



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“Implementación de una incubadora de huevos de aves para la mejora de la
productividad en Tarapoto, 2018.”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

AUTOR:

Jorge Navarro Macedo

ASESOR:

Ing. Santiago Andrés Ruiz Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

**TARAPOTO - PERÚ
2018**

Página del Jurado

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Navarro Macedo, Jorge** cuyo título es: **"Implementación de una incubadora de huevos de aves para la mejora de la productividad en Tarapoto, 2018"**.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17, DIECISIETE.

Tarapoto, **04 de agosto del 2018**



Miguel Bartra Reategui
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
 CIP N° 116901

Ing. Miguel Bartra Reategui
 PRESIDENTE



Gorki Ruiz Hidalgo
 ING. MECÁNICO
 R. CIP. 119416

Ing. Gorki Ruiz Hidalgo
 SECRETARIO



Ruiz Vasquez Santiago Andrés
 Ing. Mecánico
 CIP 125807

Ing. Santiago Andres Ruiz Vasquez
 VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A mis queridas hijas Sheyla y Silvana. A mi nietita engréida Catheryn Georghiette y a mi señora Irma; porque son motor y motivo de mis deseos de superación y haberme dado todo el apoyo moral para conseguir mis objetivos.

A mis padres Ángel y Romelia que fueron el pilar de mis primeros años de educación, quienes en cada momento me incentivaron a tener deseos de superación personal y profesional.

A mis hermanos Rafael, Hugo, Blanca y Romelia; que siempre confiaron en mi persona y me motivaron en todo momento a seguir adelante en mis estudios.

Finalmente, a todas las personas que se cruzaron en este camino y me dieron palabras de aliento y apoyo para seguir adelante.

Agradecimiento

A la Universidad Cesar Vallejo por ser la Institución que creo esta especialidad que desde hace muchos años estuve esperando para consolidar mi formación profesional.

A los docentes de la institución por inculcarnos sus experiencias y conocimientos en bien de nuestra formación profesional.

A mi Asesor Ing. Santiago Andrés Ruíz Vásquez por ser quien trato en todo momento de brindarme su conocimiento, experiencia profesional y motivarme a seguir adelante en mi tema de desarrollo de tesis. Y a mi socio y compañero de trabajo Carlos por darme todo el apoyo moral para lograr mí objetivo.

Declaratoria de autenticidad

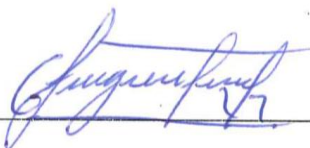
Declaratoria de autenticidad

Yo, **Jorge Navarro Macedo**, identificado con DNI N°. 01077909, autor de la investigación titulada: **“Implementación de una incubadora de huevos de aves para la mejora de la productividad en Tarapoto, 2018.”** declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 23 de agosto de 2018.



Jorge Navarro Macedo

DNI N° 01077909

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada: **“Implementación de una incubadora de huevos de aves para la mejora de la productividad en Tarapoto, 2018”**, con la finalidad de optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

La investigación está dividida en siete capítulos:

- I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.
- II. MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; Las variables de estudio y su Operacionalización; población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos; validez y confiabilidad, métodos de análisis de datos y los aspectos éticos de la investigación.
- III.RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información. consiste en los resultados de acuerdo a la concepción de diseño por tratarse de un estudio experimental hablaremos de la matriz morfológica, la formulación de prototipos, la selección de la alternativa optima, los cálculos justificativos para la elección de componentes, los planos de construcción, el costo de fabricación de la máquina incubadora y el costo de las pruebas realizadas
- IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.
- V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.
- VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.
- VII. REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página del Jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras.....	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad Problemática.....	14
1.2. Trabajos previos.....	16
1.3 Teorías relacionadas al tema	22
1.4. Formulación del problema	42
1.5 Justificación del estudio	43
1.6 Hipótesis.....	43
1.7 Objetivos.....	43
II. MÉTODO	45
2.1. Diseño de la investigación.....	45
2.2 Variables, Operacionalización.....	45
2.3 Población y muestra	47
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	48
2.5 Métodos de análisis de datos.....	48
2.6 Aspectos éticos	48
III. RESULTADOS.....	49
IV. DISCUSIÓN.....	88
V. CONCLUSIONES.....	89

VI. RECOMENDACIONES:	90
VII. REFERENCIAS:	91

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Acta de aprobación de originalidad

Acta de aprobación de tesis

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Carátula de la tesis visada

Índice de Tablas

Tabla 1. Variable Independiente	46
Tabla 2. Variable Dependiente	47
Tabla 3. Técnicas e instrumentos	48
Tabla 4. Matriz Morfológica	49
Tabla 5. Escala de Valoración Técnica	52
Tabla 6. Valoración Económica	53
Tabla 7. Tabla de Resultados	57
Tabla 8. Volumen del Depósito de Agua	69
Tabla 9. Calculo de la Resistencia	71
Tabla 10. Costos de Ingeniería	82
Tabla 11. Costos de Montaje	82
Tabla 12. Costos de Fabricación	83
Tabla 13. Presupuesto	84
Tabla 14. Costo de Pruebas	84
Tabla 15. Pruebas Realizadas	85
Tabla 16. Pruebas Realizadas	85
Tabla 17. Pruebas Realizadas	85
Tabla 18. Pruebas Realizadas	86
Tabla 19. Tabla de registro de datos 2x2	86
Tabla 20. Análisis de Varianza	86
Tabla 21. Predicción de Productividad	87
Tabla 22. Recuperación de la Inversión	88

Índice de Figuras

Figura 1. Componentes de un huevo	24
Figura 2. Desarrollo del embrión del día 1 al día 6	26
Figura 3. Desarrollo del embrión del día 7 al día 12	26
Figura 4. Desarrollo del embrión del día 13 al día 15	27
Figura 5. Desarrollo del embrión del día 16 al día 21	27
Figura 6. Termostato	31
Figura 7. Resistencia	31
Figura 8. Control Automático de Computadora XM-18	32
Figura 9. Diagrama de Cableado del Controlador	41
Figura 10. Prototipo N° 1	50
Figura 11. Prototipo N° 2	51
Figura 12. Elección de Prototipo	53
Figura 13. Pared de la Incubadora	55
Figura 14. Humedad	59
Figura 15. Temperatura	59
Figura 16. Gráfico de Temperatura	60
Figura 17. Cuadro de Temperatura Máxima y Mínima	60
Figura 18. Presión Atmosférica	61
Figura 19. Tabla de presión de vapor de agua líquida	62
Figura 20. Ventilador	72
Figura 21. Características del modelo del ventilador	73
Figura 22. Cara Lateral	74
Figura 23. Cara Posterior	74
Figura 24. Cara superior e inferior	75
Figura 25. Casillero de soporte de huevos	75
Figura 26. Estructura metálica de la máquina para volteo	76
Figura 27. Soporte metálico para el volteo de los casilleros	77
Figura 28. Cara lateral contra placada	78
Figura 29. Cara posterior	78
Figura 30. Cara inferior	79

Figura 31. Cara superior	79
Figura 32. Máquina Incubadora	80
Figura 33. Diagrama de Pareto	87

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue demostrar los parámetros óptimos de temperatura y humedad relativa en el interior de la máquina incubadora, para una mejor productividad de nacimientos. Se realizó un estudio experimental del tipo post experimental observando los resultados de cuatro muestras realizadas de una población de 420 huevos de aves criollas, combinando temperaturas de 37.5°C - 38°C y humedad relativa de 50%, 70%.

La mayor productividad de nacimientos de los pollitos fue utilizando una temperatura de 38°C y una humedad relativa de 70% en el interior de la Máquina, logrando un porcentaje del 79% de eficiencia de la máquina incubadora.

Palabras clave: Incubadora, huevos, temperatura, humedad, productividad, nacimientos.

ABSTRACT

The purpose of the research was to demonstrate the optimal parameters of temperature and humidity inside the incubator machine, for better productivity of births, conducted an experimental study of the post-experimental type observing the results of four samples taken from a population of 420 eggs of Creole birds, combining temperatures of 37.5 ° C - 38 ° C and relative humidity of 50% - 70%. The highest productivity of births of the chicks was using a temperature of 38 ° C and a relative humidity of 70% in the inside the machine, achieving a percentage of 79% efficiency of the incubator machine.

Keyword: Incubator, eggs, temperature, humidity, productivity, births.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En la actualidad la crianza de aves criollas ha ido disminuyendo día a día debido a que no hay un plan de incentivo en la crianza y equipos de incubación de huevos para la producción de pollos a mayor escala que aportan a la crianza de dichas aves, toda vez que las comunidades cuentan con una población mínima de este producto, razón por la cual los huevos incrementaron su costo de adquisición, y creando el poco interés en practicar dicha actividad. Las gallinas criollas por su naturaleza cuando incuban ellas mismas sus huevos se pasan un periodo de tiempo de 21 Días hasta la eclosión del huevo, y a partir de la misma tiene que criar a los polluelos hasta un periodo de 45 – 60 días más para recién volver a poner nuevamente tomando así un tiempo de 66 - 81 días para volver a producir. Creando así un mayor costo de producción de huevos. Pero las gallinas que ponen solamente sus huevos y no son sometidos a incubar, estos en un periodo de 20-25 días ya están de nuevo produciendo huevos, incrementando así mayor producción de huevos en menor tiempo, que lógicamente va a repercutir en beneficio económico para el productor. De continuar así, en el transcurso de los años esta variedad de producto va decreciendo y por ende el precio de dicho producto va en aumento, limitando así el consumo y utilización de su carne y huevos.

Con la implementación de una Máquina incubadora de huevos podemos contribuir al incremento de producción de pollos a gran escala, ya que es una manera de producción que da como resultado mayor rendimiento de producción de pollos en determinado periodo de tiempo y menor costo de producción de los polluelos. Las incubadoras de empresas actualmente se han convertido en una reciente línea de investigación por la importancia que tienen para el desarrollo económico de los países. Sus inicios, según diversos estudios, datan a partir de la década de los años 70 del siglo pasado, preponderantemente en los Estados Unidos de Norteamérica y Europa Occidental. La literatura revisada resalta la importancia que el tema va tomando como contribución al desarrollo socioeconómico y regional, mediante

la creación y el fortalecimiento de empresas. (Peña, 2011, p. 56).

En los últimos años el panorama social, económico y político ha ido cambiando en el Perú sobre la base de un desarrollo económico sostenido, en donde se ha fomentado la creación de empresas productoras de bienes y servicios, siendo las incubadoras una de las alternativas novedosas, no obstante la cantidad de empresas o proyectos hasta la actualidad es reducido y su aporte es limitado, sin embargo en las incubadoras de empresas lo que se pretende es estimular a los emprendedores con el fin de dotar a sus ideas con las técnicas apropiadas para la creación de empresas sostenibles. Las incubadoras pueden describirse como entidades impulsoras de conocimiento e investigación, ciencia y tecnología, fuentes generadoras de redes interinstitucionales, de estrategias de sostenimiento en el tiempo, de especialización en sectores determinados, de clasificación de incubadoras, la formalización de negocios informales, y la agrupación de empresas en unidades de negocios por sectores. (VELA, 2011, p. 24).

En San Martín, criar aves constituye una buena alternativa de producción familiar, rápida y permanente; creando nuevas fuentes de trabajo y sustentando la alimentación de las familias del sector a precios más económicos y consiguiendo ahorrar dinero para otras necesidades; porque en muchos casos los ingresos familiares del sector rural no abastecen para adquirir todos los alimentos necesarios, y con respecto al área urbana los productos cárnicos que se ofertan no cumplen con las expectativas del consumidor, puesto que en la actualidad el ser humano busca productos más nutritivos, sanos y orgánicos. Las incubadoras de huevo en la industria avícola, se utilizan para dar vida a los pollos criollos, de engorde o postura, reemplazando a la gallina en su proceso natural de incubación, manteniendo unas condiciones ambientales controladas de temperatura y humedad relativa, así como un movimiento oscilante de los huevos creando las mejores condiciones para el desarrollo del embrión, en cual en un tiempo aproximado de veintiún días, estará listo para eclosionar del cascaron y comenzar su vida productiva. El desarrollo de la industria aviar, no estaría en su apogeo actual, si estos equipos no participaran dentro del proceso;

la gallina no siempre esta clueca (disposición del animal de incubar los huevos), por lo tanto, el porcentaje de producción si se dependiera de estos animales sería muy bajo, además de los altos costos que esto acarrea.

La incubadora de huevos permite producir pollos en cualquier época del año, sin límites de producción, solo las impuestas por el equipo y por supuesto a un costo mucho menor. El diseño y construcción de este equipo, está enfocado hacia los pequeños avicultores, los cuales debido a sus pocos ingresos y, en muchas ocasiones a la lejanía de sus hogares (granjas), hace difícil adquirir los pollos recién nacidos, los cuales durante el transporte muchas veces mueren generando pérdidas económicas a sus dueños.

1.2. Trabajos previos

A nivel internacional

CASTILLA, Eduardo. En su trabajo titulado: *“Diseño y construcción de un prototipo de incubadora Avícola Basado en el Análisis Fenomenológico del Equipo”*. Universidad Nacional Autónoma de México”. México, (2014). Tuvo como objetivo mejorar lo que ya está hecho dentro del campo de las incubadoras con ayuda de un análisis fenomenológico el cual como su nombre lo indica se basa en el estudio detallado de los acontecimientos que suceden en un periodo de tiempo dentro de la incubadora, controlando y mejorando de manera más eficiente el proceso de incubación manteniendo las condiciones adecuadas para el nacimiento del ave que se pretenda incubar, debe de realizarse antes una revisión de los aspectos más relevantes que determinan la incubabilidad de los huevos. Como son los aspectos de calidad del huevo, temperatura de incubación, ventilación dentro de la incubadora, movimiento o volteo de los huevos a incubar y una buena higiene del equipo. Con el éxito de este proyecto será posible que la incubadora sea utilizada por cualquier persona que tenga conocimientos básicos sobre la avicultura, consideramos la importancia que debe existir al momento de la utilización de la incubadora pues se deben establecer los parámetros que se mencionaron anteriormente para la correcta incubación de huevos. la metodología de la investigación fue

pre experimental, para ello se tomó una población y muestra conformada por las productoras del lugar. Llegando a las siguientes conclusiones:

- El diseño seleccionado para desarrollar en este trabajo es la de un prototipo que realice la función de incubación y la de nacimientos de pollos en secciones independientes, con capacidad de 210 huevos de gallina en 3 niveles de charolas para la incubación y 1 bandeja para el nacimiento o sección de nacedero.
- Un sistema que genere simultáneamente para ambos espacios el flujo y regule automáticamente la generación del fluido de acuerdo a los parámetros aptos para el desarrollo embrionario de cada etapa, un sistema mecánico para el giro alterno de 45° a la izquierda y 45° a la derecha en periodos de tiempo de 3 horas para cada lado y un sistema digital para la programación del gabinete de incubación.
- Para mantener homogéneas las características del fluido en el espacio en contacto con los huevos se requiere de un flujo laminar estable, que se logra a través de la reducción de conductos y al evitar choques con cualquier elemento durante la trayectoria. Mediante un balance de masa y energía se determinó que las características del sistema para regular automáticamente los parámetros de temperatura y humedad demandados por la gestación, es a través de un depósito de agua y sensores de temperatura y humedad controlados por un sistema electrónico.
- Las expectativas del diseño del prototipo de incubación son planear la manufactura nacional del equipo y contribuir a la producción avícola en México y la comercialización a nivel nacional.

JUAN, Alfredo. En su trabajo titulado: "*Producción y Comercialización de pollos criollos, en la aldea san pablo, Ixcán, el Quiché*", Universidad de San Carlos de Guatemala". Guatemala, (2011). Tuvo como objetivos evaluar incrementar los ingresos y el empleo de las familias de la Aldea San Pablo, del municipio de Ixcán a través de las actividades avícolas, Promoviendo la organización comunitaria de mujeres mediante la integración de un comité

Avícola Integral generando nuevas fuentes de trabajo, mediante el proyecto de Producción y Comercialización de Pollos Criollos, en la Aldea San Pablo, Ixcán Quiché Incrementando el nivel de ingreso económico de las familias beneficiarias directas del proyecto. Creando de esta manera un vínculo de comercialización entre la directiva del proyecto y los consumidores, de la Aldea San Pablo. La metodología utilizada para realizar el perfil de proyecto fue: actividades de investigación de campo, sesiones participativas de trabajo, conocimientos generales de perfiles de proyectos a través de cátedras magistrales e investigación documental, la muestra estuvo conformada por 20 personas, a quienes se aplicó una encuesta como instrumentos de recolección de datos. Llegó a las siguientes conclusiones:

- Al cuarto mes de iniciado el proyecto, se ha capacitado a 20 mujeres de la Aldea San Pablo, en tema de: técnicas pecuarias, administración de recursos y toma de decisiones, luego a partir del cuarto mes de iniciado el proyecto, se ha instalado una granja de pollos criollos en un lugar estratégico de la Aldea San Pablo. Estableciendo un mecanismo de comercialización que permita vender 2,500 libras de pollo criollo, a partir del sexto mes e iniciándose nuevamente la etapa de producción para el siguiente ciclo de producción.
- A partir del séptimo mes de iniciado el proyecto pueda vender 2,500 libras de pollo criollo semanalmente cubriendo un 80% del consumo local, y que a partir del año y medio el proyecto incrementará el nivel de producción en un 20%, en comparación al primer ciclo disponiendo al consumidor 3,200 libras semanalmente, pudiendo así cumplir uno de los objetivos de comercialización, que básicamente consiste en cubrir la totalidad de la demanda existente en la localidad.

LÓPEZ, Pedro. En su trabajo titulado: *“Producción y comercialización de pollos criollos vivos en la Aldea Actxumbal del Municipio de Nebaj, del Departamento de Quiché”*, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, (2011). Tuvo como objetivo mejorar los ingresos familiares y a la vez proveer alimentos nutritivos a la población de la comunidad de Actxumbal, mejorando los ingresos de las 30 productoras de pollos en la aldea y así ampliar

el conocimiento en producción y comercialización de aves de corral definiendo una estructura de organización del grupo de productores interesados en participar en la implementación del proyecto. La metodología utilizada fue la pre experimental, la muestra estuvo conformada por 30 productoras del lugar, a quienes se encuestó, obteniendo como resultado que la población beneficiada del proyecto en forma directa en la comunidad de Actxumbal son: 30 productoras en el área rural de la aldea Actxumbal integrados por 5 miembros de cada familia que conforman un total de 150 personas incluyendo los niños, niñas, hombres y mujeres, quienes son dueños del terreno y aportarán los pollos criollos en el primer ciclo. La población de 2340 personas integrado por hombres, mujeres, niños y niñas en el área rural que residen en la aldea mencionada, serán los beneficiados indirectos porque será el mercado a cubrir por el momento en este proyecto. Llegando a la siguiente conclusión:

Existe competencia de pollos de granja, pero no es suficiente para cubrir la demanda de las 468 familias porque la producción de pollos de granja es menor a la demanda y su comercialización es por medio de intermediario, es decir, que cuando se termina el producto los pobladores deben viajar a la cabecera municipal para comprar o bien esperar que el intermediario solicite más producto y puedan comprar, por lo que es un proceso no eficiente e incómodo para los consumidores.

TAPIE, María. En su trabajo titulado: *“Estudio de factibilidad para la creación de una pequeña Empresa Productora y Comercializadora de Pollos Criollos en la Ciudad de San Gabriel, Cantón Montúfar, Provincia del Carchi”*, Universidad Técnica del Norte. Ibarra (2011). Tuvo como objetivo desarrollar un estudio de factibilidad para la creación de una pequeña empresa productora y comercializadora de pollos criollos en la ciudad de San Gabriel, cantón Montúfar, Provincia del Carchi, realizando un diagnóstico situacional del sector que abarca el proyecto para identificar aspectos positivos o negativos que permiten la instalación de la pequeña empresa de producción y comercialización de pollos criollos estableciendo metodológicamente proceso de diagnóstico situacional, determinando los objetivos de diagnósticos, variables, indicadores, la muestra estuvo conformada por las empresas

productoras de la zona, a quienes se aplicó como instrumento el levantamiento de información. Llegó a la conclusión que:

- Según el diagnóstico situacional y diagnóstico externo realizados en la ciudad de San Gabriel, el producto de la nueva empresa tiene acogida en el lugar, pero su escasa producción, lleva a la colectividad a adquirir productos sustitutos y alternativos existiendo una gran demanda insatisfecha por lo que la nueva empresa tiene grandes oportunidades de instalarse y posesionarse en el mercado.
- Para que la demanda insatisfecha tenga conocimiento de la existencia del pollo criollo se debe diseñar estrategias de comercialización como: campañas publicitarias, degustaciones, sondeos, lo que permitirá mayor participación en el mercado.

LUNA, Pilar. En su trabajo titulado: “*Crianza y Comercialización de pollos*”, *Instituto de Altos Estudios, Quito*”, (2010). Tuvo como objetivo cubrir la demanda insatisfecha de la población de Alangasí, mediante la comercialización de carne de pollo de calidad, ofreciendo un servicio oportuno, a menor precio realizando la producción pecuaria (Crianza de aves) en el Ecuador y consecuentemente a la economía del país, el método utilizado fue la propositiva, la muestra estuvo conformada por las productoras del lugar a quienes se aplicó una encuesta y se recolectó datos mediante el levantamiento de información, llegando a los siguientes resultados y conclusiones: con el desarrollo óptimo del 98% de la totalidad con un margen de mortalidad de un 2% de pollos durante el proceso de crianza para luego comercializar la totalidad de los pollos durante la séptima y octava semana del proceso productivo. Este estudio tiene como finalidad producir 980 pollos trimestrales, con un peso entre 6,5 a 7 libras hasta la octava semana del proceso de crianza. En el Valle de los Chillos. Según las encuestas realizadas existe una demanda insatisfecha alta que corresponde al 5% (11.348,39) de la población de Alangasí, mercado que se pretende abastecer con el proyecto de Crianza y Comercialización de pollos a nivel de supermercados, mercados, etc. Llegando a las conclusiones que:

- De acuerdo al análisis técnico el proyecto es viable ya que cumple con la

localización, impacto ambiental, y tecnología.

- En el análisis comercial el proyecto es viable ya que la oferta cubre la demanda insatisfecha.
- Cabe indicar que tenemos un mercado potencial el cual podemos explotar, por lo que existe una buena oportunidad de negocio.

A nivel Nacional

SÁNCHEZ, Miguel. En su trabajo titulado: *“Evaluación de la calidad de los huevos producidos por gallinas Harco en la provincia de Chota”*, Universidad Nacional Autónoma de Chota. Chota, (2016). Tuvo como objetivo evaluar la calidad de huevos producidos de acuerdo al peso y tamaño, desde el inicio hasta la finalización de la campaña de postura, dando un diagnóstico nutricional y de palatabilidad de huevos, y comparando con los huevos llamados de chacra. Utilizando el método tipo experimental modelo correlacional. Para dicho estudio utilizó 1500 pollonas livianas de la línea Harco Sex Link, provenientes de un plantel comercial, de Chiclayo. Para determinar el tamaño muestral utilizó el método aleatorio probabilístico, Obteniéndose la cantidad de 255 pollonas, esto significa que se van a recoger muestras (huevos de 255 gallinas) por día. Llegando a concluir que en el periodo de postura se obtiene la mejor calidad de peso y aspecto interno del huevo.

MORALES, Carmen. En su trabajo titulado: *“Comparación de parámetros de incubación de huevos fértiles procedentes de Perú y Brasil”*, Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima (2014). Tuvo como objetivo comparar los parámetros de incubación (fertilidad, incubabilidad y natalidad) de los huevos fértiles procedentes de Brasil y Perú. Para dicho estudio se hizo la recopilación y comparación de datos; parámetros de incubación; entre el huevo fértil de procedencia de Brasil y Perú. El método empleado en la investigación es el experimental, la muestra estuvo conformada por 4 ingresos de huevo fértil, obteniendo resultados favorables en cuanto a los parámetros de incubación como porcentaje de fertilidad, porcentaje de nacimiento y porcentaje de

incubabilidad. El huevo fértil procedente de Perú, tiene mejores parámetros en cuanto a incubabilidad y natalidad. Las condiciones ambientales y de manejo del huevo, desde que es puesto hasta que llegue a ser incubado, juegan un rol importante en los parámetros de incubabilidad y nacimiento. Concluye que el huevo fértil procedente de Perú, tiene mejores parámetros, en cuanto a incubabilidad y natalidad; las condiciones ambientales y de manejo del huevo, desde que es puesto hasta que llegue a ser incubado, juega un rol importante en los parámetros de incubabilidad y nacimiento. Si se rompe la cadena de frío que debe tener el huevo durante todo el traslado hacia la planta, se va a tener una pérdida de incubabilidad; la importación de huevo fértil es una herramienta útil, siempre y cuando se cumplan con los parámetros ya establecidos para la conservación óptima del embrión. Según el resultado del estudio se recomienda utilizar huevos procedentes de Perú realizando un análisis económico del impacto que puede tener la utilización de huevos procedentes de Brasil o Perú.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Historia de las incubadoras

El ser humano con el pasar de la historia ha logrado establecer una estrecha relación con las aves, convirtiéndolas de esta manera actualmente en una de sus principales fuentes de alimentación gracias a las incubadoras artificiales. Las primeras incubadoras de huevos fabricados datan de aproximadamente 1000 años antes de Cristo, siendo los chinos y los egipcios los pioneros en el uso de dicha técnica.

Los egipcios utilizaban criaderos de bloques hechos de barro, estos criaderos eran cuartos genuinos, ya que presentaban alrededor de 90,000 huevos, su nivel de nacimientos era bajo ya que no tenían control exacto de los factores incluidos, y su procedimiento de crianza era una mayor cantidad de mano de obra. (Agro y veterinaria, 2004, p.05).

Con el paso del tiempo, se conocieron los estados de trabajo de la planta de incubación con mayor detalle, lo que permitió obtener mejores resultados en la generación. En 1742, un físico de París, construyó un artilugio utilizando una caja de madera, a la que puso un termómetro para medir y controlar la

temperatura y, en 1922, surgió la incubadora primaria que utilizaba el poder eléctrico.

1.3.1. La incubadora

Se denomina incubadora a aparatos con la función común de crear un ambiente con la humedad y temperatura adecuadas para el crecimiento o reproducción de seres vivos. (Concurso universitario feria de las ciencias, 2017). Una incubadora de empresas se entiende como una entidad que acompaña a personas emprendedoras en la creación, impulso y consolidación de empresas preponderantemente innovadoras. “Esto implica ofrecer apoyos de capacitación en la elaboración de un plan de negocio y en ofrecer ambientes propicios para desarrollar el pensamiento empresarial” (Peña, 2011, p.03). Lo ante dicho requiere, además, vínculos con redes de apoyo tanto públicas como privadas, a través de diferentes alianzas estratégicas.

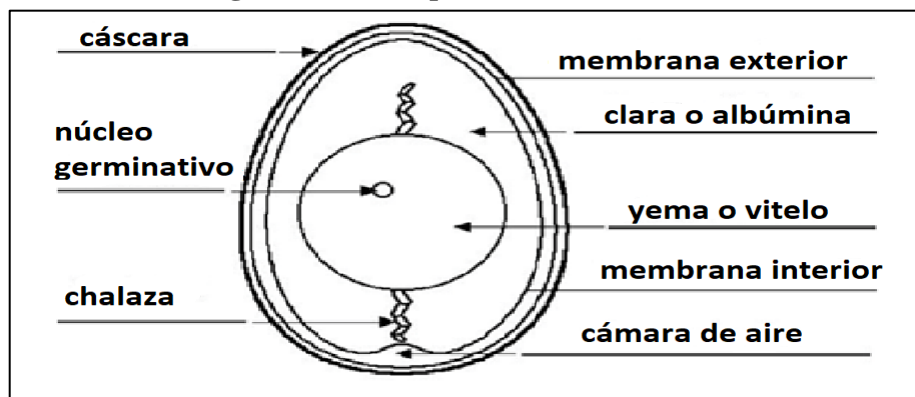
1.3.2. Proceso de incubación natural

El proceso de incubación natural es el proceso normal de las aves para reproducirse, es importante tener un entendimiento del proceso natural con el fin de tener un mejor manejo en el proceso de incubación artificial. Podemos definir que el proceso de incubación es la suma de varios factores; Temperatura, humedad, ventilación y volteo de los huevos, entre otros, donde la temperatura hace referencia a uno de los factores más importante durante el proceso de incubación. Primero se describen las partes principales de un huevo. La superficie es una cáscara caliza dura de pocos milímetros de grosor que además de proteger el embrión permite la oxigenación del huevo a partir de minúsculos poros que se encuentran en su superficie. El huevo también cuenta con dos membranas que están separadas entre sí justo después de la cascara como se puede observar en la figura 1 y que forman una cámara de aire en la parte más gruesa como se puede observar al final del proceso de incubación. El proceso de incubación de pollos es un

proceso de 21 días aproximadamente en donde el embrión se desarrolla hasta convertirse en un pollito como se puede ver en la figura 2.

Las aves contienen foto receptores, que utilizan para medir tanto la intensidad de luz y la temperatura en el ambiente; cuando estas condiciones son satisfactorias la gallina comienza a generar hormonas para comenzar el proceso de reproducción y posterior el proceso de incubación. (Dulce Galindo, 2014, p.19).

Figura N°1: Componentes de un huevo



Fuente: Cobb, 2013

El ave presenta varios cambios físicos cuando la cloquera comienza a funcionar, formando vasos sanguíneos que suben la temperatura de la piel. Este órgano es importante para el proceso, ya que detecta el movimiento del embrión y mide su temperatura. (Dulce Galindo, 2014)

En los primeros 5 días de la incubación, la gallina se queda en el nido sobre los huevos calentándolos a una temperatura aproximada de 38.3°C mientras ella se encuentra a una temperatura de 42°C. Además, mueve los huevos para evitar que el embrión se adhiera a la cáscara.

Del día 6 al 9 la gallina sale varias veces del nido aproximadamente 3 veces dejando disminuir la temperatura de los huevos aproximadamente a 37.8°C y subiendo la humedad al 60% mojándose las plumas inferiores con el pico mientras toma agua.

Del día 10 al 14 sale del nido con mayor frecuencia disminuyendo aún más la temperatura hasta 37.6°C y disminuyendo su humedad alrededor de los 55%, para este periodo de tiempo no se mueven los huevos con tanta frecuencia.

Del día 15 al 19 el huevo crece en tamaño generando una temperatura aproximada de 38.1°C, por lo cual la gallina sale con frecuencia del nido tratando de mantener la temperatura de incubación, la humedad se mantiene en 55% y se mueven los huevos unas 6 veces por día. Finalmente, del día 20 al 21 los huevos mantienen una temperatura de 36.9°C, mueve los huevos solo 2 o 3 veces al día y los posiciona bajo sus alas para que nazcan. En este periodo mantiene en el nido constantemente dada la baja temperatura del embrión y sube la humedad al 70%.

En la etapa de eclosión, la gallina se come o saca del nido las cáscaras de los huevos, mientras cubre con sus alas los pollitos hasta que se les sequen los pulmones y recuperen fuerza perdida en el proceso de eclosión. Después de esto el pollito está listo y el proceso de incubación ha terminado.

Fuente de humedad Es necesario que la incubadora cuente con un dispositivo que mantenga cierto nivel de humedad. Para incubadoras pequeñas, (de menos de 200 huevos) la humedad se puede conseguir por la evaporación de agua de una charola metálica o de plástico.

Debido a que las condiciones de humedad que se necesitan deben estar entre el 65% y 70 %, es necesario colocar en el fondo una charola que tenga un área tal que cubra aproximadamente 2/3 partes del fondo de la incubadora. Es importante que el huevo se cambie de posición por lo menos 3 veces al día, manualmente, durante los primeros 18 días de incubación, ya que de no hacerlo el embrión puede quedar pegado al cascarón. (Concurso Universitario Feria de las ciencias, 2017).

El período de incubación para la gallina es de 21 días. En las siguientes imágenes se puede apreciar el desarrollo del embrión durante el periodo de gestación.

Figura N° 2: Desarrollo del embrión del día 1 al día 6







Desarrollo del embrión		
 <p>Día 1 Presencia de desarrollo de tejido</p>	 <p>Día 2 Desarrollo del tejido muy visible. Presencia de los vasos sanguíneos.</p>	 <p>Día 3 Latidos del Corazón Vasos sanguíneos muy visibles</p>
 <p>Día 4 Ojos pigmentados</p>	 <p>Día 5 Presencia de codos y rodillas</p>	 <p>Día 6 Presencia del pico. Movimientos voluntarios comienzan.</p>

Figura N° 3: Desarrollo del embrión del día 7 al día 12

 <p>Día 7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comienza el crecimiento de la cresta. • Punta del pico comienza a aparecer. 	 <p>Día 8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicia desarrollo de pluma. • Picos superior e inferior igual en longitud. 	 <p>Día 9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embrión empieza a parecerse a un ave. • Aparece apertura de la boca.
 <p>Día 10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punta del pico es prominente. • Uñas de los dedos. 	 <p>Día 11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cresta aserrada. • Evidencia de plumas en la cola. 	 <p>Día 12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dedos formados completamente. • Presencia de las primeras plumas.

Figura N° 4: Desarrollo del embrión del día 13 al día 15

		
<p>Día 13</p> <p>Presencia de queratina en los tarsos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuerpo cubierto ligeramente con plumas. 	<p>Día 14</p> <p>Embrión gira la cabeza hacia el extremo más largo del huevo.</p>	<p>Día 15</p> <p>Intestinos se ubican en la cavidad abdominal.</p>

Fuente: (Concurso Universitario FERIA de las ciencias, 2017)

Figura N° 5: Desarrollo del embrión del día 16 al día 21

		
<p>Día 16</p> <p>Plumas cubren el cuerpo completo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Albumen casi desaparece. 	<p>Día 17</p> <p>Disminución del fluido amniótico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabeza está entre las piernas. 	<p>Día 18</p> <p>Desarrollo del embrión casi completo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saco vitelino aún fuera del embrión. • Cabeza debajo del ala derecha.
		
<p>Día 19</p> <p>Saco vitelino entra a la cavidad corporal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluido amniótico 	<p>Día 20</p> <p>Saco vitelino entra totalmente dentro del cuerpo.</p>	<p>Día 21</p> <p>Sale del cascarón</p>

Fuente: Concurso Universitario Feria de las ciencias, 2017.

Descripción de la incubación avícola artificial

Aunque existen varios tipos de incubadoras, como las llamadas neonatales y las microbiológicas, en este trabajo nos referiremos a las incubadoras artificiales de huevo utilizadas para la producción comercial de alimentos, especialmente huevos y cría de pollo. “Actualmente las incubadoras artificiales están dotadas de un control automatizado y continuo de temperatura y humedad ambiental, que permiten una producción alta de pollos” (Concurso universitario feria de las ciencias, 2017, p.04).

Existen modelos de incubadoras con capacidad desde unas pocas docenas hasta miles de huevos.

La incubación artificial es un proceso mediante el cual se proveen las condiciones aptas para el correcto desarrollo embrionario. Su importancia radica en la investigación o en elevar la producción de la especie incubada con fines económicos o de consumo. “Lo primero que se requiere para una incubación exitosa son huevos fértiles” (Wineland, 2014, p.02). De manera natural una hembra deposita los huevos en un medio razonablemente limpio y seco, conteniendo los nutrientes y humedad que requiere el embrión para su desarrollo y la protección al medio que lo provee el cascarón; solo falta ser provisto de las siguientes condiciones para incubarlo, manteniéndolas a pesar de las variaciones del ambiente externo.

- Temperatura ideal a la especie que se incuba.
- Suministro de aire limpio mediante la ventilación que mantenga un ambiente interno lo menos viciado debido a las emisiones de CO₂ por parte de los huevos prontos a nacer, así como un ángulo y frecuencia de giro apropiado para el desarrollo de las membranas del sistema circulatorio y respiratorio del embrión. (Wineland, 2014).
- Proporción de Humedad Relativa que no deshidrate ni deje edemas en el polluelo al nacimiento durante el proceso diario de evaporación que presente el huevo durante la gestación. (Wineland, 2014).

- Protección constante a depredadores, organismos dañinos o vibraciones. (Wineland, 2014).
- El período entero de gestación, se puede dividir en dos etapas; la primera denominada incubación en la que se proporciona el giro alterno, es aproximadamente 6 veces más larga que la segunda denominada nacimiento, en la que se suspende el giro y se espera que el polluelo salga del cascarón. “Para la incubación artificial se puede recomendar aislar el espacio de cada etapa por cuestiones de higiene y comodidad en la manipulación con el huevo o con el polluelo” (Wineland, 2014, p.04). Sin embargo, los aparatos comerciales que emplean espacios compartidos dan buenos resultados para las aves de corral.

Tipos de incubadoras de huevo

En el documento presentado por el Concurso Universitario Feria de las ciencias (2017) se percibe que las incubadoras de huevo de ave, se dividen en dos tipos:

- **Incubadoras Horizontales.** Este tipo de incubadoras fueron las primeras en utilizarse, son de pequeña capacidad, van de 50 a 500 huevos, los huevos se colocan en forma horizontal. Para la industria ya ha pasado a la historia. Actualmente sólo se usan en explotaciones familiares o experimentales. “La ventilación es estática, se produce por el calentamiento del aire que sube cuando se calienta y que sale cuando se enfría, y por lo tanto no es uniforme. La humedad se proporciona colocando bandejas con agua” (Concurso Universitario Feria de las ciencias, 2017, p.04). La temperatura, se toma a unos 5 cm del huevo, se coloca el bulbo y se mide la temperatura más alta que es de 37. 8° C. Los Volteos son manuales, esto es una gran diferencia con las otras incubadoras, y se hace cada 4 horas. La fuente de Calor puede ser eléctrica o con gas. Otra diferencia es que no hay separación entre la fase de incubación y la de nacimiento, se produce todo en el mismo lugar.

- **Incubadoras Verticales.** Casi todas las incubadoras actuales son verticales, ocupan poco espacio y tienen gran capacidad, que puede variar entre 10.000 a 300.000 huevos, son armarios de 3 X 3.5 X 3 m, entran en espacios de 4 X 4 m. “Internamente consisten en una serie de bandejas unidas por una varilla dentada, en las bandejas se colocan los huevos con el polo mayor hacia arriba” (Concurso Universitario Feria de las ciencias, 2017, p.05). Las bandejas permiten el movimiento del huevo hasta 90°, o sea 45° sobre la horizontal para cada lado, con volteos cada 30 minutos. La capacidad del área de incubación es el doble que la del nacimiento.
- **Incubadoras de circulación interna.** Son incubadoras en las cuales las personas pueden caminar dentro, son espacios recubiertos con material aislante, al cual se le aporta humedad y temperatura. Su inconveniente es que no se pueden trasladar enteras. (Concurso Universitario Feria de las ciencias, 2017).

Partes de una incubadora y condiciones de operación

1. Cuerpo de la incubadora:

Es el espacio que se genera y que albergará los huevos y donde se establecerán las condiciones de operación. Por lo general es una caja de madera de diferente tamaño. “Se elige la madera por ser un buen material aislante. Es necesario que tenga una puerta para la manipulación del huevo y orificios por los que haya entrada y salida del aire” (Ríos, 2011, p.03). Se recomienda que haya una ventilación que aporte el 21% de O₂ y 0.5% de CO₂ También es conveniente colocarle una ventana cubierta con vidrio, para darle seguimiento visual al proceso de incubación.

2. Termostato:

Es una de las piezas fundamentales para que se lleve a cabo la

incubación. Éste es el encargado de regular la temperatura, que tiene que oscilar entre los 37° y 38° C. La temperatura óptima de incubación es de 37. 7° C. Es imprescindible que el termostato tenga la mayor sensibilidad posible para que el encendido y apagado del sistema de calefacción no varíe mucho. El termostato puede ser electromecánico o digital, en el primer caso, necesitaremos colocar un termómetro en la caja para verificar que la temperatura se mantiene estable, en el segundo caso, este termostato cuenta con una sonda y un sensor que indica la temperatura alcanzada, y se programa para que se encienda y apague según lo necesitamos. (Ríos, 2011, p.04). Fuente de energía calorífica para el suministro de energía se puede utilizar un foco o una resistencia. La literatura consultada sugiere usar una resistencia, ya que el foco, además de generar energía térmica, también produce luz, y esto les afecta a los pollos recién nacidos, porque no diferencian el día de la noche y les causa trastornos.

Figura N° 6: Termostato



Fuente: Ríos (2011)

3. La Resistencia:

La potencia de la resistencia depende del volumen de aire que va a calentar en la incubadora y puede ir desde 50 watts a 150 watts en incubadoras con capacidad entre 30 y 70 huevos.

Figura N° 7: Resistencia



Fuente: (Concurso Universitario Feria de las ciencias, 2017)

4. Un higróstico:

Es un instrumento que mide y regula la humedad del aire en una habitación, de tal manera que, si la temperatura y la humedad de un local difiere de los valores configurados por el usuario, actúa para activar el deshumidificador o el humidificador según la humedad sea demasiado alta o demasiado baja. Higróstico Con Sonda Controlador De Humedad Ideal Incubadoras WH8040/220v. (Morales, 2014).

5. Incubadora de control automático de computadora xm-18

Es un controlador Industrial para Incubadoras, este dispositivo electrónico XM-18 nos permite tener un control de todos los parámetros de la incubación como son la temperatura, humedad, ventilación y volteo automático en nuestra incubadora. (Catálogo de Fabricación del dispositivo).

Figura N° 8: Control automático de computadora XM-18



A. INSTRUCCIÓN DE OPERACIÓN:

La incubadora multifuncional automática investigada y producida por nuestra empresa utiliza la tecnología más popular basada en microcomputadora (que utiliza la última tecnología de microelectrónica y nuevos componentes), equipada con el sensor de temperatura digital importado y el sensor de humedad capacitivo de humedad de Francia, que hace esta miniaturización instrumento, inteligente, alta precisión de medición. Esta incubadora es estable y confiable, ahorra tiempo, ahorra mano de obra y es fácil de usar. Es el equipo de incubación ideal para la propagación de aves de corral y aves raras y pequeñas y medianas plantas de incubación.

B. ÍNDICE TÉCNICO PRINCIPAL:

1. Rango de medición de la temperatura: 0-99 ° C.
2. Precisión de medición de la temperatura: ± 0.1 ° C.
3. Rango de medición de la humedad: 0 -99% RH.
4. Precisión de la humedad: $\pm 3\%$ de HR.
5. Número de señal de salida: 7, (sobre temperatura, control de temperatura, insuficiente temperatura, huevo girando a la izquierda, huevo girando a la derecha, control de humedad, alarma).
6. La corriente de carga máxima de salida: control de temperatura, temperatura insuficiente <8A / AC220V, sobre temperatura, huevo girando a la izquierda huevo girando a la derecha, control de humedad, alarma <1A / AC22.
7. Número de vueltas de huevos: el registro máximo es 999 veces.
8. ciclo de rotación del huevo: ajuste de 0-999 minutos (el valor predeterminado de fábrica es 90 minutos).
9. Tiempo de giro del huevo: ajuste de 0 a 999 segundos (el

valor predeterminado de fábrica es 180 segundos).

10. ciclo de ventilación: de 0 a 999 minutos (el valor predeterminado de fábrica es 120 minutos).
11. Tiempo de ventilación: de 0 a 999 segundos (el valor predeterminado de fábrica es 30 segundos).
12. Longitud de medición de la temperatura: unos 2 metros.

C. CONDICIONES DE TRABAJO:

1. Voltaje de trabajo: AC 160V -240V, 50HZ.
2. Humedad relativa: menos del 85% de HR.
3. Temperatura del ambiente: -10 ° C - 60 ° C.

D. INSTANCIA DE CONFIGURACIÓN DE TEMPERATURA Y HUMEDAD:

Este método es muy simple, siempre que configure ambos puntos de temperatura y humedad, otros generarán automáticamente. Por ejemplo, una sala de control de incubación necesita que la temperatura sea de 38 ° C, la humedad sea del 60% de humedad relativa. Durante el funcionamiento normal, presione SET y levante su mano, una fila de LED aparecerá en el lado inferior del controlador. Si necesita cambiar el valor de la temperatura, presione para ajustar hasta que aparezca la temperatura de 38 ° C que necesita. Y luego presione [OK] y levante la mano, el led se mostrará en el lado inferior del controlador. Si necesita cambiar el valor de humedad, presione para ajustar hasta que aparezca la humedad requerida 60% RH. Y luego presione la tecla [OK], el controlador automáticamente calculará y cumplirá los parámetros de temperatura y humedad, y finalmente regresará al estado de funcionamiento normal.

E. EJEMPLO DE CONFIGURACIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD ARBITRARIAS:

(Que puede cambiar y generar automáticamente intervalo, pero generalmente no lo usa) Durante operación normal, presione la tecla [SET] y no levante la mano, y luego presione la tecla [▲] hasta que aparezca y luego levante la mano, configure los siguientes parámetros:

1. Configurar alarma de sobrecalentamiento:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "P1" es el valor de alarma de sobre temperatura, la alarma se dará si la temperatura alcanza este valor. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pase a la siguiente configuración de parámetros.

2. Configurar el valor de sobre temperatura:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "P2" es el valor de sobre temperatura, el ventilador de extracción se pondrá en marcha cuando la temperatura alcance este valor. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pase a la siguiente configuración de parámetros.

3. Configure el valor límite superior del control de temperatura:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "P3" es el límite superior del control de temperatura. La calefacción se detendrá cuando la temperatura alcance este valor. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pase automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

4. Configura el valor límite inferior del control de temperatura:

La pantalla LED se muestra en la figura de la derecha: "P4" es el límite inferior del control de temperatura. La calefacción se iniciará cuando la temperatura caiga a este valor. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que aparezca el valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pase automáticamente a la siguiente. De parámetros.

5. Configurar el valor de baja temperatura:

La pantalla LED se muestra en la figura de la derecha: se muestra en la figura de la derecha: "P5" es la baja valor de temperatura La calefacción en espera se iniciará cuando la temperatura caiga a este valor. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pase automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

6. Configure el valor de alarma de temperatura insuficiente:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "P6" es la alarma de temperatura insuficiente valor. La alarma se dará si la temperatura cae a este valor. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pase automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

7. Configurar alarma de sobre-humedad:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "P7" es el valor de la alarma de exceso de humedad. Los se dará la alarma si la humedad alcanza este valor. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita.

Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pase automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

8. Configure el valor límite superior del control de humedad:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "P8" es el valor límite superior de humedad controlar. La humidificación se detendrá cuando la humedad alcance este valor. Si se necesita algún cambio, por favor presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego suba su mano para guardar datos, y pasar automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

9. Configure el valor límite inferior del control de humedad:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "P9" es el límite inferior del control de humedad. La humidificación comenzará cuando la humedad baje a este valor. Si se necesita algún cambio, por favor presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego suba su mano para guardar datos, y pasar automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

10. Configure el valor de alarma de baja humedad:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "PP" es la alarma de baja humedad. La alarma se dará si la humedad cae a este valor. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que requirió. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pasará automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

F. AJUSTE DE PARÁMETROS DE GIRO Y CALIBRACIÓN DE HUEVOS:

Durante el funcionamiento normal, presione la tecla [SET] y no

levante la mano, y luego presione la tecla [▼] hasta que aparezca y luego levante la mano, configure los siguientes parámetros:

1. Configure el intervalo de rotación de huevos:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "F1" es dos intervalos sucesivos de rotación de huevos (unidad: minuto), si hay algún cambio incorporado, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar datos, y pase automáticamente al siguiente parámetro ajuste.

2. Configure el tiempo de vuelta del huevo:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "F2" es el tiempo de giro del huevo (unidad: segundo), que representa el momento de girar huevos, si es necesario hacer algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el número que requirió. Y presione y [OK] luego levante su mano para guardar datos, y pasará automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

3. Configure el intervalo de ventilación:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "F3" es el tiempo de intervalo de ventilación (unidad: segundo), si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presiona [OK] y luego levanta la mano para guardar los datos, y pasa automáticamente al siguiente parámetro ajuste.

4. Configure el tiempo de ventilación:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "F4" es el tiempo de ventilación (unidad: segundo), Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano

para guardar datos, y pasará automáticamente a la siguiente configuración de parámetros.

5. Configurar la calibración de temperatura:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "F5" es el valor de calibración de temperatura, este parámetro puede revisar la desviación de temperatura provocada por la selección incorrecta de punto de medición de la temperatura Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que se visualice valor que necesita. Y presione [OK] y luego levante la mano para guardar los datos y moverlos automáticamente en la siguiente configuración de parámetros.

6. Configurar la calibración de humedad:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "F6" es la calibración de humedad, esto el parámetro puede corregir la desviación de humedad causada por la selección incorrecta de la medición de humedad punto. Si es necesario realizar algún cambio, presione [▲ ▼] hasta que muestre el valor que necesita. Y presiona [OK] y luego levanta la mano para guardar los datos, y pasa automáticamente al siguiente parámetro ajuste.

7. Número de vueltas de huevo:

Pantalla LED como se muestra en la figura de la derecha: "F7" es el número de giro de huevos, presione el Teclee [OK] y luego levante la mano para volver al estado normal de trabajo.

G. CAMBIO DE HUEVO Y SILENCIAMIENTO

DESCRIPCIÓN:

- **MODO DE GIRO DE HUEVOS:**

1. Giro automático de huevos:

Gire los huevos automáticamente de acuerdo con el intervalo de rotación de huevos establecido y el tiempo de turing del huevo, voltee izquierda -> intervalo -> girar a la derecha → intervalo → girar a la izquierda, alternancia de giro de huevos. El número de la rotación de huevos se mostrará en el parámetro F7, y será cero si se corta la alimentación del controlador. Para asegurar una turing de huevo normal, cambie al estado de turing automático.

2. Giro manual de huevos:

Presione la tecla [▲] y no levante su mano, el controlador entrará en el estado de manual egg turing después de 2 segundos. Eres tu mano cuando se ajusta a la ubicación deseada, el controlador entrará en el estado de turing automático de huevos.

3. La computadora definirá automáticamente la dirección de giro de los huevos:

Función de silenciamiento: cuando el controlador da una alarma, presione la tecla [▼] y levante su mano, para elimine el sonido del zumbador y la salida de alarma, pero luego la luz indicadora de alarma aún se ilumina; prensa la tecla [▼] nuevamente y levante la mano, para restaurar el sonido del zumbador y el control de la salida de la alarma.

4. Restaurar la configuración de fábrica

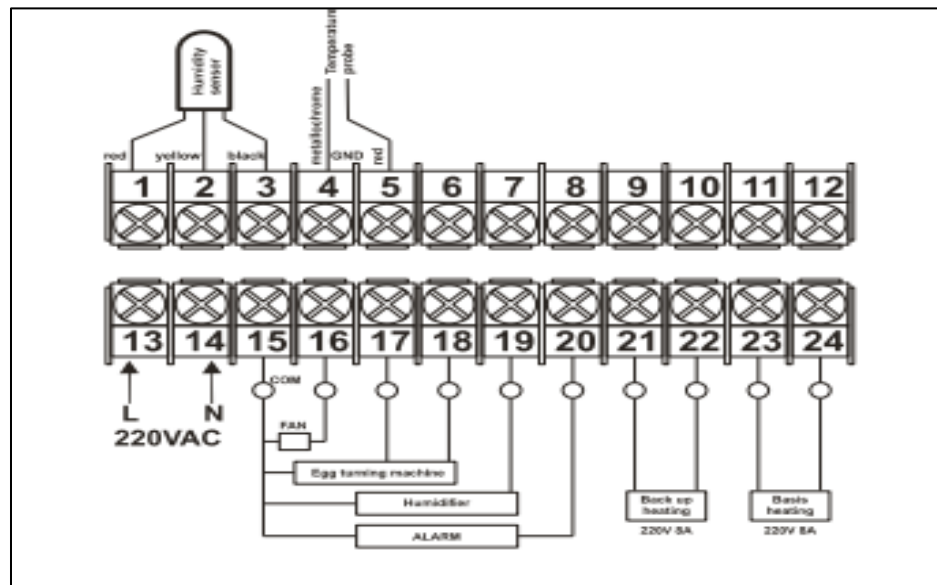
Presione las dos teclas de [▲ ▼] al mismo tiempo por más de tres segundos, el controlador mostrar cero. Levante la mano inmediatamente después de escuchar "Di" desde el zumbador, el controlador restaurar automáticamente la configuración de fábrica.

5. Ajustes de fábrica:

Temperatura de referencia: 38.0 ° C; humedad de referencia: 60% HR; ciclo de rotación de huevos: 90 minutos; tiempo de rotación de huevos: 180 segundos; ciclo de ventilación: 120 minutos; tiempo de ventilación: 30 segundos.

Estado de giro de los huevos: Giro automático del huevo.

FIGURA N° 9. Diagrama de cableado del controlador



Fuente: Catálogo de Fabricación del dispositivo

Los siguientes aspectos en uso son:

1. El controlador del microordenador ha sido ajustado para la temperatura, humedad, formación de huevos, gases de escape, etc. antes de salir de fábrica, que cumple con la configuración requerido por la incubación. En circunstancias normales, no es necesario configurar y puede usarlo conectando la fuente de alimentación. Ajustes de fábrica: temperatura 38 ° C, humedad 60% HR; ciclo de rotación de huevos: 90 minutos, tiempo de huevo girando: 180 segundos; ciclo de ventilación: 120 minutos; tiempo de ventilación: 30 segundos; estado de giro de los huevos: giro automático de los

huevos.

2. Si solo necesita cambiar los parámetros de temperatura y humedad, por favor consulte la Sección en la página 2 de este Manual. Por favor no configure otros parámetros para evitar errores de operación que pueden afectar su uso y te trae pérdidas innecesarias.

3. Los sensores de temperatura y humedad están hechos de alta precisión y micro moléculas materiales, no haga que el sensor entre en contacto con agua directamente. El polvo debe limpiarse regularmente en la superficie del sensor, o afectará la precisión de la medición.

4. El fabricante solo debería asumir la obligación de los productos vendidos a usuarios, pero no asumen otras pérdidas de los usuarios causadas por fallas del producto.

1.4. Formulación del problema

- ¿De qué manera la implementación de una incubadora de huevos de aves, mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018?

- Problemas específicos
- ¿De qué manera la temperatura interior en la incubadora de huevos de aves, mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018?

- ¿De qué manera la humedad relativa en el interior de la incubadora de huevos de aves, mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación teórica

Con la aplicación de teorías y de los estudios previos citados en este trabajo de investigación se aportará un amplio conocimiento respecto al diseño de incubadoras para huevos de aves.

1.5.2 Justificación metodológica

La presente investigación permitirá realizar un diseño experimental, de tipo pre experimental de un grupo de post prueba, destinada a conocer la implementación de una incubadora de huevos de aves para la mejora de la productividad.

1.5.3 Justificación práctica

Los resultados de la implementación de una incubadora de huevos y su nivel de producción de nacimientos, permitirá contribuir y facilitar la crianza de aves a mayor escala en nuestra sociedad.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La incubadora de huevos de aves, mejora significativamente la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- La regulación apropiada de la temperatura en el interior de la máquina incubadora de huevos de aves, mejora significativamente la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.
- La regulación apropiada de la humedad relativa en el interior de la máquina incubadora de huevos de aves, mejora significativamente la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Implementar una máquina incubadora de huevos de aves para mejorar

la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.

1.7.2 Objetivos específicos

- Determinar la temperatura apropiada en el interior de la máquina incubadora de huevos de aves para mejorar la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.
- Determinar la humedad relativa apropiada en el interior de la máquina incubadora de huevos de aves para mejorar la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.

II. MÉTODO

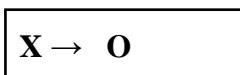
2.1. Diseño de la investigación

El modelo de investigación es experimental de tipo pre experimental, con diseño de un grupo de post prueba.

Primero se la variable independiente, para luego medir el nivel de producción. Se aplicó variaciones de sus dimensiones de la incubadora tales como: Temperatura, humedad relativa, manteniendo volteo automático y ventilación de aire forzado, luego compararé el resultado de la variable dependiente.

Se aplicó dos muestras de temperatura y dos muestras de humedad relativa, manteniendo constante el volteo automático y ventilación de aire forzado.

El diagrama del diseño es:



X: Tratamiento aplicado al grupo experimental variable independiente.

O: Observación de la variable dependiente mediante una post prueba.

2.2 Variables, Operacionalización.

2.2.1. Variable independiente:

Incubadora de huevos.

2.2.2 Variable dependiente

Productividad de nacimiento.

2.2.2. Operacionalización de variables

TABLA 1. Operacionalización de Incubadora de huevos.

VARIABLE INDEPENDIENTE: INCUBADORA DE HUEVOS.

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Se denomina incubadora de huevos de aves a aparatos con la función de crear un ambiente propicio con la humedad relativa, temperatura, ventilación y volteo, para el desarrollo embrionario del huevo hasta su eclosión.	La implementación en el interior de la incubadora de huevos se hará con un dispositivo electrónico llamado automático computer control incubator modelo XM-18 diseñado para controlar automáticamente la temperatura, la humedad relativa, el volteo automático y la ventilación previo equipamiento de sensor de humedad, sensor de temperatura. Estará equipada por una resistencia hermética de calefacción que proporcionara la temperatura de incubación, la humedad relativa se obtendrá mediante un recipiente con agua en el interior de la incubadora con una resistencia de calefacción para crear vapor al calentar el agua del recipiente, luego el volteo automático estará equipado por una estructura de fierro que albergara los casilleros de huevos y estará diseñado para facilitar el movimiento de volteo mediante el funcionamiento de un motor eléctrico de baja revolución, luego el sistema de aire forzado está provisto de un ventilador que hará recircular el aire en el interior de la máquina en forma constante.	Volumen interior de la máquina incubadora	Longitud Ancho Alto	Razón
		Vaporizador	Humedad relativa	Intervalo
		Resistencia de calefacción	Potencia Tensión de trabajo Temperatura	Intervalo
		Sensor de temperatura	Temperatura	Intervalo
		Sensor de humedad	Humedad relativa	Intervalo
		Ventilador	Caudal de aire	Razón
		Servomotor	Revoluciones por minuto. Potencia. Tiempo de volteo Tensión de trabajo	Intervalo
		Resistencia del vaporizador	Potencia Tensión de trabajo Temperatura	Intervalo

TABLA 2. Operacionalización de Productividad de nacimiento.

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD DE NACIMIENTO.

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Se denomina productividad de nacimientos al número de eclosión de huevos que se dan de acuerdo a la cantidad de huevos fértiles puestos a incubar.	Cantidad de huevos que eclosionan de 420 huevos incubados en un periodo de 21 días.	Calidad del huevo	Tamaño	Razón
			Fertilidad	Ordinal
			Tiempo de conservación	Intervalo
			Porosidad de cascara	Razón

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

Estuvo constituida por 06 casilleros de 70 huevos cada uno, siendo un total de 420 huevos.

2.3.2 Muestra

Fue el total de la población, es decir, 420.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TABLA 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación confiabilidad.

TÉCNICAS	INSTRUMENTO	FUENTE
Ficha de observación experimental	Tabla de registro de datos	Post prueba
Análisis documental	Fichas de análisis documental	Libros, artículos, revistas, periódicos, sitios web, etc.

2.5 Métodos de análisis de datos

Los métodos utilizados en la investigación es la presentación de tablas, a fin de resumir y detallar los resultados, para luego expresar de manera entendible la información recogida. Asimismo, se empleó el método descriptivo, pues se analizó, describió y detalló los resultados obtenidos.

2.6 Aspectos éticos










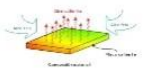



La presente investigación cumplió con el reglamento establecido por la Universidad César Vallejo, manifestando compromiso y responsabilidad en el proceso de datos que se alcancen, después de aplicar los instrumentos de recolección. Los que al mismo tiempo llevaran a establecer las discusiones, conclusiones y recomendaciones respectivas. Por otra parte, se respetó el derecho de autenticidad, citando a todos los autores que en el trabajo de investigación se presenta, tomando en cuenta las Normas ISO 690.

III. RESULTADOS

3.1. Concepción de diseño

3.1.1. Matriz morfológica

TABLA 4. Matriz Morfológica

		A	B
1	Alimentador de energía	Concesionaria 	Concesionaria 
2	Volteo de huevos	Manual 	Automático 
3	Control de temperatura	Manual 	Automático 
4	Control de humedad relativa	Natural 	Automático  
5	Distribución de calor	Convección natural 	Convección aire forzado 
6	Acomodo de huevos	Casilleros de plástico 	Bandeja nacedora 

S1 → (Solución 1)

S2 → (Solución 2)

S3 → (Solución 3)

3.1.2. Prototipo

Figura N° 10: Prototipo N° 1

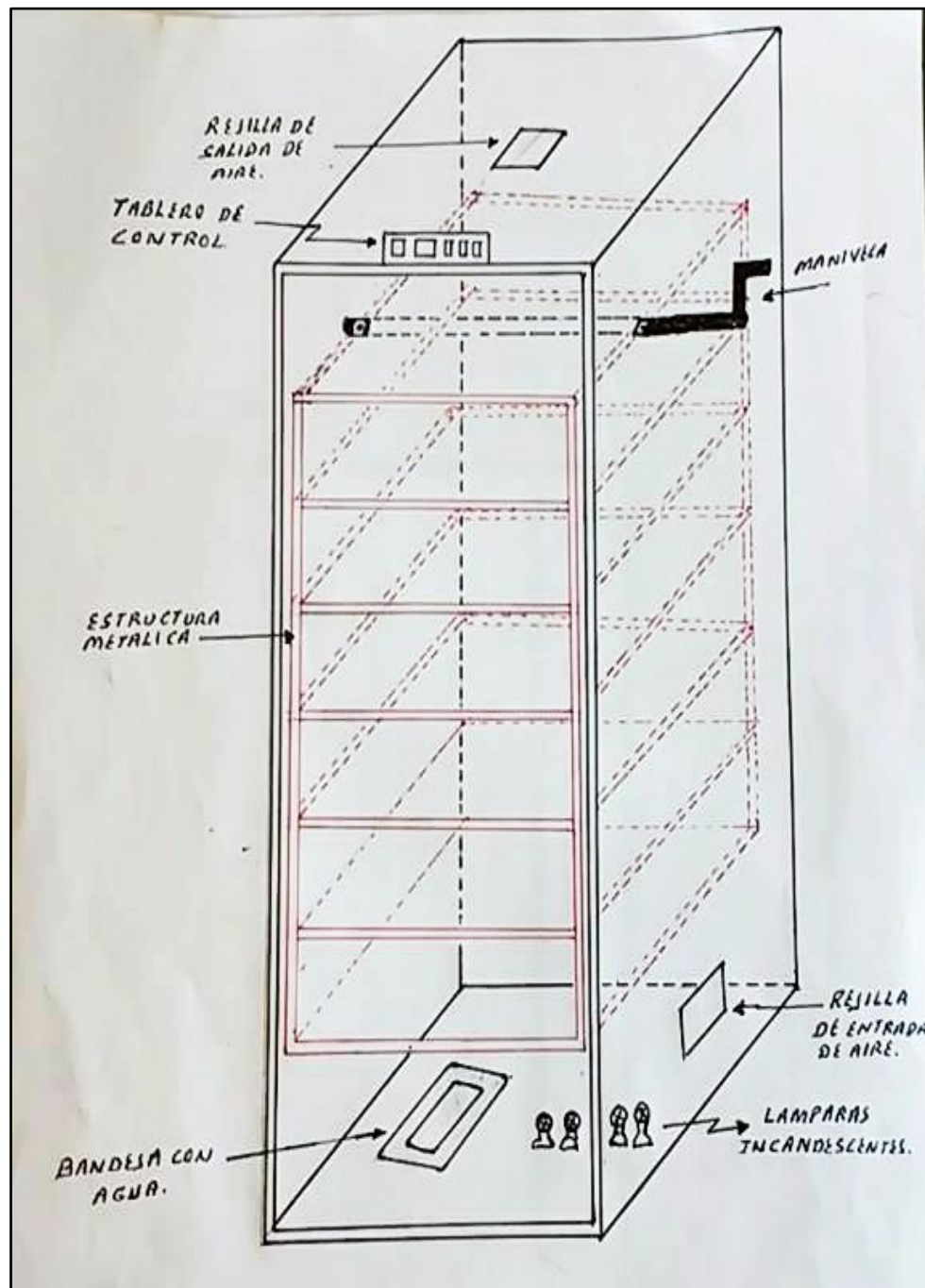
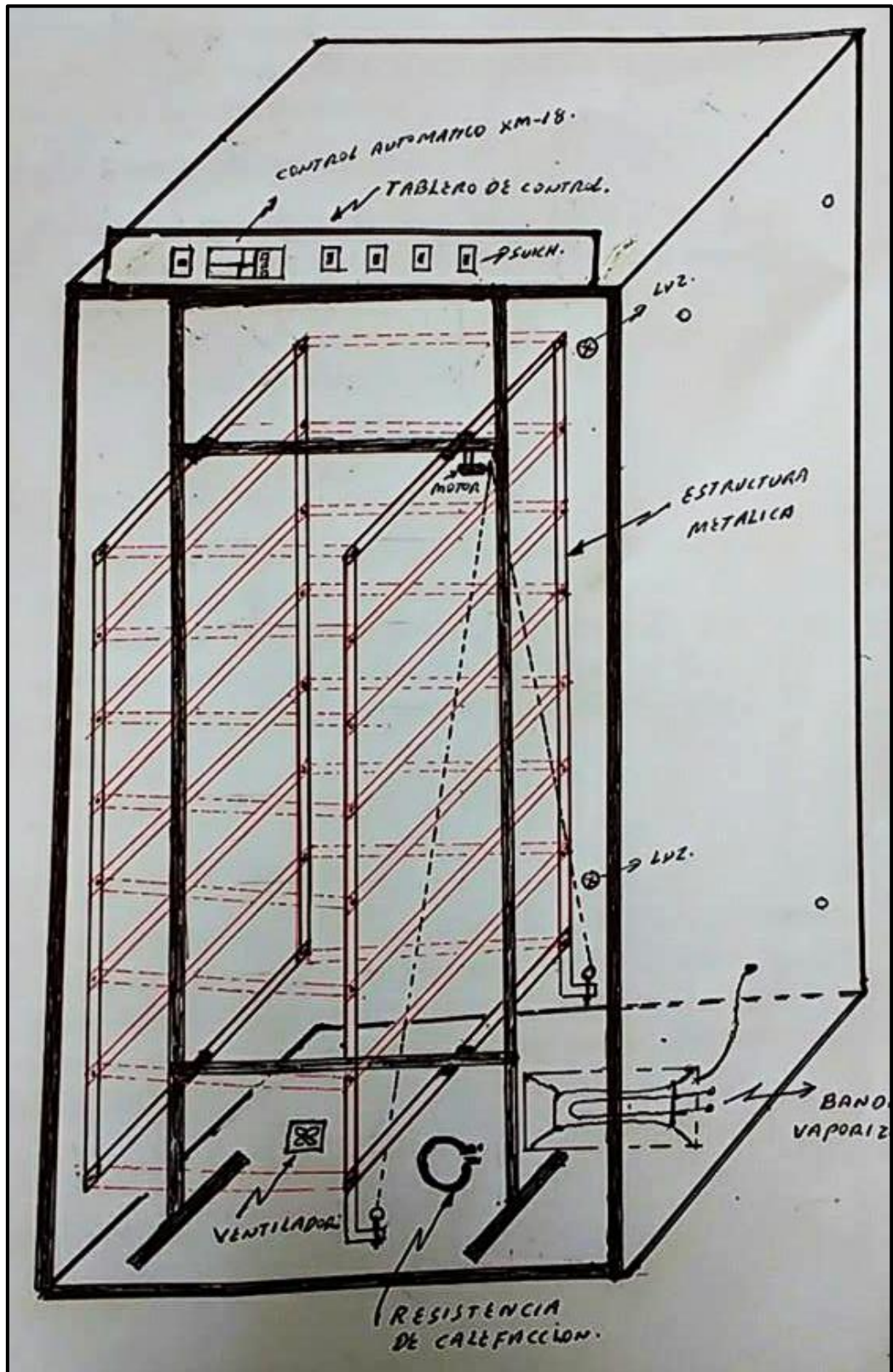


Figura N° 11: Prototipo N° 2



3.1.3. Selección de Alternativa Óptima

3.1.3.1. Valoración técnica: Escala de valores según VDI 2225 con puntaje "p" de 0 a 3.

Tabla 5. Escala de Valoración Técnica

0 = No Satisface, 1 = Aceptable a las justas, 2 = Suficiente, 3 = Bien					
Variantes del Concepto		Importancia "i"	S1	S2	S3
N°	Criterios de evaluación	%	p	p	p
1	Alimentador de energía	30	2	2	3
2	Volteo de huevos	10	1	3	3
3	Control de temperatura	15	1	3	3
4	Control de humedad relativa	15	1	3	3
5	Distribución de calor	15	2	3	3
6	Acomodo de huevos	15	2	3	3
Puntaje Total		100	1.5	2.7	3
PT=Σpix(%i)/100					
Puntaje Unitario PU=PT/3			0.5	0.9	1

3.1.3.2. Valoración Económica:

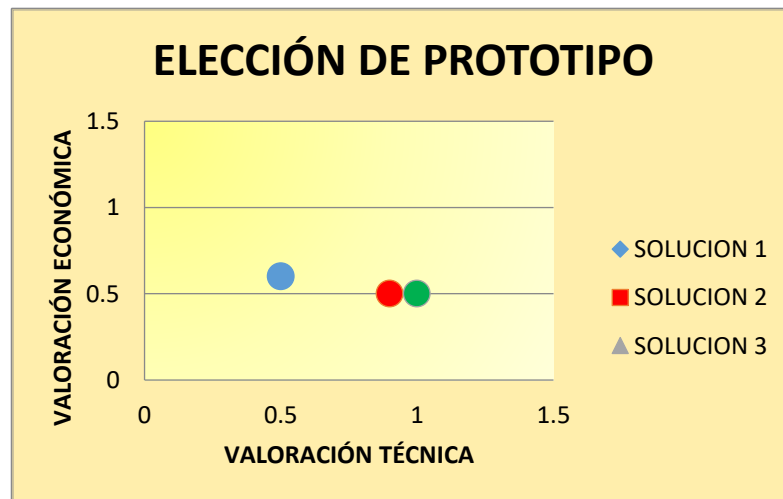
Tabla 6. Valoración Económica

0 = Costoso, 1 = Medio, 2 = Barato					
N°	FACTOR ECONÓMICO	Importancia "i" %	S1 p	S2 p	S3 p
1	Costo de Material	30	2	1	1
2	Costo de Fabricación	40	2	1	1
3	Costo de Montaje	30	2	1	1
Puntaje Total $PT = \sum p_i x(\%)i / 100$		100	1.8	1	1
Puntaje Unitario $PU = PT / 2$			0.6	0.5	0.5

Y de acuerdo a la valoración correspondiente, el prototipo que se ajusta de mejor forma a las necesidades y exigencias de diseño es el: Prototipo n° 02 – Solución 3.

Prototipo: N° 02: Solución 3

Figura 12. Elección De Prototipo.



3.1.4. Cálculo y selección de componentes.

3.1.4.1. Cálculo del espesor del aislamiento.

Para realizar este cálculo se tuvo en cuenta en utilizar un material que tenga un bajo coeficiente de transmisión térmica,

toda vez que mediante esto nosotros podemos tener menor pérdida de potencia por transferencia de calor y así beneficiarse económicamente en el consumo de energía durante el proceso de incubación, como también nos permite tener una mayor estabilidad de la temperatura interior en la máquina.

A mayor espesor del material aislante tendremos una menor pérdida de potencia, por consiguiente mayor rentabilidad económica en el consumo de energía.

1) Factores a considerar al elegir un aislamiento térmico y su espesor :

- Mínimo flujo de calor a través del aislamiento.
- Propiedad del material aislante (mecánicas, térmicas, físicas, químicas, etc.).
- Costo.
- Seguridad.

2) Cálculo del espesor de aislamiento térmico:

A) Material Aislante:

El material aislante utilizado es la espuma de poliuretano, por ser un material de excelentes propiedades tanto físicas, como químicas de gran aislamiento térmico, impermeable a la humedad, resistente a la propagación del fuego, larga vida útil y muy liviana.

B) Material Estructural:

La incubadora fue construida con lámina de superboard

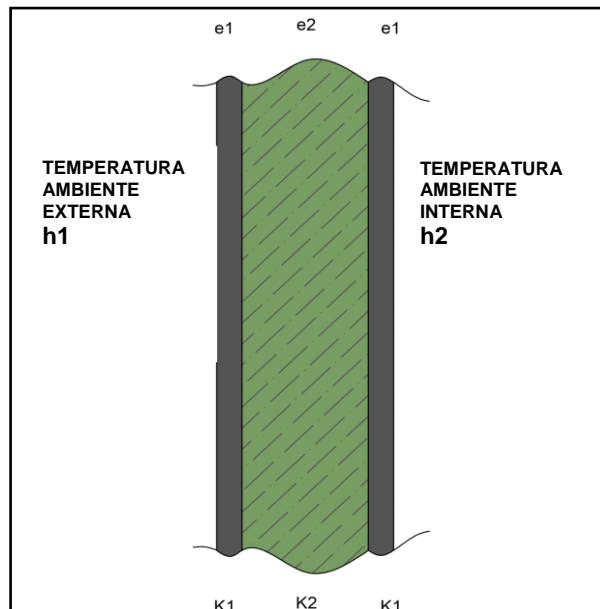
de 0.5mm de espesor con estructura de madera para la fijación, contra placada en las caras laterales en cuyo interior va el material aislante de poliuretano. Las caras del equipo se clavaron con el fin de darle la mayor resistencia posible y la rigidez requerida en el diseño del equipo. Para el cálculo del espesor térmico se tuvo las siguientes consideraciones:

Datos conocidos en la operación del equipo.

- Temperatura mínima externa $T_{ext} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Temperatura interna $T_{int} = 38\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Dimensiones del equipo = 65 X 65 X 170cm.
- Área de la cara de mayor tamaño (A) = 0.65 m X 1.70m = 1.105m².

De acuerdo al montaje que se desea realizar y las condiciones ambientales nombradas tenemos la siguiente figura.

Figura 13: Pared de la Incubadora



K1= Conductividad térmica lamina de super board.

K2= Conductividad térmica espuma de poliuretano.

h1= Coeficiente de convección Texterior

h2= Coeficiente de convección T interior

e1= Espesor de lámina de superboard =5mm =0.005m.

e2= Espesor de aislamiento = 2.5=0.025m.

Calculo del calor disipado. La ecuación que relaciona todas estas variables con el calor disipador y el espesor de aislamiento es el siguiente:

$$Q = \frac{T_{int} - T_{ext}}{Req}$$

Dónde:

Q = Calor disipado

Req = Resistencia equivalente al flujo de energía

En nuestro caso la **Req** incluye la resistencia por convección en ambas caras y la resistencia por conducción en las tres paredes.

Por tanto la ecuación se escribe así:

$$Q = \frac{T_{int} - T_{ext}}{\frac{1}{h_1 \times A} + \frac{e_1}{k_1 \times A} + \frac{e_2}{k_2 \times A} + \frac{e_1}{k_1 \times A} + \frac{1}{h_2 \times A}}$$

Datos:

Text = 18°C

Tint = 38°C

h1 = Coeficiente convección externo =10w/m² °C

h2 = Coeficiente convección interno = 20w/m² °C

e1 = Espesor lámina de superboard= 5mm = 0.005m

k1 = Conductividad térmica de superboard = 0.6 w/m k

k2 = Conductividad térmica de espuma de poliuretano = 0.021w/m k.

A = Área de una cara lateral = 1.105m²

Los valores de h1 y h2 se han obtenido de los cuadros, para

superficies expuestas al aire a baja velocidad.

Reemplazando datos tenemos:

$$Q = \frac{38-18}{\frac{1}{10 \times 1.105} + \frac{0.005}{0.6 \times 1.105} + \frac{0.025}{0.021 \times 1.105} + \frac{0.005}{0.6 \times 1.105} + \frac{1}{20 \times 1.105}} = 16.94 \text{ W.}$$

$$Q = 16.94 \text{ W.}$$

Energía perdida a través de las paredes en condiciones estables es 16.94 W.

Tabla 7. Tabla de resultados

e2 (cm)	e2 (m)	Q (W)
1.00	0.01	37.85
1.50	0.015	26.455
2.00	0.020	20.59
2.50	0.025	16.94
3.50	0.035	12.36
4.00	0.040	10.91

Con los resultados obtenidos en la tabla anterior y teniendo presente el costo del aislante térmico, la mejor opción es utilizar un espesor de aislamiento de 2.5cm, la energía disipada en este caso será de 16.94 W a través de todas las caras sin considerar los desperfectos por construcción y montaje.

3.1.4.2. Cálculo de la humidificación requerida

Para el diseño del humidificador se deben tener presentes las condiciones ambientales del departamento de San Martín con la finalidad de conseguir un óptimo rendimiento de las condiciones ambientales al interior de la incubadora.

Esto no implica que el equipo no funcione para cualquier condición climática, simplemente permite hacer un buen estudio de las variables que se analizaran.

Los requerimientos que el humidificador debe cumplir para un diseño exitoso son:

- El humidificador debe aumentar la humedad relativa desde 50% de HR hasta 70% HR en un tiempo no superior a 3 minutos.
- Suministrar la cantidad de agua requerida para mantener la humedad relativa en un rango de 70% teniendo presente:
- Consumo de humedad de los huevos.

Para calcular cada uno de los parámetros anteriormente mostrados, primero se mostraran las condiciones ambientales de la ciudad de Tarapoto.

A) *Características del medio ambiente en la Ciudad de Tarapoto*

- Presión atmosférica = 1010 hPa.
- Humedad relativa = 78% HR en temporadas lluviosas y 50% HR en temporadas calurosas.
- Temperatura mínima = 18°C.

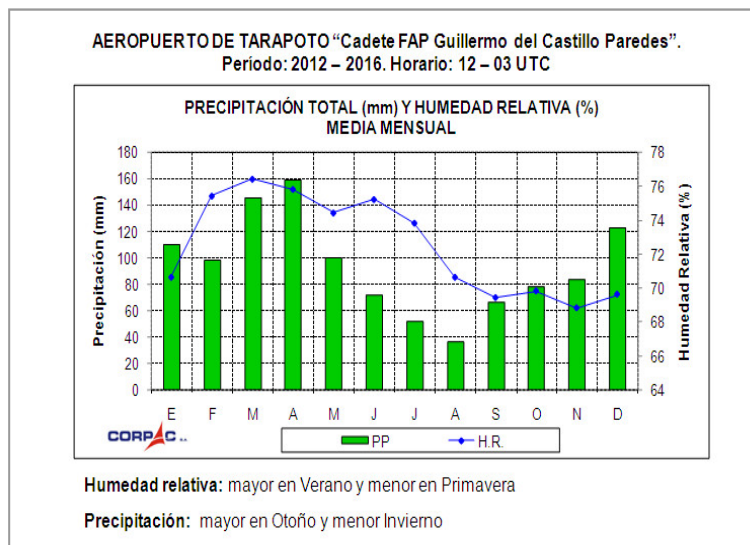
B) **Condiciones iniciales:**

- Humedad relativa promedio = 50%
- Temperatura ambiente promedio = 24°C

C) **Condiciones finales:**

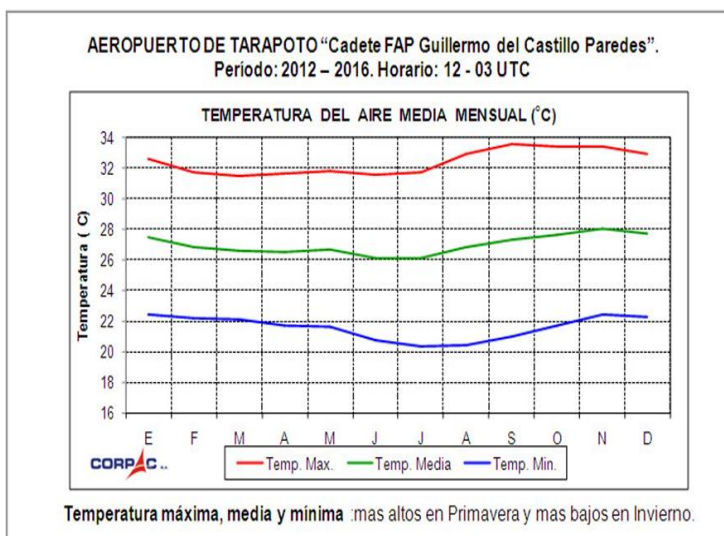
- Humedad relativa = 70%
- Temperatura = 38°C

Figura 14. Humedad



Fuente: (Estación Meteorológica de Tarapoto)

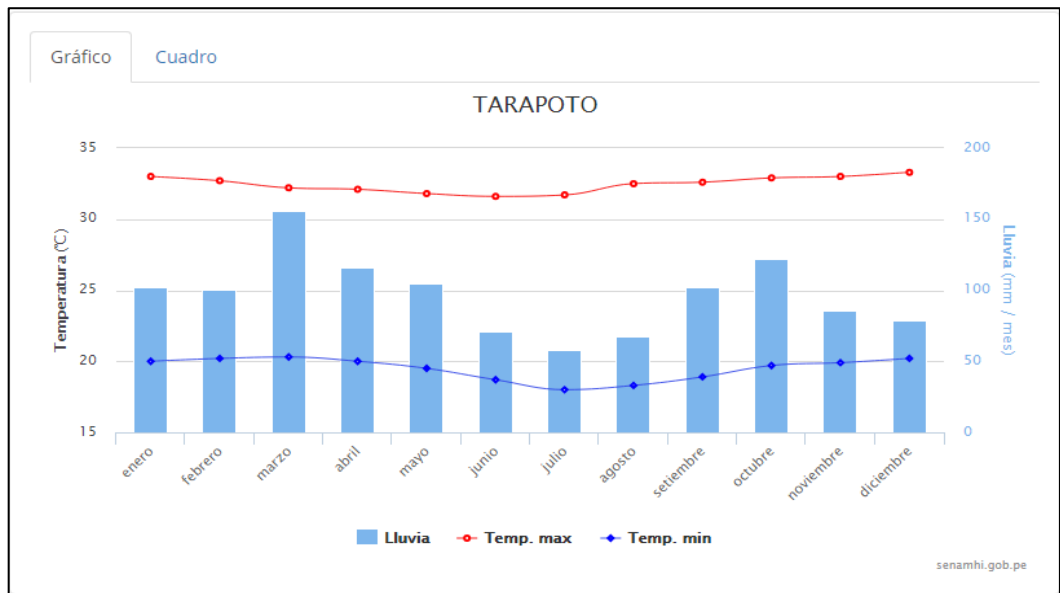
Figura 15. Temperatura



Fuente: (Estación Meteorológica de Tarapoto)

Para Tarapoto, el mes con temperatura más alta es diciembre (33.3°C); la temperatura más baja se da en el mes de julio (18°C); y llueve con mayor intensidad en el mes de marzo (156.2 mm/mes).

Figura 16. Gráfico - Temperatura



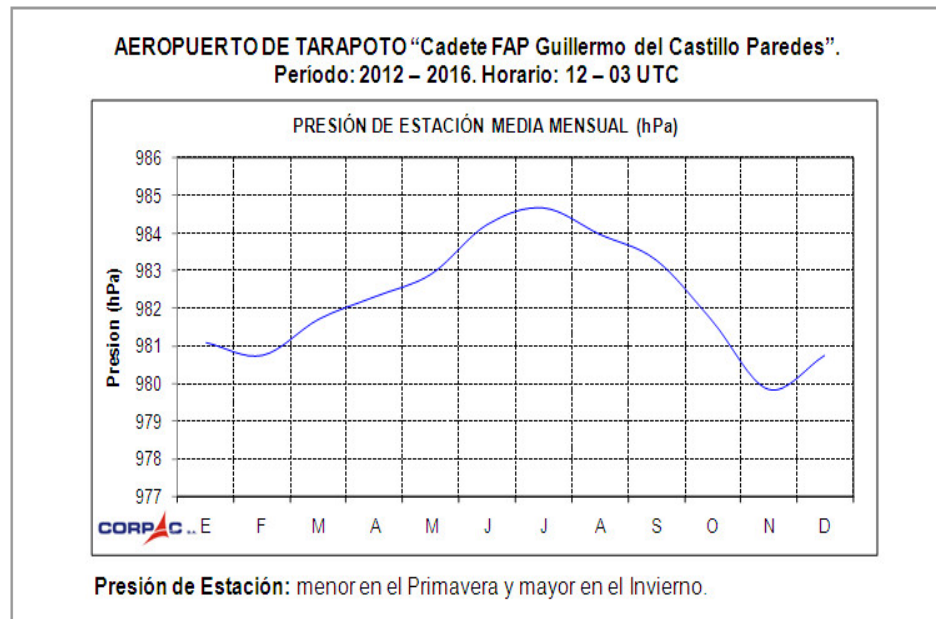
Fuente: (Estación Meteorológica de Tarapoto)

Figura 17. Cuadro de Temperatura máxima y mínima.

Mes	Temperatura Máxima °C	Temperatura Mínima °C	Precipitación (Lluvia) MI.
enero	33	20	102
febrero	32.7	20.2	101
marzo	32.2	20.3	156
abril	32.1	20	116
mayo	31.8	19.5	105
junio	31.6	18.7	71
julio	31.7	18	58
agosto	32.5	18.3	68
setiembre	32.6	18.9	103
octubre	32.9	19.7	122
noviembre	33	19.9	86
diciembre	33.3	20.2	79

Fuente: (Estación Meteorológica de Tarapoto)

Figura 18. Presión atmosférica



Fuente: (Estación Meteorológica de Tarapoto)

El humidificador debe aumentar la humedad relativa desde 50% de HR hasta 70% HR en un tiempo no superior a 3 minutos al comienzo del periodo de incubación.

A continuación se analizan los estados termodinámicos importantes para el análisis del proceso de incubación.

El proceso inicia con el aire húmedo a condiciones ambientales (ver condiciones del departamento de san Martín), aquí se inicia el calentamiento del aire por medio de la resistencia hasta alcanzar la temperatura deseada que es de 38°C y la humedad relativa disminuye hasta 50% debido al aumento de temperatura. Para este estado tenemos:

T = 38°C Temperatura

ϕ = HR = 50% Humedad Relativa 0.5

Pv*Saturación a 38°C = 49.75255mmHg

El dato de presión saturada se obtuvo de la tabla de presión de agua líquida entre 0°C y 374°C.

Figura 19: Tabla de presión de vapor de agua líquida.

Tabla 1. Presión de vapor del agua líquida entre 0 °C y 374 °C

T/°C	P/mmHg	P/hPa	T/°C	P/mmHg	P/hPa	T/°C	P/mmHg	P/hPa
0	4.58447	6.11213	47	79.709	106.27	95	634.61	846.08
0.01	4.58780	6.11657	48	83.839787	111.77719	96	658.32811	877.69863
1	4.9286	6.5709	49	88.147	117.52	97	682.78	910.30
2	5.29523	7.05973	50	92.652794	123.52690	98	707.97856	943.89378
3	5.6861	7.5808	51	97.343	129.78	99	733.95	978.52
4	6.10192	8.13522	52	102.24846	136.32007	99.97436	760.00000	1013.25000
5	6.5449	8.7258	53	107.35	143.12	100	760.89583	1014.17770
6	7.01547	9.35316	54	112.68263	150.23115	101	787.57	1050.0
7	7.5164	10.021	55	118.23	157.62	102	815.86	1087.7
8	8.047742	10.72944	56	124.01403	165.33844	103	845.12	1126.7
9	8.6130	11.483	57	130.03	173.36	104	875.06	1166.7
10	9.211800	12.28139	58	136.30436	181.72420	105	906.07	1208.0
11	9.8483	13.130	59	142.82	190.41	106	937.92	1250.5
12	10.52173	14.02782	60	149.61837	199.47476	107	970.60	1294.0
13	11.237	14.981	61	156.67	208.88	108	1004.42	1339.12
14	11.99284	15.98914	62	164.02397	218.68064	109	1038.92	1385.11
15	12.795	17.058	63	171.65	228.85	110	1074.56	1432.63
16	13.64172	18.18747	64	179.59222	239.43660	111	1111.20	1481.48
17	14.539	19.384	65	187.83	250.42	112	1148.74	1531.53
18	15.48630	20.64670	66	196.37965	261.84180	113	1187.42	1583.10
19	16.489	21.983	67	205.28	273.68	114	1227.25	1636.20
20	17.54591	23.39262	68	214.51753	285.99985	115	1267.98	1690.50
21	18.663	24.882	69	224.09	298.76	120	1489.14	1985.36
22	19.84140	26.45302	70	234.03345	312.01894	125	1740.93	2321.05
23	21.085	28.111	71	244.33	325.75	130	2026.10	2701.24
24	22.39517	29.85777	72	255.02991	340.01191	135	2347.26	3129.42
25	23.776	31.699	73	266.11	354.78	140	2710.92	3614.26
26	25.23127	33.63893	74	277.59509	370.09635	145	3116.76	4155.34
27	26.763	35.681	75	289.49	385.95	150	3570.48	4760.25
28	28.37551	37.83090	76	301.82085	402.39470	175	6694.08	8924.71
29	30.071	40.092	77	314.58	419.41	200	11 659.16	15 544.27
30	31.85546	42.47046	78	327.80268	437.03430	225	19 123.12	25 495.40
31	33.730	44.969	79	341.48	455.27	250	29 817.84	39 753.85
32	35.70064	47.59694	80	355.63988	474.14751	275	44 580.84	59 436.23
33	37.769	50.354	81	370.28	493.67	300	64 432.8	85 903.3
34	39.942	53.25230	82	385.43552	513.87177	325	90 447.6	120 587
35	42.221	56.290	83	401.10	534.76	350	124 001.6	165 321.9
36	44.61458	59.48122	84	417.29658	556.34969	360	139 893.2	186 508.9
37	47.121	62.823	85	434.04	578.67	365	148 519.2	198 009.3
38	49.75255	66.33128	86	451.33394	601.72910	366	150 320.4	200 410.7
39	52.506	70.002	87	469.21	625.56	367	152 129.2	202 822.3
40	55.39430	73.85299	88	487.66248	650.16317	368	153 960.8	205 264.2
41	58.413	77.878	89	506.73	675.58	369	155 815.2	207 736.5
42	61.58004	82.09997	90	526.40110	701.81042	370	157 692.4	210 239.2
43	64.886	86.508	91	546.72	728.90	371	159 584.8	212 762.2
44	68.35239	91.12902	92	567.67280	756.83482	372	161 507.6	215 325.8
45	71.968	95.950	93	589.31	785.68	373	163 468.4	217 939.9
46	75.756417	101.00025	94	611.60471	815.40588	373.946	165 452.0	220 584.5

Fuente: (Tabla de Presión de Vapor)

Resultado: humedad relativa o saturación relativa

Es el cociente entre la presión parcial del vapor y la presión de vapor a la misma temperatura.

$$\varphi = \frac{Pv}{Pv^*}$$

La presión parcial del vapor de agua será:

$$Pv = \varphi \times Pv^* = 0.5 \times 49.75255 = 24.876275 \text{ mmHg.}$$

$$Pv = 24.876275 \text{ mm Hg.}$$

Con estos datos podemos calcular la masa de agua, presente en el aire de la incubadora, es importante aclarar que volumen de aire = volumen de vapor de agua = volumen de la incubadora (Ley de Dalton), empleando la ecuación del gas ideal se obtiene:

$$P \times V = n \times R \times T$$

Datos:

$$V = \text{Volumen del interior del gabinete} = 1.105 \text{ m}^3$$

$$V = 1.105 \text{ m}^3 \times (10^3 \text{ L}/\text{m}^3) = 1105 \text{ L}$$

$$R = \text{Constante de los gases} = 0.08206 \text{ l} \cdot \text{atm}/\text{mol} \cdot \text{K}$$

$$T = \text{Temperatura al interior} = 38^\circ\text{C} = 311.15^\circ\text{K}$$

$$Pv = 24.876275 \text{ mmHg.} = 0.03273 \text{ atm}$$

n = Volumen de agua en el interior de la incubadora.

$$n = \frac{Pv \times V}{R \times T} = \frac{(0.03273 \text{ atm} \times 1105 \text{ l})}{(0.08206 \text{ atm}/\text{mol} \cdot \text{K} \times 311.15^\circ\text{K})} = 1.417 \text{ mol de H}_2\text{O.}$$

Entonces:

$n = 1.417 \text{ mol de H}_2\text{O}$. (18g de H₂O./ mol de H₂O. = 25.506g de H₂O. Esto equivale a **25.506 ml de H₂O**.

Luego en este estado humidificamos hasta alcanzar un porcentaje de humedad de 70 % manteniendo la misma temperatura:

$$T = 38^\circ\text{C}$$

$$\Phi = \text{HR} = 70\% = 0.7$$

$$Pv^*_{\text{saturacion}} = 38^\circ\text{C} = 49.75255 \text{ mmHg} = \mathbf{0.06546 \text{ atm.}}$$

Ahora empleando la ecuación de Humedad Relativa tenemos:

$$\varphi = \frac{Pv}{Pv^*}$$

$$Pv = \varphi \times Pv^* = 0.7 \times 49.75255 = 34.826 \text{ mmHg} \\ = \mathbf{0.0458 \text{ atm.}}$$

Con estos datos puedo calcular la masa de agua presente en el aire de la incubadora, aplicando la ecuación del gas ideal:

$$Pv \times V = n \times R \times T$$

Remplazando valores tenemos:

$$n = \frac{PvV}{R \times T} = \frac{(0.0458 \text{ atm} \times 1105 \text{ l})}{(0.08206 \text{ atm/mol} \cdot \text{K} \times 311.15 \text{ K})} = \mathbf{1.983 \text{ mol de H}_2\text{O}}$$

= 1.983 mol de H₂O x (18g de H₂O/ mol de H₂O= 35.694g de H₂O o también es igual a **35.694 ml de H₂O**.

E. Análisis de los fenómenos obtenidos para aumentar la humedad relativa a la requerida:

Se puede notar que el aporte de agua para aumentar la humedad relativa hasta los valores del 70% es:

$$\text{HR-70\%} = 35.694 \text{ ml de H}_2\text{O.} - \text{HR-50\%} = 25.506 \text{ ml de H}_2\text{O.} =$$

Aporte de agua para mantener al 70% HR=**10.188 ml de H₂O.**

3.1.4.3. Diseño del calentador:

Para el diseño del calentador se deben tener presentes todas las necesidades energéticas del equipo en operación, así como las pérdidas inmersas en el proceso.

Dichas necesidades energéticas son las siguientes:

- A.** Calentar el aire al interior de la incubadora desde la temperatura ambiente que oscila en los 18°C hasta la temperatura óptima de incubación de 38°C en un tiempo aproximado de 15 minutos.
- B.** Suministrar la energía requerida por cada huevo para su desarrollo embrionario.
- C.** Restaurar la energía perdida por humidificación durante el proceso.

A continuación se procederá a calcular cada uno de los factores de carga térmica descritos anteriormente.

3.1.4.4. Cálculo de la energía requerida para calentar el aire en el interior de la incubadora.

Para realizar este cálculo utilizamos los siguientes datos:

Las dimensiones del gabinete son 65cm X 65 cm X 170 cm.

Volumen = 65 cm X 65 cm X 170 cm = 718250 cm³ de aire en el interior.

Volumen= 0.71825Kg.

Densidad del aire = 1kg/m³.

Haciendo un balance de energía al interior del gabinete

$$Q = m(T1 - T2). Cv.$$

Donde:

Q = Calor requerido en Joul.

T1 = 18°C (Temperatura minima exterior)

T = 38°C

(Temperatura máxima requerida en el interior de la máquina)

m= 0.71825Kg. (Masa de aire en el interior de la incubadora)

Cv = $\frac{0.718Kj}{Kg. °K}$ (Calor especifico a volumen constante del aire)

Reemplazando valores tenemos:

$$Q = 0.71825Kg. (20°C) \frac{0.718Kj}{Kg. °K} = 10.31407Kj = \mathbf{10314.07J}$$

Esta es la energía total que debe suministrarse para lograr condiciones estables en el interior de la incubadora.

Para el cálculo se toma un tiempo de 15 minutos en el cual debe calentarse la incubadora para no tener un calentamiento tan brusco.

Datos:

Tiempo total = 900 s.

Q=Energía total = 10314.07J

P=Potencia a disipar en watts.

$$P = \frac{Q}{T} = 10314.07J/900s = 11.46w$$

$$P = 11.46w$$

3.1.4.5. Cálculo de la energía requerida por los huevos

Para el cálculo de la energía requerida por los huevos para el desarrollo del embrión, se realiza un balance de energía, por medio de la primera ley de la termodinámica:

$$Q = m(T1 - T2). Cv.$$

La masa se toma como el peso total de los huevos dentro del equipo, en total 420, cada uno pesa 70g, para un total de 29.40kg.

La temperatura inicial es de 18°C y la temperatura final es de 38°C, después de que se ha llegado al estado estable.

Para el cálculo del Cv (calor específico a volumen constante) del huevo lo aproximamos el Cp (calor específico a presión constante) del agua, de acuerdo a los siguientes datos: La cáscara del huevo cuya masa es aproximadamente el 11% del total del peso del huevo, su porcentaje de agua es de 5%, para un contenido total de 0.55% de agua; la clara del huevo cuya masa es aproximadamente 58% del peso del huevo, su porcentaje de agua es de 88%, para un contenido total de 51% de agua; la yema de huevo cuya masa es aproximadamente 31% del peso del huevo, su porcentaje de agua es de 68%, para un contenido total de 21% de agua.

De acuerdo a estos datos el porcentaje de agua en un huevo es de 72.55% del peso total del huevo. Lo cual permite aproximar un huevo a las mismas características del agua,

solo para efectos de cálculo.

De acuerdo a esto, el C_v huevo = C_p agua $4.18\text{KJ/Kg}^\circ\text{C}$

Entonces:

$$Q = 29.40\text{Kg}(38 - 18)4.18\text{Kj/Kg}^\circ\text{C} = 2457.84\text{Kj}.$$

$$Q = 2457.84\text{Kj} = 2457840\text{J}$$

La energía requerida será de = **2457840J**.

Además es importante resaltar que el tiempo para que los huevos alcancen la temperatura de 38°C debe ser lo suficientemente grande para evitar los efectos nocivos de un cambio brusco de temperatura, por lo tanto el tiempo de establecimiento se acepta de 10-12 horas hasta alcanzar el estado estable.

Datos:

- **Tiempo**= 12 horas = 43200s.
- **Potencia requerida** = $(2457840\text{J} / 43200\text{s}) = 56.89\text{ w}$.
- **Potencia requerida por los huevos** = 56.89 w.

3.1.4.6. Cálculo de la energía pérdida por humidificación:

La humidificación se logra por medio de vapor saturado producido del cambio de fase de pequeñas gotas de agua que caen sobre la resistencia eléctrica, luego existe un aporte de energía para lograr cambiar de fase el agua, el cual debe ser calculado.

El agua se encuentra en el depósito a una temperatura de 18°C y para cambiar de fase debe llegar a 100°C a presión atmosférica.

De acuerdo a los cálculos realizados para una humedad relativa de 50% en el interior de la maquina se tiene 25.506g de H₂O y para llegar al 70% de humedad relativa en el interior de la maquina se tiene 35.694g de H₂O, lo cual necesitamos un aporte de agua de la siguiente manera:

HR-50% = 25.506g de H₂O

HR-70%= 35.694g de H₂O

La diferencia entre ambos es el valor que necesitamos para encontrar la energía requerida.

Humedad requerida = 35.694g de H₂O - 25.506g de H₂O = **10.188g de H₂O.**

a) Dimensiones del depósito de agua:

Para el dimensionamiento del depósito de agua tome como el tiempo de autonomía del equipo 2 días, tiempo durante el cual el equipo puede funcionar sin suministrar agua al depósito.

Tabla 8. Volumen del depósito de agua en la incubadora

Para esta incubadora podemos utilizar un recipiente de 10 Litros de agua

VOLUMEN DE AGUA REQUERIDA POR EL EQUIPO	$v = Qxt$	Q = Caudal de agua	Q = 3.396ml/min	V = 9780.48 ml
		t = Tiempo de autonomía	t = 48 horas = 2880 min	

Este proceso de debe dar en un periodo de 3 minutos. De acuerdo a eso la energía requerida para el cambio de fase se calcula de la siguiente manera:

Dónde:

$$m = 10.188 \text{ g de H}_2\text{O} = 0.010188 \text{ Kg}$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \text{cambio de la entalpía del agua} = 2258 \text{ KJ/Kg}$$

$$h_1 = \text{entalpía del agua a } 18^\circ\text{C y una atmósfera de presión} = 417 \text{ KJ/Kg.}$$

$$h_2 = \text{entalpía del agua a } 100^\circ\text{C y una atmósfera de presión} = 2675 \text{ KJ/Kg.}$$

$$Q = m \times \Delta h$$

$$Q = m \times \Delta h$$

$$Q = \frac{2258 \text{ KJ}}{\text{Kg}} (0.010188 \text{ Kg}) = 23.0045 \text{ KJ} = 23004.5 \text{ J}$$

$$Q = 23004.5 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{T}$$

$$P = \frac{23004.5 \text{ J}}{180 \text{ s}} = 127.8 \text{ w}$$

La potencia requerida del humidificador es de = 127.8w

El cálculo de la energía de pérdidas se realizara en el orden descrito anteriormente.

Energía pérdida a través de las paredes: De acuerdo a la sección anterior, se calculó la energía pérdida a través de las paredes de acuerdo al espesor de aislamiento, tomando estos resultados tenemos:

$$\text{Energía pérdida por paredes} = 16.94 \text{ w}$$

3.1.4.7. Selección de la resistencia eléctrica

La resistencia eléctrica como fuente de energía para el

calentamiento de un equipo de incubación, suministra la energía en forma de calor al sistema de acuerdo a la corriente que a través de ella está circulando, con el fin de mantener la temperatura en el valor deseado. De acuerdo a esto, la resistencia eléctrica a utilizar debe poder disipar la potencia total requerida por el equipo, calculada anteriormente; esta potencia es:

TABLA 9. Cálculo de la resistencia

Características	Potencia en watts
Potencia requerida para calentar el aire de la incubadora	11.46w.
Energía perdida por paredes	16.94
Potencia requerida por el humidificador	127.80w
Potencia requerida por los huevos	56.89 w.
Potencia total requerida	213.00 w.

Entonces la resistencia seleccionada es de 300 W.

3.1.4.8. Selección del ventilador:

El ventilador al igual que la resistencia es un elemento indispensable para el calentamiento del aire al interior del equipo, ya que este renueva las capas de aire adyacentes a la resistencia, evitando el calentamiento excesivo de la misma y su posible daño. Además permite que el aire confinado en el equipo se caliente de forma uniforme evitando puntos fríos.

El ventilador en su operación normal envía aire hacia adelante, succionándolo de la parte posterior, el aire de salida del ventilador fluye a través de la resistencia, calentándose y distribuyéndose a través de todo el equipo.

Los requerimientos para la selección del ventilador para esta aplicación son:

- El caudal del ventilador debe mover el volumen total de aire de la incubadora por lo menos 10 veces en una hora.
- La velocidad del aire de salida del ventilador debe ser baja evitando que este actúe como un soplador, ya que movería las capas de aire a alta velocidad, generando un gran coeficiente de convección y fuerte turbulencia al interior de la incubadora.

Para la selección del ventilador se calcula el caudal de aire requerido:

$$Q = N \times \frac{V}{t} = 10 \times 0.71825/\text{hr} = 7.1825\text{m}^3/\text{hr}.$$

Q= caudal requerido en m³/s

N= n° de veces que el aire del equipo debe ser movido= 10

V= volumen de aire incubadora = 65 cm X 65 cm X 170 cm
= 718250cm³ =0.71825m³/hr

t= tiempo de trabajo del ventilador = **1hora.**

Realizando los cálculos:

El caudal requerido de aire es de 7.1825m³/hr

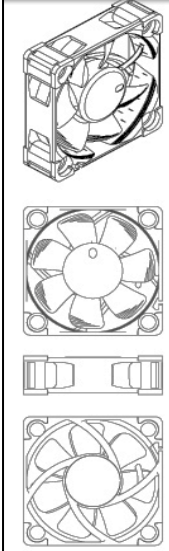
Dentro de la gama de ventiladores se escogió un ventilador Modelo nf-a4x10flx de 40x40x10mm, de las siguientes características.

Figura 20. Ventilador



Fuente:(Modelo nf-a4x10flx de 40x40x10mm)

Figura 21. Características del modelo nf-a4x10flx de 40x40x10mm

	Especificaciones ventilador	
	Dimensiones	40x40x10 mm
	Espacio entre orificios de montaje	32x32 mm
	Conexión	3 pines
	Rodamiento	SSO2
	Geometría de las aspas	Serie A con canales de aceleración del flujo
	Tecnología del marco	AAO (Advanced Acoustic Optimisation)
	Velocidad de rotación (+/-10%)	4500 RPM
	Velocidad de rotación con L.N.A. (+/-10%)	3700 RPM
	Caudal	8,2 m ³ /h
	Caudal con L.N.A.	6,6 m ³ /h
	Sonoridad	17,9 dB(A)
	Sonoridad con L.N.A.	12,9 dB(A)
	Presión estático	1,78 mm H ₂ O
Presión estático con L.N.A.	1,21 mm H ₂ O	
Potencia max.	0,6 W	
Amperaje max.	0,05 A	
Voltaje	12 V	
MTTF	> 150.000 h	

Fuente: (Modelo Nf-A4x10flx De 40x40x10mm)

3.1.4.9. Selección del volteo de los huevos

Para este diseño opté por hacer la rotación de los huevos a 45° cada hora ya que es la mejor manera para un óptimo resultado de producción. Los huevos durante los primeros 18 días deben ser movidos cada hora 45° con el fin de evitar que los embriones se queden pegados a la cáscara y luego a partir de los 18 días se pasan los huevos a las bandejas nacederas orientadas en forma horizontal y sin movimiento alguno, para permitir que el embrión se oriente para su correcta eclosión o nacimiento del pollito.

Hay varias teorías acerca del volteo de los huevos, todas coinciden en que este es un factor determinante para el éxito de la incubación, con esto reemplazamos la acción de la gallina de mover los huevos uno a uno en el nido mientras los incuba.

Hay que tener en consideración que para el buen rendimiento

del volteo, el motor debe voltear a los huevos en un ángulo de 45° desde la horizontal a una revolución de 2.5 Rev. /minuto para no crear un movimiento brusco.

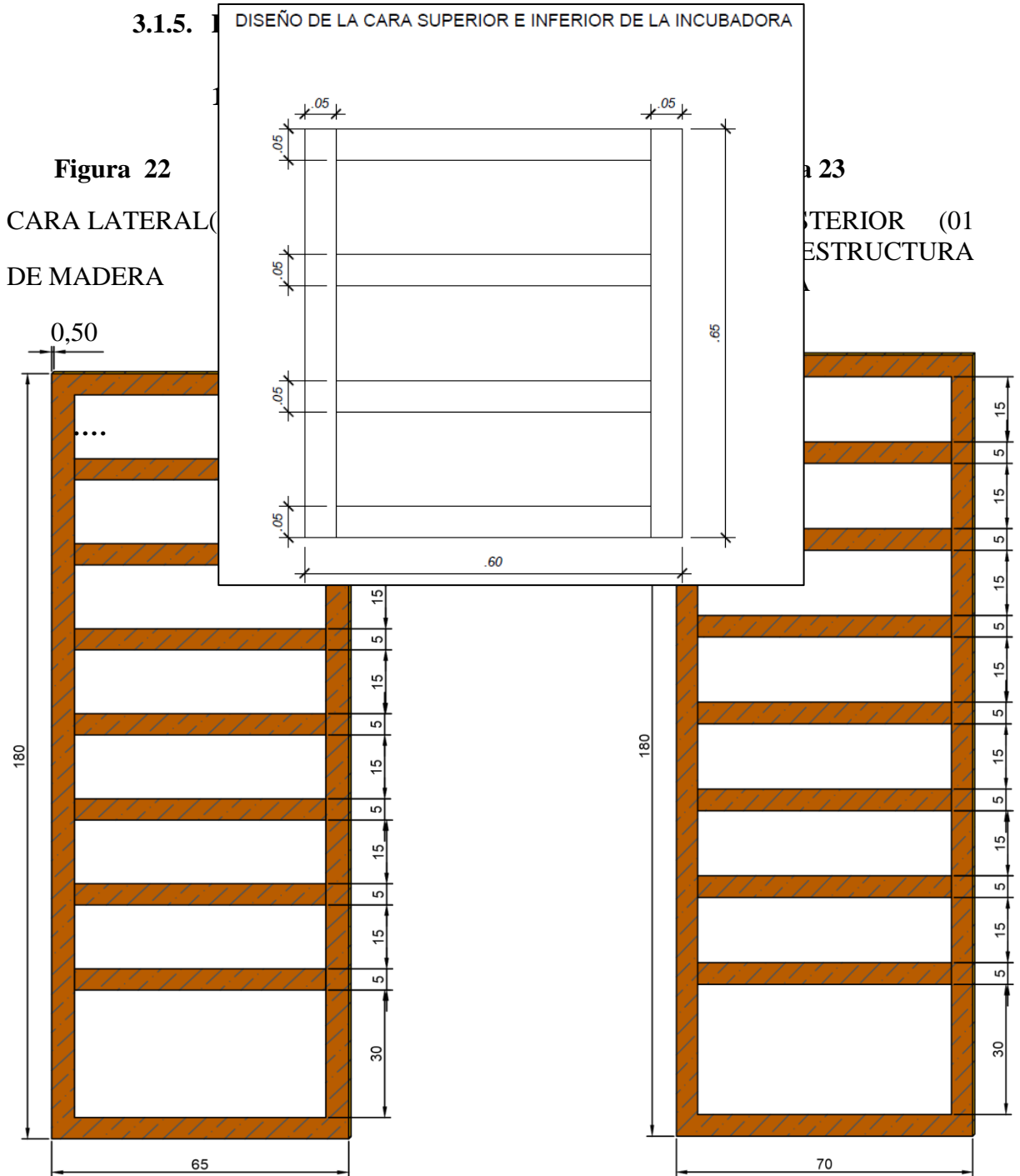


FIGURA N° 24

Figura 25

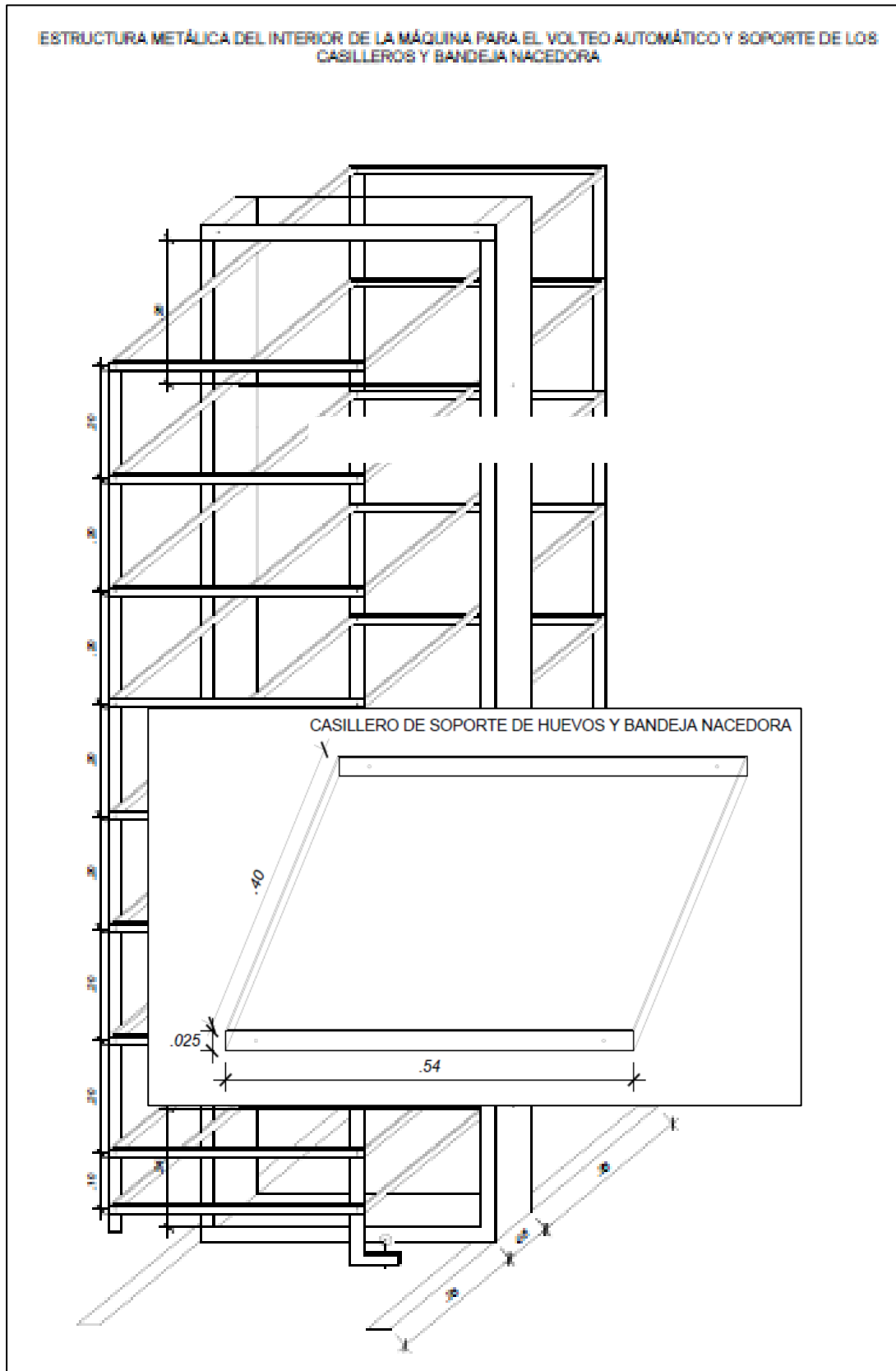


Figura n° 27

Soporte metálico para el volteo de los casilleros.

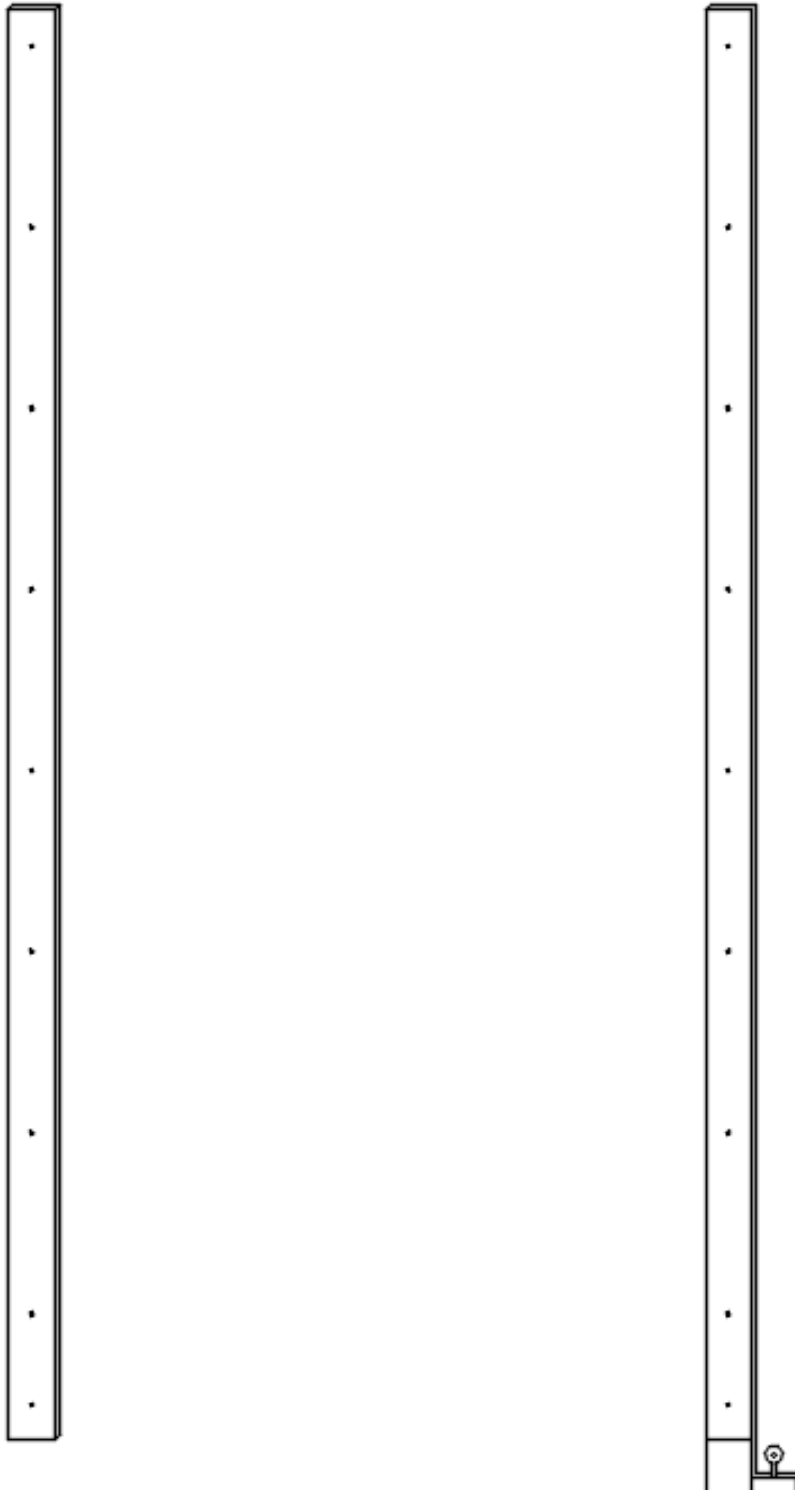


Figura 28

CARA LATERAL
(02 UNIDADES)

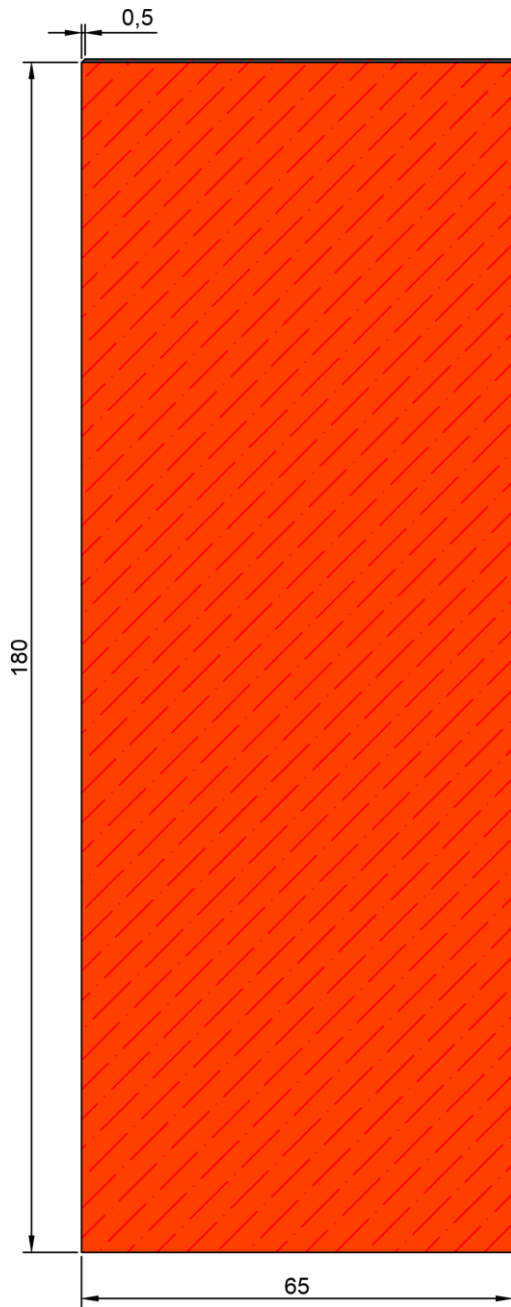


Figura 29

CARA POSTERIOR
(01 UNIDAD)

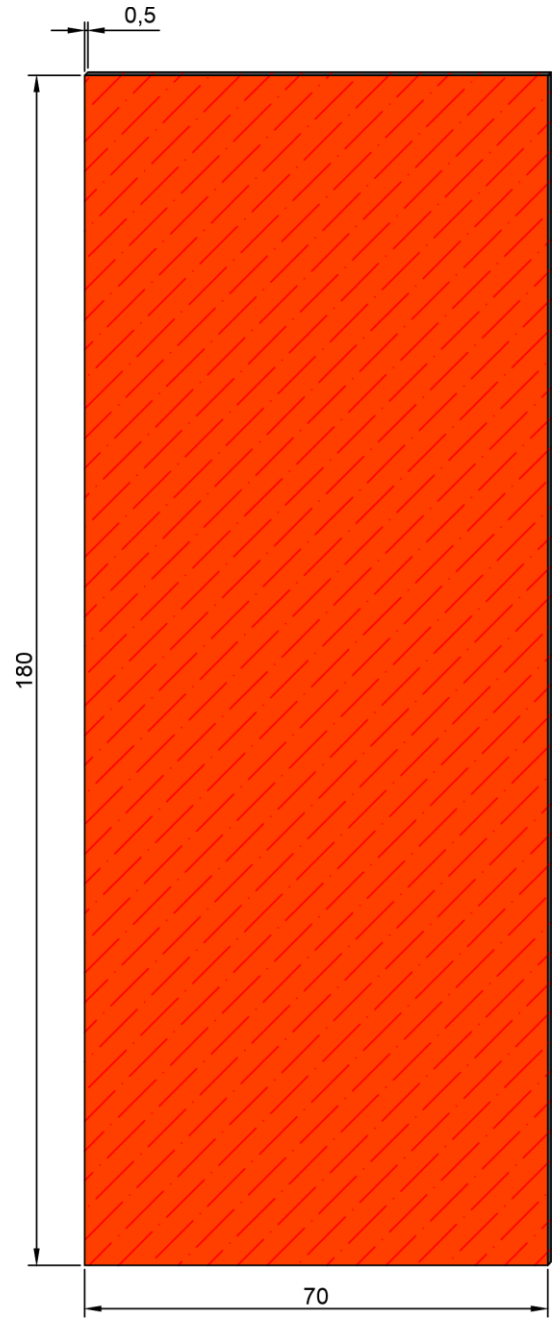


Figura n° 30

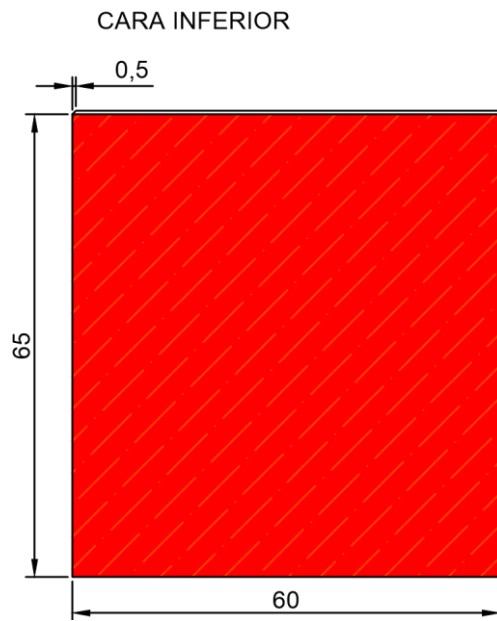


Figura 31

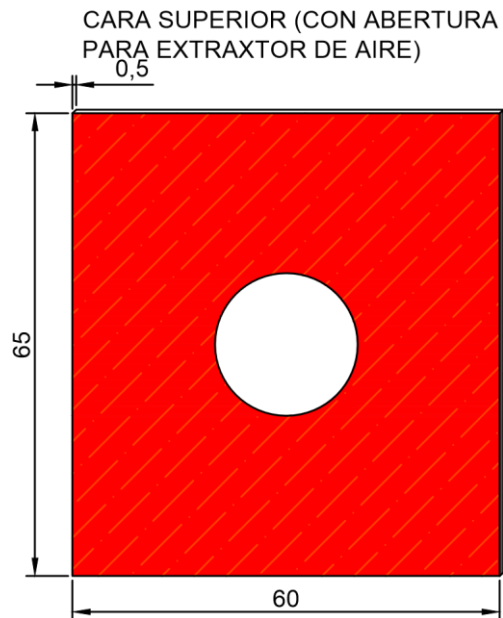
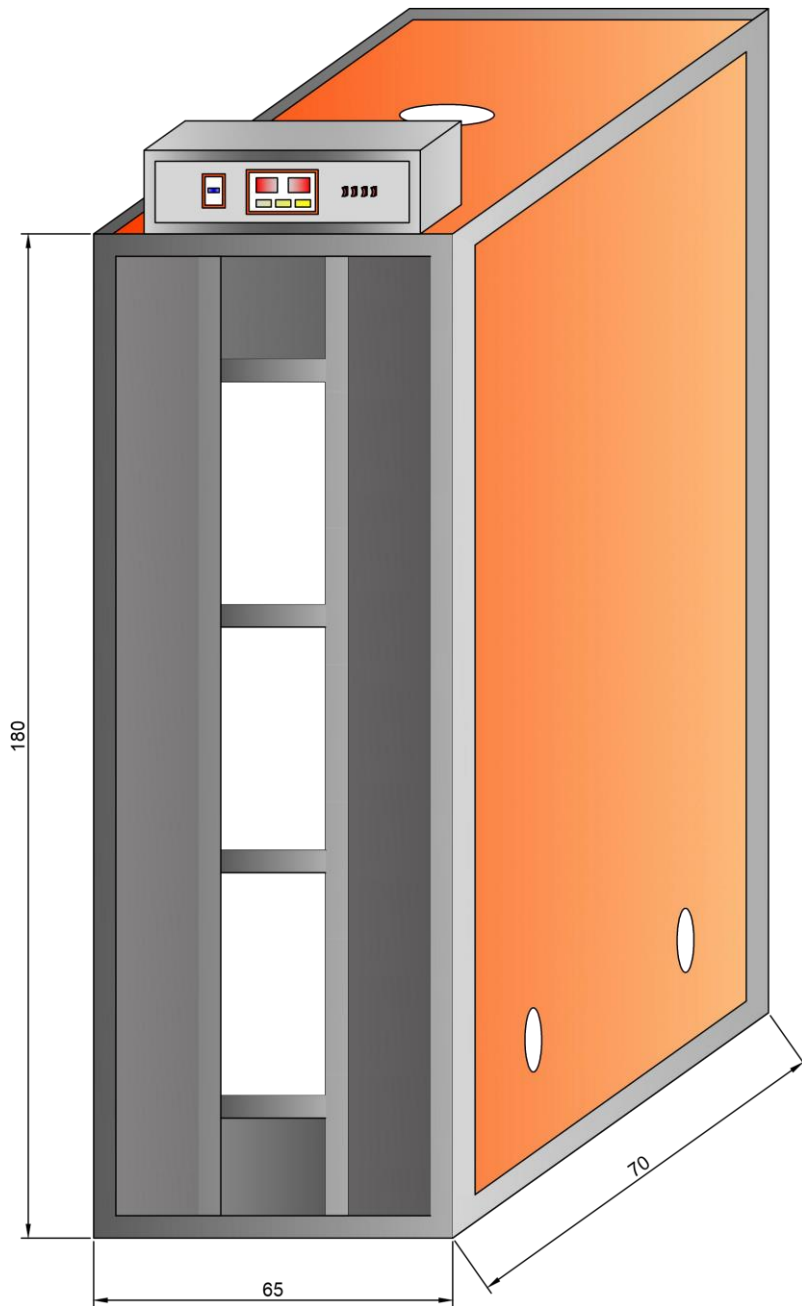


Figura 32

Máquina incubadora de huevos de aves diseño final



3.1.6. Costo de fabricación:

3.1.6.1. Consideraciones generales

- Los costos de diseño de ingeniería contemplan las horas hombre utilizadas para realizar el desarrollo de Ingeniería del Proyecto, la Elaboración de Planos, la asesoría brindada por el Ingeniero docente de la UCV y la Recolección de datos.
- El Costo de Adquisición y Fabricación de los elementos estará compuesto por aquellos costos de los materiales estándares que pueden adquirirse directamente en el mercado sin necesidad de fabricación (pernos, ángulos metálicos, pintura, poliuretano, superboard, motor, cadenas, dispositivos eléctricos y electrónicos, madera, etc.). más el costo de aquellos otros componentes que no son estándares y que requieren de fabricación (como son la confección del gabinete de la incubadora, la estructura metálica del sistema de volteo y el soporte de los casillero y bandejas nacederas, etc.).
- En el Costo de Montaje se considera las horas hombre que demora el grupo de personas en ensamblar todo el conjunto.
- La moneda considerada es moneda peruana Sol.
- Los costos de fabricación será la suma de los costos de diseño de ingeniería, costos de adquisición de materiales, fabricación de estructuras y costos de montaje.

Tabla 10. Costos de ingeniería

n°	Descripción	Cant.	Unid.	Costo unitario c.u.(s/.)	Costo parcial cp=(cant)x(cu)
01	Elaboración de planos	18	h-h	10.00	180.00
02	Asesoría de ingeniero ucv	1	glb	300.00	300.00
03	Gastos de recopilación de pruebas	1	glb	120.00	120.00
Costo total=Σ(C.P.i)					600.00

Tabla 11. Costos de montaje

n°	Descripción	Cantidad cant	Unidad unid.	Costo unitario c.u. (s/)	Costo parcial c.p.=(cant)x(c.u.)
1	Electricista	12	h-h	15.00	180.00
2	Ayudante electricista	de 12	h-h	10.00	120.00
COSTO TOTAL=σ(c.p.i)					300.00

3.1.6.2. Costos de adquisición de materiales y fabricación de elementos

Tabla 12. Costo de fabricación

COSTOS DE ADQUISICIÓN Y FABRICACIÓN DE ELEMENTOS					
N°	DESCRIPCIÓN MATERIAL	CANT.	UND.	P.U. (\$)	P.P. (\$)
1	Listón de madera de 1" x 2" x 3M. longitud	12	Unid	7.00	84.00
2	Súper board de 0.5mm. de espesor x 1.20m. x 2.40m	6	Unid.	27.00	162.00
3	Clavos de fierro de 3"	2	Kg.	8.00	16.00
4	Clavos de fierro de 1"	2	Kg	8.00	16.00
5	Lamina de poliuretano de 1" x 120m x 2.40 m.	4	Unid	24.00	96.00
6	Pintura gloosse.	1	Gln	72.00	72.00
7	Platina (2226) de 1 ¼" x 1/8" x 6 m.	1.5	Unid	24.00	36.00
8	Platina de 1/8" x ¾" x 6 m.	1	Unid	9.00	9.00
9	Angulo de (1/8" x 1") 3mm x 25mm x 6 m	2.5	Unid.	22.70	56.75
10	Platina de 1/8" x 1/2" x 6 m.	1.5	Unid	5.90	8.85
11	Tubo LAC rectangular de 50 x 25 x 1.2mm.	1	Unid	33.20	33.20
12	Soldadura punto azul de 1/8"	2	Kg	11.70	23.40
13	Lija esmeril 60-2 ASA	8	Unid	1.90	15.2
14	Perno Cabeza de coche de zinc de 3/8" x 7"	8	Unid	4.68	37.44
15	Tuerca G2 Hexagonal de Zinc de 3/8"	8	Unid	0.50	4.00
16	Arandela plana G2 pesada de zinc	8	Unid	0.40	3.20
17	Perno de 5/16" x 4 ½" UNC G2 Hexagonal	2	Unid	1.69	3.38
18	Tuerca de 5/16" UNC G2 Hexagonal	8	Unid	0.30	2.40
19	Perno de 1/4" x 1" UNC G2 Hexagonal	32	Unid	0.50	16.00
20	Tuerca de 1/4" UNC G2 Hexagonal	64	Unid	1.00	64.00
21	Pintura Gloss Aluminio	1.5	Gln	72.00	108.00
22	Tinner Acrílico	2	Gln.	12.00	24.00
23	Cadena de 2x1/8 – 114L	2	Unid	8.00	16.00
24	Fuente Lasagña S/ASA 35 x 24 cm	1	Unid	30.00	30.00
25	Flotador para control de pase de agua	1	Unid	10.00	10.00
26	Empaque para congeladora	2	Unid	30.00	60.00
27	Bandeja porta huevos calada (1797)	16	Unid	4.50	72.00
28	Transporte de equipos electrónicos	1	Cjto	25.00	25.00
29	Resistencia hermética de 300w	1	Unid	80.00	80.00
30	Swich Rocka de 4 pines	05	Unid	3.50	17.50
31	Canaleta adhesiva de (14 x 24)	1	Unid	3.50	3.50
32	Canaleta adhesiva de (18 x 28)	1	Unid	6.00	6.00
33	Enchufe Plano	1	Unid	2.00	2.00
34	Tornillo Spak 4.0mm x 35 mm	30	Unid	0.60	18.00
35	Terminal de ojo de 4 mm	10	Unid	0.30	3.00
36	Terminal de enchufe de 4 mm	15	Unid	0.30	4.50
37	Terminal de Pin de 4 mm	16	Unid	.040	6.40
38	Bornera de 15 salidas	1	Unid	5.00	5.00
39	Espagueti de 5 mm	1	m	5.00	5.00
40	Control Automático para incubadora XM - 18	1	Unid	280.00	280.00
41	Resistencia Hermética circular de 300 W	1	Unid	80.00	80.00
42	Ventilador Tipo PC de 16W	1	Unid	60.00	60.00
43	Cable tipo THW de 2.5mm ²	20	m	1.80	36.00
44	Cable tipo NLT de 2 x 1 x 4 mm ²	2	m	4.00	8.00
45	Motor eléctrico de 16 W y 5 rpm/min	1	Unid	220.00	220.00
46	Confección de la Puerta de la Incubadora	1	Unid	380.00	380.00
47	Confección de la estructura para soporte de los casilleros	1	Cjto	200.00	200.00
48	Swich Fin de carrera de 15 A – 230 V.	2	Unid	20.00	40.00
49	Confección del gabinete de la incubadora	1	Unid	300.00	300.00

3.1.6.3. Presupuesto: costo total

Tabla 13. Presupuesto

COSTOS DE MONTAJE					
N°	Descripción	Cant.	Und	Costo unitario c.u. (s/)	Costo parcial c.p.=cant)x(c.u.)
1	Costo de ingeniería	01	glb	600.00	600.00
2	Costo de adquisición de materiales y	01	glb	2658.00	2658.00
3	Fabricación de elementos Costo de Montaje	01	glb	300.00	300.00
COSTO TOTAL=σ(c.p.i)					3558.00

3.1.6.4. Costo de pruebas realizadas

Tabla 14. Costo de Pruebas

n°	Descripción	Cant.	Und.	Costo unitario c.u. (s/)	Costo parcial c.p.=cant)x(c.u.)
1	pruebas realizadas	04	glb	420.00	1680.00
2	consumo de energía	04	glb	60.00	240.00
COSTO TOTAL DE PRUEBAS					1920.00

3.1.7. Tratamiento estadístico

a) **Pruebas y resultados.** Para las pruebas y resultados se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de nacimientos fértiles} = \frac{\frac{N^\circ \text{ de nacimientos}}{N^\circ \text{ de huevos puestos a incubar}}}{\frac{N^\circ \text{ de huevos fértiles}}{N^\circ \text{ de huevos puestos a incubar}}} \times 100 = \%$$

Tabla 15: Pruebas realizadas utilizando T°= 37.5°C y HR=50%

N°	Huevos totales	Huevos no fértiles	Huevos fértiles	Nacimientos	Productividad %
1	70	20	50	20	40
2	70	17	53	22	41
3	70	15	55	25	45.45
4	70	24	46	20	43.7
5	70	22	48	19	39.5
6	70	24	46	20	43.47
PROMEDIO					42

Tabla 16: Pruebas realizadas utilizando T°= 37.5°C y HR=70%

N°	Huevos totales	Huevos no fértiles	Huevos fértiles	Nacimientos	Productividad %
1	70	25	45	18	40
2	70	17	53	22	41
3	70	22	48	20	41
4	70	24	46	23	50
5	70	24	46	19	41
6	70	21	49	23	46
PROMEDIO					43

Tabla 17: Pruebas realizadas utilizando T°= 38°C y HR=50%

n°	Huevos totales	Huevos no fértiles	Huevos fértiles	Nacimientos	Productividad %
1	70	15	55	33	60
2	70	10	60	38	63.33
3	70	14	56	30	53.57
4	70	16	54	32	59.27
5	70	18	52	31	59.61
6	70	15	55	33	60
PROMEDIO					59

Tabla 18: Pruebas realizadas utilizando T°= 38°c y HR=70%.

n°	Huevos totales	Huevos no fértiles	Huevos fértiles	Nacimientos	Productividad %
1	70	16	54	42	78
2	70	08	62	51	82
3	70	17	53	43	81
4	70	12	58	45	77
5	70	15	55	46	84
6	70	17	53	40	75
PROMEDIO					79.5

Tabla 19: Tabla de registro de datos 2 x 2

Variables independientes		Combinación de tratamientos	Variable dependiente Productividad de Nacimientos (%)						
Temperatura	Humedad relativa		Repeticiones						Promedio
			1	2	3	4	5	6	
37.5°	50%	37.5°/50%	40	41	45	43	39	43	41
	70%	37.5°/70%	40	40	41	50	41	46	43
38°	50%	38°/50%	60	63	53	59	59	60	58
	70%	38°/70%	77	82	81	77	83	75	79

b) Análisis de resultados: Regresión factorial: Productividad vs. Temperatura, Humedad.

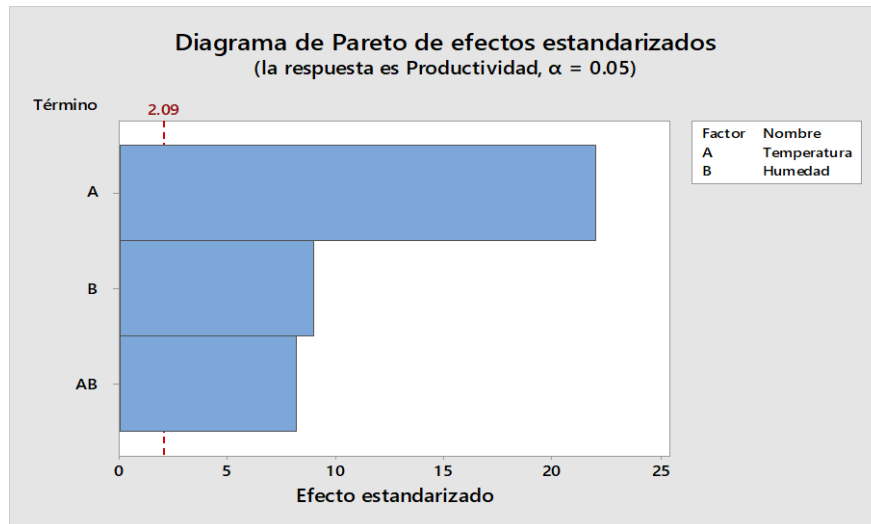
Tabla 20: Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	3	5802.5	1934.15	211.19	0.000
Lineal	2	5192.4	2596.21	283.48	0.000
Temperatura	1	4455.4	4455.37	486.48	0.000
Humedad	1	737.0	737.04	80.48	0.000
Interacciones de 2 términos	1	610.0	610.04	66.61	0.000
Temperatura*Humedad	1	610.0	610.04	66.61	0.000
Error	20	183.2	9.16		
TOTAL	23	5985.6			

En el nivel α predeterminado de 0.05, los siguientes efectos son significativos:

- Los efectos principales de temperatura y humedad relativa.
- El efecto de interacción temperatura y humedad relativa

Figura 33



Los efectos que se extienden más allá de la línea de referencia son significativos por lo tanto, la temperatura (A), humedad relativa (B) y la interacción de temperatura *humedad relativa (AB) son significativos.

Tabla 21: Predicción de productividad

N°	Temperatura	Humedad relativa	Productividad	IC de 95%
1	37.8	80	71.45	(68.5116, 74.3884)
2	38	70	79.8333	(77.2562, 82.4105)
3	36	52	-15.95	(-27.6185, -4.28147)
4	37.5	50	41.5	(38.9229, 44.0771)
5	37	70	5.16667	(-0.596011, 10.9293)

Interpretación. De acuerdo a estas predicciones podemos notar que las temperaturas apropiadas para un mejor índice de confiabilidad son 37.8°C a 38°C con humedad relativa de 70% y 80%, pero combinando temperaturas de 37.5°C para abajo y humedad relativa de 70% para abajo el rendimiento de producción disminuye y en ciertos casos no existe producción de nacimientos.

Tabla 22: Recuperación de la inversión

Tiempo de incubación		Días de incubación (21 días)
Costo total de la maquina		s/.3558.00
Costo de pollo de un día		s/.3.50
Costo de huevo fértil y gasto de incubación		s/.1.50
Número de pollitos que pagan el costo de la incubadora	$s/. = \frac{3558.00}{3.5 - 1.5} =$	1779 pollitos nacidos
Producción mensual a una eficiencia del 79%=0.79	420×0.79	=331 pollitos
Tiempo de recuperación de la inversión	$= \frac{1779}{331} = 5.37 \text{ MESES}$	

Fuente: Adaptado de Jiménez Rueda & Veloza Caro.2008

IV. DISCUSIÓN

Con la regulación de temperatura en el interior de la máquina de 38°C y humedad relativa de 50%, sólo pude tener una eficiencia del 59%, debido a que los pollitos en el momento de nacer, la membrana del cascaron se vuelve dura al no tener una mayor humedad. Muriéndose finalmente dentro el cascaron al no poder eclosionar normalmente.

La mayor eficiencia de la máquina incubadora de huevos de aves se dio cuando se reguló la temperatura interior en la máquina a 38°C y una humedad relativa de 70%, logrando alcanzar el 79% de eficiencia de nacimientos.

El promedio de eficiencia se dio a partir de seis pruebas hechas manejando estos datos de regulación de dichos parámetros.

En el transcurso del estudio se notó r que este producto tiene una gran acogida en la zona, ya que, sin promocionar la producción, aparecieron clientes así por referencia de algunas amistades que estaban enteradas del proyecto desarrollando. Esto quiere decir, que es aceptable lo que manifiesta TAPIE (2011), en su trabajo titulado *“Estudio De Factibilidad Para La Creación De Una Pequeña Empresa Productora Y Comercializadora De Pollos Criollos En La Ciudad De San Gabriel, Cantón Montúfar, Provincia Del Carchi”*. Según el diagnóstico situacional y diagnóstico externo realizados en la ciudad de San Gabriel, el producto de la nueva empresa tiene acogida en el lugar, pero su escasa producción, lleva a la colectividad a adquirir productos sustitutos y alternativos existiendo una gran demanda insatisfecha. Esto hace presumir que la nueva empresa tiene grandes oportunidades de instalarse y posesionarse en el mercado. Para que la demanda insatisfecha tenga conocimiento de la existencia del pollo criollo se debe diseñar estrategias de comercialización como: campañas publicitarias, degustaciones, sondeos, lo que permitirá mayor participación en el mercado.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. El presente estudio tuvo como fin demostrar los parámetros óptimos de temperatura y humedad relativa que se deben darse en el interior de la máquina incubadora, de acuerdo a las pruebas realizadas y con los parámetros que manejamos de $T^{\circ} = 37.5^{\circ}\text{C}$ y Humedad Relativa de 50% se obtuvo un porcentaje de nacimiento de un 41%.
- 5.2. Utilizando $T^{\circ} = 37.5^{\circ}\text{C}$ y Humedad relativa de 70%, se obtuvo un porcentaje de nacimientos de un 43 % valores poco aceptables para una buena producción.
- 5.3. Utilizando $T^{\circ} = 38^{\circ}\text{C}$ y Humedad Relativa=50%, se obtuvo un porcentaje de nacimientos de 59%.
- 5.4. Utilizando una $T = 38^{\circ}\text{C}$ y una Humedad Relativa de 70%, se obtuvo un porcentaje de nacimiento de 79%.
- 5.5. Entonces el resultado óptimo la máquina incubadora de acuerdo a las pruebas experimentales realizadas es con una temperatura de 38°C y humedad relativa del 70%, obteniéndose el 79% de productividad de nacimientos.

VI. RECOMENDACIONES:

- 6.1 En los procesos de incubación artificial para un buen rendimiento en los nacimientos de las aves, es necesario que los huevos a incubar tengan un manejo apropiado, poco tiempo de almacenamiento y un ambiente propicio del mismo. Esto repercutirá en la fertilidad de los huevos y el buen desarrollo embrionario de los pollitos, evitando así un porcentaje bajo de nacimientos.

- 6.2 También se recomienda tener un plan de contingencia ante un corte intempestivo de la energía eléctrica por parte de la empresa concesionaria, asegurándose de un generador eléctrico que pueda suplir este inconveniente.

- 6.3 Las pruebas realizadas la recolección de huevos se hizo en diferentes lugares o comunidades, ya que no existen avicultores netamente dedicadas a la crianza de estas aves criollas, mayormente los agricultores crían para sus consumo y por lo tanto yo no tuve la seguridad de conseguir en gran cantidad, ni la certeza de que todos los huevos que compré eran fértiles. En el futuro para dedicarse a este negocio y tener un mejor resultado de producción, es necesario de contar con nuestras propias gallinas reproductoras y así manejar una buena calidad y fertilidad de los huevos.

VII. REFERENCIAS:

AGRO Y VETERINARIA. *Tecnología de la incubación* [en línea]. Marzo 2004. [Fecha de consulta 24 de noviembre de 2017]. Disponible en http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic_avic/019/avic019.htm

CASTILLA, Eduardo. *Diseño y construcción de un prototipo de incubadora avícola basado en el análisis fenomenológico del equipo*. Tesis (Ingeniero químico). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2014. Disponible en: https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/iq/tesis/tesis_castilla_gomez.pdf

CONCURSO UNIVERSITARIO FERIA DE LAS CIENCIAS. UNAM. 25 de noviembre de 2017. Disponible en: http://www.feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria21/feria218_01_diseno_y_construccion_de_una_incubadora_de_huevo_e.pdf

FEDERACION DE LA NACIONALIDAD ACHUAR DEL PERÚ. 27 de abril de 2015. Disponible en: <http://www.fenap.com.pe/index.php/fenap/territorio/item/67-crianza-de-aves-criollas-aplicado-en-comunidades-achuares/67-crianza-de-aves-criollas>.

GONZÁLEZ MORALES, Josué. Junio 2017. *Diseño e implementación de un control de temperatura y humedad para un prototipo de incubadora artificial de pollos*.

JUAN, Alfredo. *Producción y comercialización de pollos criollos, en la Aldea San pablo, Ixcán, El Quiche*. Tesis (técnico en gerencia para el desarrollo sostenible). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3904.pdf

LÓPEZ, Pedro. *Producción y comercialización de pollos criollos vivos en la aldea Actxumbal del municipio de nebaj, del departamento de Quiché*. Tesis (Técnico en gerencia para el desarrollo rural sostenible). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011.

Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3901.pdf

LUNA, Pilar. *Crianza y comercialización de pollos*. Tesis (diplomado en gestión y evaluación de proyectos). Quito: Instituto de Altos estudios, 2010. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/159015564/Proyecto-Crianza-y-Comercializacion-de-Pollos>

MANUAL: AUTOMATIC COMPUTER CONTROL INCUBATOR XM-18 OPERATION INSTRUCTION. Disponible en: <http://www.sah.rs/Termoregulatori/Manual/XM-18.pdf>

MORALES, Carmen. *Comparación de parámetros de incubación de huevos fértiles procedentes de Perú y Brasil*. Tesis (Ingeniero zootecnista). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2014. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2366/L01M828-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PEÑA, Vines. *Análisis de las características de las incubadoras de empresas en Colombia: un estudio de casos*. Revista Journal of economics [en línea]. Junio 2011, n°. 30. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2017]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207718862011000100003.

RIOS, Arcadio. *Incubadora de huevos* [en línea]. Febrero 2011. [Fecha de consulta: 24 de noviembre].

Disponible en: https://www.ecured.cu/Incubadora_de_huevos

SÁNCHEZ, Miguel. *Evaluación de la calidad de los huevos producidos por gallinas Harco en la provincia de Chota*. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Chota: Universidad Nacional Autónoma de Chota, 2016.

Disponible en: [http://unachinvestiga.edu.pe/ciencianorandina/images/ytsampled/proyectos-investigacion/proyectos/P163-2016.pdf](http://unachinvestiga.edu.pe/ciencianorandina/images/ytsampled/imagenes/proyectos-investigacion/proyectos/P163-2016.pdf)

TAPIE, María. *Estudio de factibilidad para la creación de una pequeña empresa productora y comercializadora de pollos criollos en la ciudad de San Gabriel, Cantón Montúfar, provincia del Carchi*. Tesis (Ingeniera comercial). Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 2011.

Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2634/2/02%20ICO%20210%20RESUMEN%20EJECUTIVO.pdf>

VELA, Julio. *Modelo para la creación de incubadoras de empresas en realidad peruana*. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de ciencias e ingeniería, 2011. 121 pp.

WINELAND, Mike. *La importancia del volteo del huevo en la incubación. El sitio avícola* [en línea]. Diciembre 2014. [fecha de consulta: 24 de noviembre del 2017]. Disponible en <http://www.elsitioavicola.com/articles/2656/la-importancia-del-volteo-del-huevo-en-la-incubacion/>

ANEXOS

Anexo Nº 1: Matriz de Consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Metodología				
			Variables	Diseño	Población	Muestra	Instrumento
<p>PROBLEMA GENERAL:</p> <p>¿De qué manera la incubadora de huevos de aves mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018?</p> <p>PROBLEMA ESPECIFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera la temperatura interior en la incubadora de huevos de aves, mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018? • ¿De qué manera la humedad relativa en el interior de la incubadora de huevos de aves, mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018? 	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Determinar la manera en que la incubadora de huevos de aves, mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la manera en que la temperatura interior en la incubadora de huevos de aves, mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018. • Determinar la manera en que la humedad relativa en el interior de la incubadora, mejora la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018 	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>Hi: La incubadora de huevos de aves mejora significativamente la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</p> <p>La regulación apropiada de la temperatura interior en la incubadora de huevos, mejora significativamente la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.</p> <p>La regulación apropiada de la humedad relativa en el interior de la incubadora de huevos, mejora significativamente la productividad de nacimientos en Tarapoto, 2018.</p>	<p>Temperatura</p> <p>37.5°</p> <p>38°</p> <p>Humedad relativa</p> <p>50%</p> <p>70%</p>	<p>DISEÑO:</p> <p>Experimental con grupo de post prueba</p>	<p>POBLACIÓN:</p> <p>Estará constituida por 6 casilleros de 70 huevos cada uno, siendo un total de 420 huevos.</p>	<p>MUESTRA:</p> <p>Será el total de la población, es decir, 420 huevos.</p>	<p>Tabla de registro de datos factorial de 2x2 para la productividad.</p>

Instrumentos de recolección de datos

Tabla de registro de datos 2 x 2

Variables independientes		Combinación de tratamientos	Variable dependiente						Promedio
Temperatura	Humedad relativa		Productividad de Nacimientos						
			1	2	3	4	5	6	
37.5°	50%	37.5°/50%	40	41	45	43	39	43	41
	70%	37.5°/70%	40	40	41	50	41	46	43
38°	50%	38°/50%	60	63	53	59	59	60	59
	70%	38°/70%	77	82	81	77	83	81	79



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I.- DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del experto : García Bartra Kener.
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de San Martín.
 Especialidad : Mg. Ingeniero Mecánico.
 Instrumento de evaluación : Tabla de registro de datos factorial 2x2
 Autor (s) del instrumento (s) : Jorge Navarro Macedo

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Productividad de nacimientos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Productividad de nacimientos .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Productividad de nacimientos de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Productividad de nacimientos .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para la investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Tarapoto, 05 de Diciembre de 2017


 Kener García Bartra
 MAGISTER INGENIERO MECANICO
 CIP N° 157878

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I.- DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del experto : Dra. Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente Metodóloga
 Instrumento de evaluación : Tabla de registro de datos factorial 2x2
 Autor (s) del instrumento (s) : Jorge Navarro Macedo

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Productividad de nacimientos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				x	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Productividad de nacimientos .				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Productividad de nacimientos de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Productividad de nacimientos .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					44	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)


III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido, puede ser aplicado.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Tarapoto, 05 de Diciembre de 2017


 Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I.- DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del experto : Lozada Fustamante Carlos Edwin.
 Institución donde labora : Independiente.
 Especialidad : Mg. Ingeniero Mecánico Electricista.
 Instrumento de evaluación : Tabla de registro de datos factorial 2x2
 Autor (s) del instrumento (s) : Jorge Navarro Macedo

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Productividad de nacimientos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Productividad de nacimientos .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Productividad de nacimientos de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Productividad de nacimientos .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)


III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para la investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Tarapoto, 05 de Diciembre de 2017



Carlos Edwin Lozada Fustamante
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
 Reg. CIP. 128294

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto n°1. Confección y pintado del marco metálico de la incubado



Foto n°2. Dispositivos de control y resistencia



Foto n°3. Estructura metálica del soporte de las bandejas nacederas y volteo automático.



Foto n°4. Estructura metálica del soporte de las bandejas nacederas y pruebas del volteo automático – vista lateral.



Foto n°5. Vista frontal de la parte interna de la incubadora



Foto N°6. Vista frontal de la parte interna de la incubadora – volteo.



Foto N°7. Vista frontal de la parte interna de la incubadora con las bandejas



Foto N° 8. Colocación de los huevos



Foto N° 9. Colocación de los huevos - volteo



Foto N°10. Funcionamiento de la incubadora



Foto N° 11. Vista externa de la incubadora



Foto N°12. *Nacimiento de pollitos dentro de la incubadora – vista interna*



Foto N°13. *Se retira a los pollitos de la incubadora.*

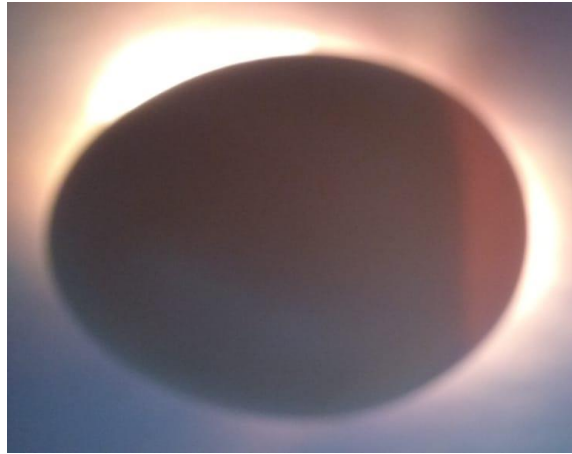


Foto N°14. Huevo fértil

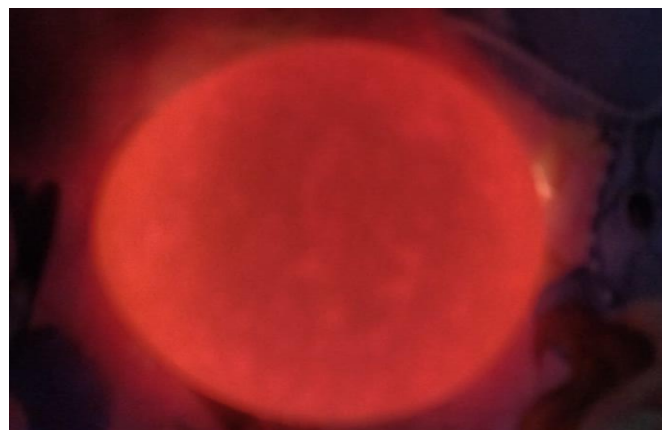
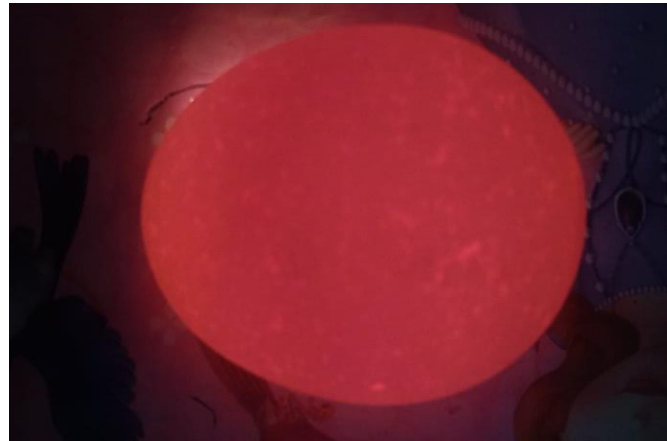


Foto N°15. Huevo infértil



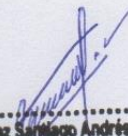
Foto N°16. Pollitos Nacidos

Yo, Ing. SANTIAGO RUIZ VASQUEZ, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada

“IMPLEMENTACION DE UNA INCUBADORA DE HUEVOS DE AVES PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN TARAPOTO”, del (de la) estudiante JORGE NAVARRO MACEDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 28 de Noviembre de 2018



.....
Ruiz Vásquez Santiago Andrés
Ing. Mecánico
CIP 125897

.....
Firma
Nombres y apellidos del (de la) docente
DNI: 18882577

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Feedback Studio

https://v.bumibn.com/app/carta/es/?o=1046797408&lang=es&u=1068852669&s=3

feedback studio InformeDP1(navarro_jorge) /0 8 de 11



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA

“Implementación de una incubadora de huevos de aves para la
mejora de la productividad en Tarapoto, 2018.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

AUTOR:
Jorge, Navarro Macedo

Resumen de coincidencias

18 %

1	www.fariadela ciencia...	4 %
2	biblioteca.usac.edu.gt	3 %
3	jupiter.stm.mx	2 %
4	repositorio.lamolna.ed...	1 %
5	repositorio.iaen.edu.ec	1 %
6	www.aciolo.org.pe	1 %
7	ru.itec.unam.mx	<1 %
8	www.manualib.com	<1 %
9	Entregado a Pontificia ...	<1 %

Página: 1 de 125 Número de palabras: 17904 Text-only Report | High Resolution Activado



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo JORGE NAVARROMACEDO, identificado con DNI N° 01077909 egresado de la Escuela Profesional de Ing. Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

"Implementación de una incubadora de huevos de aves para la mejora de la productividad en Tarapoto, 2018."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 01077909

FECHA: 22 de Noviembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
Directora de Investigación

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jorge Navarro Macedo

INFORME TÍTULADO:

“Implementación de una incubadora de huevos de aves para la mejora de la productividad en Tarapoto, 2018.”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Mecánico electricista

SUSTENTADO EN FECHA: 12 de Agosto de 2018

NOTA O MENCIÓN: DIECISIETE


Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO