. (20 de marzo de 2019). *Centro de Innovación y Soluciones Empresariales y Tecnológicas*. Obtenido de: https://www.ciset.es/glosario/451-hardware

Córdova Marín, H. (2018). *Los sistemas de Open Hardware Arduino en el control de los procesos de incubación de huevos de codorniz.* Pucallpa-Perú.

Cruz Guitiérrez, C.; Vargas Márquez, V. (2018). *Diseño de un prototipo de incubación artificial con sistema de control difuso para la producción de aves de codorniz.* Lima-Perú.

Del Valle, L. (2017). *Programar Fácil*. Obtenido de: https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/sensor-dht11-temperatura-humedad-arduino/

EcuRed. (2011). *Incubadora de huevos*. Obtenido de: https://www.ecured.cu/Incubadora_de_huevos

Elementos Calefactores AS. (2019). *Sistemas especiales de calefacción*. Obtenido de https://www.elementoscalefactores.com/productos-es/resistencia_flexible_silicona.htm

Equipos de Computo BAC. (12 de febrero de 2012). *COOLER*. Obtenido de: http://equiposdecomputobac.blogspot.com/2012/02/cooler.html

Esquicha Tejada, J.; Cornejo Quenaya, M. (2017). *Implementación de un sistema de monitoreo para la incubación de aves vía página web con alertas por tweets mediante arduino.* Arequipa-Perú.

Ganazhapa Malla, J. (2017). *Diseño y construcción de un prototipo de incubación artificial de huevos, con control automático de temperatura y humedad para la avícola Ganazhapa, en la parroquia Taquil de la ciudad de Loja.* Río Bamba-Ecuador.

Gonzales Morales, J. (2017). *Diseño e implementación de un control de temperatura y humedad para un prototipo de incubadora artificial de pollo.* Santiago de Cali.

Guzman Villena, A. (18 de octubre de 2006). *Método inductivo*. Obtenido de: http://guzmanci.blogspot.com/2006/10/metodo-inductivo.html

Holguera, J. (15 de 10 de 2010). *desarrolloweb.com*. Obtenido de: https://desarrolloweb.com/articulos/websockets.html

Logicbus. (17 de junio de 2019). *Logicbus*. Obtenido de: https://www.logicbus.com.mx/automatizacion.php

López Avala, J. (3 de noviembre de 2014). *Metodologías de desarrollo de software*. Obtenido de Ingeniería de Software: http://ingsoftwarejlo.blogspot.com/2014/11/normal-0-21-false-false-false-es-ec-x.html

Lozada, J. (2013). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. En J. Lozada, *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria* (p.39). Quito: Cienamerica.

Mendenhall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística.* México, D.F.: Editec, S.A. de C.V.

Morales Gordon, J. (2019). *Diseño e implementación de un prototipo para el control y monitoreo de una incubadora utilizando microcontroladores y labview.* Río Bamba-Ecuador.

Naylamp Mechatronics. (2019). *Naylamp Mechatronics*. Obtenido de: https://naylampmechatronics.com/arduino-shields/12-shield-ethernet-w5100.html

Neosoft. (8 de enero de 2018). *Neosotf*. Obtenido de: https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/

Olarte Gervacio, L. (23 de abril de 2018). *Conogasi*. Obtenido de: http://conogasi.org/articulos/lenguaje-de-programacion/

Plata Chana, J. (2014). *Tecnología artificial para la incubación de huevos de gallina.* La Paz-Bolivia.

Rodas Malca, A. (2010). *Técnicas e instrumento de recolección de datos: Medios para fundamentar investigaciones.* Chiclayo: FACHSE.

Rodas Vásquez, A., & Valencia Carrasquilla, A. (2018). Desarrollo e implementación de un prototipo para una plataforma tecnológica para la transmisión de texto y video (streaming) en tiempo real empleando tecnología websocket. *Ingenierías USBMed*, 10.

Rodríguez Jaime, R., & Díaz, J. (13 de setiembre de 2011). *Sistemas Operativos*. Obtenido de: http://sistemasoperativosenlinea.blogspot.com/2013/10/gestion-de-los-dispositivos.html

Sifontes, J. (12 de Noviembre de 2015). *Optimizando el proceso de incubación*. Obtenido de SOFOS: http://www.sofoscorp.com/optimizando-el-proceso-de-incubacion/

Somos Duplika. (abril de 2019). *Duplika*. Obtenido de https://duplika.com/que-es-el-hosting/

Urra Martínez, X. (2016). *Diseño y prototipo de una incubadora de huevos de reptil.* Madrit.

Tabla 9: Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DE PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENCIONES E INDICADORES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
General: ¿Cómo influye la tecnología arduino con extreme programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019? **Específicos:** 1. ¿Cómo el kit de control influye significativamente mediante la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019? 2. ¿Cómo la planificación del sistema del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?	**General:** Demostrar cómo influye la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019 **Específicos:** 1. Analizar que el kit de control influye significativamente mediante la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019. 2. Determinar la planificación del sistema del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019. 3. Observar el diseño del prototipo influye significativamente en el	**General:** Existe influencia significativa de la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019 **Específicos:** 1. El kit de control influye significativamente mediante la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019. 2. La planificación del sistema prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.	**Variable 1: Tecnología Arduino con Extreme Programing** **DIMENSIÓN:** kit de control • Sensor de temperatura y humedad • Calefacción • Ventilación **DIMENSIÓN:** Planificación • Historias del usuario • Criterios de pruebas de aceptación • Plan de iteración **DIMENSIÓN:** Diseño • Diseños simples • Prototipos • Tarjeta CRC **DIMENSIÓN:** Codificación • Programación C++ • Programación PHP **DIMENSIÓN:** Pruebas • Pruebas unitarias • Pruebas de aceptación	**Tipo de Investigación** Aplicada y tecnológica. **Nivel de Investigación** Experimental. **Método de la Investigación** Inductivo **Diseño de la Investigación** Experimental $O_1 - X - O_2$ O1=Observación inicial X=Temporada de eclosión O2=Observación final **Metodología de desarrollo de software:** Extreme Programing. **Población – muestra** 160 huevos fértiles. **Software para procesar datos:** SPSS. ANOVA-ANÁLISIS DE LA VARIANZA **Técnica**

3. ¿Cómo la observación el diseño del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019? 4. ¿Cómo el análisis de la codificación del prototipo determinara la funcionalidad de los algoritmos desarrollados para su correcto funcionamiento en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019? 5. ¿Cómo la prueba del prototipo mejora significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?	desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019. 4. Analizar la codificación del prototipo determinara la funcionalidad de los algoritmos desarrollados para su correcto funcionamiento en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019. 5. Determinar que la prueba del prototipo mejora significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.	3. El diseño del prototipo influye significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019. 4. La codificación del prototipo determinara la funcionalidad de los algoritmos desarrollados para su correcto funcionamiento en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019. 5. La prueba del prototipo mejora significativamente en el desarrollo e implementación para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.	**Variable 2: Incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket** **DIMENSIÓN:** Determinación del nivel de temperatura y humedad • Nivel • Tiempo **DIMENSIÓN:** Movimiento automático de los bastidores con los huevos • 4 veces durante 24 horas • Movimiento durante 18 días **DIMENSIÓN:** Ventilación uniforme Desinfección • Interno a interno • Interno a externo **DIMENSIÓN:** Almacenamiento de datos • Fecha • Hora • Temperatura interna • Temperatura externa **DIMENSIÓN:** Monitoreo Historial de registro en tiempo real.	Observación **Instrumento** T-student. **Fuentes** Incubadora artificial Elaboración propia.

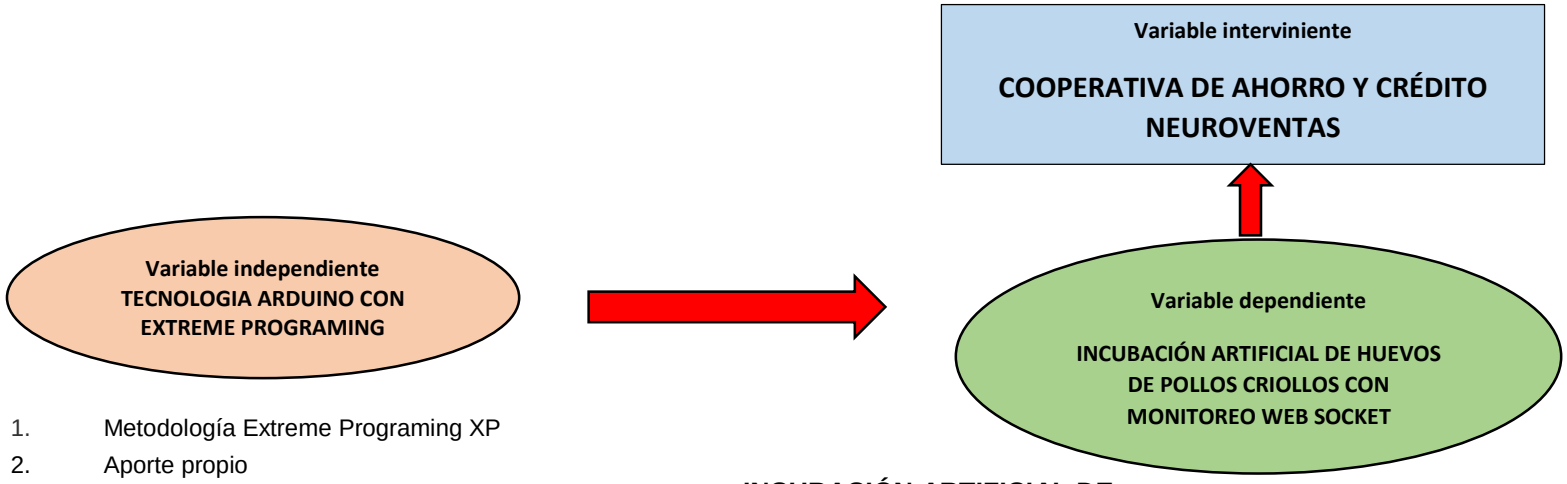
ANEXO

ANEXO 1: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS, 2019

N°	SÍNTOMAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	PRONÓSTICO
01	Contaminación de los huevos	Bacterias	Nacimiento defectuoso (pollos bebes enfermos)	Desinfección de los huevos
02	Descomposición de los huevos	La gallina no es constante con la temperatura del calor que genera	Muerte de pollos en plena fecundación	Generador y control de calor constante.
03	Poca producción por la incubación tradicional	Las gallinas tiene la capacidad de incubar de 10 a 12 huevos	No cumple con la demanda	Armario de bastidores para los huevos.
04	Posición inadecuada de los huevos	La gallina no rota los huevos	El cascaron permanece pegado en la piel de los pollos durante la fecundación	Bastidores fijos con giro parcial
05	Monitoreo tradicional	Sin infraestructura tecnológica de almacenamiento de datos y muestra de datos	No se tiene el control historial de los datos de incubación y actuales.	Monitoreo con almacenamiento de datos iCloud
05	Eclosión sin tiempo definido	Estaciones climáticas variantes	Eclosión no pronosticada	Eclosión programada
Problema		**Incubación y monitoreo tradicional**		

ANEXO 2: HOJA DE RUTAS DE LAS VARIABLES



1. Metodología Extreme Programing XP
2. Aporte propio

TECNOLOGÍA ARDUINO CON EXTREME PROGRAMING

INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS CON MONITOREO WEB SOCKET

COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO NEUROVENTAS

TÍTULO: Tecnología arduino con extreme Programing para la incubación artificial de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la empresa Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA: ¿Cómo influye la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019?

OBJETIVO: Demostrar cómo influye la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

HIPÓTESIS: Existe influencia significativa de la tecnología arduino con extreme Programing para la incubación de huevos de pollos criollos con monitoreo web socket en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Neuroventas, 2019.

ANEXO 3: MATRIZ DE OPERACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Tecnología Arduino con Extreme Programing	La programación extrema usa un enfoque orientado a objetos como paradigma preferido de desarrollo, y engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas. (Lopez, 2014).	Comprende por cuatro actividades: 1. Sensor de Amoniaco 2. Planeación 3. Diseño 4. Codificación 5. Pruebas	Kit de control	• Sensor de temperatura y humedad • Calefacción • Ventilación	Bitácora
			Planificación	• Historias del usuario • Criterios de pruebas de aceptación • Plan de iteración	
			Diseño	• Diseños simples • Prototipos • Tarjeta CRC	
			Codificación	• Interacción continua	
			Pruebas	• Pruebas unitarias • Pruebas de aceptación	
Incubación Artificial de huevos de pollo criollo con monitoreo web socket	Es la incubación de huevos mediante el uso de tecnologías que a través de ellas controlan el proceso de eclosión para el nacimiento de los pollos bebes. (Sifontes, 2015)	Permite el control de la estabilizar la temperatura a unos 37° uniformemente en todo el entorno de los huevos.	Determinación del nivel de temperatura y humedad	• Nivel • Tiempo	Análisis Documental
			Movimiento automático de los bastidores con los huevos	• 4 veces durante 24 horas • Movimiento durante 18 días	
			Ventilación uniforme	• Interno a interno • Interno a externo	
			Almacenamiento de datos	• Fecha • Hora • Temperatura interna • Temperatura externa	
			Monitoreo	• Historial de registro en tiempo real	

ANEXO 4: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS EN CASO DE ADAPTACIÓN O ELABORACIÓN PROPIA

HOJA DE REGISTRO DE INCIDENCIA

N°	Hora tiempo real	Día	Sensor Temperatura Interno 01	Sensor Temperatura Interno 02	Sensor Temperatura Interno 03	Sensor Temperatura Externo 01	Promedio Sensor Temperatura Mínimo Interno	Promedio Sensor Temperatura Máximo Interno	OBSERVACIONES
01									
02									
03									
04									
05									
06									
07									
08									
09									
10									
11									
12									
13									
14									

15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

ANEXO 5: BASE DE DATOS DEL PRE-TEST

Periodos	Incubación Artificial de Huevos de pollos criollo con monitoreo Web Socket												
	Codigo	Determinación del nivel de temperatura y humedad			Movimiento automático de los bastidores con los huevos.		Ventilación uniforme desinfección.		Almacenamiento de datos.				Monitoreo y automatización.
		Temperatura	Humedad	Tiempo	4 veces durante 24 horas.	Movimiento durante 18 día	Interno a interno. (m/s)	Interno a externo. (m/s)	Fecha	Hora	Temperatura interna.	Temperatura externa.	Historial de registro en tiempo real.
Primera tanda	1	33.00	97.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:52	33.39	33.51	HUEVO FERTIL
	2	34.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:52	32.47	32.59	HUEVO FERTIL
	3	34.00	98.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:52	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	4	32.00	95.23	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:52	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	5	33.00	97.56	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:52	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	6	33.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:52	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	7	34.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:52	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	8	32.00	98.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:53	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	9	32.00	94.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:53	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	10	33.00	89.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:53	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	11	34.00	95.23	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:53	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	12	32.00	97.56	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:53	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	13	32.00	89.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:53	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	14	31.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:53	30.88	31.00	HUEVO FERTIL
	15	32.00	95.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:54	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	16	31.67	93.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:54	31.55	31.67	HUEVO FERTIL
	17	33.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:54	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	18	32.45	94.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:54	32.33	32.45	HUEVO FERTIL
	19	33.50	97.68	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:54	33.38	33.50	HUEVO FERTIL
	20	33.00	95.23	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:54	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	21	33.00	97.56	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:54	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	22	34.00	95.63	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:55	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	23	34.00	98.65	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:55	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	24	32.00	98.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:55	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	25	33.00	95.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:55	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	26	33.00	97.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:55	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	27	34.00	91.64	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:55	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	28	32.00	93.85	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:55	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	29	32.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:55	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	30	33.00	95.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	31	34.00	93.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	32	32.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	33	32.00	94.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	34	31.00	97.68	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	30.88	31.00	HUEVO FERTIL
	35	32.00	95.23	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	36	31.67	97.56	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	31.55	31.67	HUEVO FERTIL
	37	33.00	95.63	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	38	32.45	98.65	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	32.33	32.45	HUEVO FERTIL
	39	33.50	98.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	33.38	33.50	HUEVO FERTIL
	40	33.00	95.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:56	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	41	33.00	97.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	42	34.00	91.64	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	43	34.00	93.85	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	44	32.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	45	33.00	95.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	46	33.00	93.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	47	34.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	48	32.00	94.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	49	32.00	97.68	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	50	33.00	95.23	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	51	34.00	97.56	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	33.88	34.00	HUEVO FERTIL
	52	32.00	95.63	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:57	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	53	32.00	98.65	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	54	31.00	98.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	30.88	31.00	HUEVO FERTIL
	55	32.00	95.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	56	31.67	97.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	31.55	31.67	HUEVO FERTIL
	57	33.00	91.64	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	58	32.45	93.85	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	32.33	32.45	HUEVO FERTIL
	59	33.50	98.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	33.38	33.50	HUEVO FERTIL
	60	33.00	94.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	61	33.52	89.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:58	33.40	33.52	HUEVO FERTIL
	62	33.71	95.23	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	33.59	33.71	HUEVO FERTIL
	63	33.00	97.56	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	64	32.00	89.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	65	33.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	66	32.68	95.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	32.56	32.68	HUEVO FERTIL
	67	31.67	93.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	31.55	31.67	HUEVO FERTIL
	68	33.00	96.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	69	32.45	94.00	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	32.33	32.45	HUEVO FERTIL
	70	33.50	97.68	1	45	45	5	4	2/09/2020	09:59	33.38	33.50	HUEVO FERTIL

Segunda Tanda	71	33.20	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	33.08	33.20	HUEVO FERTIL
	72	33.11	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	32.99	33.11	HUEVO FERTIL
	73	32.95	95.63	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	32.83	32.95	HUEVO FERTIL
	74	32.94	98.65	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	32.82	32.94	HUEVO FERTIL
	75	33.85	97.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	33.73	33.85	HUEVO FERTIL
	76	32.97	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	32.85	32.97	HUEVO FERTIL
	77	33.00	98.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	78	31.59	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	31.47	31.59	HUEVO FERTIL
	79	32.57	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	32.45	32.57	HUEVO FERTIL
	80	33.20	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	33.08	33.20	HUEVO FERTIL
	81	33.11	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	32.99	33.11	HUEVO FERTIL
	82	32.95	98.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:12	32.83	32.95	HUEVO FERTIL
	83	32.94	94.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.82	32.94	HUEVO FERTIL
	84	33.85	89.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	33.73	33.85	HUEVO FERTIL
	85	32.97	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.85	32.97	HUEVO FERTIL
	86	33.00	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	87	31.59	89.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	31.47	31.59	HUEVO FERTIL
	88	32.57	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.45	32.57	HUEVO FERTIL
	89	33.20	95.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	33.08	33.20	HUEVO FERTIL
	90	33.11	93.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.99	33.11	HUEVO FERTIL
	91	32.95	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.83	32.95	HUEVO FERTIL
	92	32.94	94.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.82	32.94	HUEVO FERTIL
	93	33.85	97.68	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	33.73	33.85	HUEVO FERTIL
	94	32.97	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.85	32.97	HUEVO FERTIL
	95	33.00	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	96	31.59	95.63	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	31.47	31.59	HUEVO FERTIL
	97	32.57	98.65	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:13	32.45	32.57	HUEVO FERTIL
	98	33.20	98.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	33.08	33.20	HUEVO FERTIL
	99	33.11	95.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.99	33.11	HUEVO FERTIL
	100	32.95	97.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.83	32.95	HUEVO FERTIL
	101	32.94	91.64	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.82	32.94	HUEVO FERTIL
	102	33.85	93.85	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	33.73	33.85	HUEVO FERTIL
	103	32.97	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.85	32.97	HUEVO FERTIL
	104	33.00	95.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	105	31.59	93.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	31.47	31.59	HUEVO FERTIL
	106	32.57	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.45	32.57	HUEVO FERTIL
	107	33.20	94.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	33.08	33.20	HUEVO FERTIL
	108	33.11	97.68	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.99	33.11	HUEVO FERTIL
	109	32.95	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.83	32.95	HUEVO FERTIL
	110	32.94	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	32.82	32.94	HUEVO FERTIL
	111	33.85	95.63	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:14	33.73	33.85	HUEVO FERTIL
	112	32.97	98.65	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.85	32.97	HUEVO FERTIL
	113	33.00	98.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	114	31.59	95.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	31.47	31.59	HUEVO FERTIL
	115	32.57	97.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.45	32.57	HUEVO FERTIL
	116	33.20	91.64	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	33.08	33.20	HUEVO FERTIL
	117	33.11	93.85	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.99	33.11	HUEVO FERTIL
	118	32.95	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.83	32.95	HUEVO FERTIL
	119	32.94	95.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.82	32.94	HUEVO FERTIL
	120	33.85	93.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	33.73	33.85	HUEVO FERTIL
	121	32.97	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.85	32.97	HUEVO FERTIL
	122	33.00	94.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	123	31.59	97.68	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	31.47	31.59	HUEVO FERTIL
	124	32.57	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.45	32.57	HUEVO FERTIL
	125	33.20	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	33.08	33.20	HUEVO FERTIL
	126	33.11	95.63	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:15	32.99	33.11	HUEVO FERTIL
	127	32.95	98.65	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.83	32.95	HUEVO FERTIL
	128	32.94	98.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.82	32.94	HUEVO FERTIL
	129	33.85	95.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	33.73	33.85	HUEVO FERTIL
	130	32.97	97.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.85	32.97	HUEVO FERTIL
	131	33.00	91.64	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	132	31.59	93.85	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	31.47	31.59	HUEVO FERTIL
	133	32.57	98.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.45	32.57	HUEVO FERTIL
	134	33.20	94.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	33.08	33.20	HUEVO FERTIL
	135	33.11	89.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.99	33.11	HUEVO FERTIL
	136	32.95	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.83	32.95	HUEVO FERTIL
	137	32.94	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.82	32.94	HUEVO FERTIL
	138	33.85	89.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	33.73	33.85	HUEVO FERTIL
	139	32.97	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.85	32.97	HUEVO FERTIL
	140	33.00	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:16	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	141	31.59	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	31.47	31.59	HUEVO FERTIL
	142	32.57	95.63	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	32.45	32.57	HUEVO FERTIL
	143	33.00	98.65	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	144	31.78	98.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	31.66	31.78	HUEVO FERTIL
	145	32.00	95.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	146	33.00	97.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	147	31.99	91.64	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	31.87	31.99	HUEVO FERTIL
	148	32.59	93.85	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	32.47	32.59	HUEVO FERTIL
	149	31.78	98.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	31.66	31.78	HUEVO FERTIL
	150	32.00	94.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:17	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	151	33.00	89.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	152	31.99	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	31.87	31.99	HUEVO FERTIL
	153	32.59	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	32.47	32.59	HUEVO FERTIL
	154	31.78	89.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	31.66	31.78	HUEVO FERTIL
	155	32.00	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	31.88	32.00	HUEVO FERTIL
	156	33.00	95.23	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	32.88	33.00	HUEVO FERTIL
	157	31.99	97.56	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	31.87	31.99	HUEVO FERTIL
	158	32.59	89.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	32.47	32.59	HUEVO FERTIL
	159	33.12	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	33.00	33.12	HUEVO FERTIL
	160	31.97	96.00	1	45	45	5	4	12/10/2020	19:18	31.85	31.97	HUEVO FERTIL

ANEXO 6: BASE DE DATOS DEL POST-TEST

Periodos	Incubación Artificial de Huevos de pollos criollo con monitoreo Web Socket												
	Codigo	Determinación del nivel de temperatura y humedad			Movimiento automático de los bastidores con los huevos.		Ventilación uniforme desinfección.		Almacenamiento de datos.				Monitoreo y automatización.
		Temperatura	Humedad	Tiempo	4 veces durante 24 horas.	Movimiento durante 18 día	Interno a interno. (m/	Interno a externo. (m	Fecha	Hora	Temperatura interna.	Temperatura externa.	Historial de registro en tiempo real.
Primera tanda	1	37.88	52.65	19	45	45	5	4	21/09/2020	09:52	37.88	33.39	NACIDO
	2	37.88	54.68	19	45	45	5	4	21/09/2020	05:40	37.88	32.47	NACIDO
	3	37.89	54.68	19	45	45	5	4	21/09/2020	06:42	37.89	33.88	NACIDO
	4	37.90	55.12	19	45	45	5	4	21/09/2020	07:44	37.90	31.88	NACIDO
	5	37.91	55.14	19	45	45	5	4	21/09/2020	05:42	37.91	32.88	NACIDO
	6	37.62	55.00	19	45	45	5	4	21/09/2020	06:42	37.62	32.88	NACIDO
	7	37.00	54.00	19	45	45	5	4	21/09/2020	10:15	37.00	33.88	NACIDO
	8	37.35	52.59	19	45	45	5	4	21/09/2020	09:10	37.35	31.88	NACIDO
	9	37.90	55.59	19	45	45	5	4	21/09/2020	15:45	37.90	31.88	NACIDO
	10	37.06	55.78	19	45	45	5	4	21/09/2020	14:20	37.06	32.88	NACIDO
	11	37.88	55.98	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:35	37.88	33.88	NACIDO
	12	37.88	56.70	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:15	37.88	31.88	NACIDO
	13	37.89	52.65	21	45	45	5	4	23/09/2020	12:15	37.89	31.88	NACIDO
	14	37.90	54.68	21	45	45	5	4	23/09/2020	18:20	37.90	30.88	NACIDO
	15	37.91	54.68	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:15	37.91	31.88	NACIDO
	16	37.62	55.12	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:15	37.62	31.55	NACIDO
	17	37.00	55.14	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:15	37.00	32.88	NACIDO
	18	37.35	55.00	17	45	45	5	4	19/09/2020	20:45	37.35	32.33	NACIDO
	19	37.90	54.00	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:45	37.90	33.38	NACIDO
	20	37.06	52.59	21	45	45	5	4	23/09/2020	16:54	37.06	32.88	NACIDO
	21	37.88	55.59	21	45	45	5	4	23/09/2020	19:47	37.88	32.88	NACIDO
	22	37.88	55.78	21	45	45	5	4	23/09/2020	19:47	37.88	33.88	NACIDO
	23	37.89	55.98	17	45	45	5	4	19/09/2020	18:16	37.89	33.88	NACIDO
	24	37.90	56.70	20	45	45	5	4	22/09/2020	10:45	37.90	31.88	NACIDO
	25	37.91	52.65	20	45	45	5	4	22/09/2020	13:15	37.91	32.88	NACIDO
	26	37.62	54.68	20	45	45	5	4	22/09/2020	13:15	37.62	32.88	NACIDO
	27	37.00	54.68	20	45	45	5	4	22/09/2020	13:15	37.00	33.88	NACIDO
	28	37.35	55.12	20	45	45	5	4	22/09/2020	13:15	37.35	31.88	NACIDO
	29	37.90	55.14	20	45	45	5	4	22/09/2020	18:07	37.90	31.88	NACIDO
	30	37.06	55.00	17	45	45	5	4	19/09/2020	19:56	37.06	32.88	NACIDO
	31	37.88	54.00	18	45	45	5	4	20/09/2020	09:15	37.88	33.88	NACIDO
	32	37.88	52.59	20	45	45	5	4	22/09/2020	18:07	37.88	31.88	NACIDO
	33	37.89	55.59	20	45	45	5	4	22/09/2020	18:07	37.89	31.88	NACIDO
	34	37.90	55.78	19	45	45	5	4	21/09/2020	18:07	37.90	30.88	NACIDO
	35	37.91	55.98	18	45	45	5	4	20/09/2020	09:45	37.91	31.88	NACIDO
	36	37.62	56.70	18	45	45	5	4	20/09/2020	09:17	37.62	31.55	NACIDO
	37	37.00	54.97	19	45	45	5	4	21/09/2020	19:04	37.00	32.88	NACIDO
	38	37.35	56.87	19	45	45	5	4	21/09/2020	19:04	37.35	32.33	NACIDO
	39	37.90	57.94	19	45	45	5	4	21/09/2020	19:04	37.90	33.38	NACIDO
	40	37.06	55.78	20	45	45	5	4	22/09/2020	19:04	37.06	32.88	NO NACIO
	41	37.88	55.98	20	45	45	5	4	22/09/2020	19:04	37.88	32.88	NACIDO
	42	37.88	56.70	18	45	45	5	4	20/09/2020	12:03	37.88	33.88	NACIDO
	43	37.89	54.97	18	45	45	5	4	20/09/2020	19:17	37.89	33.88	NACIDO
	44	37.90	56.87	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:25	37.90	31.88	NACIDO
	45	37.91	57.94	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:25	37.91	32.88	NACIDO
	46	37.62	58.57	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:25	37.62	32.88	NACIDO
	47	37.00	59.45	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:25	37.00	33.88	NACIDO
	48	37.35	55.98	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:25	37.35	31.88	NACIDO
	49	37.90	56.70	18	45	45	5	4	20/09/2020	20:45	37.90	31.88	NACIDO
	50	37.06	54.97	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:25	37.06	32.88	NACIDO
	51	37.88	56.87	19	45	45	5	4	21/09/2020	05:40	37.88	33.88	NACIDO
	52	37.88	57.94	20	45	45	5	4	22/09/2020	06:42	37.88	31.88	NACIDO
	53	37.89	58.57	20	45	45	5	4	22/09/2020	16:52	37.89	31.88	NACIDO
	54	37.90	59.45	19	45	45	5	4	21/09/2020	05:42	37.90	30.88	NACIDO
	55	37.91	52.59	20	45	45	5	4	22/09/2020	11:52	37.91	31.88	NACIDO
	56	37.62	55.59	20	45	45	5	4	22/09/2020	10:15	37.62	31.55	NACIDO
	57	37.00	55.78	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:25	37.00	32.88	NO NACIO
	58	37.35	55.98	20	45	45	5	4	22/09/2020	15:45	37.35	32.33	NACIDO
	59	37.90	56.70	20	45	45	5	4	22/09/2020	14:20	37.90	33.38	NACIDO
	60	37.06	54.97	21	45	45	5	4	23/09/2020	11:35	37.06	32.88	NACIDO
	61	37.00	56.87	21	45	45	5	4	23/09/2020	10:41	37.00	33.40	NACIDO
	62	37.35	57.94	21	45	45	5	4	23/09/2020	12:15	37.35	33.59	NO NACIO
	63	37.90	55.78	21	45	45	5	4	23/09/2020	18:20	37.90	32.88	NACIDO
	64	37.06	55.98	21	45	45	5	4	23/09/2020	09:45	37.06	31.88	NACIDO
	65	37.88	56.70	21	45	45	5	4	23/09/2020	07:45	37.88	32.88	NACIDO
	66	37.88	54.97	21	45	45	5	4	23/09/2020	06:06	37.88	32.56	NACIDO
	67	37.89	56.87	21	45	45	5	4	23/09/2020	08:56	37.89	31.55	NACIDO
	68	37.90	57.94	21	45	45	5	4	23/09/2020	10:00	37.90	32.88	NACIDO
	69	37.91	58.57	21	45	45	5	4	23/09/2020	10:00	37.91	32.33	NACIDO
	70	37.62	59.45	21	45	45	5	4	23/09/2020	16:47	37.62	33.38	NACIDO

Segunda Tanda	71	37.62	55.98	18	45	45	5	4	30/10/2020	11:50	37.62	33.08	NACIDO
	72	37.00	56.70	18	45	45	5	4	30/10/2020	11:00	37.00	32.99	NACIDO
	73	37.35	56.87	19	45	45	5	4	31/10/2020	13:00	37.35	32.83	NACIDO
	74	37.90	57.94	18	45	45	5	4	30/10/2020	09:51	37.90	32.82	NACIDO
	75	37.06	58.57	19	45	45	5	4	31/10/2020	10:51	37.06	33.73	NACIDO
	76	37.88	59.45	18	45	45	5	4	30/10/2020	10:15	37.88	32.85	NACIDO
	77	37.88	52.59	20	45	45	5	4	1/11/2020	14:45	37.88	32.88	NACIDO
	78	37.89	55.59	18	45	45	5	4	30/10/2020	15:45	37.89	31.47	NACIDO
	79	37.90	55.78	18	45	45	5	4	30/10/2020	14:20	37.90	32.45	NACIDO
	80	37.91	55.98	18	45	45	5	4	30/10/2020	11:35	37.91	33.08	NACIDO
	81	37.62	56.70	21	45	45	5	4	2/11/2020	12:01	37.62	32.99	NACIDO
	82	37.00	54.97	18	45	45	5	4	30/10/2020	12:15	37.00	32.83	NACIDO
	83	37.35	56.87	18	45	45	5	4	30/10/2020	18:20	37.35	32.82	NACIDO
	84	37.90	57.94	20	45	45	5	4	1/11/2020	12:01	37.90	33.73	NACIDO
	85	37.06	55.78	19	45	45	5	4	31/10/2020	12:15	37.06	32.85	NACIDO
	86	37.88	55.98	19	45	45	5	4	31/10/2020	23:14	37.88	32.88	NACIDO
	87	37.88	56.70	20	45	45	5	4	1/11/2020	18:06	37.88	31.47	NACIDO
	88	37.89	54.97	21	45	45	5	4	2/11/2020	19:45	37.89	32.45	NACIDO
	89	37.90	56.87	21	45	45	5	4	2/11/2020	13:00	37.90	33.08	NO NACIO
	90	37.91	57.94	18	45	45	5	4	30/10/2020	16:47	37.91	32.99	NACIDO
	91	37.62	58.57	18	45	45	5	4	30/10/2020	11:50	37.62	32.83	NACIDO
	92	37.06	59.45	20	45	45	5	4	1/11/2020	23:14	37.06	32.82	NACIDO
	93	37.88	55.98	20	45	45	5	4	1/11/2020	18:06	37.88	33.73	NACIDO
	94	37.88	56.70	17	45	45	5	4	29/10/2020	09:51	37.88	32.85	NACIDO
	95	37.89	54.97	19	45	45	5	4	31/10/2020	18:40	37.89	32.88	NACIDO
	96	37.90	56.87	20	45	45	5	4	1/11/2020	12:45	37.90	31.47	NACIDO
	97	37.91	57.94	21	45	45	5	4	2/11/2020	11:57	37.91	32.45	NACIDO
	98	37.62	58.57	21	45	45	5	4	2/11/2020	23:14	37.62	33.08	NACIDO
	99	37.00	59.45	21	45	45	5	4	2/11/2020	18:06	37.00	32.99	NACIDO
	100	37.35	55.98	21	45	45	5	4	2/11/2020	19:45	37.35	32.83	NACIDO
	101	37.90	56.70	19	45	45	5	4	31/10/2020	05:15	37.90	32.82	NACIDO
	102	37.06	54.97	21	45	45	5	4	2/11/2020	11:50	37.06	33.73	NACIDO
	103	37.88	56.87	21	45	45	5	4	2/11/2020	09:52	37.88	32.85	NACIDO
	104	37.88	57.94	21	45	45	5	4	2/11/2020	05:40	37.88	32.88	NACIDO
	105	37.89	58.57	21	45	45	5	4	2/11/2020	06:42	37.89	31.47	NACIDO
	106	37.90	55.98	19	45	45	5	4	31/10/2020	07:44	37.90	32.45	NACIDO
	107	37.91	56.70	21	45	45	5	4	2/11/2020	05:42	37.91	33.08	NO NACIO
	108	37.62	54.97	19	45	45	5	4	31/10/2020	11:35	37.62	32.99	NACIDO
	109	37.85	56.87	19	45	45	5	4	31/10/2020	10:15	37.85	32.83	NACIDO
	110	37.45	57.94	19	45	45	5	4	31/10/2020	17:06	37.45	32.82	NACIDO
	111	37.60	58.57	19	45	45	5	4	31/10/2020	10:45	37.60	33.73	NACIDO
	112	37.89	59.45	19	45	45	5	4	31/10/2020	10:45	37.89	32.85	NACIDO
	113	37.47	55.98	20	45	45	5	4	1/11/2020	23:14	37.47	32.88	NACIDO
	114	37.88	56.70	21	45	45	5	4	2/11/2020	18:06	37.88	31.47	NACIDO
	115	37.88	54.97	21	45	45	5	4	2/11/2020	19:45	37.88	32.45	NACIDO
	116	37.89	56.87	21	45	45	5	4	2/11/2020	11:50	37.89	33.08	NACIDO
	117	37.90	57.94	20	45	45	5	4	1/11/2020	09:52	37.90	32.99	NACIDO
	118	37.91	58.57	20	45	45	5	4	1/11/2020	05:40	37.91	32.83	NACIDO
	119	37.62	55.98	20	45	45	5	4	1/11/2020	06:42	37.62	32.82	NACIDO
	120	37.85	56.70	20	45	45	5	4	1/11/2020	07:44	37.85	33.73	NACIDO
	121	37.45	54.97	19	45	45	5	4	31/10/2020	05:42	37.45	32.85	NACIDO
	122	37.60	56.87	21	45	45	5	4	2/11/2020	11:35	37.60	32.88	NO NACIO
	123	37.89	57.94	20	45	45	5	4	1/11/2020	10:15	37.89	31.47	NACIDO
	124	37.47	58.57	20	45	45	5	4	1/11/2020	09:10	37.47	32.45	NACIDO
	125	37.88	59.45	20	45	45	5	4	1/11/2020	15:45	37.88	33.08	NACIDO
	126	37.88	55.98	20	45	45	5	4	1/11/2020	14:20	37.88	32.99	NACIDO
	127	37.89	56.70	19	45	45	5	4	31/10/2020	11:35	37.89	32.83	NACIDO
	128	37.90	54.97	19	45	45	5	4	31/10/2020	10:45	37.90	32.82	NACIDO
	129	37.91	56.87	19	45	45	5	4	31/10/2020	10:45	37.91	33.73	NACIDO
	130	37.62	57.94	18	45	45	5	4	30/10/2020	11:10	37.62	32.85	NACIDO
	131	37.85	58.57	18	45	45	5	4	30/10/2020	09:52	37.85	32.88	NACIDO
	132	37.45	59.45	18	45	45	5	4	30/10/2020	19:16	37.45	31.47	NACIDO
	133	37.60	55.98	20	45	45	5	4	1/11/2020	07:44	37.60	32.45	NACIDO
	134	37.89	56.70	20	45	45	5	4	1/11/2020	05:42	37.89	33.08	NACIDO
	135	37.47	54.97	20	45	45	5	4	1/11/2020	11:35	37.47	32.99	NACIDO
	136	37.66	56.87	20	45	45	5	4	1/11/2020	10:15	37.66	32.83	NACIDO
	137	37.65	57.94	21	45	45	5	4	2/11/2020	09:10	37.65	32.82	NACIDO
	138	37.75	58.57	21	45	45	5	4	2/11/2020	15:45	37.75	33.73	NACIDO
	139	37.50	55.98	21	45	45	5	4	2/11/2020	14:20	37.50	32.85	NACIDO
	140	37.75	56.70	21	45	45	5	4	2/11/2020	11:50	37.75	32.88	NACIDO
	141	37.89	54.97	21	45	45	5	4	2/11/2020	11:45	37.89	31.47	NACIDO
	142	37.47	56.87	19	45	45	5	4	31/10/2020	09:10	37.47	32.45	NACIDO
	143	37.66	57.94	19	45	45	5	4	31/10/2020	15:45	37.66	32.88	NACIDO
	144	37.65	58.57	21	45	45	5	4	2/11/2020	13:00	37.65	31.66	NO NACIO
	145	37.75	59.45	18	45	45	5	4	30/10/2020	22:17	37.75	31.88	NACIDO
	146	37.50	55.98	20	45	45	5	4	1/11/2020	09:10	37.50	32.88	NACIDO
	147	37.75	56.70	19	45	45	5	4	31/10/2020	15:45	37.75	31.87	NACIDO
	148	37.89	56.70	18	45	45	5	4	30/10/2020	23:14	37.89	32.47	NACIDO
	149	37.47	54.97	18	45	45	5	4	30/10/2020	18:06	37.47	31.66	NACIDO
	150	37.66	56.87	18	45	45	5	4	30/10/2020	19:45	37.66	31.88	NACIDO
	151	37.65	57.94	20	45	45	5	4	1/11/2020	09:10	37.65	32.88	NACIDO
	152	37.75	58.57	19	45	45	5	4	31/10/2020	15:45	37.75	31.87	NACIDO
	153	37.50	59.45	21	45	45	5	4	2/11/2020	13:00	37.50	32.47	NO NACIO
	154	37.75	55.98	20	45	45	5	4	1/11/2020	23:14	37.75	31.66	NACIDO
	155	37.75	56.70	20	45	45	5	4	1/11/2020	18:06	37.75	31.88	NACIDO
	156	37.50	54.97	20	45	45	5	4	1/11/2020	23:14	37.50	32.88	NACIDO
	157	37.75	56.87	19	45	45	5	4	31/10/2020	18:06	37.75	31.87	NACIDO
	158	37.75	57.94	19	45	45	5	4	31/10/2020	19:06	37.75	32.47	NACIDO
	159	37.50	58.57	21	45	45	5	4	2/11/2020	12:05	37.50	33.00	NACIDO
	160	37.75	59.20	21	45	45	5	4	2/11/2020	12:05	37.75	31.85	NACIDO

ANEXO 7: FOTOS DE LA INCUBADORA ARTIFICIAL

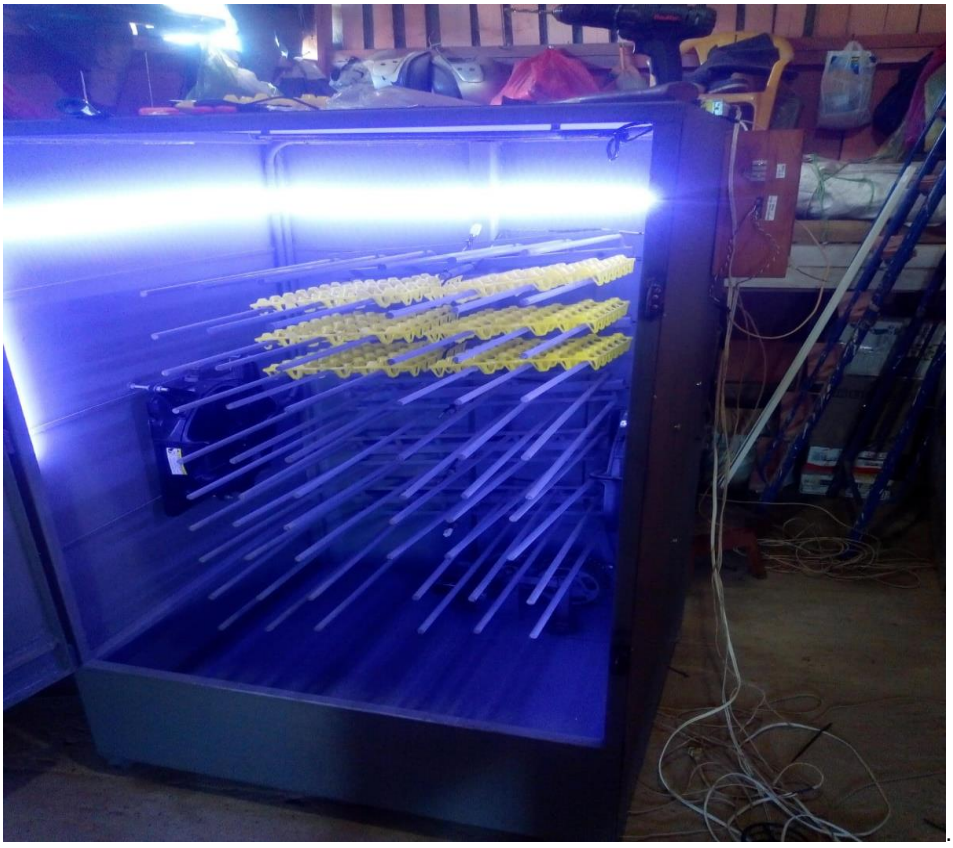





96
99
92
98







ANEXO 8: RESULTADOS

FASES DE LA METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMING

Para lograr los objetivos planteados de la investigación, se detallan en orden las fases de la metodología extreme programing iniciando por los requerimientos funcionales y no funcionales y finalizando con la implementación.

FASES	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Planeamiento	Reunión	Tendremos reuniones con las personas que aportaran las ideas para la fabricación del prototipo y los requerimientos
	Requerimientos funcionales	Se obtuvieron de las opiniones de las reuniones
	Requerimientos no funcionales	Se obtuvieron de las opiniones de las reuniones
Diseño del sistema	Reunión	Tendremos otra reunión para el diseño del prototipo y el diseño del sistema para que sea amigable para el usuario
	Diagrama caso de uso	Se realiza el diagrama caso de uso
	Diagrama de funcionalidad del prototipo	Se diseña el modelo del prototipo
	Diagrama del circuito	Se diseña el circuito electrónico
	Diseño del sistema	Diseño de la página web de monitoreo en tiempo real
Codificación	Codificación de lenguaje C en Arduino	Elaboración de algoritmo en lenguaje C arduino
	Codificación de la página web tiempo real	Elaboración de la página web en tiempo real websocket
Implementación y Pruebas	circuito de arduino con el prototipo	Instalación del circuito con la incubadora
	Pruebas de funcionamiento	Funcionamiento de la incubadora
	Resultados de aceptación	Resultados

FASE 1: Planificación

Realizamos un plan de desarrollo para el sistema, realizando los requerimientos funcionales y no funcionales, de tal manera realizando el historial de usuario.

Catálogo de Requerimientos funcionales

Nº	Requerimiento sistema web	Descripción
1	Inicio al Sistema	Se ingresa a la ventana principal del sistema de control.
2	Nivel de acceso	Tiene un nivel de acceso al sistema según sea administrador o cliente.
3	Panel de control	Menú de opciones
4	Gestión de registro	Usuarios, empresa, pedidos, incubadora, sensores
5	Gestión de Monitoreo	Monitoreo en tiempo real de la fecha inicial y final de incubación con los sensores en tiempo real.
7	Gestión de reportes	Representante legal, pedidos, incubación, temperatura y humedad por modulo, sensores, incidencias.
N°	**Requerimiento hardware**	**Descripción**
1	Diseño de circuito	Plano de conexión de circuito eléctrico y electrónico
2	Gestionar ventiladores	Automatizar la circulación del aire en el interior de la incubadora
3	Gestionar motor	Encendido y apagado automático programado
4	Gestionar balance	Atreves del motor realizara un volteo derecha e izquierda con un Angulo de 45°
5	Gestionar sensores	Muestra de temperatura y humedad
6	Gestionar calentador	Es una resistencia que genera calor, que se encargara de calentar a los huevos dentro de la incubadora
7	Gestionar nebulizador	Convierte el líquido en vapor, para generar Humedad
8	Gestionar caja control	Controla todas las funcionalidades de la incubadora

Catálogo de Requerimientos No Funcionales

No Funcionales	Tipo	Requerimiento	Descripción
1	**ISO 9126**	Facilidad de uso	Debe ser entendido y comprendido por el usuario cuando quiera ver el nivel de gas actual
		Eficiencia	Ejecutar los procesos sin percances
		Facilidad de mantenimiento	El hardware y software podrá ser modificado con mejoras futuras y podrá ser adaptada al ambiente
		Confiabilidad	El software mantiene su nivel de ejecución, evita errores y puede reiniciarse si se presentara uno y se normaliza
2	**Hardware**	Arduino	Es el microcontrolador principal para el sistema en desarrollo
		Ethernet Shield	Es el encargado de mandar la información a través del internet.
		DS18B20	Sensor de temperatura
		Dth22	Sensor que detectan la temperatura y humedad del ambiente
		Modem de internet	Dispositivo para conectarse a internet
		PC	Servidor para el almacenamiento de los datos
3	**Software**	Arduino IDE	Software para la codificación del prototipo en el arduino uno
		Dominio y Hosting	Se almacena la información en la nube

HISTORIAL DEL USUARIO EN LA PLATAFORMA WEB

HISTORIA Nº1	
Nombre: Inicio del sistema	**Usuario:** Cliente/Administrador
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Alta
Programador responsable: Espiritu Aranda Abdias	
Descripción: Para ingresar al sistema: - El usuario debería ingresar a una página web que se le hará entrega del link. - Deberá ingresar con una clave de acceso que se le asignará - Podrá ver en tiempo real la temperatura y la humedad dentro de la incubadora.	
Observaciones: Al iniciar el sistema, lo primero que mostrara es el nivel de temperatura y humedad de la incubadora, mostrando en ella los días que lleva la incubación, contando los volteos automáticos que realizo.	

HISTORIA Nº2	
Nombre: Nivel de acceso	**Usuario:** Cliente/Administrador
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Alta
Programador responsable: Espiritu Aranda Abdias	
Descripción: Son los roles del usuario con ciertos privilegios en el sistema	
Observaciones: Al inicial el sistema, el administrador crea los usuarios de los clientes que tienen ciertos privilegios en el sistema.	

HISTORIA Nº3	
Nombre: Panel de control de sistema	**Usuario:** Administrador
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Alta
Programador responsable: Espiritu Aranda Abdias	
Descripción: Como parte del sistema del panel de control tendrá las siguientes opciones: - Gestión de Registro - Gestión de Monitoreo - Gestión de Reportes	
Observaciones: Mostrará un menú con opciones que cada opción tiene una función determinada que es necesario realizar.	

HISTORIA Nº4	
Nombre: Gestión de Registro	**Usuario:** Administrador
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Alta
Programador responsable: Espiritu Aranda Abdias	
Descripción: Tiene la opción de registrar lo siguiente: - Registro de usuarios, registra al personal y representante legal de una empresa. - Registro de empresa, registra una nueva empresa y muestra el listado de todas las empresas. - Registro de pedido, se registra un nuevo pedido y registro de la incubación según la empresa solicitada - Configuración, se registra nuevo módulo de incubación y nuevos sensores al sistema.	
Observaciones: El administrador podrá agregar diferentes tipos de registros para poder llevar un mejor control en incubación de las empresas que solicitan el servicio.	

HISTORIA Nº5	
Nombre: Gestión de Monitoreo	**Usuario:** Cliente/Administrador
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Alta
Programador responsable: Espiritu Aranda Abdias	
Descripción: Es el monitoreo en tiempo real de la temperatura y humedad de la incubación por pedido, muestra el representante de la empresa, la fecha de inicio y final de la incubación y un contador de los días que lleva la incubación, además de una gráfica que muestra el rendimiento de los días monitoreados adicional tiene incorporada una cámara para poder ver el nacimiento de los pollos bebes.	
Observaciones: El monitoreo en tiempo real estará hecho con programación web socket que permite ver al instante el mismo valor en el hardware y el software.	

HISTORIA Nº6	
Nombre: Gestión de Reportes	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Alta
Programador responsable: Espiritu Aranda Abdias	
Descripción: Tiene la opción de reportar lo siguiente: - Reporte representante legal - Reporte de pedidos - Reporte de incubación - Reporte de temperatura y humedad por modulo - Reporte sensores - Reporte de incidencias	
Observaciones: Los reportes se harán de manera automática, que se podrán ver en gráficos estadísticos.	

HISTORIA DEL USUARIO EN HARDWARE

HISTORIA Nº1	
Nombre: Diseño del circuito	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Programador responsable: Pastor Cananahuay Cesar Antonio	
Descripción: Se realiza un gráfico de las conexiones del cableado de la plataforma hardware, detallando cada componente que se usara para la construcción de la incubadora.	
Observaciones: El diseño estará compuesto por las placas arduino y sus conexiones.	

HISTORIA Nº2	
Nombre: Gestionar ventiladores	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Programador responsable: Pastor Cananahuay Cesar Antonio	
Descripción: Los ventiladores cumplirán la función primordial de hacer circular temperatura dentro de la incubadora, de esta manera hará que la temperatura sea homogénea y cumpla la temperatura deseada.	
Observaciones: Los ventiladores estarán conectadas a un relay que cumplen la función de un interruptor que será controlada atreves del arduino de forma automática.	

HISTORIA Nº3	
Nombre: Gestionar motor	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Programador responsable: Pastor Cananahuay Cesar Antonio	
Descripción: El encendido del motor será de manera automática que cumplirá la función para el volteo automático de los huevos, que se realizara 4 veces al dia.	
Observaciones: El motor se encenderá de manera automática, que será conectada a un relay y estará conectada al arduino.	

HISTORIA Nº4	
Nombre: Gestionar balance	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Programador responsable: Pastor Cananahuay Cesar Antonio	
Descripción: Con el volteo automático, es muy impórtate el balance, ya que con esta hará que el embrión no se quede pegada entre los cascarones del huevo.	
Observaciones: El balance adecuado es de 45° grados de derecha a izquierda.	

HISTORIA Nº5	
Nombre: Gestionar sensores	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Programador responsable: Pastor Cananahuay Cesar Antonio	
Descripción: Son los dispositivos que se encargaran de controlar la temperatura y sea adecuada y la necesaria para la incubadora.	
Observaciones: Los sensores usados son: - DTH22 sensor de temperatura y humedad. - DS18B20 sensor de temperatura.	

HISTORIA Nº6	
Nombre: Gestionar calentador	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Programador responsable: Pastor Cananahuay Cesar Antonio	
Descripción: Se encargará de generar el calor necesario para calentar los huevos dentro de la incubadora.	
Observaciones: Estará conectada a un relay para su correcto funcionamiento automático, para llegar a los 37.5 grados de temperatura.	

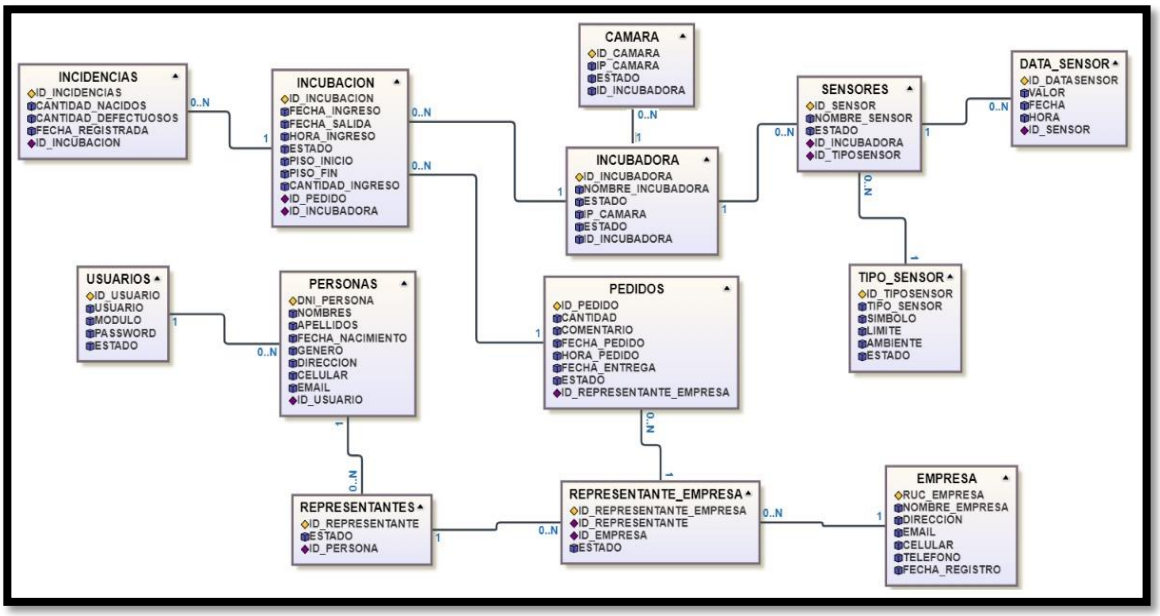
HISTORIA Nº7	
Nombre: Gestionar nebulizador	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Programador responsable: Pastor Cananahuay Cesar Antonio	
Descripción: Se encargará de convertir el agua en vapor, cuando es necesario incrementar la humedad.	
Observaciones: Estará conectada a un relay para su correcto funcionamiento automático, para mantener la humedad entre 55% a 66%.	

HISTORIA Nº 8	
Nombre: Gestionar caja control	**Usuario:** Cliente
Prioridad de negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Programador responsable: Pastor Cananahuay Cesar Antonio	
Descripción: El cliente tendrá una caja control en el ambiente para el funcionamiento adecuado, donde también podrá observar la temperatura y humedad que se encuentra la incubadora y tendrá un contador de los días que lleva incubando sin tener que entrar a la página web.	
Observaciones: Esta caja se encargara de todo el funcionamiento completo de la incubadora, también estará enlazada a un modem internet que recolecta los datos y los almacena en el hosting de la página web.	

FASE 2: Diseño

Diseño de la base de datos

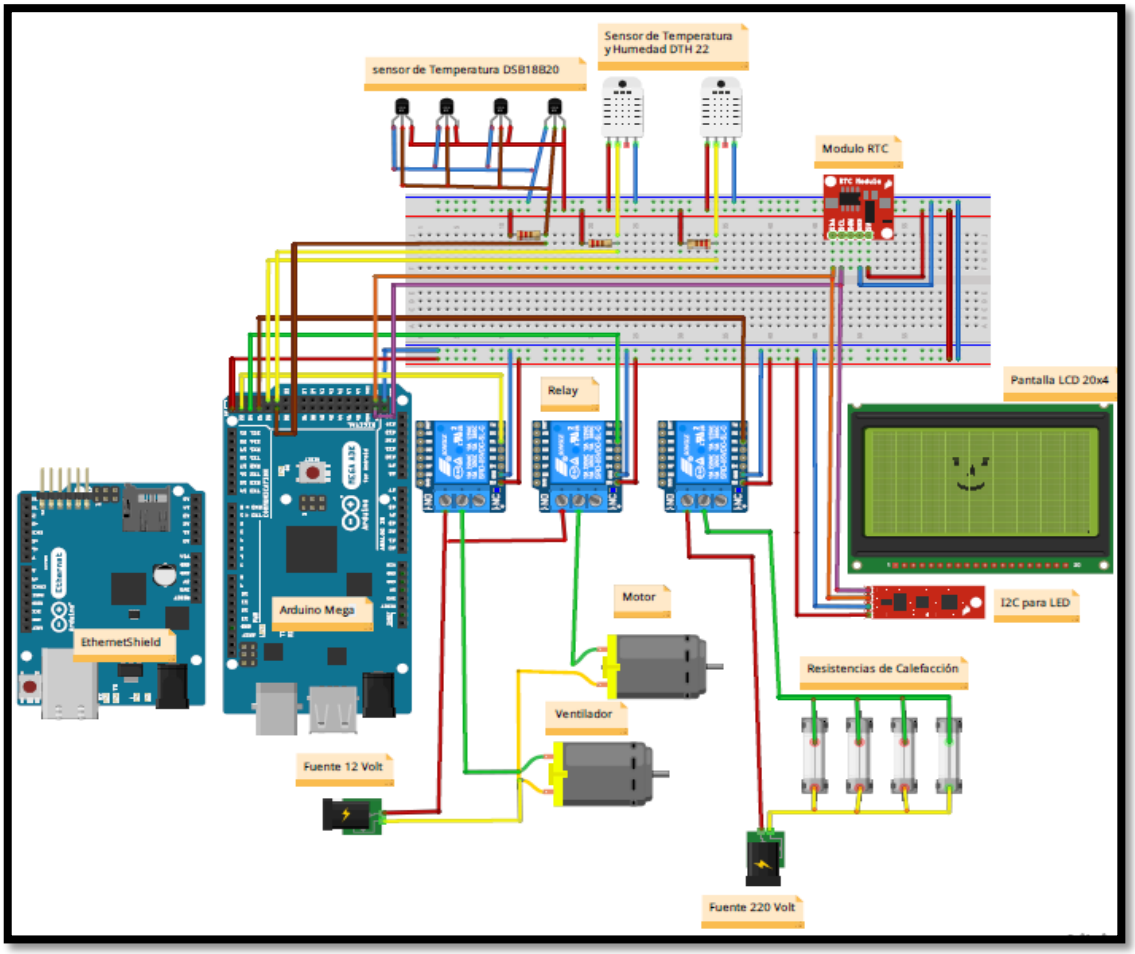
Es el diseño donde se almacenan los datos del sistema, también se almacenan los datos de los sensores del arduino.



Diseño del Circuito

Es el diseño general del circuito de la incubadora, donde interactúa el Arduino Mega con el Ethernet shield que están conectados a unos sensores DTH22 de temperatura y humedad, también están conectadas el sensor de temperatura DS18B20, el arduino mega está conectado a unos módulos relay que cumplen la función de encender los ventilar, encender el motor para el volteo automático y hacer encender ya pagar los calentadores dentro de la incubadora.

Los datos son mostrados en una pantalla led y dichos datos son enviados al servidor en la nube a través del Ethernet shield que está conectado a un modem de internet


sensor de Temperatura DSB18B20
Sensor de Temperatura y Humedad DTH 22
Modulo RTC
Relay
Pantalla LCD 20x4
I2C para LED
Motor
Resistencias de Calefacción
Ventilador
Fuente 12 Volt
Fuente 220 Volt
Arduino Mega
EthernetShield

FASE 3: Codificación

En esta fase mostraremos el código del arduino y el código del sistema.

Código Arduino:

```
#include <avr/wdt.h>
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <string.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include "DHT.h"
#include "RTClib.h"
#define DHTTYPE DHT22
#include <stdio.h>
#include <PubSubClient.h>
RTC_DS1307 rtc;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,20,4);
byte mac[] = {  0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
byte ip[] = {192,168,1,37};//ip del dhcp arduino
byte server[]={192,168,1,98};//ip de la pc
IPAddress serv(177,71,186,32);
char servers[] = "162.241.27.24";
EthernetClient client;
String codigo;
unsigned long internetMillis=0;
long intervalInternet=1000;

unsigned long dogMillis=0;
long intervalDog=500;

int sensor1=33;
int sensor2=32;
const byte pin=31;
OneWire oneWireObjeto(pin);
DallasTemperature sensorDS18B20(&oneWireObjeto);

int motor=26;
int resistencia=30;
int ventilador=24;

int contador=1;

DHT dht1(sensor1,DHTTYPE);
DHT dht2(sensor2,DHTTYPE);

float temperatura1;
float humedad1;
```

```
float temperatura2;
float humedad2;

float temp;
float hume;

void setup() {
 wdt_disable();
  Serial.begin(9600);

  lcd.init();

  //Encender la luz de fondo.
  lcd.backlight();

  sensorDS18B20.begin();

  rtc.begin();
  dht1.begin();
  dht2.begin();
  //rtc.adjust(DateTime(__DATE__,__TIME__));

  pinMode(resistencia,OUTPUT);
  pinMode(ventilador,OUTPUT);
  pinMode(motor,OUTPUT);

 lcd.setCursor(0,2);
 lcd.print("INCUBADORA DE HUEVOS");
 lcd.setCursor(2,1);
 lcd.print("...Bienvenido...");

 Serial.println("...Bienvenido...");

 /*
  if (Ethernet.begin(mac) == 0) {
    Serial.println("Failed to configure Ethernet using DHCP");

    for(;;)
      ;
  }

  delay(1000);
  Serial.println("CONECTANDO...");
*/
  Ethernet.begin(mac,ip);

 lcd.clear();

wdt_enable(WDTO_8S);

}

void loop() {

  if(contador>0){
```

```
   if(contador==61){
     contador=1;
     }
   contador++;

  }

  Serial.print("contador: ");
  Serial.print(contador);

   sensorDS18B20.requestTemperatures();

  humedad1=dht1.readHumidity();
  temperatura1=dht1.readTemperature();

  humedad2=dht2.readHumidity();
  temperatura2=dht2.readTemperature();


  Serial.print("sensor 1: ");
  Serial.println(sensorDS18B20.getTempCByIndex(0));
  Serial.print("sensor 2: ");
  Serial.println(sensorDS18B20.getTempCByIndex(1));
  Serial.print("sensor 3: ");
  Serial.println(sensorDS18B20.getTempCByIndex(2));
  Serial.print("sensor 4: ");
  Serial.println(sensorDS18B20.getTempCByIndex(3));


temp=(temperatura1+temperatura2+sensorDS18B20.getTempCByIndex(0)+sensorDS
18B20.getTempCByIndex(1)+sensorDS18B20.getTempCByIndex(2)+sensorDS18B20.
getTempCByIndex(3))/6;
   hume=(humedad1+humedad2)/2;

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("TEMP:");
  lcd.print(temp);
  lcd.print("C");

  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("HUME:");
  lcd.print(hume);
  lcd.print("%");

/*
  lcd.setCursor(14,0);
  lcd.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(0));


  lcd.setCursor(14,1);
  lcd.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(1));

  lcd.setCursor(14,2);
  lcd.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(2));
```

```
  lcd.setCursor(14,3);
  lcd.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(3));
*/

Serial.print("\r\n");

  Serial.print("Temperatura 1: ");
  Serial.print(temperatura1);
  Serial.print("c");
  Serial.print("\r\n");

  Serial.print("Humedad 1: ");
  Serial.print(humedad1);
  Serial.println("%");

  Serial.print("Temperatura 2: ");
  Serial.print(temperatura2);
  Serial.print("c");
  Serial.print("\r\n");

  Serial.print("Humedad 2: ");
  Serial.print(humedad2);
  Serial.println("%");



 DateTime now = rtc.now();

  Serial.print("FECHA:");
  Serial.print(now.day(),DEC);
  Serial.print("/");
  Serial.print(now.month(),DEC);
  Serial.print("/");
  Serial.print(now.year(),DEC);
  Serial.print(" HORA: ");
  Serial.print(now.hour(),DEC);
  Serial.print(":");
  Serial.print(now.minute(),DEC);
  Serial.print(":");
  Serial.println(now.second(),DEC);

 Serial.print("_____\r\n");


  lcd.setCursor(0,2);
  lcd.print(now.hour(),DEC);
  lcd.print(":");
  lcd.print(now.minute(),DEC);
  lcd.print(":");
  lcd.print(now.second(),DEC);

        if(temp<=37.75){
          digitalWrite(resistencia,LOW);
          }
        else{
```

```
            digitalWrite(resistencia,HIGH);
            }


 digitalWrite(ventilador,LOW);



/*--------motor--------------*/

int hora=now.hour();
int minuto=now.minute();
int segundo=now.second();

 digitalWrite(motor,HIGH);

if(hora==1&& minuto==30){
      if(minuto==30 && segundo<=14){
      digitalWrite(motor,LOW);

    }else{
      digitalWrite(motor,HIGH);
      }
    }
if(hora==7 && minuto==30){
      if(minuto==30 && segundo<=14){
      digitalWrite(motor,LOW);

    }else{
      digitalWrite(motor,HIGH);
      }
    }
if(hora==13 && minuto==30){
      if(minuto==30 && segundo<=14){
      digitalWrite(motor,LOW);

    }else{
      digitalWrite(motor,HIGH);
      }
    }
if(hora==18 && minuto==34){
      if(minuto==34 && segundo<=14){
      digitalWrite(motor,LOW);

    }else{
      digitalWrite(motor,HIGH);
      }
    }

//-------------------------------------------------------

  //-----MYSQL A ARDUINO--------------------------------------------
 if (client.connect(servers, 80)) {
    //Serial.println("connected");
    // Make a HTTP request:
```

```
    client.println("GET
http://www.arduino.incubadoraac.com/m/api/dias_icubacion.php?idinc=1");
    client.println(" HTTP/1.0");
    client.println("Host: 162.241.27.24");//"162.241.27.24";
    //client.println("Host: www.arduino.incubadoraac.com");
    client.println("User-Agent: arduino-ethernet");
    client.println("Connection: close");
    client.println();

  }
  else {

    Serial.println("falla conexion mostrar");
  }
  delay(1000);

  while (client.available()) {
  char c = client.read();
  codigo += c;
  }
  if (!client.connected()) {
     Serial.println();
    //Serial.println("disconnecting.");
    client.stop();
  int posicion1 = codigo.indexOf("contador= ");
  String palabra1 = codigo.substring ( posicion1 + 10, posicion1 + 12);
  String palabra2 = codigo.substring ( posicion1 + 12, posicion1 + 22);
  String palabra3 = codigo.substring ( posicion1 + 23, posicion1 + 33);
   String pal_1=palabra1;
   String pal_2=palabra2;
   String pal_3=palabra3;

  Serial.println(palabra1);
  Serial.println(palabra2);
  Serial.println(palabra3);
  //Serial.println(posicion1);

 lcd.setCursor(14,0);
 lcd.print("DIAS");

 lcd.setCursor(15,1);
 lcd.print(pal_1);//dia

 lcd.setCursor(10,2);
 lcd.print(pal_2);//fecha inicio

 lcd.setCursor(10,3);
 lcd.print(pal_3);//fecha salida


  }
  codigo="";
//_____________________________________________________________________

  internet();
```

```
unsigned long automatic=millis();
 if((automatic-dogMillis)>=intervalDog){
  wdt_reset();
  }
}

/*-------FUNCIONES DE ARDUINO A MYSQL---------*/


void internet() {
  unsigned long inter=millis();
  if((inter-internetMillis)>=intervalInternet){
    internetMillis=inter;
  client.stop();

if (client.connect(serv, 5000)) {
    Serial.println("connectado internet");
    client.print("GET /monitoreo/");
    client.print(temperatura1);
    client.print(",");
    client.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(0));
    client.print(",");
    client.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(1));
    client.print(",");
    client.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(2));
    client.print(",");
    client.print(sensorDS18B20.getTempCByIndex(3));
    client.print(",");
    client.print(temperatura2);
    client.print("&");
    client.print(humedad1);
    client.print(",");
    client.print(humedad2);
    client.print("&");
    client.print(temp);
    client.print(",");
    client.print(hume);
    client.print(",");
    client.print(contador);

    client.println(" HTTP/1.0");
    client.println("Host: www.incubadoraac.tk");
    client.println("Connection: close");

    client.println();

    }
  else {

    Serial.println("connection failed");
  }
  }
}
```

Código sistema PHP, javascript (código websocket)

index.js

```
'use strict'

const express = require('express');
const http = require('http');
const path = require('path');
const exphbs = require('express-handlebars');
const bodyParser = require('body-parser');
const cookieSession =  require('cookie-session');
const socketIO = require('socket.io');


const routerApi = require('./network/routes');
const socket = require('./socket');

const app = express();

const server = http.createServer(app);

const io = socketIO(server);
require("./connection_socket")(io);

//Socket
socket.connect(server);

// Settings
const {config} = require('./config');

//Configuramos nuestro motor de plantillas
app.set('views', path.join(__dirname, 'views')); //Definimos la carpeta views
app.engine('.hbs', exphbs({
    defaultLayout: 'main', //Nombre de la Plantilla principal, dentro de la carpeta layout
    layoutsDir: path.join(app.get('views'), 'layout'), //Defino la dirección de layout
    partialsDir: path.join(app.get('views'), 'partials'), //la carpeta partials son pedazos de
código que podemos utilizarlos en nuestras vistas
    extname: '.hbs', //extension o nombre de nuestros archivos de handlebars
    helpers: require('./lib/handlebars') //Para ejecutar funciones por aparte, como por
ejemplo procesar una fecha
}))
app.set('view engine', '.hbs'); //Con esto utilizamos el motor de plantillas con la
extensión .hbs

//Midlewares
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false })); //Para recibir parámetros en el
body desde el cliente
app.use(bodyParser.json());

app.set('trust proxy', 1) // trust first proxy
app.use(cookieSession({
    secret: "proyectogps-nodejs.sessionsecret!",
    name: "session2",
    keys: ['key1', 'key2'],
```

```
    maxAge: 24*60*60*1000
}));

// Global variables
app.use((req, res, next) => {
    app.locals.message = req.session.message; //variable global guardado con el
nombre de "message"
    app.locals.success = req.session.success; //variable global guardado con el nombre
de "success"
    next();
});

//Routes
routerApi(app);

app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));

//Inicializamos nuestro servidor
function init() {
    server.listen(config.port, () => {
        console.log("Servidor iniciado en el puerto: " + config.host + ':' + config.port);
    })
}

init();
```

connection_socket.js

```
---------------------
const socketIO = require('socket.io');
const socket = {}; //Generamos socket como un objeto. Porque los objetos se guardan
como referencia que es equivalencia a los punteros de C

function connect(server) {
    socket.io = socketIO(server) //De esta manera es como si estaríamos inicializando
'io' dentro de la variable socket.
}

module.exports = {
    connect,
    socket
}
```

components/monitoreo:
network.js

```
----------

const express = require('express');
const asyncify = require('express-asyncify');
var moment = require('moment');

const router = asyncify(express.Router());

const secure = require('../../auth');
const Controller = require('./controller');
const { configDb } = require('../../config')
```

```
const db = require('../../database');
const { handleFatalError } = require('../../error');

let services, Sensor, Incubacion, DataSensor, Pedido;

router.use('*', async (req, res, next) => { // (*) cada vez que se haga una petición a
todas las rutas // OJO: Actualmente express no soporta midlewares o rutas async
await y esto lo solucionamos con express-asyncify me permite darle soporte async
await a mi midlewares y rutas de express
    if (!services) {
        console.log('Connecting to database')

        services = await db(configDb).catch(err => handleFatalError(err));
        Sensor = services.Sensor;
        Incubacion = services.Incubacion;
        DataSensor = services.DataSensor;
        Pedido = services.Pedido;
        Persona = services.Persona;
    }

    next()
})

router.use('*/:data', (req, res, next) => {
    const { data } = req.params;
    Controller.recivedDataSensor(data, Sensor, DataSensor, req.session.contador)
    next()
})

//------------------------------ Usuario: Super Administrador ------------------------------//
router.get('/', secure.checkOwn, (req, res) => {
    const user = req.session.user;
    req.session.success = "";
    req.session.message = "";

    Controller.filtroMonitoreo(user, Pedido)
        .then(data => {
            if (user.modulo == 'Representante_Legal') {
                res.render('links/monitoreoRepresentante', { data, user });
            } else {
                res.render('links/monitoreo', { data, user });
            }
        })
        .catch(err => {
            console.log('[Error!]: ', err);
        })

})

router.post('/', secure.checkOwn, (req, res) => {
    const user = req.session.user;
    req.session.success = "";
    req.session.message = "";

    Controller.dataMonitoreo(req.body, user, Incubacion, Pedido)
```

```
        .then(data => {
            if (user.modulo == 'Representante_Legal') {
                res.render('links/monitoreoRepresentante', { data, user });
            } else {
                res.render('links/monitoreo', { data, user });
            }
        })
        .catch(err => {
            console.log('[Error!]: ', err);
        })
})

module.exports = router;


controller.js
-------------
const { socket } = require('../../socket');
const { handleError } = require('../../error');
const { dateFormatYMD, dateFormatHms, dateFormatDMY } =
require('../../dateFormatUtc');

module.exports = {

    recivedDataSensor: (data, Sensor, DataSensor) => {
        return new Promise(async (resolve, reject) => {

            let sensorTemp = null;
            let sensorHumed = null;
            let promedios = [];

            if (!sensorTemp) {
                sensorTemp = await Sensor.findSensorTemperatura().catch(err =>
handleError(err));
            }

            if (!sensorHumed) {
                sensorHumed = await Sensor.findSensorHumedad().catch(err =>
handleError(err));
            }

            //
==========================================================================
==================
            // RECIBO DATOS DEL ARDUINO Y LOS ORDENO POR TEMPERATURAS,
HUMEDAD Y PROMEDIOS DE AMBOS
            //
==========================================================================
==================
            let m = data.split('&')

            let temperatura_s = m[0];
            let humedad_s = m[1];
            let proTempHumed_s = m[2];
            let temperatura = temperatura_s.split(',')
```

```
        let humedad = humedad_s.split(',')
        let proTempHumed = proTempHumed_s.split(',')

        let promedio = {
            proTemp: proTempHumed[0],
            proHum: proTempHumed[1],
            contador: proTempHumed[2]
        }

        //
=================================================================
==================
        // GUARDO CADA VALOR RECIBIDO DEL ARDUINO EN CADA SENSOR DE
TEMP, HUM Y PROMEDIOS
        //
=================================================================
==================
        for (const i in sensorTemp) {
            sensorTemp[i].valor = temperatura[i]
            sensorTemp[i].fecha = dateFormatYMD();
            sensorTemp[i].hora = dateFormatHms();
        }

        for (const i in sensorHumed) {
            sensorHumed[i].valor = humedad[i]
            sensorHumed[i].fecha = dateFormatYMD();
            sensorHumed[i].hora = dateFormatHms();
        }

        promedios.push(promedio);

        //
=================================================================
==================

        console.log(temperatura)
        console.log(humedad)
        console.log(proTempHumed)

        console.log("----------")

        let datos = {
            sensorTemp,
            sensorHumed,
            promedios
        }

        console.log(datos)

        if (datos) {
            socket.io.emit("sensores", datos);
        }


        if (proTempHumed[2] == 61) {
```

```
            await DataSensor.addDataSensorTemp(sensorTemp).catch(err =>
handleError(err));
            await DataSensor.addDataSensorHum(sensorHumed).catch(err =>
handleError(err));
        }

        resolve();
    })
  },
```

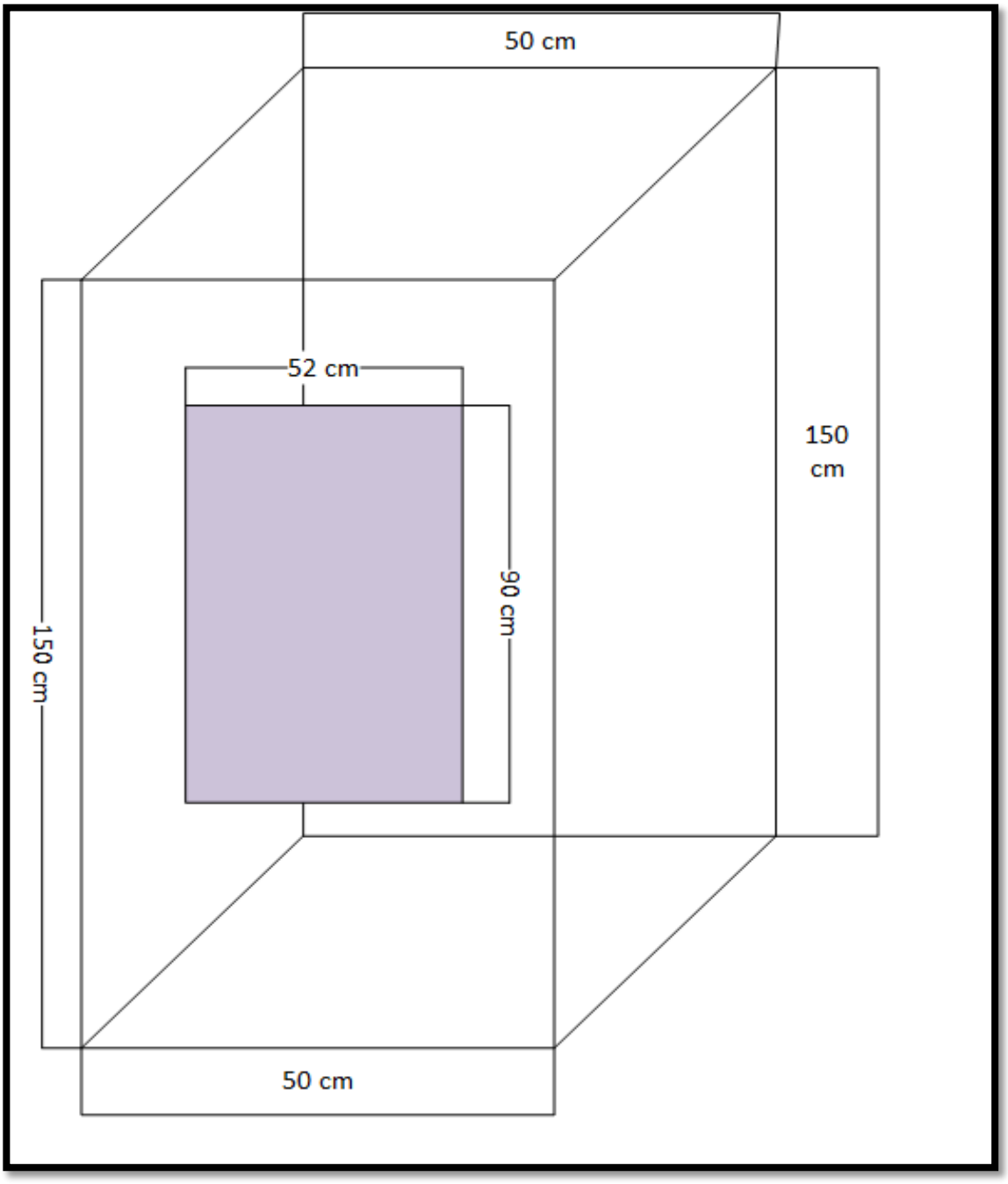
FASE 4: Implementación y Pruebas

Implementación

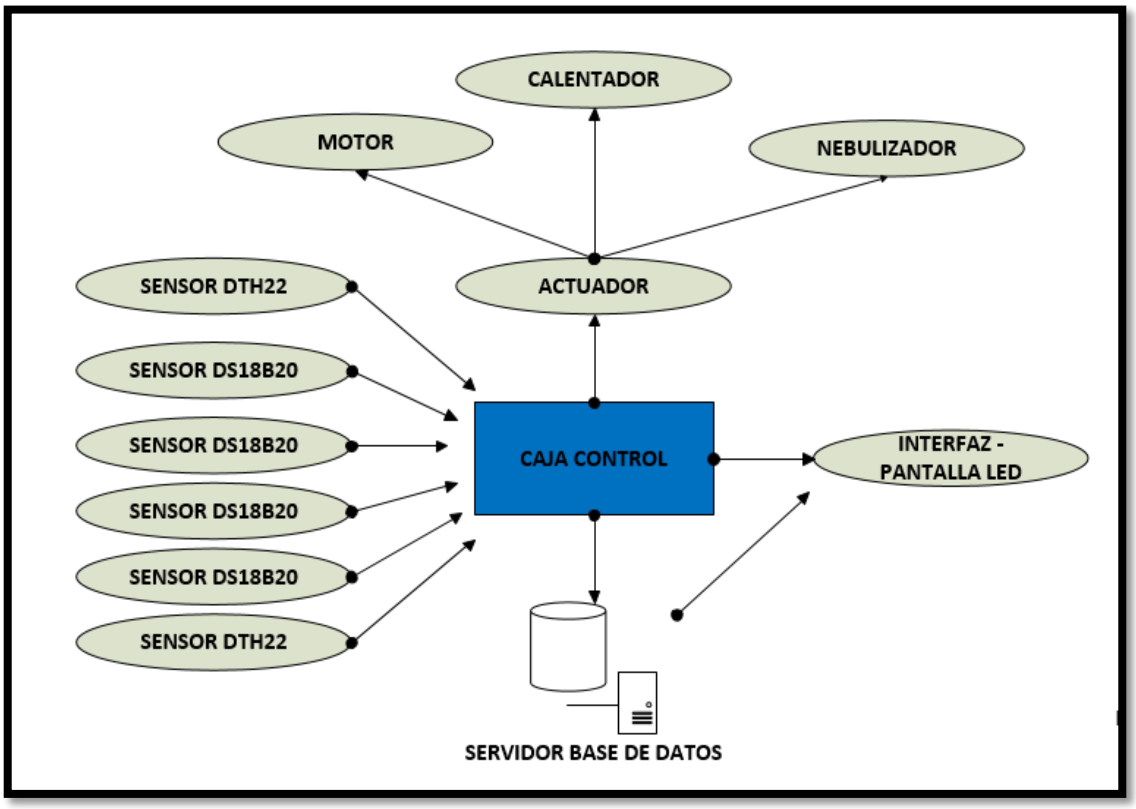
En esta fase se detalla la implementación paso a paso en el armado la incubadora hasta la implementación con las respectivas conexiones del arduino, ethernet shield, sensores, módulo relay, pantalla led y con el monitoreo web socket del sistema para el correcto funcionamiento.

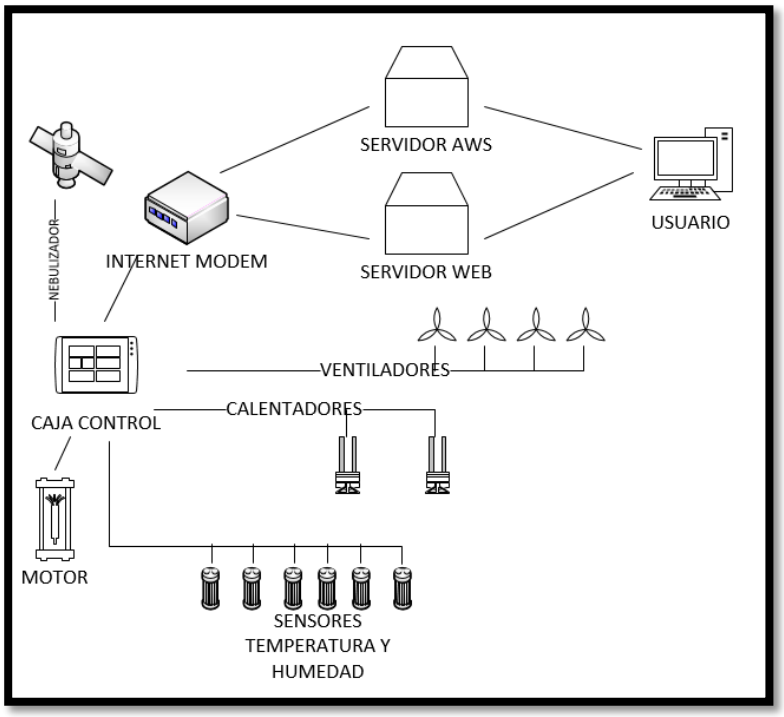
Detallamos paso a paso la implementación.

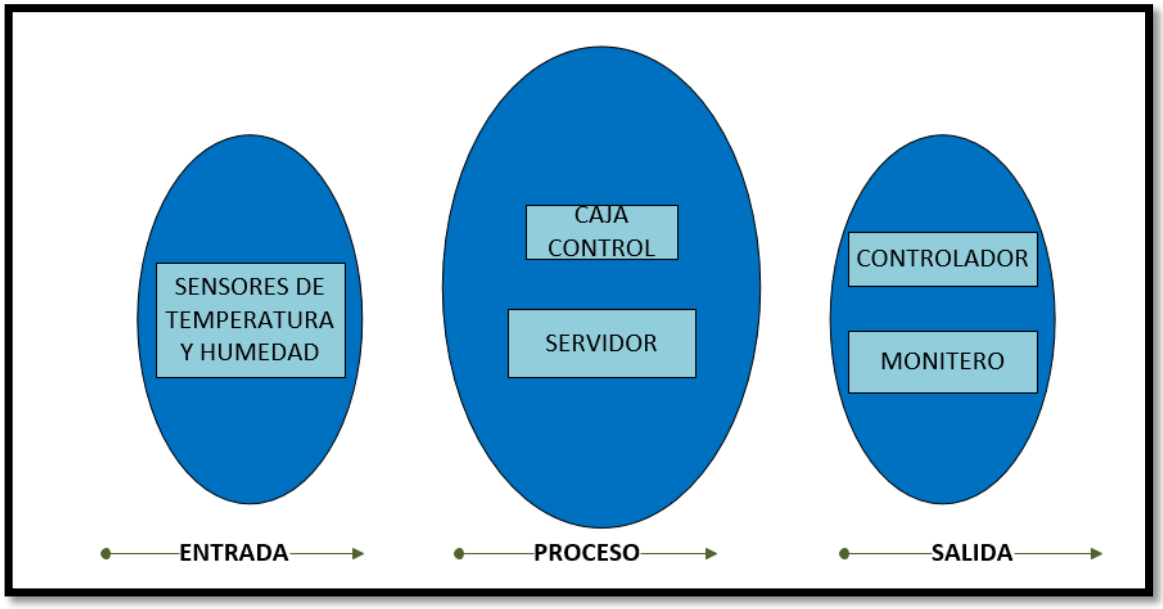
Armado de la incubadora



Conexión del arduino






SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD
CAJA CONTROL
SERVIDOR
CONTROLADOR
MONITERO
ENTRADA
PROCESO
SALIDA

ANEXO 9: COSTOS DE MATERIALES - MANO DE OBRA Y SOFTWARE DE LA INVESTIGACIÓN

COSTO DE LOS ACCESORIOS - MANO DE OBRA - SOFTWARE - DEL PROYECTO			
ACCESORIOS	**CANT.**	**PRECIO UNI.**	**PRECIO**
FUENTE DE ALIMENTACIÓN SWITCHING 12V - 2A	01	35.00	35.00
SENSOR DE HUM. Y TEMP. HDT22	01	25.00	25.00
RESISTENCIAS SILICONADA	01	60.00	60.00
MODULO RELÉ DE 2 CANALES	01	25.00	25.00
VENTILADOR DE 220V	04	15.00	60.00
PANTALLA LCD TFT	01	55.00	55.00
PLAQUITA DE BAKELITA	01	2.00	2.00
RESISTENCIAS	08	0.50	4.00
JUMPER MM 10CM	01	5.00	5.00
SWITCH DE 3 PINES	02	3.00	6.00
MOTOR TRICO 12V	01	100.00	100.00
CAJA SOLIER	01	30.00	30.00
FOCO AHORRADOR 230V	01	6.00	6.00
CABLE MELLIZO	10 Mts	2.00	20.00
CUCHILLA TERMINA	01	15.00	15.00
MODULO ETHERNET ENC28J60	01	25.00	25.00
FUENTE PARA ARDUINO	01	20.00	20.00
PULSADOR	04	3.00	12.00
DIODOS LED	04	0.25	1.00
MODULO RELOJ DS1307	01	15.00	15.00
PLACA ARDUINO	01	45.00	45.00
MANO DE OBRA Y SOFTWARE	01	1 000.00	1 000.00
INFRAESTRUCTURA METALICA	01	7000.0	7.000
TOTAL			8 566.00

Fuente: Propia.

ANEXO 10: VIDEO DE INICIO A FIN HASTA ECLOCIÓN DE LOS HUEVOS DE POLLOS CRIOLLOS

