



**FACULTAD DE POSTGRADO  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE  
GALLINAS PONEDORAS DE HACIENDA “EL  
GUANACASTE”**

**SUSTENTADO POR:**

**BELKISS DAMARI GUTIÉRREZ TINOCO  
CARLOS ANDRÉS MURILLO GARCÍA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.**

**NOVIEMBRE, 2018**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC  
FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES**

**UNIVERSITARIAS**

**RECTOR  
MARLON BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL  
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTORA ACADÉMICA  
DESIREE TEJADA CALVO**

**VICEPRESIDENTE UNITEC, CAMPUS S.P.S  
CARLA MARIA PANTOJA**

**DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO  
CLAUDIA MARIA CASTRO VALLE**

**MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE  
GALLINAS PONEDORAS DE HACIENDA “EL  
GUANACASTE”**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN  
DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

**ASESOR METODOLÓGICO  
OLVAN LOPÉZ FERRERA**

**ASESOR TEMÁTICO  
JUAN CARLOS MUÑOZ MAYES**

**MIEMBROS DE LA TERNA  
HÉCTOR WILFREDO PADILLA  
XINIA VANESSA MILLA  
OMAR PINEDA LEZAMA**

# **DERECHOS DE AUTOR**

©Copyright 2018

**BELKISS DAMARI GUTIÉRREZ TINOCO**

**CARLOS ANDRÉS MURILLO GARCÍA**

Todos los derechos son reservados.

**AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE  
POSTGRADO**

Señores

**CENTRO DE RECURSOS PARA  
EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICO CENTROAMERICANA (UNITEC)**  
San Pedro Sula

Estimados Señores:

Yo, CARLOS ANDRÉS MURILLO GARCÍA y BELKISS DAMARI GUTIÉRREZ TINOCO, de San Pedro Sula, autores del trabajo de postgrado titulado: MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS DE HACIENDA “EL GUANACASTE”, presentado y aprobado en el mes de octubre de 2018, como requisito previo para optar al título de máster en DIRECCIÓN EMPRESARIAL y reconociendo que la presentación del presente documento forma parte de los requerimientos establecidos del programa de maestrías de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), por este medio autorizo a las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de UNITEC, para que con fines académicos puedan libremente registrar, copiar o utilizar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

- 1) Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en las salas de estudio de la biblioteca y/o la pagina Web de la Universidad.
- 2) Permita la consulta y/o la reporducion de los usuarios interesados en el contenido de ese trabajo, par todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general en cualquier otro formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en los artículos 9.2, 18, 19, 35 y 62 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los derechos morales pertenecen al autor y son personalísimos, irrenunciables, imprescriptibles e inalienables. Asimismo, el autor cede de forma ilimitada y exclusiva a UNITEC la titularidad de los derechos patrimoniales. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de UNITEC.

En fe de lo cual se suscribe el presente documento en la ciudad de San Pedro Sula, a los 18 días del mes de octubre del año 2018.

---

**Belkiss Damari Gutiérrez Tinoco**

**21643013**

---

**Carlos Andrés Murillo García**

**21613178**



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

# **MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS DE HACIENDA “EL GUANACASTE”**

**NOMBRE DE MAESTRANTES:  
BELKISS DAMARI GUTIÉRREZ TINOCO  
CARLOS ANDRÉS MURILLO GARCÍA**

### **Resumen**

En la actualidad la Hacienda “El Guanacaste” ubicada en el municipio de Macuelizo, Santa Barbara, no cuenta con un estudio técnico que le permita determinar qué mejoras puede implementar en el proceso productivo actual de la granja de gallinas ponedoras. Esto debido a que es el rubro de la hacienda con menos enfoque actualmente pero con mucho potencial de mejora. Es por eso que los propietarios han puesto a disposición 13 gallinas de raza Hy-line Brown en postura que son las que cuentan actualmente en la granja; para llevar a cabo una prueba piloto poniendo en práctica y bajo evaluación técnica la implementación de mejoras en cuanto a los tratamientos biológicos, entorno o ambiente y alimentación. Con el fin de encontrar puntos de mejora que puedan aplicarse cuando entren a postura o en edad de producción un lote de 63 pollas que han adquirido recientemente y obtener los mejores resultados posibles. Al implementar mejoras en la aplicación de las 3 variables antes mencionadas de la granja de gallinas ponedoras se encontraron mejoras aritméticas en: número de huevos producidos, peso del huevo, medidas del huevo, y el peso de las gallinas. Sin embargo, en las 4 semanas que se desarrolló la investigación no se obtuvieron mejoras estadísticamente comprobables entre la semana inicial y la última. Para esto se utilizó como metodología un enfoque cuantitativo.

**Palabras claves:** Gallinas ponedoras, postura, raza Hy-line Brown



## **GRADUATE SCHOOL**

# **PERFORMANCE IMPROVEMENT PLAN IN LAYING HENS EGG PRODUCTION IN “EL GUANACASTE” FARM**

### **AUTHORS:**

**BELKISS DAMARI GUTIÉRREZ TINOCO  
CARLOS ANDRÉS MURILLO GARCÍA**

### **Abstract**

At present the Hacienda "El Guanacaste" located in Macuelizo, Santa Barbara, does not have a technical study that allows you to determine what improvements you can implement in the current production process of the laying hen's farm. This is because it is the heading with less focus at the moment but with a lot of potential for improvement. That is why the owners have made available 13 chickens Hy-line Brown breed in stance that are currently on the farm; to carry out a pilot test putting into practice and under technical evaluation the implementation of improvements in terms of the biologic treatments, environment or food. In order to find points of improvement that can be applied when entering a production position or age a lot of 63 chickens that have recently acquired and obtain the best possible results. By improving the 3 aforementioned variables of the laying hen farm, arithmetic improvements were found in: number of eggs produced, egg weight, egg measurements, and the weight of the hens. However, in the 4 weeks that the research was carried out, no statistically verifiable improvements were obtained between the initial and the last week. For this, a quantitative approach was used as a methodology.

**Key words:** Laying hen, stance chickens, Hy-line Brown breed

## **DEDICATORIA**

A mi madre, quien incondicionalmente me ha apoyado en cada meta propuesta, inculcándome el espíritu de superación y responsabilidad, a mis hermanas por toda su comprensión y cariño.

Belkiss Damari Gutiérrez Tinoco

Dedico este proyecto a mis padres, por todo el apoyo y amor incondicional recibido, que me han ayudado a alcanzar mis metas personales y profesionales.

Carlos Andrés Murillo García

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirme alcanzar una nueva meta y adquirir conocimientos que serán utilizados a lo largo de mi carrera profesional.

A mi familia, por su apoyo incondicional en cada momento desde que comenzó este proceso de formación profesional.

A la familia Murillo García por permitirnos desarrollar nuestro proyecto de graduación en la Hacienda “El Guanacaste”.

Belkiss Damari Gutiérrez Tinoco

Agradezco a Dios por acompañarnos en todo momento y por todas las oportunidades que se presentan. A catedráticos con los que he tenido el privilegio de haber compartido, y finalmente a mi familia y amigos que han sido pilar para alcanzar mis objetivos.

Carlos Andrés Murillo García

# ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.2.1 ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA “EL ZAMORANO” .....	2
1.2.2 UNIVERSIDAD ESTATAL DE PENNSILVANIA.....	3
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	4
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
1.6 ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL .....	8
1.6.1 ANÁLISIS DE MACROENTORNO .....	8
1.6.2 ANÁLISIS DE MICROENTORNO.....	12
1.6.3 ANÁLISIS INTERNO .....	14
2.1.1.1 ANÁLISIS FODA .....	17
2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO .....	19
2.2.1 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD .....	19
2.2.1.1 MEJORA CONTINUA .....	20
2.2.1.2 DELEGACIÓN DE AUTORIDAD EN LOS EMPLEADOS .....	20
2.2.1.3 BENCHMARKING.....	20
2.2.1.4 HERRAMIENTAS DE TQM.....	21
2.3 CONCEPTUALIZACIÓN .....	24
2.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS .....	24
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	25
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	25

3.1.1	MATRIZ METODOLÓGICA .....	25
3.1.2	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	26
3.1.3	HIPÓTESIS.....	27
3.2	ENFOQUE Y MÉTODOS.....	28
3.2.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
3.3.1	POBLACIÓN.....	29
3.3.2	MUESTRA.....	29
3.3.3	UNIDAD DE ANÁLISIS .....	30
3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	30
3.4.1	INSTRUMENTOS.....	30
3.4.1.1	CUESTIONARIO.....	31
3.4.1.2	CHECKLIST U HOJA DE VERIFICACIÓN.....	31
3.4.2	TÉCNICAS .....	32
3.4.2.1	ENTREVISTA PERSONAL.....	32
3.4.2.2	OBSERVACIÓN.....	33
3.5	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	33
3.5.1	FUENTES PRIMARIAS .....	33
3.5.2	FUENTES SECUNDARIAS .....	33
CAPITULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....		34
4.1	ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	34
4.1.1	DESCRIPCIÓN GRÁFICA.....	34
4.1.2	PRODUCCIÓN ACTUAL EN HACIENDA “EL GUANACASTE” .....	35
4.2	PROCESO ACTUAL.....	37
4.2.1	DESCRIP. DE PROCESOS EN GRANJA GALLINAS PONEDORAS..	37
4.2.1.1	DIAGRAMA PROCESOS GRANJA GALLINAS PONEDORAS .....	37
4.2.2	DISTRIBUCIÓN DE LA GRANJA AVÍCOLA.....	39
4.2.3	MAQUINARIA Y EQUIPO .....	43
4.2.3.1	BEBEDEROS.....	43
4.2.3.2	COMEDEROS PARA GALLINAS PONEDORAS.....	43
4.2.3.3	RECIPIENTE PARA LLENAR COMEDEROS CON CONCENTRADO..	44

4.2.4	MATERIA PRIMA O INSUMOS .....	45
4.2.4.1	CONCENTRADO PARA AVES EN POSTURA .....	45
4.2.4.2	VIRUTA DE MADERA .....	47
4.2.5	MANEJO DEL PRODUCTO (HUEVOS) .....	48
4.2.6	ANÁLISIS DEL PERSONAL .....	48
4.2.6.1	EL CAPATAZ O ENCARGADO DE LA HACIENDA .....	48
4.2.6.2	AYUDANTE DE LA GRANJA AVÍCOLA.....	49
4.3	MÉTODO DE MEDICIÓN A SER APLICADO .....	49
4.3.1	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA .....	49
4.3.1.1	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL .....	50
4.3.1.2	MEDIDAS DE VARIABILIDAD.....	50
4.3.1.3	DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS .....	50
4.3.2	JUSTIFICACIÓN .....	51
4.3.3	APLICACIÓN .....	51
4.3.3.1	MEDICIÓN INICIAL O PUNTO DE PARTIDA .....	51
4.3.3.2	IMPLEM. Y EVAL. MEJORAS VARIABLE ENTORO O AMBIENTE....	52
4.3.3.3	IMPLEM. Y EVAL. MEJORAS DE LA VARIABLE TRAT. BIOL.. .....	53
4.3.3.4	IMPLEM. Y EVAL. DE LA VARIABLE ALIMENTACIÓN.....	54
4.3.4	RESULTADOS.....	55
4.3.4.1	RESULTADOS MEDICIÓN INICIAL O PUNTO DE PARTIDA .....	55
4.3.4.2	RESULTADOS MEDICIÓN CAMBIOS EN VARIABLE TRAT. BIOL....	58
4.3.4.3	RESULTADOS MEDICIÓN CAMBIOS EN VARIABLE TRAT. BIOL....	61
4.3.4.4	RESULTADOS MEDICIÓN CAMBIOS VARIABLE ALIMENTACIÓN .	63
4.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	65
4.4.1	ANÁLISIS RESULTADOS DE MEDIC, GEN. GRANJA GALLINAS .	65
4.4.2	ANÁLISIS DE HISTOGRAMAS DEL PESO DE HUEVOS .....	69
4.4.3	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	70
4.4.3.1	ANOVA Y PRUEBA DE TUKEY DEL PESO DE LOS HUEVOS.....	71
4.4.3.2	ANOVA Y PRUEBA DE TUKEY DEL DIÁMETRO DE LOS HUEVOS .	73
4.4.3.3	ANOVA Y PRUEBA DE TUKEY DE LA ALTURA DE LOS HUEVOS ..	74

4.4.3.4	ANOVA DEL PESO DE LAS GALLINAS .....	76
4.4.3.5	PRUEBA T PARA CANTIDAD DE HUEVOS PRODUCIDOS .....	76
4.5	PROPUESTA DE MEJORA.....	79
4.5.1	CONSIDERACIONES INICIALES.....	79
4.5.2	PROPUESTA EN BASE A LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	79
4.5.2.1	PROPUESTA DE MEJORA EN CUANTO A TRAT. BIOL. ....	80
4.5.2.2	PROPUESTA DE MEJORA PARA EL AMBIENTE O ENTORNO.....	80
4.5.2.3	PROPUESTA DE MEJORA EN CUANTO A LA ALIMENTACIÓN .....	81
4.6	IMPLEMENTACIÓN DE LOS CAMBIOS.....	81
4.6.1	CRONOGRAMA DE APLICACIÓN .....	81
4.6.2	DETALLE DE CAMBIOS Y RESPONSABLES DE SU EJECUCIÓN..	82
4.6.2.1	CAMBIOS A IMPLEMENTAR VARIABLE AMBIENTE Y ENTORNO .	82
4.6.2.2	CAMBIOS A IMPLEMENTAR EN VARIABLE TRAT. BIOLÓGICOS...	84
4.6.2.3	CAMBIOS A IMPLEMENTAR EN VARIABLE ALIMENTACION .....	85
4.6.3	PROPUESTA DE MEJORA CONTÍNUA.....	87
	CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	89
5.1	CONCLUSIONES .....	89
5.2	RECOMENDACIONES .....	90
	BIBLIOGRAFÍA.....	91
	ANEXOS.....	94
	ANEXO 1. DOCUMENTOS RECOLECCIÓN INICIAL DE INFORMACIÓN ...	94
	ANEXO 2. INFORMACIÓN RELEVANTE DE MANUAL HY-LINE BROWN.	96
	ANEXO 3. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	107
	ANEXO 4. PROCESOS DE MEDICIÓN IMPLEMENTADOS.....	107
	ANEXO 5. HUEVOS DE LAS GALLINAS PONEDORAS DE HACIENDA “EL GUANACASTE” .....	111
	ANEXO 6. DETALLE INV. INICIAL Y FLUJO DE CAJA PROYECTADO ...	112

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de huevos de Centroamérica y México .....	13
Tabla 2. Resumen de establecimientos económicos por actividad.....	16
Tabla 3. Análisis FODA de Hacienda "El Guanacaste" .....	18
Tabla 4. Congruencia metodológica.....	26
Tabla 5. Operacionalización de las variables .....	27
Tabla 6. Unidad de Análisis .....	30
Tabla 7. Resumen ganado bovino en Hacienda “El Guanacaste” .....	35
Tabla 8. Detalle de granja avícola en Hacienda “El Guanacaste”.....	36
Tabla 9. Mediciones generales etapa inicial Semana 1 .....	55
Tabla 10. Mediciones generales semana 2 .....	59
Tabla 11. Mediciones generales semana 3 .....	62
Tabla 12. Mediciones generales semana 4 .....	64
Tabla 13. Resumen mediciones generales granja de gallinas ponedoras .....	65
Tabla 14. Resumen características del huevo producido semanalmente.....	67
Tabla 15. ANOVA medias semanales del peso de los huevos.....	71
Tabla 16. Prueba de TUKEY medias semanales del peso del huevo.....	71
Tabla 17. ANOVA medias semanales del diámetro de los huevos.....	73
Tabla 18. Prueba de TUKEY medias semanales del diámetro del huevo .....	73
Tabla 19. ANOVA medias semanales de la altura de los huevos .....	74
Tabla 20. Prueba de TUKEY medias semanales de la altura del huevo .....	75
Tabla 21. ANOVA medias semanales del peso de las gallinas.....	76
Tabla 22. Prueba T para producción de huevos real vs manual .....	77
Tabla 23. Comparativa situación actual vs manual de variable entorno o ambiente ...	82
Tabla 24. Comparativa situación actual vs manual de variable tratamientos biol. ....	84
Tabla 25. Comparativa situación actual vs manual de variable alimentación.....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tendencia en la producción mundial de huevos .....	9
Figura 2. Principales países productores huevos en el mundo .....	9
Figura 3. Tendencias en población de gallinas ponedoras .....	10
Figura 4. Participación de producción por sistemas productivos .....	11
Figura 5. Producción de huevos de Centroamérica y México (Gráfico).....	13
Figura 6. Climograma Macuelizo, Santa Bárbara .....	17
Figura 7. Ejemplo hoja de verificación .....	21
Figura 8. Ejemplo de diagrama de Ishikawa .....	22
Figura 9. Diagrama de flujo o proceso .....	23
Figura 10. Histograma .....	24
Figura 11. Diagrama de las variables .....	26
Figura 12. Diseño del esquema metodológico .....	28
Figura 13. Diagrama de procesos actual en granja de gallinas y pollas .....	38
Figura 14. Plano granja avícola en Hacienda "El Guanacaste" .....	39
Figura 15. Fotografía costado derecho de Granja Avícola.....	41
Figura 16. Fotografía interna de galpón de gallinas ponedoras.....	41
Figura 17. Bodega de almacenaje.....	42
Figura 18. Congelador para almacenar pollos de engorde .....	42
Figura 19. Bebedero artesanal para agua.....	43
Figura 20. Comedero colgante para concentrado de gallinas.....	44
Figura 21. Recipiente plástico sin medida.....	45
Figura 22. ALIPONEDORA – Alimento para aves de postura.....	46
Figura 23. ALIPONEDORA – Análisis proximal.....	46
Figura 24. Cama de viruta de madera en galpón de gallinas.....	47
Figura 25. Muestra gráfica del peso, diámetro y altura de huevos Semana 1 .....	56
Figura 26. Medidas de tendencia central semana 1 .....	57
Figura 27. Histogramas medidas de huevos semana 1 .....	58
Figura 28. Muestra gráfica del peso, diámetro y altura de huevos Semana 2 .....	59
Figura 29. Medidas de tendencia central semana 2.....	60
Figura 30. Histogramas medidas de huevos semana 2 .....	61
Figura 31. Muestra gráfica del peso, diámetro y altura de huevos Semana 3 .....	62
Figura 32. Histogramas medidas de huevos semana 3 .....	63

Figura 33. Muestra gráfica del peso, diámetro y altura de huevos Semana 4 .....	64
Figura 34. Histogramas medidas de huevos semana 4.....	65
Figura 35. Análisis de histogramas del peso de huevos .....	69
Figura 36. Producción huevos real vs manual.....	78
Figura 37.Cronograma de aplicación de mejoras .....	82
Figura 38. Diagrama de procesos de granja de gallinas ponedoras sugerido.....	88

# CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se presenta el enfoque general de la investigación incluyendo introducción, presentación de antecedentes, planteamiento que contiene el enunciado del problema, las preguntas de investigación, los objetivos y justificación sobre el análisis para mejorar el proceso de producción de huevos de las gallinas ponedoras en Hacienda Guanacaste ubicada en el departamento de Santa Bárbara, Honduras.

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente Honduras se encuentra en una posición privilegiada en cuanto a la posibilidad de exportación de productos avícolas a mercados exclusivos como el norteamericano. Es un momento apropiado para invertir en la producción de huevos o pollos de engorde. No solo existe la posibilidad de exportar al extranjero, sino también de poder suplir el mercado local.

Con las tendencias ecológicas y de conciencia animal, las personas cada vez más exigen productos donde los animales sean tratados con respeto para obtener productos de calidad y orgánicos. En Estados Unidos y en países europeos las grandes granjas de gallinas ponedoras le han apostado al sistema de producción sin jaulas, donde las aves pueden andar libremente sobre el galpón. Sin dejar a un lado la utilización de infraestructura especial, la alimentación en base a concentrado y equipos de alimentación correctos. Se busca lograr una máxima producción de huevo sin someter a las aves a desgastantes regímenes de hacinamiento, horas de iluminación y cantidades de alimentación. A esto Villanueva (2015) le llama “explotación intensiva de aves de patio”. (p. 9).

En este proyecto se llevará a cabo una prueba piloto de mejoras en los procesos de producción con 13 gallinas ponedoras con las que actualmente cuenta la Hacienda “El Guanacaste”, ubicada en el municipio de Macuelizo, Santa Bárbara. Por medio de esta oportunidad brindada por los propietarios de la hacienda, se espera estudiar las variables pilares en la producción como ser los tratamientos biológicos, entorno o ambiente y la alimentación. Después de aplicar estas mejoras se obtendrá valiosa información que será

necesaria para poner en práctica cuando entren en postura un lote de 63 pollas que están en espera.

Con esta prueba piloto la hacienda dará un paso gigante a la modernización de sus procesos bajo estándares como el manual de la raza de gallinas Hy-line Brown, como también en la optimización de sus recursos disponibles.

## 1.2 ANTECEDENTES

Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) afirman:

Para tal profundización es necesario revisar estudios, investigaciones y trabajos anteriores, especialmente si uno no es experto en el tema. Conocer lo que se ha hecho respecto de una idea ayuda a: No investigar sobre algún tema que ya se haya estudiado a fondo. Estructurar más formalmente la idea de investigación. Seleccionar la perspectiva principal desde la cual se abordará la idea de investigación. (p. 26)

A continuación, se mencionan dos casos sobre factores que inciden en el desempeño del personal de negocios de las organizaciones:

Según lo indica la revista Estrategia y Negocios (2018) en su edición electrónica: “La industria avícola hondureña actualmente produce 1,314 millones de huevos cada año que llegan a las mesas de los centroamericanos, a diferencia del año 2000 donde solo aportaban 600 millones de unidades”.

La Asociación Nacional de Avicultores de Honduras (ANAVIH) indica que, en el año 2002, aproximadamente, comenzó una evolución acelerada en la tecnificación en los sistemas de producción y la situación sanitaria. A finales del 2008, la ANAVIH registró la última compra de huevos procedentes de El Salvador. Desde entonces, la avicultura independizó al país de importaciones.

### 1.2.1 ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA “EL ZAMORANO”

La implementación de mejoras en los procesos productivos, así como la correcta alimentación y adaptación necesaria del entorno en el que las aves se desenvuelven, son los pilares principales para poder potencializar la producción de huevos en una granja. En un estudio de factibilidad para el incremento de la producción de huevos de gallina en

una finca avícola elaborado en la Escuela Agrícola Panamericana “El Zamorano”, Benites (2009) menciona lo siguiente:

- 1) El control de la temperatura en el interior del galpón es muy importante sobre todo en los primeros días de vida de la pollita ya que todavía no ha absorbido el saco vitelino que contiene nutrientes, para lo cual el calor ayuda en la absorción.
- 2) El consumo de alimento varía de acuerdo al contenido de nutrimentos del alimento (sobre todo el contenido de calorías), la temperatura del galpón, el ritmo de producción, el tamaño del huevo y el peso corporal.
- 3) El consumo y la calidad de agua son fundamentales para una buena salud y desarrollo de las aves. El consumo de agua está directamente relacionado con la temperatura y el consumo de alimento. Las aves consumen el doble de agua que de alimento es por eso que es importante mantener el tanque de agua lleno para evitar que las aves se queden sin agua ya que esto puede afectar en el desarrollo de las pollitas o en el porcentaje de postura de las gallinas.

#### 1.2.2 UNIVERSIDAD ESTATAL DE PENNSILVANIA

La producción de huevos actualmente en la Hacienda Guanacaste es en pequeña escala de manera orgánica y convencional. Lo cual no restringe que la producción en la granja actual pueda ser mejor haciendo cambios al alcance de la misma pero significativos como lo menciona el artículo “Producción de Huevos en Pequeña Escala (Orgánica y convencional)” hecho por la Universidad Estatal de Pensilvania. Martin, Kime, & Harper, (2015) menciona los siguientes factores como determinantes en la puesta en marcha de una granja de huevos.

- 1) Suficientes equipos bebederos deben de estar disponibles dependiente del número de aves.
- 2) La iluminación estimula a las gallinas a poner sus huevos. Si se quiere producir huevos durante todo el año, tendrá que instalar luces adecuadas en sus instalaciones.

- 3) La ventilación de los recintos de las aves de corral es necesaria para que el intercambio de aire adecuado pueda llevarse a cabo a fin de mantener los pisos de viruta seco y dependerá de la temperatura ambiental.
- 4) Todo alimento de gallina desmenuzado debe contener al menos 3,5 por ciento de calcio y 16 por ciento de proteína cruda. Adicionalmente, se puede proporcionar calcio de libre elección después de que las aves tengan 45 semanas de edad para ayudar a la buena formación de la cáscara, especialmente cuando hace calor.

### 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Bernal Torres, (2010) afirma:

“Para que una idea sea objeto de investigación debe convertirse en problema de investigación. Ahora, en investigación, problema es todo aquello en que se convierte en objeto de reflexión y sobre el cual se percibe la necesidad de conocer y, por tanto, estudiar”. (p. 88).

En la Hacienda Guanacaste actualmente se busca optimizar la producción en la granja de huevos a través de mejoras en el proceso, la cual puede estar determinada por factores como alimentación y ambiente entre otros.

#### 1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El proceso de producción de huevos en la granja de gallinas ponedoras se puede ver afectada por la falta de tratamientos biológicos o factores como el tipo de alimentación, la frecuencia de alimentación, métodos de alimentación o el ambiente en el que se desenvuelven las gallinas en la actualidad.

#### 1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo la falta de tratamientos biológicos, la alimentación y el ambiente o entorno afectan el proceso de producción de huevos y su calidad en la granja de gallinas ponedoras de Hacienda Guanacaste?

### 1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Para resolver el problema formulado, se plantean las siguientes preguntas con el objetivo de obtener el proceso óptimo que lleve a la resolución del problema.

- 1) ¿Cómo la falta de tratamientos biológicos afecta el proceso de producción y calidad de huevos en la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste?
- 2) ¿De qué forma el factor alimentación el cual incluye método, tipo y frecuencia, incide en el proceso de producción y calidad de huevos de la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste?
- 3) ¿Qué factores en el ambiente o entorno influyen en el proceso de producción y calidad de huevos de la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste?

## 1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO

“En una investigación los objetivos del proyecto son los que nos deben proporcionar indicadores cuantitativos y/o cualitativos, entorno a la situación problemática que se pretenden resolver. Deben ser claros, precisos, concisos, realistas y alcanzables.”(Rosales Posas, 1999)

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el efecto que tiene la falta de procesos establecidos en cuanto a los tratamientos biológicos, la alimentación y el ambiente o entorno en el proceso de producción y calidad de huevos en la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda “El Guanacaste”.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Evaluar como la falta de procesos establecidos en cuanto a los tratamientos biológicos afecta el proceso de producción y calidad de huevos en la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda “El Guanacaste”.

- 2) Evaluar como el factor alimentación el cual incluye método, tipo y frecuencia, incide en el proceso de producción y calidad de huevos de la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda “El Guanacaste”.
- 3) Determinar qué factores en el ambiente o entorno influyen en el proceso de producción y calidad de huevos de la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda “El Guanacaste”.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio (2010) menciona que “La justificación indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante”. (p.39).

La Hacienda Guanacaste, ubicada en la Aldea El Guanacaste, en el departamento de Santa Bárbara, Honduras, con mucho esfuerzo ha ido incursionando en distintas áreas de la agricultura y ganadería a través del tiempo, limitada por accesos únicamente de tierra, pero con muchas riquezas geográficas que ha sabido utilizar de manera sostenible.

El municipio tiene apenas 7 años de tener acceso a la energía eléctrica. Esto fue gracias a la ayuda de algunos pocos propietarios de fincas dentro de la aldea como de la Hacienda Guanacaste, quienes además de hacer gestiones contribuyeron económicamente para la compra de estructuras necesarias que permitieran a toda la comunidad tener acceso a la energía. Esto permitió un gran avance en la zona, ya que la energía eléctrica permitió el uso de nuevas tecnologías en la agricultura y ganadería.

La Hacienda Guanacaste ha ido evolucionando en sus procesos en cuanto a la producción de hortalizas, ganado de engorde y pollos de engorde. Sin embargo, a pesar de que existe una pequeña granja de huevos de gallinas ponedoras, no existe por los momentos los conocimientos técnicos necesarios en esa área para poder explotar al máximo la productividad de la misma. Esto no solo permitiría mayores ingresos para los propietarios de la finca, sino que de poder obtener excelentes resultados en el estudio se podría invertir en una granja a mayor escala lo cual brindaría más oportunidades de trabajo para las personas que viven en la comunidad.

Actualmente la hacienda cuenta con 63 pollas que no han entrado a postura. Por eso la importancia de la investigación en la granja actual de 13 gallinas, que servirán como un programa piloto para adquirir e implementar los mejores métodos de producción y aplicarlos en las pollas cuando entren en postura. Lo que se busca es optimizar la producción de las mismas.

Conforme al Banco Central de Honduras (BCH), el sector avícola hondureño creció alrededor del 3,2%, el año pasado. La avicultura fue incentivada tanto, por el incremento en la producción de cría de aves 2,8%, extendiendo su capacidad instalada mediante mayor inversión en maquinaria y equipos; como por el aumento en la producción de huevos de 3,9%, asociado al comportamiento de la demanda interna (Banco Central de Honduras, 2018).

Esto incentiva a la Hacienda Guanacaste a querer incursionar más en la producción de huevos buscando la eficiencia de la granja, ya que actualmente como lo menciona la revista global de avicultura (AviNews) en su artículo sobre el sector avícola hondureño “La prioridad de los avicultores es abastecer el mercado interno, donde el consumo per cápita de carne de pollo supera 43 libras y 120 huevos por año” (Gutierrez, 2018).

Dentro de los criterios que sirven para evaluar la importancia potencial de una mención (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010) se encuentra la “relevancia social”. Es por eso que la Hacienda “El Guanacaste” tomando en cuenta que la mayoría de las familias de la comunidad cuentan con gallinas ponedoras únicamente para consumo propio, les compartirá los conocimientos adquiridos en la investigación adaptándolos a sus posibilidades y de manera práctica. Esto permitirá que en sus hogares puedan además de mejorar su producción para consumo propio, vender los excedentes y obtener ingresos extra.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

En el capítulo anterior se estableció cual era el problema de la investigación con el propósito de orientar el análisis de manera lógica y determinar claramente las variables. En el desarrollo del segundo capítulo se presente sustentar teóricamente la investigación por medio de varias fuentes primarias y secundarias que permitan examinar las teorías, conceptos, metodologías y casos de estudios relacionados con el problema en mención.

Como Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio (2010) afirman:

Al construir el marco teórico, debemos centrarnos en el problema de investigación que nos ocupas in divagar en otros temas ajenos al estudio. Un buen marco teórico no es aquel que contiene muchas páginas, sino que trata con profundidad únicamente los aspectos relacionados con el problema, y que vincula de manera lógica y coherente los conceptos y las proposiciones existentes en estudios anteriores. (p.66)

### 1.6 ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL

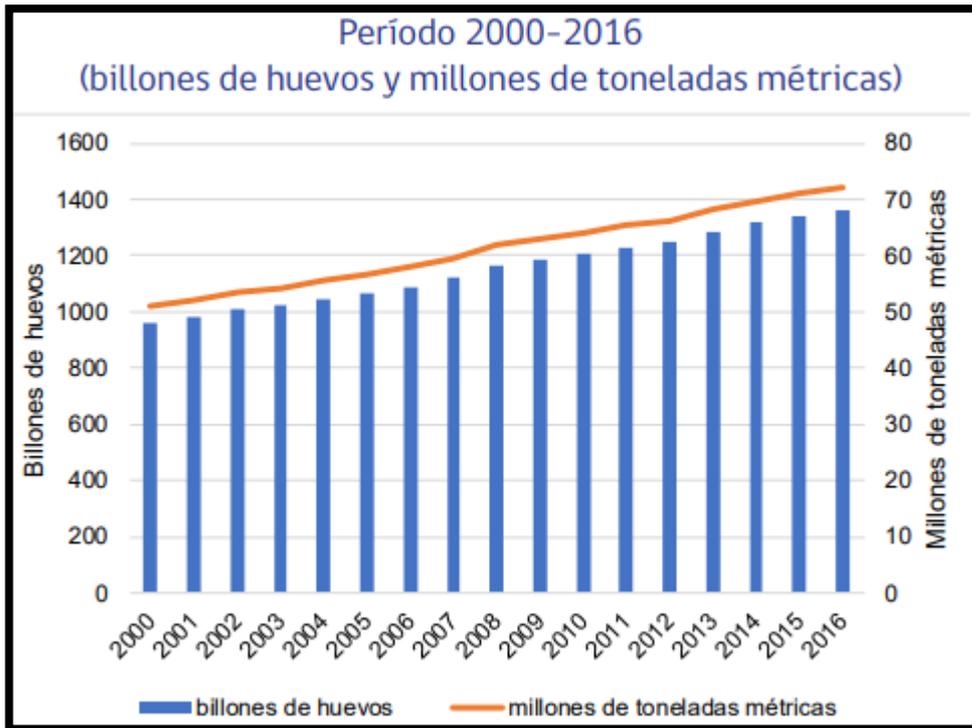
A continuación, se expondrán los aspectos más importantes y relevantes del macro y microentorno, para construir un contexto pleno sobre el objeto de análisis del estudio.

#### 1.6.1 ANÁLISIS DE MACROENTORNO

La producción mundial de huevos ha mostrado un dinamismo notable en las últimas dos décadas.

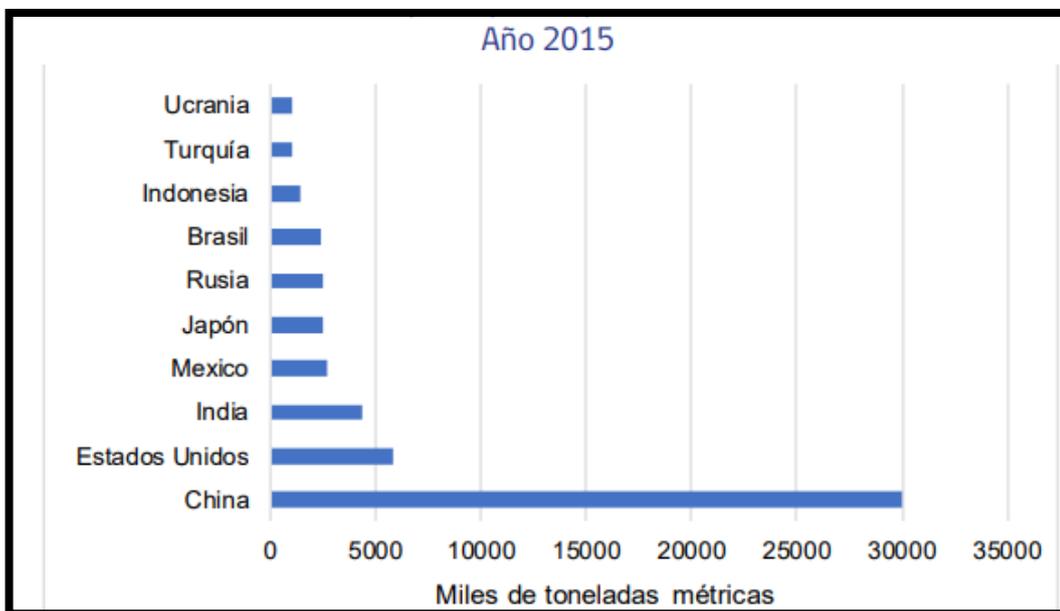
La producción mundial de huevos ha aumentado entre los años 2000 y el 2016 en un 42%, a una tasa promedio anual de 2,2%. En la Figura 1 se puede observar que, de acuerdo con los datos entregados por FAO, la producción del año 2016 alcanzó los 1.360 billones de unidades de huevos equivalente a 72 millones de toneladas métricas, lo que representó un 1,3% más que el año anterior.

El principal país productor de huevos es China que, como se puede apreciar en la figura 2, en 2015 produjo alrededor de 30 millones de toneladas métricas. Le siguen Estados Unidos, con 5,8 millones de toneladas métricas, e India, con 4,4 millones de toneladas métricas. A nivel global, Asia es el continente que más aporta a la producción mundial, seguido por América y Europa. (ODEPA, 2018, pág. 4)



**Figura 1. Tendencia en la producción mundial de huevos**

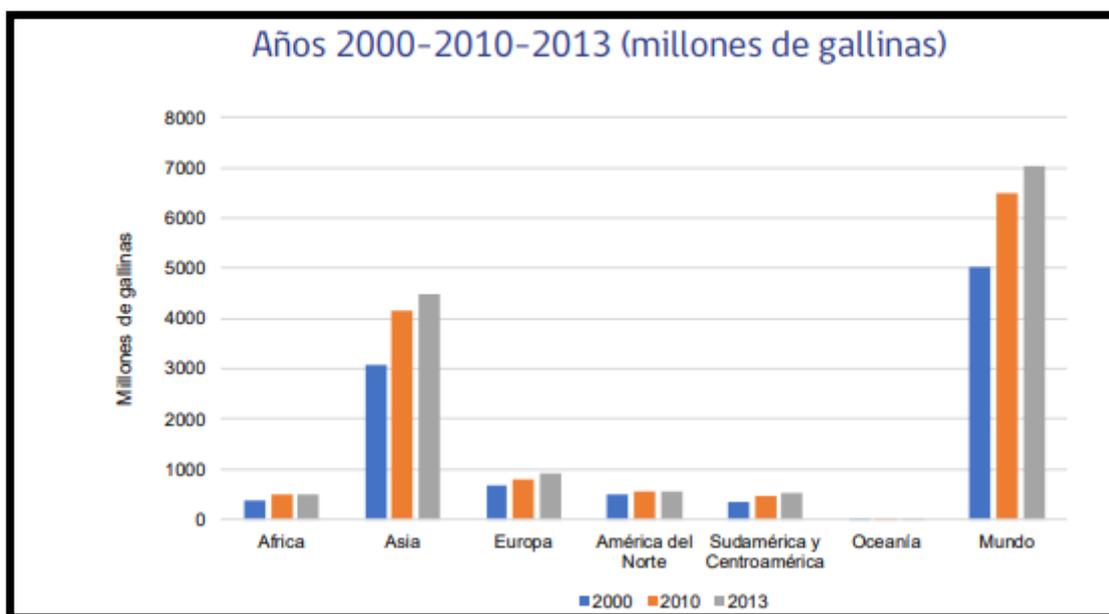
Fuente: (ODEPA, 2018)



**Figura 2. Principales países productores huevos en el mundo**

Fuente: (ODEPA, 2018)

En cuanto a la existencia de gallinas ponedoras, en la Figura 3 se puede observar una tendencia de aumento de 40% entre los años 2000 y 2013. Este aumento es mayor en Asia (45%), América Central y del Sur (44%) y menor en América del Norte (15,1%), Oceanía (16,7%), Europa (32,9%) y África (32,6%). Sin embargo, las tendencias productivas y de crecimiento son positivas en todos los continentes. (ODEPA, 2018)



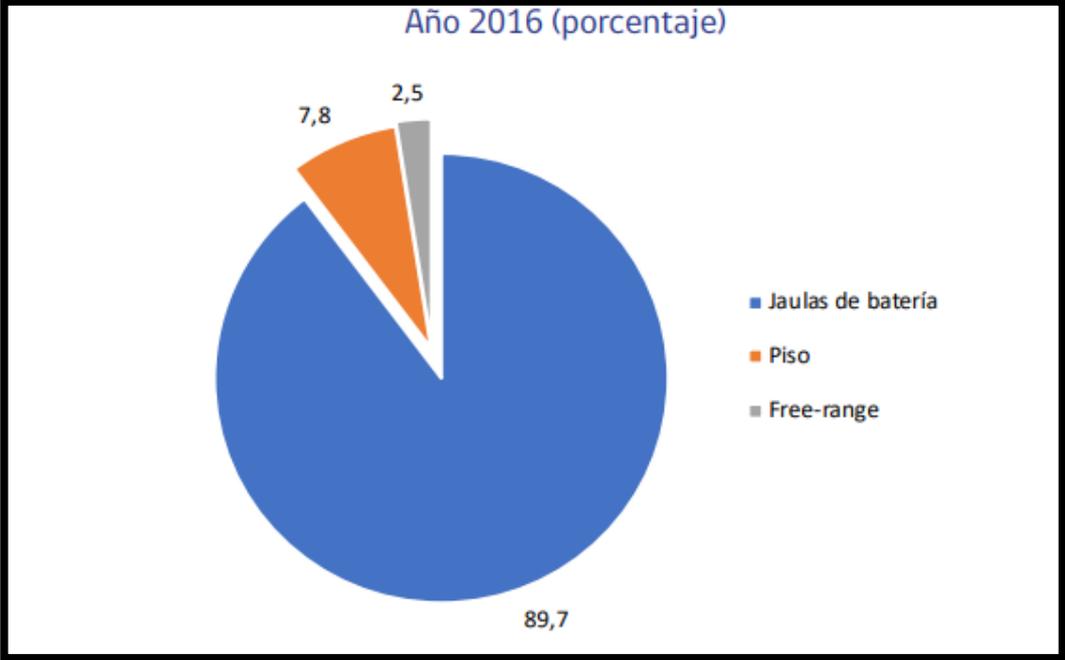
**Figura 3. Tendencias en población de gallinas ponedoras**

Fuente: (ODEPA, 2018)

No siempre la producción de huevos se ve relacionada con el crecimiento en número de las gallinas ponedoras en una granja. De hecho, en algunas regiones del mundo se espera una reducción en la producción de huevos. Esto debido a que un gran número de productores en Europa y Estados Unidos han adoptado sistemas tipo “Free-range”, donde las gallinas tienen acceso al exterior. Esto en contraste al estilo tradicional de las grandes granjas ponedoras donde se ubican en jaulas de piso, apiñadas unas sobre otras. Este cambio ha sido motivado por las preocupaciones de los consumidores en términos de bienestar animal y la demanda de productos más naturales por parte de la población. (ODEPA, 2018)

En la Figura 4 se puede observar la participación de los distintos sistemas productivos en la producción de huevos. Actualmente solo el 2,5% de los huevos se

producen bajo el régimen “Free-range”, pero se espera mayor dinamismo en este sentido, debido a las razones expuestas en el párrafo anterior.



**Figura 4. Participación de producción por sistemas productivos**

Fuente: (ODEPA, 2018)

Según los datos expuestos la producción mundial de huevos se ha triplicado en los últimos 30 años. De igual manera el consumo va en aumento en la mayoría de los países que lo han incluido en su alimentación diaria o canasta básica. Globalmente, según los datos disponibles de la FAO (2017)” El promedio ha aumentado de un estimado 8,1 kg/persona al año en 2000, a 8,9 kg en 2008, manteniéndose estable en ese nivel en 2009”.

Con base en los datos de FAO de consumo promedio global de huevos, en América el consumo aumentó 0,8 kg/persona al año entre 2000 y 2009, año en que se llegó a la cifra de 11,4 kg por persona, que es mayor que el consumo promedio registrado a nivel mundial. Sin embargo, la diferencia en el consumo promedio entre los países es enorme, abarcando un rango que va desde menos de un kilo en algunos países a más de 22 kilos en México, lo que sugiere un gran potencial de crecimiento en el futuro para muchos países de la región.

Según las proyecciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el volumen total de huevos consumido en ese país muy probablemente aumentará de 6,5 millones de docenas a casi 6,8 millones de docenas para el año 2021, debido al crecimiento de la población y sobre la base del consumo por persona, que en promedio se situará en torno a 239 huevos por habitante.(Giacomozzi Carrasco, 2014)

### 1.6.2 ANÁLISIS DE MICROENTORNO

Cuando se analizan los datos estadísticos en cuanto a la producción, consumos y otros indicadores similares en países Centroamericanos (Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) de manera individual parecieran ser insignificantes. Sin embargo, cuando se habla de esa información de manera regional puede ser impresionante.

Usando las cifras de carne de pollo de la FAO en 2011 (que es el año más reciente que se ha reportado), si se suman las cifras de producción de pollo en Centroamérica, se llega a 789,300 toneladas, lo que la coloca en noveno lugar en el Hemisferio Occidental, con una mayor producción de pollo que la de Chile.

Las cifras de la FAO en 2011 en la producción de huevo, al sumar las cifras de producción en Centroamérica, llegan a 433,000 toneladas, lo que la coloca en séptimo lugar en el Hemisferio Occidental, con una producción de huevo mayor que la de Perú y apenas por debajo de la producción en Canadá. Vale observar que en este renglón Guatemala por sí sola ocupa el octavo lugar en las Américas con 224,600 toneladas de huevo producidas.

“Hay dos grupos comerciales grandes de producción de pollo que tienen operaciones en varios de los países y trabajan a través de la región: DIP CMI, con sede en Guatemala, y Cargill Meats Central America, con sede en Honduras”. (Wright, 2014)

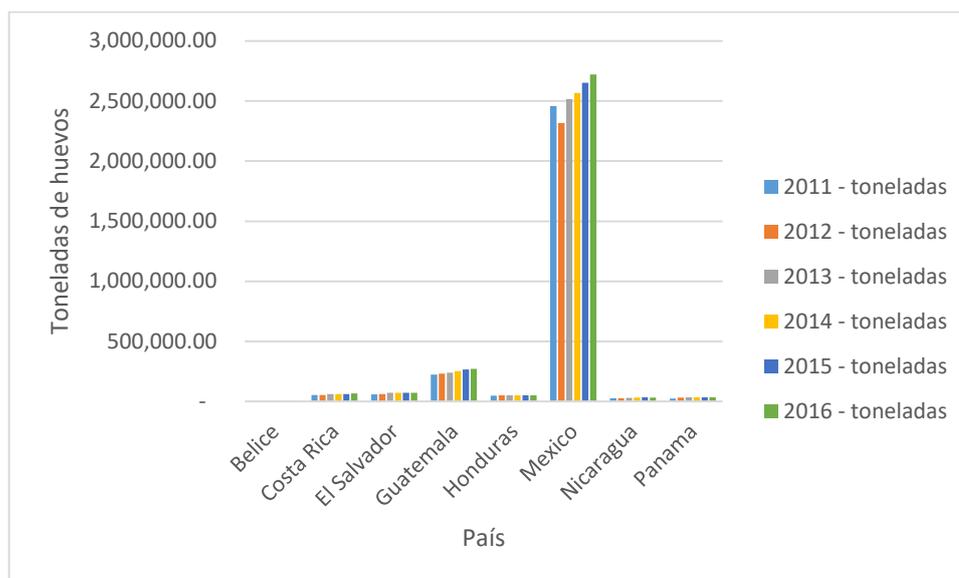
Según datos de la FAO actualizados hasta el año 2016, en la región, México ha liderado con amplia ventaja la producción de huevos al año en comparación a los demás países del istmo centroamericano con más de 2,500,000 toneladas cada año durante el 2014, 2015 y 2016. Seguido por Guatemala quien produjo un promedio de 250,000

toneladas de huevos por año durante esos mismos periodos. Esto se puede ver en la Tabla 1 y Figura 6.

**Tabla 1. Producción de huevos de Centroamérica y México**

Suma de Valor	Etiquetas de columna						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total general
Etiquetas de fila	toneladas	toneladas	toneladas	toneladas	toneladas	toneladas	
Belice	2,163.00	1,679.00	2,187.00	2,502.00	2,600.00	3,500.00	14,631.00
Costa Rica	53,824.00	54,635.00	60,450.00	60,453.00	61,138.00	67,067.00	357,567.00
El Salvador	59,705.00	62,295.00	70,703.00	72,440.00	72,011.00	72,935.00	410,089.00
Guatemala	224,496.00	231,750.00	239,306.00	253,161.00	264,908.00	271,532.00	1,485,153.00
Honduras	47,700.00	51,048.00	51,035.00	51,860.00	51,500.00	51,600.00	304,743.00
México	2,458,732.00	2,318,261.00	2,516,094.00	2,567,199.00	2,652,530.00	2,720,194.00	15,233,010.00
Nicaragua	26,270.00	27,848.00	30,701.00	32,173.00	35,048.00	32,424.00	184,464.00
Panamá	25,332.00	33,379.00	34,462.00	35,580.00	35,686.00	34,720.00	199,159.00
Total general	2,898,222.00	2,780,895.00	3,004,938.00	3,075,368.00	3,175,421.00	3,253,972.00	18,188,816.00

Fuente: (Organizacion de las Nacionales Unidas para la Alimentacion y la Agricultura (FAO), 2017)



**Figura 5. Producción de huevos de Centroamérica y México (Gráfico)**

Fuente: (Organizacion de las Nacionales Unidas para la Alimentacion y la Agricultura (FAO), 2017)

Sin embargo, según Diario La Prensa en su publicación de junio del presente año (Rivera, 2018), asegura que actualmente Honduras no solo se consolida como el principal productor y proveedor de huevos de Centroamérica, además es el único país del istmo que tiene acceso a vender este producto al mercado de Estados Unidos.

En todas las granjas hondureñas ubicadas en áreas rurales (como las de Cañaveral o San Francisco de Yojoa, las gallinas ponen alrededor 3,600,000 huevos diariamente. Desde entonces Honduras no solo desplazó a sus competidores al interior del país, pero también exporta para abastecer mercados de los países vecinos.

### 1.6.3 ANÁLISIS INTERNO

La Hacienda “El Guanacaste” se está ubicada específicamente en la aldea El Guanacaste dentro del municipio de Macuelizo. Dicho municipio está ubicado en la parte sur del departamento de Santa Bárbara. La actividad económica principal de la zona se basa en la producción agrícola: cultivo de granos básicos (frijol, arroz, maíz y café), y en la ganadería, así como en el comercio en general. Una de las zonas más productivas es la del valle de Quimistán rica en minerales, los cuales son explotados por empresas extranjeras.

#### Población

El municipio de Macuelizo tiene una población total de 34,400 habitantes; de los cuales 16,982 son hombres y 17,418 son mujeres. 13,643 viven en el área urbana y 20,757 viven en el área rural y por su población ocupa el puesto#3 del departamento, con el 82% de la población. Tiene el puesto #45 del país con el 0.4% de la población total; el 3.1% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 631 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 19,731 personas de 18 años o más; de los cuales el 90% tiene su tarjeta de identidad. (Instituto Nacional de Estadística, 2013)

Adicionalmente el Instituto Nacional de Estadística (INE) ( 2013) indica que:

El municipio posee una tasa de analfabetismo del 21% y una cobertura en primaria de 90% con un promedio de años de estudio de 5.7. Las mujeres jefas de hogar representan el 31% de los hogares y el índice de masculinidad es de 97 hombres por cada 100 mujeres. La población de la tercera edad (65+años) representa el 6% de la población.

## División política y territorial

Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 250 km<sup>2</sup>, actualmente posee una densidad de 135 hab/km<sup>2</sup>. El municipio tiene 29 aldeas, 158 caseríos y en su área urbana se contabilizan 11 barrios. En todo el territorio del municipio se registran 9,646 viviendas de las cuales un 21% están desocupadas. Se ubica a 307 km de Tegucigalpa, M.D.C. a 78 km de San Pedro Sula, a 123 km de Puerto Cortés. La carretera Panamericana atraviesa estratégicamente el municipio, dejándolo bien comunicado con la geografía hondureña.

## Principales actividades económicas

- 1) 51% Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- 2) 17% Industrias manufactureras
- 3) 8.6% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos
- 4) 5.6% Construcción
- 5) 3.3% Actividades de los hogares como empleadores
- 6) 15% Otras actividades

## Índices de Pobreza

Según el método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 58%, ocupa el puesto #17 del departamento y el puesto #116 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de 72% con una disminución del 14%. El índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005 según Método de línea de pobreza (LP) es de 55%. En el municipio un 14% de los hogares posee por lo menos un vehículo. (Instituto Nacional de Estadística, 2013)

A continuación, en la TABLA 2, el resumen de establecimientos económicos por actividad del municipio de Macuelizo según el Instituto Nacional de Estadística (INE):

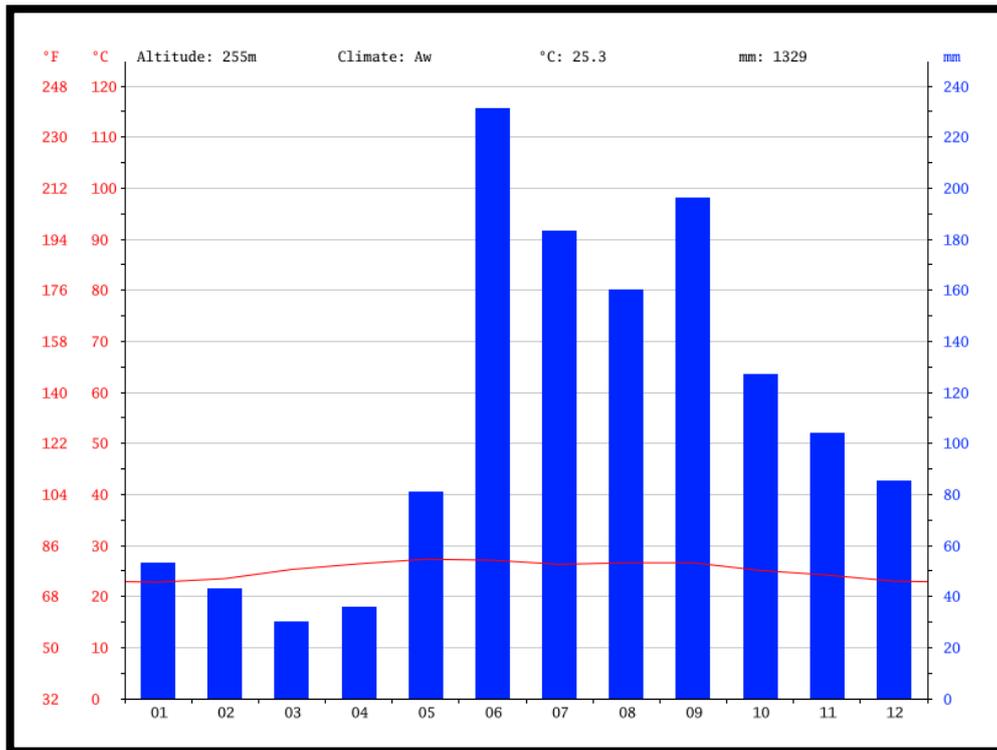
**Tabla 2. Resumen de establecimientos económicos por actividad**

AREA # 1612		Macuelizo		
Actividad Economica	Tipo de Empresa			
	Grandes Empresas	Mediana/Pequeña Empresa	Micro Empresa	Total
Sin Clasificacion	-	-	38	38
Cria De Otros Animales;Elaboracion De Productos Animales N.C.P.	-	-	1	1
Extraccion De Piedra, Arena Y Arcilla	-	-	8	8
Elaboracion Y Conservacion De Frutas, Legumbres Y Hortalizas	-	1	-	1
Elaboracion De Almidones Y Productos Derivados Del Almidon	-	12	-	12
Elaboracion De Productos De Panaderia	-	3	-	3
Elaboracion De Otros Productos Alimenticios N.C.P.	-	1	-	1
Fabricacion De Prendas De Vestir, Excepto Prendas De Piel	-	1	-	1
Fabricacion De Partes Y Piezas De Carpinteria Para Edificios	-	29	-	29
Fabricacion De Otros Articulos De Papel Y Carton	-	2	-	2
Fabricacion De Vidrio Y Productos De Vidrio	-	2	-	2
Fabricacion De Productos De Ceramica Refractaria	-	1	-	1
Fabricacion De Articulos De Hormigon, Cemento Y Yeso	-	12	-	12
Tratamiento Y Revestimiento De Metales; Obras De Ingenieri A	-	1	-	1
Fabricacion De Articulos De Cuchilleria, Herramientas De Man	-	1	-	1
Reciclamiento De Desperdicios Y Desechos Metalicos	-	1	-	1
Venta De Vehiculos Automotores	-	-	1	1
Mantenimiento Y Reparacion De Vehiculos Automotores	-	18	-	18
Venta De Partes, Piezas Y Accesorios De Vehiculos Automotore	-	-	3	3
Venta, Mantenimiento Y Reparacion De Motocicletas Y De Sus P	-	3	-	3
Venta Al Por Menor De Combustible Para Automotores	-	-	3	3
Venta Al Por Mayor De Materias Primas Agropecuarias Y De Ani	-	-	1	1
Venta Al Por Mayor De Alimentos, Bebidas Y Tabaco	-	-	6	6
Venta Al Por Mayor De Otros Productos Intermedios, Desperdic	-	-	5	5
Venta Al Por Mayor De Maquinaria, Equipo Y Materiales	-	-	2	2
Venta Al Por Menor En Almacenes No Especializados Con Surtid	-	280	-	280
Venta Al Por Menor De Otros Productos En Almacenes No Especi	-	19	-	19
Venta Al Por Menor De Alimentos, Bebidas Y Tabaco En Almacen	-	5	-	5
Venta Al Por Menor De Productos Farmaceuticos Y Medicinales,	-	4	-	4
Venta Al Pormenor De Productos Textiles, Prendas De Vestir,	-	9	-	9
Venta Al Po Rmenor De Articulos De Ferreteria, Pinturas Y Pr	-	12	-	12
Venta Al Por Menor De Otros Productos En Almacenes Especiali	-	7	-	7
Venta Al Por Menor En Puestos De Venta Y Mercados	-	7	-	7
Reparacion De Efectos Personales Y Enseres Domesticos	-	-	4	4
Hoteles; Campamentos Y Otros Tipos De Hospedaje Temporal	-	-	2	2
Restaurantes, Bares Y Cantinas	-	70	-	70
Otros Tipos De Transporte Regular De Pasajeros Por Via Terre	-	-	5	5
Otros Tipos De Transporte No Regular De Pasajeros Por Via Te	-	-	11	11
Telecomunicaciones	-	-	2	2
Otros Tipos De Intermediacion Monetaria	-	-	4	4
Otros Tipos De Credito	-	-	2	2
Actividades Inmobiliarias Realizadas A Cambio De Una Retribu	-	2	-	2
Alquiler De Maquinaria Y Equipo De Oficina (Incluso Computad	-	-	5	5
Alquiler De Efectos Personales Y En Seres Domesticos Ncp	-	-	2	2
Actividades Juridicas	-	-	1	1
Ensenanza Primaria	-	-	1	1
Actividades De Medicos Y Odontologos	-	5	-	5
Actividades Deportivas	-	2	-	2
Otras Actividades De Esparcimiento	-	40	-	40
Peluqueria Y Otros Tratamientos De Belleza	-	12	-	12
Pompas Funebres Y Actividades Conexas	-	1	-	1
Otras Actividades De Servicios N.C.P.	-	5	-	5
<b>Total</b>	-	568	107	675

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística, 2013)

## Clima

El clima de Macuelizo (está clasificado como tropical). Los veranos aquí tienen una buena cantidad de lluvia, mientras que los inviernos tienen muy poco. Esta ubicación está clasificada como Aw por Köppen y Geiger. En Macuelizo, la temperatura media anual es de 25.3 °C. La precipitación es de 1,329 mm al año. (Climate-Data.org, s.f.)



**Figura 6. Climograma Macuelizo, Santa Bárbara**

Fuente: (Climate-Data.org, s.f.)

### 2.1.1.1 ANÁLISIS FODA

En la Tabla 3 a continuación se realiza un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y oportunidades encontradas en la Hacienda “El Guanacaste” como herramienta de análisis interno actual.

**Tabla 3. Análisis FODA de Hacienda "El Guanacaste"**

<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe suficiente espacio físico en la hacienda para poder expandir cualquiera de sus actividades o para incursionar en muchas más.</li> <li>• Existe la voluntad y capacidad de los propietarios de la Hacienda "El Guanacaste" para poder elaborar y poner en práctica el plan de mejora en la granja de gallinas ponedoras.</li> <li>• La hacienda cuenta con acceso inmediato y abundante al recurso hídrico y demás recursos naturales.</li> <li>• Uno de los hijos de los propietarios de la hacienda es Ing. Agrónomo del Zamorano, quien ahora dirige la mayoría de las actividades y posee bastante conocimiento de las distintas áreas en las que ha incursionado la hacienda.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El acceso a la energía eléctrica hace 5 años ha permitido también el acceso al mundo tecnológico y que ha permitido un mayor crecimiento en todos los aspectos a la aldea Guacanaste.</li> <li>• Esto también ha permitido el surgimiento de negocios como ferreterías y pequeñas agropecuarias, las cuales benefician a la Hacienda "el Guanacaste" ya que no necesitan traer productos que necesitan de lugares con mayor distancia de la misma.</li> <li>• La producción obtenida de las actividades agrícolas y ganaderas de la hacienda es fácilmente vendida en el mercado local.</li> <li>• Específicamente en la producción de huevos de gallina, una de las actividades de la hacienda, nuestro país cuenta actualmente con el acceso único en Centroamérica de poder introducirlo al mercado norteamericano. Lo cual es un incentivo para invertir en ese rubro.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayoría del tiempo, los propietarios únicamente visitan la hacienda el fin de semana. Ya que durante la semana se dedican a otras actividades en la ciudad de San Pedro Sula.</li> <li>• La permanencia de los propietarios únicamente los fines de semana los obliga a mantenerse en contacto con el capataz o encargado de confianza el resto de la semana únicamente vía teléfono celular para girar instrucciones.</li> <li>• Los trabajadores al no estar permanentemente supervisados caen muchas veces en tareas incompleta o el uso irracional de los recursos asignados para la alimentación del ganado u otros animales de la hacienda.</li> <li>• Todavía existen procesos en la hacienda que se hacen de manera empírica lo cual también permite el mal uso de los recursos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El acceso de la carretera principal CA-5 a la aldea Guanacaste y específicamente donde se encuentra la hacienda es de tierra, con pasajes estrechos e incluso un puente hamaca bastante estrecho.</li> <li>• Debido al estado y condiciones de acceso, camiones grandes que transportan productos e insumos no pueden pasar por el trayecto normal. Necesitan utilizar accesos alternos de mayor distancia.</li> <li>• La fuerza laboral en la aldea es escasa ya que la mayoría de la gente ha emigrado a ciudades o municipios aledaños para trabajar en otras actividades que les permitan mayores ingresos.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>

Fuente: Propia.

Poco a poco la Hacienda "El Guanacaste" ha empezado a ver la posibilidad de poder sacar mejor provecho de los recursos que tiene, poniendo en práctica procesos tecnificados y actividades que permitan un mejor control sobre la producción de los distintos rubros que lleva a cabo.

## 2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO

Una teoría es un conjunto de proposiciones interrelacionadas, capaces de explicar por qué y cómo ocurre un fenómeno. En palabras de (Kerlinger & Lee, 2002): “la teoría constituye un conjunto de constructos (conceptos) vinculados, definiciones y proposiciones que presentan una visión sistemática de los fenómenos al especificar las relaciones entre variables, con el propósito de explicar y predecir los fenómenos”.

A continuación, se detalla a la teoría para el presente estudio en base a los planteamientos realizados por la investigación previamente descrita:

### 2.2.1 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD

La TQM (Total Quality Management; administración de la calidad total) se refiere al énfasis que toda una organización pone en la calidad, desde el proveedor hasta el cliente. TQM enfatiza el compromiso de la administración para dirigir continuamente a toda la compañía hacia la excelencia en todos los aspectos de productos y servicios que son importantes para el cliente.

La TQM es importante porque las decisiones de calidad influyen en cada una de las 10 decisiones que toman los administradores de operaciones. Cada una de estas decisiones trata algún aspecto relacionado con la identificación o el cumplimiento de las expectativas del cliente. La satisfacción de dichas expectativas exige el énfasis en la TQM si una empresa va a competir como líder en los mercados mundiales.

El experto en calidad W. Edwards Deming usaba 14 puntos para indicar la forma de implementar la TQM. Heizer & Render (2009) lo resumen en siete conceptos para un programa efectivo de TQM:

(1) mejora continua; (2) Seis Sigma; (3) delegación de autoridad a los empleados; (4) benchmarking; (5) entregas justo a tiempo (JIT); (6) conceptos de Taguchi, y (7) conocimiento de las herramientas de TQM. (p.198)

Por la naturaleza de la investigación se utilizarán únicamente las siguientes herramientas específicamente: la mejora continua, delegación de autoridad en los empleados, benchmarking y algunas herramientas de TQM.

### 2.2.1.1 MEJORA CONTINUA

La administración de la calidad total requiere un proceso infinito de mejora continua que comprende personas, equipo, proveedores, materiales y procedimientos. La base de esta filosofía es que cada aspecto de una operación puede ser mejorado. La meta final es la perfección, la cual nunca se alcanza, pero siempre se busca.

### 2.2.1.2 DELEGACIÓN DE AUTORIDAD EN LOS EMPLEADOS

La delegación de autoridad en los empleados significa involucrarlos en cada paso del proceso de producción. La literatura de administración de empresas sugiere de manera consistente que alrededor del 85% de los problemas de calidad tiene que ver con materiales y procesos, no con el desempeño de los empleados. Por lo tanto, la tarea es diseñar equipo y procesos que produzcan la calidad deseada. Esto se logra de mejor manera con un alto nivel de participación de quienes entienden las deficiencias del sistema. Quienes tienen que tratar con el sistema en forma cotidiana lo comprenden mejor que nadie.

Las técnicas para construir la delegación de autoridad en los empleados comprenden (1) la construcción de redes de comunicación que incluyan a los empleados; (2) el desarrollo de supervisores abiertos y solidarios; (3) el traspaso de responsabilidades tanto de los gerentes como del personal administrativo a los empleados de producción; (4) la construcción de organizaciones con moral alta, y (5) la creación de estructuras formales de organización tales como equipos y círculos de calidad.

### 2.2.1.3 BENCHMARKING

El benchmarking es otro de los ingredientes del programa TQM de una organización que se utiliza para adoptar las mejores prácticas de otras empresas u organizaciones que han tenido éxito.

El benchmarking implica la selección de un estándar demostrado de productos, servicios, costos o prácticas que representa el mejor desempeño de todos los procesos o actividades muy semejantes a las propias. La idea es desarrollar una meta a la cual llegar y después desarrollar un estándar o punto de comparación contra el cual medir el propio desempeño. Los pasos para desarrollar los puntos de comparación son:

- 1) Determinar qué se quiere comparar.
- 2) Formar un equipo de benchmarking.
- 3) Identificar a los compañeros de benchmarking.
- 4) Recopilar y analizar la información del punto de comparación.
- 5) Actuar para igualar o superar el punto de comparación. (Heizer & Render, 2009)

En el caso de esta investigación, el benchmarking se lleva a cabo en referencia a granjas de gallinas ponedoras a nivel nacional y regional con mucha experiencia en su producción. Recopilando las mejores prácticas y técnicas científicamente comprobadas específicamente para las razas de las gallinas en cuestión.

#### 2.2.1.4 HERRAMIENTAS DE TQM

##### Hojas de verificación

Una hoja de verificación es cualquier tipo de formato diseñado para registrar datos. En muchos casos, el registro se realiza de modo que los patrones sean fácilmente observables mientras se toman los datos. Las hojas de verificación ayudan a que los analistas encuentren hechos o patrones que puedan ayudar en análisis subsecuentes. Un ejemplo sería un dibujo que señale aquellas áreas donde ocurren defectos o una hoja de verificación que muestre el tipo de quejas del cliente (Heizer & Render, 2009).

Ver ejemplo en figura 9.

**Herramientas para generar Ideas**  
(a) *Hoja de verificación: método organizado para registrar datos*

	Hora							
Defecto	1	2	3	4	5	6	7	8
A	///	/		/	/	/	///	/
B	//	/	/	/			//	///
C	/	//					//	////

**Figura 7. Ejemplo hoja de verificación**

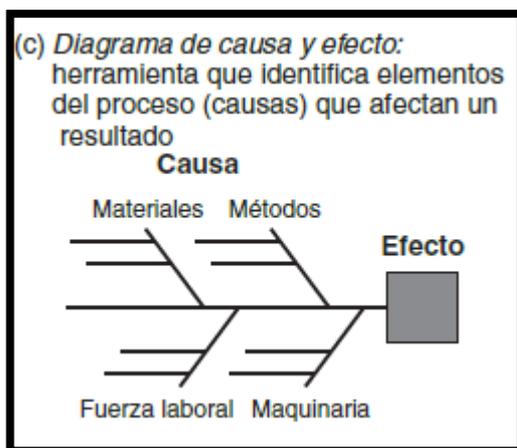
Fuente: (Heizer & Render, 2009)

## Diagrama de causa y efecto

Otra herramienta para identificar problemas de calidad y puntos de inspección es el diagrama de causa y efecto, también es conocido como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado. Es utilizado como herramienta para encontrar las razones o causas por las cuales se están obteniendo los resultados actuales.

El administrador de operaciones comienza con cuatro categorías: material, maquinaria y equipo, mano de obra y métodos. Estas cuatro M son las “causas” y representan una buena lista de verificación para el análisis inicial. Las causas individuales asociadas con cada categoría se enlazan como huesos separados a lo largo de esa rama, a menudo a través de un proceso de lluvia de ideas (Heizer & Render, 2009).

Ver ejemplo de diagrama de Ishikawa en figura 10.

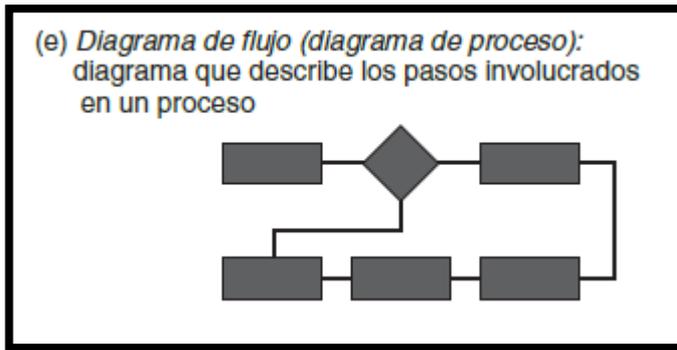


**Figura 8. Ejemplo de diagrama de Ishikawa**

Fuente: (Heizer & Render, 2009)

## Diagramas de Flujo

Los diagramas de flujo presentan gráficamente un proceso o sistema utilizando cuadros y líneas interconectadas (Figura 11). Son sencillos, pero excelentes cuando se busca explicar un proceso o se pretende que tenga sentido.



**Figura 9. Diagrama de flujo o proceso**

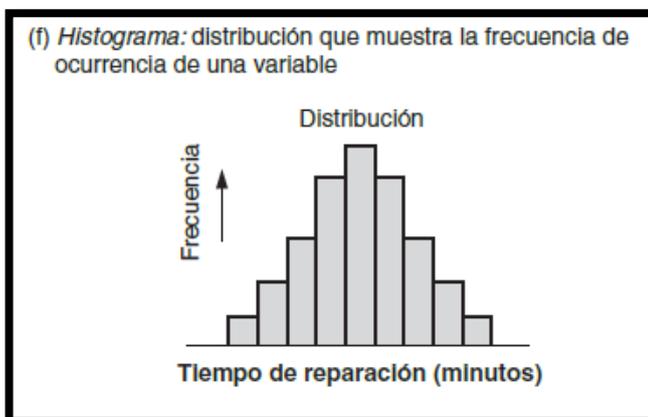
Fuente: (Heizer & Render, 2009)

### Histogramas

El Histograma es una herramienta estadística en la cual se puede visualizar de manera gráfica la frecuencia con la que inciden los valores en una medición. Esto nos permite una mejor perspectiva en la distribución de nuestros datos.

Los histogramas muestran el intervalo de valores de una medida y la frecuencia con que ocurre cada valor. Muestran las lecturas que ocurren con mayor frecuencia, así como las variaciones en las medidas. Es posible calcular estadísticas descriptivas, como las desviaciones promedio y estándar, para describir una distribución. Sin embargo, los datos siempre deben graficarse de manera que se pueda “ver” la forma de la distribución. La presentación visual de la distribución también proporciona ideas sobre la causa de la variación. (Heizer & Render, 2009).

Ver Figura 12.



## **Figura 10. Histograma**

Fuente: (Heizer & Render, 2009)

### 2.3 CONCEPTUALIZACIÓN

En esta sección se describen conceptos operacionales de algunos términos que se usaran en el contexto de esta investigación. Lo más relevantes son:

- 1) Galpón: Construcción grande y techada que se emplea en los establecimientos rurales como lugar de albergue para los animales.(«galpón | Definición de galpón en español de Oxford Dictionaries», s. f.)
- 2) Postura: La postura es una función fisiológica ligada íntimamente a la función sexual, característica de esta raza cuya sexualidad se ha desarrollado más que en cualquier otra.(Castaño, Vargas, Cartagena, Carmona, & Gallego, s. f.)
- 3) Estrés calórico :La alteración del equilibrio homeostático del animal, producto de la elevada TA y HR, superando la zona de confort o termoneutralidad en un organismo determinado.(Corona Kisboa, s. f., p. 4)

### 2.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- 1) Balanza digital
- 2) Pie de rey (Caliper)
- 3) Termómetro ambiental
- 4) Balanza Colgante

## **CAPITULO III. METODOLOGÍA**

Después de conocer el desarrollo del planteamiento del problema y la teoría de sustento, a continuación, se define la metodología a seguir en la investigación donde se recolectarán datos a través de métodos, técnicas e instrumentos de investigación. Se desarrollará la operacionalización de las variables, enfoque de la investigación, y la definición de la muestra.

### **3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA**

Con la finalidad de establecer una visión global del objeto de estudio, a continuación, se detalla una tabla síntesis que incluye título de la investigación, formulación del problema, objetivo general y específicos.

#### **3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA**

A continuación, en la Tabla 4, se presenta el proceso de la investigación en torno a las variables en cuestión, las cuales han sido consideradas como las más importantes, relacionadas al tema de factores de éxito de empresas inmobiliarias. Esta matriz refleja la congruencia de las preguntas de investigación con respecto a los objetivos planteados en el presente escrito. En este apartado determinaremos la relación del problema, y cada uno de sus componentes.

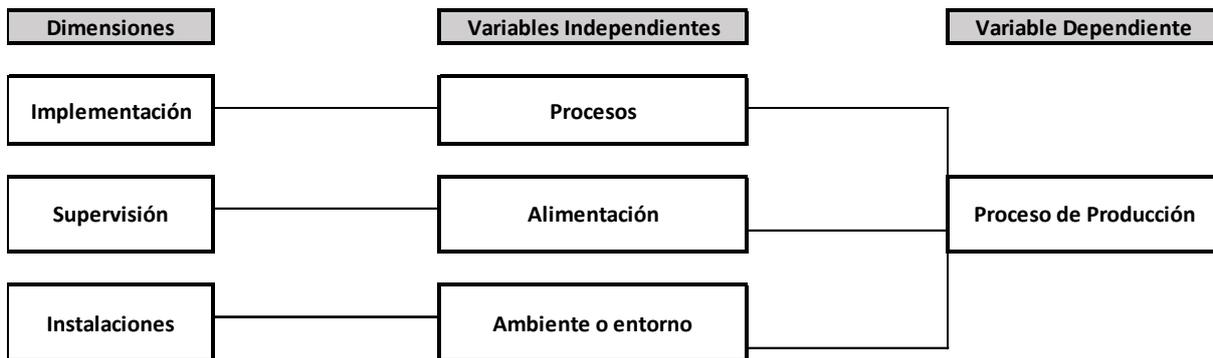
**Tabla 4. Congruencia metodológica**

Título	Problema	Pregunta de Investigación	Objetivo		Variables	
			General	Específicos	Independiente	Dependiente
Mejoras al proceso de producción de huevos de gallinas ponedoras de Hacienda "El Guanacaste"	¿Cómo la falta de procesos establecidos en los tratamientos biológicos, la alimentación y el ambiente o entorno afectan el proceso producción y calidad de huevos en la granja de gallinas ponedoras de Hacienda Guanacaste?	1. ¿Cómo la falta de procesos establecidos en los tratamientos biológicos afecta el proceso de producción y calidad de huevos en la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste?	Analizar el efecto que tiene la falta de procesos establecidos en los tratamientos biológicos, la alimentación y el ambiente o entorno en el proceso de producción y calidad de huevos en la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste.	Evaluar como la falta de procesos establecidos en los tratamientos biológicos afecta el proceso de producción y calidad de huevos en la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste.	Tratamientos biológicos	Proceso de Producción
		2. ¿De qué forma el factor alimentación el cual incluye método, tipo y frecuencia, incide en la producción de huevos de la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste?		Evaluar como el factor alimentación el cual incluye método, tipo y frecuencia, incide en el proceso de producción y calidad de huevos de la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste.	Alimentación	
		3. ¿Qué factores en el ambiente o entorno influyen en el proceso de producción y calidad de huevos de la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste?		Determinar qué factores en el ambiente o entorno influyen en el proceso de producción y calidad de huevos de la granja de gallinas ponedoras de la Hacienda Guanacaste.	Ambiente o entorno	

Fuente: Propia.

### 3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

A continuación, en la Figura 13 se presenta el diagrama de las variables de la investigación y en la Tabla 5 el resumen de la operacionalización de las variables.



**Figura 11. Diagrama de las variables**

Fuente: Propia

**Tabla 5. Operacionalización de las variables**

Variable	Definición		Dimensiones	Indicadores	Items
	Conceptual	Operacional			
<b>Tratamientos biológicos</b>	Conjunto de acciones o actividades sistematizadas que se realizan o tienen lugar con un fin.	Decisiones que se establecen para mejorar el desarrollo de una actividad que se esta llevando a cabo generando mejores resultados.	Diseño de nuevos procesos	Medicamentos	Vacunación y suplementos de hidratación.
				Control de tiempos	Establecimiento o edad de producción de las gallinas.
<b>Alimentación</b>	Es la ingesta de alimentos por parte del organismo para conseguir los nutrientes necesarios y así obtener energías y lograr un desarrollo equilibrado.	Son los diferentes nutrientes de se ingieren diariamente para generar la cantidad de energías necesarias para realizar una acción.	Supervisión	Método	Recipiente con medidas.
				Tipo	Concentrado de gallina de postura.
				Cantidad	Cantidad de alimentación diaria a gallinas.
<b>Ambiente o entorno</b>	Conjunto de componentes físicos, químicos y biológicos externos con los que interactúan los seres vivos.	Es el espacio o lugar donde se estable una actividad y esta pueda convivir con los diversos factores de la naturaleza.	Instalaciones	Iluminación	Tiempos de iluminación.
				Espacio	Disponibilidad de espacio.
				Temperatura	Determinar el control de temperatura y ventilación.

Fuente: Propia

### 3.1.3 HIPÓTESIS

Las hipótesis son suposiciones que se hacen acerca de una población de estudio, para lo cual se toman datos y se procesan para decidir la probabilidad de que el parámetro que se planteo es adecuado o no. En cuanto a las variables de investigación, estas son características que pueden ser un objeto de investigación en diferentes áreas.

#### Planteamiento de la Hipótesis

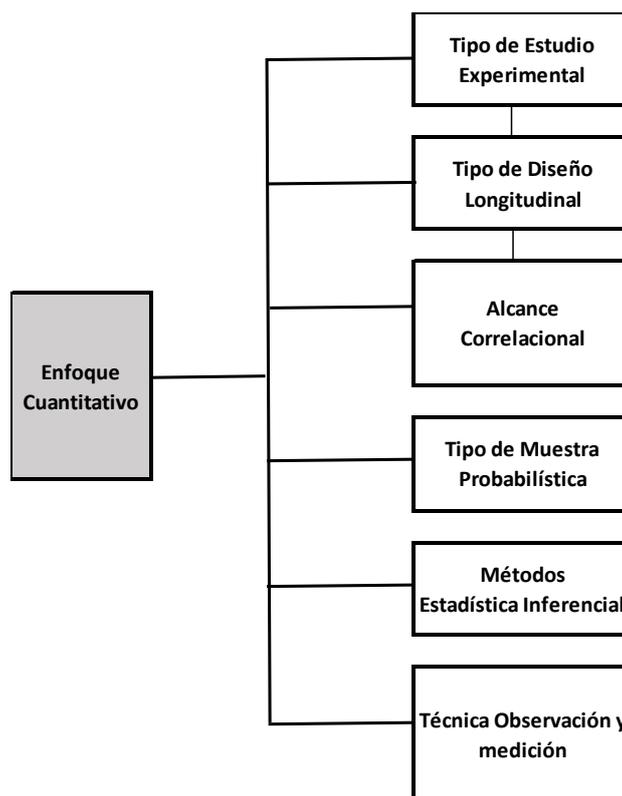
Hi Al implementar cambios en los procedimientos de producción se presentan mejoras estadísticamente significativas en el peso de la gallina, medidas del huevo y cantidad de huevos en relación a la situación actual.

Ho Al implementar cambios en los procedimientos de producción no se presentan diferencias estadísticamente significativas del peso de la gallina, medidas del huevo y cantidad de huevos en relación a la situación actual.

## 3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

### 3.2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de una investigación puede ser cualitativa, cuantitativa o mixta (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010). Para el presente estudio se contempla el enfoque cuantitativo (Figura 14) que permitirá conocer directamente los resultados de las herramientas implementadas para la investigación.



**Figura 12. Diseño del esquema metodológico**

Fuente: Propia

Es una investigación con un diseño experimental, ya que hay manipulación deliberadas de las variables. Desarrollado por medio de un enfoque cuantitativo como lo afirma Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio (2010) ya que se utiliza la “Recolección de datos, para probar hipótesis con base a una medición numérica, y análisis estadístico, con el fin de comprobar una teoría.” (p.4).

### 3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.3.1 POBLACIÓN

Para el desarrollo de este proyecto se tomará como población las 13 gallinas que están en postura en este momento en la granja a las cuales se les estará aplicando las diferentes herramientas establecidas en el capítulo anterior.

#### 3.3.2 MUESTRA

Obtención del tamaño de la muestra, esta se calcula a través de la siguiente formula:

1)

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

En donde:

n = tamaño de la muestra

$\sigma$  = Desviación estándar de la población

N = Población infinita (tamaño de la población) = 13 gallinas en postura

Z = 95% (valor obtenido mediante niveles de confianza) = 1.95

e = Limite aceptable del valor muestral

Sin embargo, no se calculó la muestra debido a que se tomó la totalidad de la población. Son 13 gallinas ponedoras con las que se cuentan actualmente.

En cuanto a la muestra de huevos, ya que se trata de un estudio inicial, se utilizó una muestra de 30 huevos semanales considerando el teorema del límite central. Levin & Rubin (2004) mencionan en su libro:

Los especialistas en estadística utilizan la distribución normal como una aproximación a la distribución de muestreo siempre que el tamaño de la muestra sea de al menos 30, pero la distribución de muestreo de la media puede ser casi normal con muestras de incluso la mitad de ese tamaño. La importancia del teorema del límite central es que nos permite usar estadísticas de muestra para hacer inferencias con respecto a los parámetros de población, sin saber sobre la forma de la distribución de frecuencia de esa población más que lo que podamos obtener de la muestra. (p. 257).

### 3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Denominados también casos o elementos: aquí el interés se centra en los participantes, objetos, sucesos o comunidades de estudio, lo cual depende del planteamiento de la investigación y de los alcances del estudio. Por tanto, para seleccionar una muestra lo primero que hay que definir es la unidad de análisis (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010).

La investigación contempla como unidad de análisis las 13 gallinas en postura que se encuentran en este momento en la granja. Las 13 gallinas cuentan con las siguientes características presentadas en la Tabla 6:

**Tabla 6. Unidad de Análisis**

Características	Unidad de Analisis
Genero	Gallinas
Raza	Hy-lyne Brown
Lugar	Granja de gallinas ponedoras en Hacienda "El Guanacaste"
Semanas	>57

Fuente: Propia

### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

“Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010, p.10). A continuación, se muestran las técnicas e instrumentos aplicados para obtener la información para el seguimiento de los objetivos por medio de la investigación.

#### 3.4.1 INSTRUMENTOS

“En este proceso, el instrumento de medición o de recolección de datos tiene un papel central. Sin él, no hay observaciones clasificadas”. (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010, p. 199).

A continuación, se explican los instrumentos utilizados que son cuestionario y hoja de verificación.

### 3.4.1.1 CUESTIONARIO

“Tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis.” (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 217)

Se diseñó un cuestionario con preguntas claves dirigidas a poder recopilar información específica de parte de las personas involucradas en el manejo físico de la granja y los propietarios. Esto con el único objetivo de poder recopilar, por medio de una entrevista, los procesos que se hacen actualmente en la granja de gallinas ponedoras. Fue aplicada de manera verbal, donde el entrevistador tomó nota de las respuestas del entrevistado.

De esta manera se pudo construir el diagrama de procesos actual de la granja de gallinas ponedoras, conocer el tipo y la cantidad de alimentación que le suministraban a las gallinas, el método o frecuencia con la que se les suministraba agua, qué controles se llevaban en cuanto a la cantidad de huevos que se recolectaban a la semana, la utilización de algún suplemento en la alimentación de las gallinas y finalmente de qué manera manejaban el factor ambiente donde se desenvuelven actualmente las gallinas.

Adicionalmente se conoció el grado de conocimiento o capacitación actual de las personas que atienden la granja de gallinas ponedoras en cuanto a procesos y demás factores importantes en un sistema de producción.

### 3.4.1.2 CHECKLIST U HOJA DE VERIFICACIÓN

Una Hoja de Verificación (también llamada “de Control” o “de Chequeo”) es un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos. Esta técnica de recogida de datos se prepara de manera que su uso sea fácil e interfiera lo menos posible con la actividad de quien realiza el registro.(Gehisy, 2017)

Se diseñó una hoja de verificación sencilla con el objetivo de que la persona encargada pueda llevar un control de las actividades que se desarrollan dentro del galpón. Esto permitió llevar un control de la cantidad de huevos producidos por las gallinas y

demás datos necesarios para medir las variables de la investigación. También ayuda a que el capataz de la hacienda y un ayudante puedan enfocarse en el momento que realizan las actividades dentro del galpón y de esta manera llevar a cabo la recolección de la información por escrito para no depender de la memoria.

Posteriormente, cuando se implementen las mejoras, servirá para que los trabajadores de la granja de gallinas ponedoras cumplan diariamente con las mejoras en el proceso sugerido. Así como método de recolección de datos para poder medir los resultados semanalmente.

### 3.4.2 TÉCNICAS

#### 3.4.2.1 ENTREVISTA PERSONAL

Se utilizó como técnica la entrevista personal. (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010) lo definen de la siguiente manera:

“Las entrevistas implican que una persona calificada (entrevistador) aplica el cuestionario a los participantes; el primero hace las preguntas a cada entrevistado y anota las respuestas. Su papel es crucial, es una especie de filtro.” (p. 239)

La entrevista se llevó a cabo físicamente en la Hacienda “El Guanacaste”, específicamente donde se encuentra la granja de gallinas. Fue aplicada al capataz de la hacienda, quien es el encargado de todas actividades que se desarrollan en ella, y a un ayudante que coopera en las actividades diarias de la granja avícola. Los entrevistadores tomaron nota de las respuestas de los entrevistados.

También se hicieron entrevistas a personas expertas en el tema, como ser al dueño de la Veterinaria “La Nueva”, a quien se le consultó sobre las recomendaciones e instrucciones específicas en cuanto a vitaminas, suplementos y demás información que pudiera ofrecer a cerca de gallinas ponedoras. Y también por recomendación de él, se entrevistó al veterinario de turno en la Distribuidora Agropecuaria Disatyr S.A. Empresa que vende productos específicos para la crianza avícola. Así se obtuvo información en cuanto a los bebederos correctos y suplementos necesarios.

### 3.4.2.2 OBSERVACIÓN

“Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías.” (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 270)

Se realizaron visitas al sitio donde se encuentran específicamente la granja de gallinas ponedoras para poder observar y tomar fotografías de la situación actual de las gallinas y el entorno en el cual se desenvuelven.

## 3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

La investigación se encuentra sustentada en dos tipos de fuentes primarias y secundarias que dan sustento a la investigación y enriquecen los conceptos pertinentes, permitiendo transmitir y comunicar la información en el desarrollo de la investigación.

### 3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias más utilizadas para elaborar marcos teóricos son libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares, entre otras razones, porque estas fuentes son las que sistematizan en mayor medida la información; generalmente profundizan más en el tema que desarrollan y son altamente especializadas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 57).

Como fuentes primarias se utilizaron:

- 1) Entrevista al personal de Hacienda el Guanacaste.
- 2) Apoyo de expertos en temas: técnico, metodológico y de producción.

### 3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Como fuentes secundarias se utilizaron:

- 1) Sitios web relacionados con el tema, y documentos técnicos como hojas de especificaciones de raza, alimentación etc.
- 2) Tesis relacionadas con mejoras como objeto de apoyo para desarrollar este proyecto.
- 3) Artículos emitidos por los diferentes entes gubernamentales relacionadas, a la estadística e historia que brinda información segura a este proyecto.

## CAPITULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

La excelencia de una organización viene marcada por su capacidad de crecer en la mejora continua de todos y cada uno de los procesos que rigen su actividad diaria. La mejora se produce cuando dicha organización aprende de sí misma, y de otras, es decir, cuando planifica su futuro teniendo en cuenta el entorno cambiante que la envuelve y el conjunto de fortalezas y debilidades que la determinan.

### 4.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

#### 4.1.1 DESCRIPCIÓN GRÁFICA

La hacienda “El Guanacaste” está conformada por 2 terrenos actualmente. El terreno 1 que comprende 38 manzanas cuadradas donde se encuentra la casa habitación principal de la familia propietaria de la hacienda y que fue adquirido en el año 1999. En sus inicios, 3 manzanas de este terreno fue utilizado para la siembra de caña de azúcar, la cual era cosechada y vendida al Ingenio Azucarero “Chumbagua” el cual se encuentra en el mismo municipio de Macuelizo, Santa Bárbara.

Posteriormente se dejó de sembrar caña a gran escala para la venta al ingenio azucarero. En general debido al alto costo de la siembra y mantenimiento de la misma, y principalmente porque año a año el pago por la venta de la caña disminuía exponencialmente.

De igual manera poco a poco se fue adquiriendo vacas para la producción de leche, actividad principal de la hacienda en ese momento. Se empezó a sembrar además de la caña de azúcar, árboles frutales, hortalizas y maderables en la zona de los cuales se obtenía producto únicamente para uso propio.

Seis años después, en el 2005, se adquirió un segundo terreno a 1 km del primero, que comprendía 25 manzanas cuadradas y lo más atractivo del mismo era que en la parte alta del terreno se contaba con un nacimiento natural de agua directamente de la montaña. Esta zona donde se encontraba el nacimiento fue completamente reforestada y hoy en día debido al uso sostenible del recurso, existe suficiente acceso al agua para la comunidad y el uso en toda la hacienda. Incluía también 5 piletas construidas naturalmente para la

cosecha de peces con su propio sistema de oxigenación utilizando el agua del nacimiento y tubos interconectados entre piletas que permitían el flujo de agua por medio de la gravedad.

#### 4.1.2 PRODUCCIÓN ACTUAL EN HACIENDA “EL GUANACASTE”

El segundo terreno, donde se encuentra el nacimiento de agua natural, es utilizado para la cosecha de peces, engorde de novillos y como centro principal de ordeño de vacas lecheras. Actualmente se cuenta con 41 vacas preñadas (leche), 29 vacas horras, 25 terneros grandes (15 hembras y 10 machos), 17 terneros pequeños (13 hembras y 14 machos), 3 toros y 15 ganado de engorde (res). En la Tabla 7 se encuentra el resumen del ganado bovino con el que cuenta actualmente la Hacienda “El Guanacaste”.

**Tabla 7. Resumen ganado bovino en Hacienda “El Guanacaste”**

	Seccion	cantidad
1	Vacas (leche)	41
2	Vacas horras	29
3	Terneros grandes	
	Hembras	15
	Machos	10
4	Terneros pequeños	
	Hembras	15
	Machos	10
5	Toros	3
6	Ganado engorde (res)	15
	<b>Total:</b>	<b>138</b>

Fuente: Propia.

La leche producida por las vacas de la hacienda es entregada a una señora de la comunidad, la cual se le remunera para que procese la leche y la transforme en distintos productos derivados. Estos productos lácteos como ser el queso, mantequilla, requesón, etc., luego son vendidos por parte de los propietarios de la hacienda en la ciudad de San Pedro Sula.

De igual manera el ganado de engorde que esté listo para ser sacrificado para ser vendido en pequeños lotes.

Adicionalmente se cuenta con una granja avícola con gallinas ponedoras, pollos de engorde y otras aves que no están en producción, únicamente como atractivo de la granja. En la Tabla 8 se puede observar el detalle de las aves que conforman la granja.

**Tabla 8. Detalle de granja avícola en Hacienda “El Guanacaste”**

	Sección	cantidad
1	Gallinas ponedoras	13
2	Gallos	2
3	Pollas (previo postura)	63
4	Pollos de granja (blancos)	100
5	Pollos indios (rojos)	83
6	Ganzos	2
7	Patos	6
<b>Total:</b>		269

Fuente: Propia.

La producción de pollos de engorde ha sido el enfoque en los últimos 2 años en la hacienda, donde ya existen procesos definidos para la compra de los ejemplares en lugares que se dedican específicamente a su reproducción. Además del manejo correcto de los procesos productivos como la alimentación, vacunación y factores en el entorno especiales para ese rubro. Cuando están listos para ser sacrificados para la venta, estos son preparados por la esposa de uno de los jornaleros que trabaja en la hacienda y que ha sido capacitada para esta actividad. El producto posteriormente se vende en la ciudad de San Pedro Sula.

En cuanto al enfoque de la investigación, se tomará específicamente la producción de huevos de las gallinas ponedoras de raza Hy Line Brown que se encuentran dentro de la granja avícola. Esto debido a que es la actividad dentro de la granja que no tiene procesos definidos, tecnificación, alimentación sistematizada y otros factores que permitieran un mejor aprovechamiento de la producción de huevos.

## 4.2 PROCESO ACTUAL

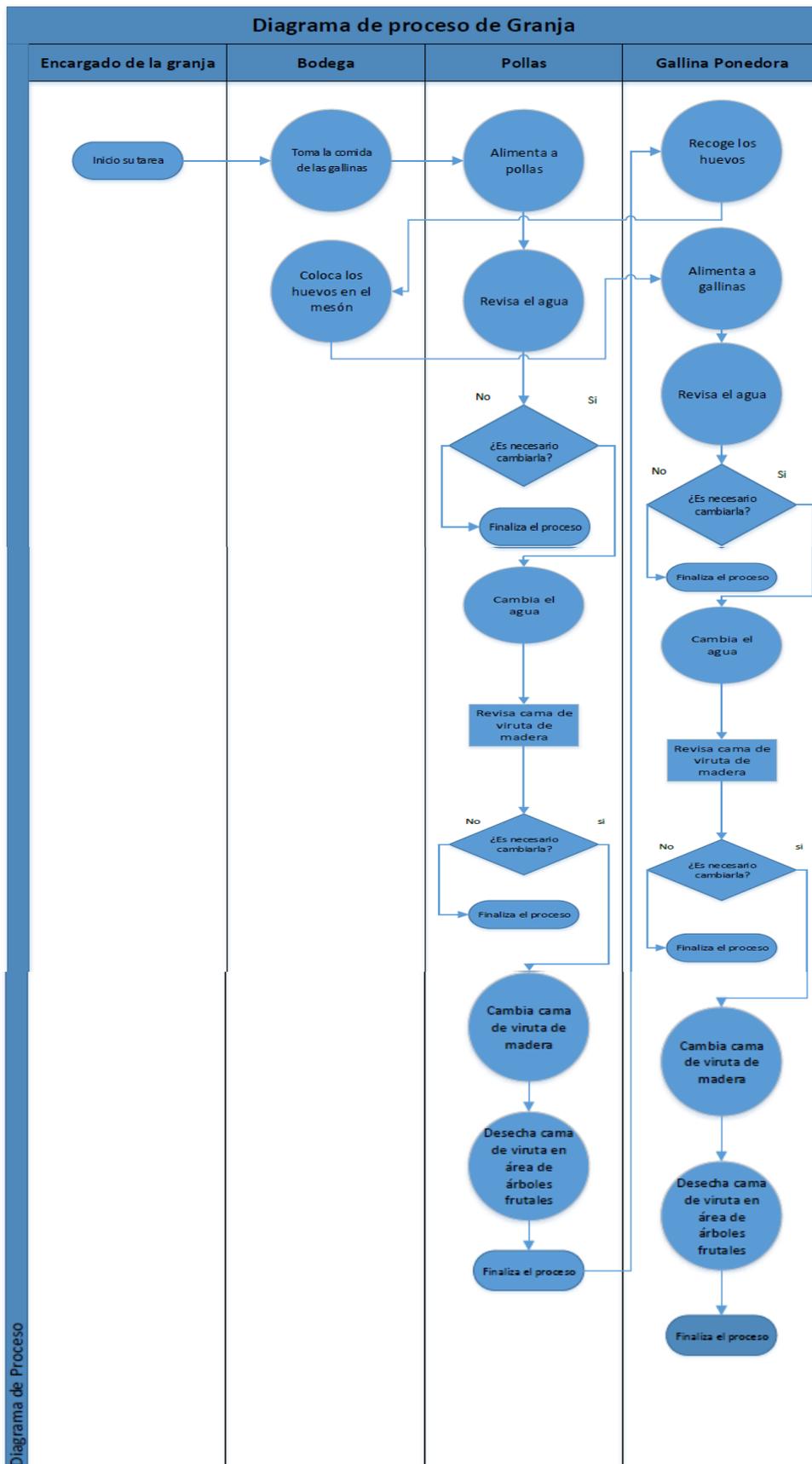
### 4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS EN LA GRANJA DE GALLINAS PONEDORAS

Actualmente en la granja de gallinas ponedoras en la Hacienda “El Guanacaste” no existen procesos establecidos para el manejo, alimentación o cuidado de factores puntuales del ambiente dentro del galpón. Únicamente el conocimiento básico adquirido de manera empírica a través de los años de las personas encargadas de la zona que dedican poco tiempo a la actividad y se encargan únicamente de darles de comer. A pesar de los nuevos conocimientos adquiridos por parte del hijo mayor de los propietarios de la hacienda, graduado de Ingeniero Agrónomo del Zamorano, habían decidido enfocarlos específicamente en el ganado bovino.

El interés en la granja avícola nació inicialmente de tener gallinas como atractivo de la hacienda y por supuesto para sacar algunos huevos para consumo propio cuando la familia se hospedaba algunos días en la casa de campo. Poco a poco la granja creció y se empezó a invertir en una idea más sistematizada en la crianza de pollos de engorde, sin embargo, la granja de gallinas ponedoras quedó rezagada en el camino. Las únicas mejoras existentes en la granja de gallinas ponedoras actualmente es que se les da alimento concentrado específico para gallinas ponedoras y que el lote 13 gallinas que ahora están en postura fueron adquiridas específicamente de una agropecuaria.

#### 4.2.1.1 DIAGRAMA DE PROCESOS ACTUAL DE LA GRANJA DE GALLINAS PONEDORAS

Por medio de una entrevista al personal encargado, se elaboró un diagrama de procesos (Figura 15) de las actividades que realizaban a diario o como rutina en la granja tanto de las gallinas ponedoras como de las gallinas recién adquiridas que no han entrado a postura. Esto debido a que los entrevistados insistieron que aprovechaban atender ambos galpones en la misma actividad aprovechando que están a la par y para ahorrar tiempo.



**Figura 13. Diagrama de procesos actual en granja de gallinas y pollas**

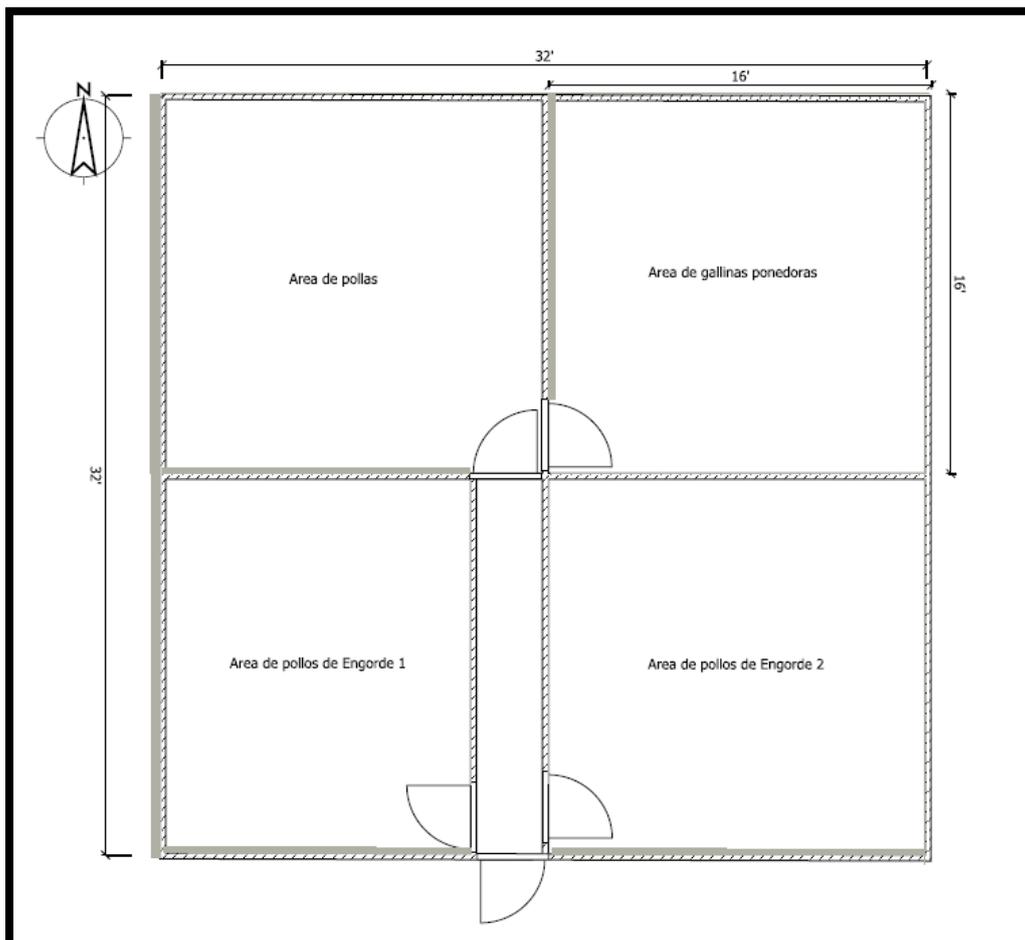
Fuente: Propia

Utilizando como referencia el diagrama de procesos anterior mostrado en la Figura 15, se puede evaluar las variables de la investigación de la siguiente manera:

1. No se utilizan mediciones específicas para la cantidad de agua o alimentación para la cantidad de gallinas existentes en el galpón.
2. No existen controles de calidad o metas específicas de producción.
3. No hay controles en factores del entorno o ambiente.
4. En general no existen procedimientos específicos para la producción de huevos en la granja de gallinas ponedoras, se guían por sentido común únicamente.

#### 4.2.2 DISTRIBUCIÓN DE LA GRANJA AVÍCOLA

A continuación, en la Figura 16 se puede observar la manera en la que está distribuida la granja avícola de la Hacienda “El Guanacaste” actualmente.



**Figura 14. Plano granja avícola en Hacienda "El Guanacaste"**

Fuente: Propia

La granja avícola se encuentra dividida en cuatro galpones: 1 para las gallinas ponedoras, 1 para pollas en pre-postura y 2 para pollos de engorde. Todos miden 16 pies cuadrados a excepción del área de pollos de engorde 1 donde se reduce un metro por el pasillo de acceso principal. El pasillo principal tiene acceso directo a las áreas de pollos de engorde y al área de pollas. Para poder llegar al área de gallinas ponedoras hay que estar dentro del área de pollas.

El perímetro de 32 pies cuadrados de la granja avícola está construido con un muro base de bloque de cemento de 20 cm seguido de 2 metros de alambre ciclón gallinero. Tres lados de la granja (excepto la parte frontal de la granja) están cubiertos por nylon oscuro (azul y negro). Internamente los galpones están separados únicamente por alambre ciclón. Todas las bases y vigas son de madera de la zona. El techo a dos aguas lo conforman láminas de zinc. El piso o cama de los galpones es de tierra sin vegetación y se recubren normalmente con viruta de madera.

Todos los galpones a excepción del de gallinas ponedoras cuenta con iluminación artificial. Adicional a los focos instalados en 3 galpones, no hay mayor instalación eléctrica como para poder conectar algún dispositivo.

A continuación, en Figuras 17 y 18 se puede observar la estructura física actual de la granja avícola en Hacienda Guanacaste.



**Figura 15. Fotografía costado derecho de Granja Avícola**

Fuente: Propia



**Figura 16. Fotografía interna de galpón de gallinas ponedoras**

Fuente: Propia

Adicional a la estructura principal de la granja avícola, a 20 metros de ésta se ubica la bodega donde se almacena el alimento de las aves, los huevos recolectados y el congelador para mantener en frio los pollos de engorde ya limpios y listos para vender. Esto se puede observar en la Figura 19 y 20.



**Figura 17. Bodega de almacenaje**

Fuente: Propia



**Figura 18. Congelador para almacenar pollos de engorde**

Fuente: Propia

## 4.2.3 MAQUINARIA Y EQUIPO

### 4.2.3.1 BEBEDEROS

Los bebederos con agua (Figura 21) que se utilizan actualmente en el galpón de las gallinas ponedoras son hechos artesanalmente utilizando bidones o recipientes plásticos cortados por mitad. Nos son los recomendados ya que están bastante expuestos a todo el polvo y suciedad en el ambiente, lo que puede contaminar el agua y enfermar a las gallinas.



**Figura 19. Bebedero artesanal para agua**

Fuente: Propia

### 4.2.3.2 COMEDEROS PARA GALLINAS PONEDORAS

Los comederos (Figura 22) que se utilizan en el galpón de gallinas ponedoras son los recomendados por las casas veterinarias, almacenan alrededor de 4 libras de concentrado cada uno. Son de los pocos equipos actualmente en la granja que son especializados para su función.



**Figura 20. Comedero colgante para concentrado de gallinas**

Fuente: Propia

#### 4.2.3.3 RECIPIENTE PARA LLENAR COMEDEROS CON CONCENTRADO

Se utiliza un recipiente blanco sin medida (Figura 23) para servir el concentrado en las gallinas en los comederos colgantes. La desventaja de este recipiente es que no sabe exactamente cuánto alimento se le está dando a las gallinas, por lo que puede afectar en el desarrollo de las gallinas, además de que si se sirve más se desperdicia el concentrado.



**Figura 21. Recipiente plástico sin medida**

Fuente: Propia

#### 4.2.4 MATERIA PRIMA O INSUMOS

“Insumo es un concepto económico que permite nombrar a un bien que se emplea en la producción de otros bienes. De acuerdo al contexto, puede utilizarse como sinónimo de materia prima o factor de producción.”(Perez Porto & Gardey, 2013).

##### 4.2.4.1 CONCENTRADO PARA AVES EN POSTURA

Uno de los insumos más importantes en la producción de cualquier bien de origen animal, es el alimento. La calidad de la alimentación normalmente influye en la calidad del producto final. Tiene que llenar los requisitos nutricionales necesarios para el bienestar del ave en este caso, y que aporte a la calidad en la producción de los huevos.

A las gallinas ponedoras de la Hacienda “El Guanacaste” se les alimenta con concentrado para aves en postura “ALIPONEDORA” (Figura 24) de la casa ALIANSA. Es un producto especial para gallinas ponedoras que contiene muchos beneficios para la gallina y en la calidad de los huevos.

En la Figura 25 se muestra el análisis proximal que se muestra en el saco del concentrado en mención. El objetivo de estos análisis es conocer la composición de los

alimentos que incluyen la determinación de humedad, cenizas, extracto etéreo (grasa cruda), etc.



Figura 22. ALPONEDORA – Alimento para aves de postura

Fuente: Propia

	MÍNIMO	MÁXIMO
Humedad	%	%
Proteína		12.50
Grasa	14.00	
Fibra	4.00	5.00
Calcio	3.80	0.50
Fósforo total	0.50	
Ceniza	10.00	0.30
Sal	0.25	

REGISTRO SANITARIO No. CA-1711

Figura 23. ALPONEDORA – Análisis proximal

Fuente: Propia

#### 4.2.4.2 VIRUTA DE MADERA

Otros de los insumos que se utilizan en la granja es la viruta de madera o mejor conocida en el ámbito local como “colocho” que se utiliza como cama en los galpones con los siguientes objetivos:

- Como material de absorción de desechos y humedad.
- Aislante térmico.
- Contiene poco polvo.
- Al cambiar o desechar la cama de viruta con el estiércol de gallina se puede obtener una composta muy buena que sirve como abono para plantas frutales y demás.

En la Figura 26 se puede observar cómo se utiliza la viruta de madera como cama encima del piso de tierra dentro de los galpones.



**Figura 24. Cama de viruta de madera en galpón de gallinas**

Fuente: Propia

#### 4.2.5 MANEJO DEL PRODUCTO (HUEVOS)

Cuando el personal encargado de la granja avícola recoge los huevos de las gallinas ponedoras durante las primeras horas de la mañana los almacenan en cartones para huevo. Estos cartones o maples generalmente están hechos de papel y cartón reciclado. Los cartones para huevos utilizados en la granja tienen espacio para 30 huevos cada uno donde por la producción promedio de huevos y las gallinas en postura en este momento se utilizan semanalmente 3. Los cartones con los huevos se almacenan en una bodega.

Actualmente no existe un proceso definido para la recolección de los huevos y su correcto almacenaje. Tampoco los colaboradores desarrollan algún trabajo de limpieza diaria después de recogerlos o llevan a cabo una revisión preliminar por desperfectos en los huevos. La limpieza y la clasificación de los huevos lo hacen los propietarios hasta que regresan a la ciudad de San Pedro Sula cada fin de semana que visitan la hacienda. Lo recomendable es hacerlo después de su recolección diariamente para evitar que la suciedad y demás impurezas puedan contaminar los huevos.

#### 4.2.6 ANÁLISIS DEL PERSONAL

La importancia de la formación o capacitación de personal radica en su objetivo: mejorar los conocimientos y competencias de quienes integran una empresa; porque es a través de las personas, de sus ideas, de sus proyectos, de sus capacidades y de su trabajo, como se desarrollan las organizaciones. (GestioPolis.com, 2002)

##### 4.2.6.1 EL CAPATAZ O ENCARGADO DE LA HACIENDA

El capataz es la persona que tiene por oficio dirigir y vigilar un grupo de trabajadores, en este caso a lo que concierne a todas las actividades agrícolas y ganaderas de la Hacienda “El Guanacaste”. El capataz de la hacienda es la persona que más experiencia y conocimiento tiene en las actividades que ahí se realizan. Es por eso que él coordina, así como como en las demás actividades, todo lo que se hace en la granja avícola.

Su perfil académico es de sexto grado por lo que sabe leer y escribir. Todos los conocimientos que posee sobre la ganadería y la agricultura es a través de la experiencia que ha adquirido laborando en distintas haciendas al pasar de los años. Se ha valido de su

honradez y responsabilidad para que los propietarios de la hacienda le confíen semana a semana todos los bienes que en ella poseen.

Específicamente en los procesos de gallinas ponedoras, tiene únicamente el conocimiento básico del sentido común de cuidar la integridad física de ellas, alimentarlas y de la recolección de los huevos. Él coordina todas las actividades como de alimentación y cambio de agua de los bebederos que en el galpón de las gallinas se realizan junto a un ayudante. Sabe que, como cualquier otro animal, necesite de medicamentos de vez en cuando, pero desconoce del régimen correcto para hacerlo. La incorporación del Ing. Agrónomo, hijo de los propietarios, le ha ayudado a expandir sus conocimientos en temas específicos como esos.

#### 4.2.6.2 AYUDANTE DE LA GRANJA AVÍCOLA

El ayudante de la granja avícola realiza todas las actividades rutinarias como limpiar comederos, cambiar agua, limpiar o cambiar la cama de viruta de manera de los galpones y también ayuda a recolectar los huevos de las gallinas ponedoras en la mañana.

A pesar haber cursado únicamente la primaria, ha mostrado interés en aprender un poco de todas las actividades que se realizan en la hacienda junto al encargado. Se le ha dado la oportunidad de vivir en una casa que se ubica a la par de la granja avícola y del corral para ordeñar, por lo que dedica la mayoría del tiempo a tareas relacionadas a las actividades antes mencionadas.

### 4.3 MÉTODO DE MEDICIÓN A SER APLICADO

#### 4.3.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Como método de medición, siendo una investigación con enfoque cuantitativo, se utilizará la Estadística Descriptiva para cada variable. “La estadística descriptiva es la rama de la estadística que recolecta, analiza y caracteriza un conjunto de datos con el objetivo de describir las características y comportamientos de este conjunto mediante medidas de resumen, tablas o gráficos.” (Formulas, 2014).

Se estará analizando la cantidad, el peso, el diámetro y la altura de la producción de huevos semanalmente para poder ir viendo a través del tiempo los cambios que se generan al ir aplicando mejoras al proceso productivo. De igual manera se estará pesando la población total de las gallinas.

#### 4.3.1.1 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Todos estos datos numéricos serán analizados a través de las Medidas de Tendencia Central. Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio (2010) las describen como:

Puntos en una distribución obtenida, los valores medios o centrales de ésta, y nos ayudan a ubicarla dentro de la escala de medición. Las principales medidas de tendencia central son tres: moda, mediana y media. El nivel de medición de la variable determina cuál es la medida de tendencia central apropiada para interpretar. (p. 292)

Dentro de las medidas de la tendencia central están la moda, la mediana y la media que servirán para el análisis de la distribución de los datos obtenidos.

#### 4.3.1.2 MEDIDAS DE VARIABILIDAD

De igual manera dentro de la estadística descriptiva que se calcula en Excel se utilizan las medidas de variabilidad que hacen sentido únicamente junto a las medidas de tendencia central.

Las medidas de la variabilidad indican la dispersión de los datos en la escala de medición y responden a la pregunta: ¿dónde están diseminadas las puntuaciones los valores obtenidos? Las medidas de tendencia central son valores en una distribución y las medidas de la variabilidad son intervalos que designan distancias o un número de unidades en la escala de medición. Las medidas de la variabilidad más utilizadas son rango, desviación estándar y varianza. (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010, p. 293).

#### 4.3.1.3 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

La distribución de frecuencias se presentará a través de histogramas con el objetivo de ordenar los datos en categorías. Esto será de gran ayuda para ver cómo se encuentran distribuidos los datos de las distintas variables y si surgen cambios semana a semana.

### 4.3.2 JUSTIFICACIÓN

Tomando en cuenta que la investigación es de enfoque cuantitativo y lo que se busca es demostrar cambios tangibles y numéricos al realizar cambios en los procesos de producción de huevos, es necesario hacer mediciones de manera semanal. Esto, además de llevar un registro confiable, necesitan ser procesados para poder obtener la información necesaria para la investigación.

Es por eso que es necesario llevar a cabo la estadística descriptiva en una hoja de Excel. Nos facilita la tarea de procesar bastante información de manera ordenada y de elaborar graficas como histogramas o de tendencia. Nos permitirá general la estadística necesaria cada semana rápidamente.

### 4.3.3 APLICACIÓN

Para la aplicación de la metodología en el área de estudio se ha dividido en tres etapas:

#### 4.3.3.1 MEDICIÓN INICIAL O PUNTO DE PARTIDA

El fin de semana que se hizo el primer acercamiento de manera presencial a la granja de gallinas ponedoras se tomaron los primeros datos utilizando la observación y las herramientas para medir las características a una muestra del total los huevos. Esto después de haber visto físicamente el proceso actual y de haber recolectado información adicional. Estos datos son muy importantes ya que nos indicaron el punto de partida o punto de referencia para poder comparar posteriormente cualquier evolución o cambio en la producción huevos.

Para medir las condiciones de las variables Tratamientos biológicos, Alimentación y Ambiente durante esta etapa inicial se midieron los siguientes factores:

- 1) Frecuencia de alimentación
- 2) Cantidad de alimento suministrado
- 3) Frecuencia de cambio de agua
- 4) Intensidad de luz

- 5) Temperatura del galpón
- 6) Frecuencia de cambio de cama de galpón
- 7) Medición espacio físico

Es importante esta medición desde el inicio ya que los cambios a realizar posteriormente rondaran alrededor de estos factores que el manual de Gallinas Ponedoras Hy-line Brown considera como pilares para una producción óptima.

Para poder desarrollar y evaluar la estadística descriptiva de la producción de huevos específicamente, se decidió medir o tomar datos de los siguientes factores de manera semanal a partir de esta etapa:

- 1) Número de gallinas
- 2) Cantidad de huevos producidos
- 3) Peso de la muestra de huevos
- 4) Diámetro de la muestra de huevos
- 5) Altura de la muestra de huevos

Cabe recalcar que las mediciones en esta etapa fueron realizadas bajo las condiciones actuales de la granja, es decir sin haber hecho ningún tipo de modificación física al entorno de la granja o a algún proceso.

Los cambios o mejoras necesarias se irán haciendo a través de las siguientes etapas a medida se vayan implementando las mejoras semanalmente por variable. Después de haber aplicado y medido la última variable verán los resultados de globales de haber hecho cambios en los procesos productivos de la granja de gallinas ponedoras.

#### 4.3.3.2 IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE MEJORAS DE VARIABLE ENTORNO O AMBIENTE

Tomando como punto de partida las mediciones anteriores, se trabajó en la variable Entorno o Ambiente. Debido a que según los expertos veterinarios que se han consultado, la modificación del tiempo de luz/día, de necesitarse un cambio, probablemente causará un impacto importante en las gallinas.

En esta etapa se enfocó en trabajar en las oportunidades de mejoras en los indicadores de la variable Entorno o Ambiente que son:

- 1) Iluminación
- 2) Espacio
- 3) Temperatura

Al medir los indicadores mencionados bajo condiciones actuales se comparan con los indicadores según manual de la raza Hy-line Brown. Esto para poder definir cuáles son las que necesitan que se apliquen mejoras según recomendaciones de veterinarios o según manual de raza.

Se aplican las mejoras a más tardar los primeros 2 días de la semana que pueden ser domingo o lunes para poder ver el efecto de las mismas al final de la semana y poder registrarlas.

El domingo de la siguiente semana después de aplicar las mejoras se miden el espacio físico o del galpón, la cantidad de huevos producidos, el peso de los huevos, la altura de los huevos, el diámetro de los huevos, el peso de las gallinas y la temperatura del galpón. Todos estos datos se registran y se les aplica la estadística descriptiva según corresponda, especialmente a las características principales del huevo.

#### 4.3.3.3 IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE MEJORAS DE LA VARIABLE TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

Dentro de esta variable se tomarán como indicadores en los procesos:

- Medicamentos y suplementos
- Control de tiempos (manejo definido de la edad de las aves)

Al igual que en la variable anterior, se miden los indicadores de interés para ésta variable en específico, y se comparan a las indicaciones según manual para poder definir si aplican mejoras o no.

En cuanto a los medicamentos y el uso de suplementos, de ser necesario aplicar mejoras, se deben de hacer en los primeros 2 días de la semana para poder medir cualquier cambio en la producción y calidad de los huevos.

Algo muy importante de realizar en esta etapa es definir la edad actual de las gallinas. Ya que los parámetros a seguir en cuando a medicación o vacunación necesaria se rige según la edad. Adicional a esto, es importante porque en la siguiente variable donde se verán temas específicos alrededor de los parámetros alimentación y cantidad de agua, el manual lo indica según la edad de las gallinas. Sin haber definido la edad, no se tendrán paramétricos de medición.

Al final de la semana se hacen las mediciones en cuanto a la cantidad de huevos y los demás aspectos como peso, diámetro y altura de los mismos. De igual manera se pesan las gallinas para ver si también surgió algún cambio en ellas después de aplicar las mejoras.

#### 4.3.3.4 IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA VARIABLE ALIMENTACIÓN

Como última variable a evaluar, en esta fase se tomarán como indicadores los siguientes elementos:

- 1) Tipo de alimento
- 2) Método de alimentación
- 3) Cantidad de alimentación por gallina
- 4) Cantidad de agua por gallina

Se deben de medir las cantidades de alimentación y de agua que se les está dando a las gallinas actualmente y hacer las comparaciones según manual.

Como en las demás etapas, al inicio de la semana se deberán de aplicar cualquier mejora que según manual de raza se deba hacer, para que al final de la semana se puedan obtener los resultados.

#### 4.3.4 RESULTADOS

“Resultados: éstos son producto del análisis de los datos. Compendian el tratamiento estadístico que se dio a los datos.” (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010, p. 352).

##### 4.3.4.1 RESULTADOS MEDICIÓN INICIAL O PUNTO DE PARTIDA

Como parte esencial de un proyecto de mejora es necesario definir un punto de partida el cual pueda ser comparable con los resultados posterior a implementar las mejoras. Previo a esta medición no se aplicó ninguna mejora, por lo que refleja la situación actual de la producción de huevos de las gallinas pondearas en la Hacienda “El Guanacaste”.

A continuación, se detallarán los resultados de las mediciones de los siguientes datos:

- 1) Número de gallinas
- 2) Peso de las gallinas
- 3) Cantidad de huevos producidos
- 4) Peso de la muestra de huevos
- 5) Diámetro de la muestra de huevos
- 6) Altura de la muestra de huevos

Estos mismos se estarán tomando semanalmente después de cada implementación de mejora en el galpón de las gallinas.

En la Tabla 9 se muestran los datos generales en cuanto a las gallinas y cantidad de huevos producidos durante esa semana.

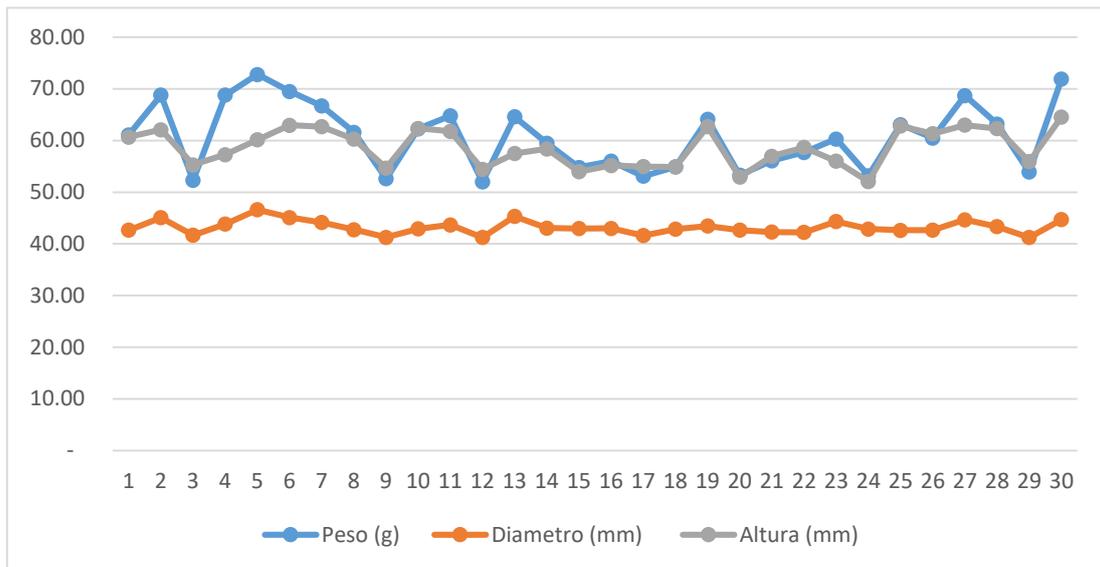
**Tabla 9. Mediciones generales etapa inicial Semana 1**

Mediciones Generales		
Gallinas:	13	unidades
Total huevos:	84	unidades

Fuente: Propia

Posterior a las mediciones generales, se procedió a aplicar la estadística descriptiva en las características de una muestra de 30 huevos producidos esa semana utilizando los instrumentos de medición: la balanza digital y el pie de rey digital.

En la Figura 27 se muestra de manera general el peso, diámetro y altura en una gráfica representando los 30 huevos medidos.



**Figura 25. Muestra gráfica del peso, diámetro y altura de huevos Semana 1**

Fuente: Propia

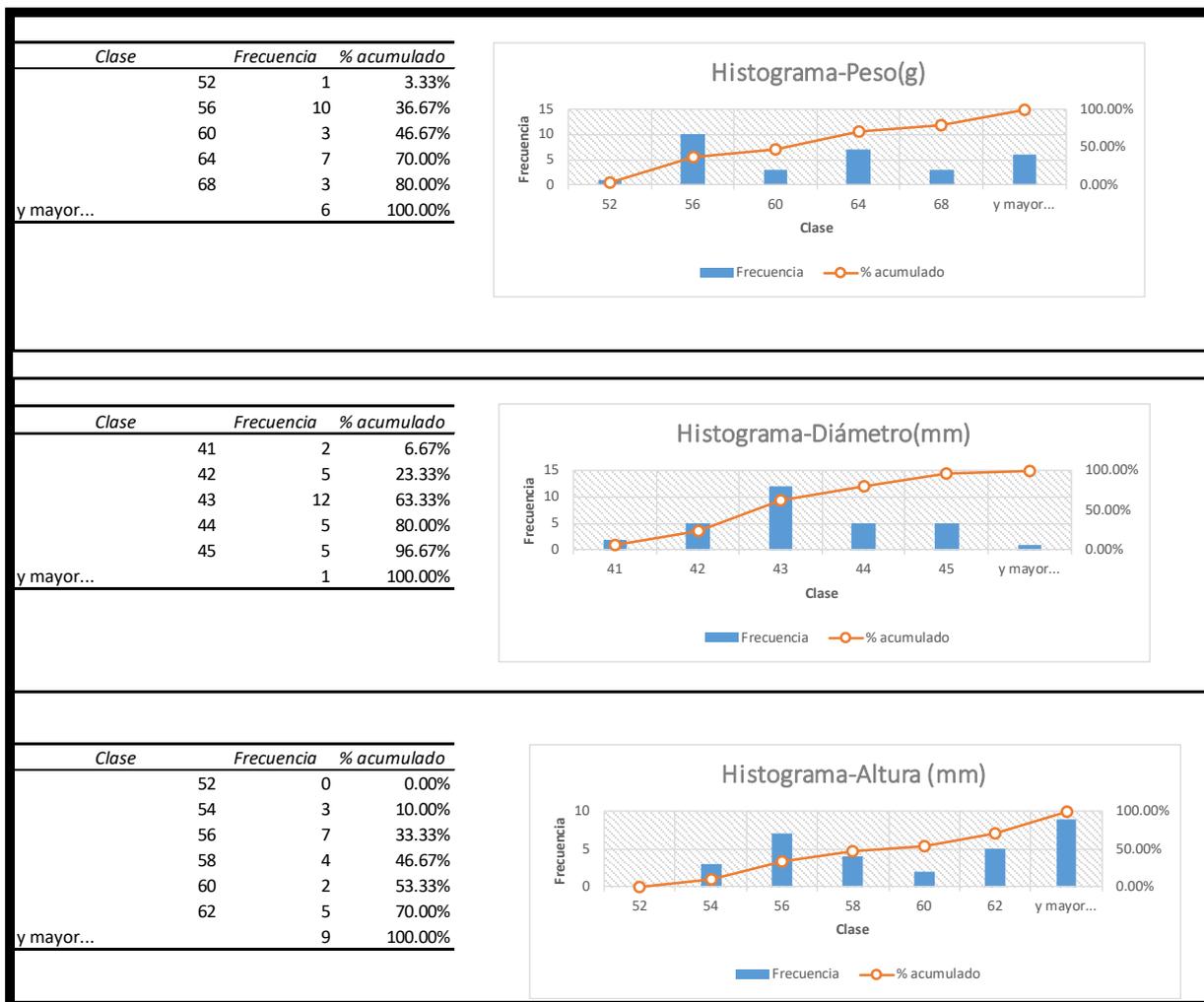
En la Figura 28 se muestran las medidas de tendencia central en cuanto al peso, diámetro y altura de la muestra de huevos de la semana inicial.

<i>Peso(g)</i>		<i>Diámetro (mm)</i>		<i>Altura (mm)</i>	
Media	60.74	Media	43.24	Media	58.6277
Error típico	1.168942935	Error típico	0.24045739	Error típico	0.66965228
Mediana	60.8	Mediana	42.955	Mediana	58.52
Moda	68.8	Moda	42.67	Moda	#N/A
Desviación estándar	6.402564142	Desviación estándar	1.31703935	Desviación estándar	3.66783661
Varianza de la muestra	40.99282759	Varianza de la muestra	1.73459264	Varianza de la muestra	13.4530254
Curtosis	-1.125418599	Curtosis	0.11125444	Curtosis	-1.41725868
Coefficiente de asimetría	0.241341239	Coefficiente de asimetría	0.56359813	Coefficiente de asimetría	-0.10520095
Rango	20.8	Rango	5.36	Rango	12.47
Mínimo	52	Mínimo	41.25	Mínimo	52.06
Máximo	72.8	Máximo	46.61	Máximo	64.53
Suma	1822.2	Suma	1297.12	Suma	1758.83
Cuenta	30	Cuenta	30	Cuenta	30

**Figura 26. Medidas de tendencia central semana 1**

Fuente: Propia

A continuación, en la Figuras 29 se presentan histogramas gráficos para el peso, diámetro y altura como parte del análisis de la producción de huevos de la semana 1 que se toma como punto de partida.



**Figura 27. Histogramas medidas de huevos semana 1**

Fuente: Propia

#### 4.3.4.2 RESULTADOS MEDICIÓN CAMBIOS EN VARIABLE TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

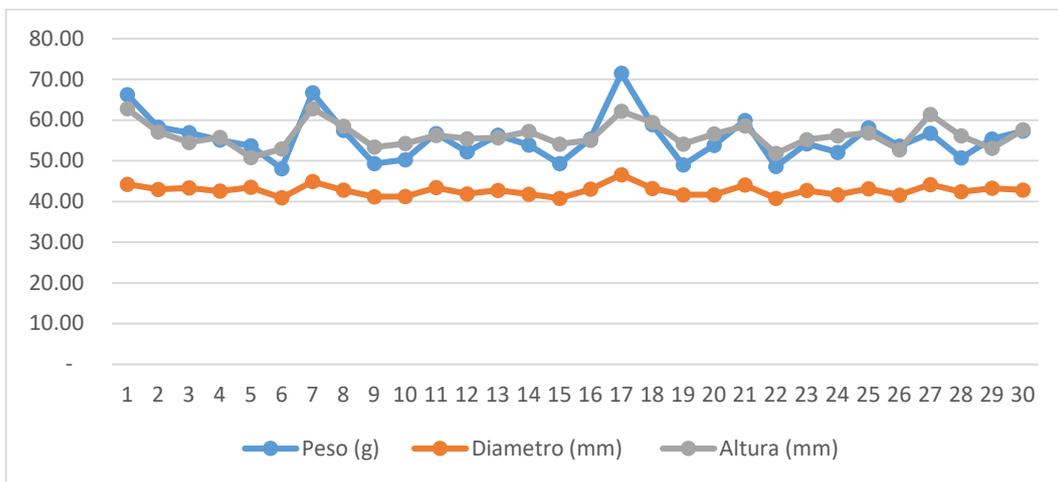
Terminada la semana 1 se llevan a cabo las mejoras a realizar en cuanto al entorno o ambiente del galpón de gallinas ponedoras. Se levantaron las lonas que cubrían el galpón y que durante el día no permitían la ventilación. Se instaló provisionalmente el uso de un ventilador en las horas más calientes del día. Se tomaron las mediciones de los factores generales de medición y los específicos en cuanto a los huevos. Este se presenta en la Tabla 10.

**Tabla 10. Mediciones generales semana 2**

Mediciones Generales		
Gallinas:	13	unidades
Total huevos:	82	unidades
Peso prom. gallinas:	5.48	libras
Temperatura prom. mañana:	23.4	° Celsius
Temperatura prom. tarde:	30.35	° Celsius

Fuente: Propia

En la Figura 30 se muestra de manera general el peso, diámetro y altura en una gráfica representando los 30 huevos medidos a la semana 2; después de aplicar las mejoras en cuanto al ambiente o entorno.



**Figura 28. Muestra gráfica del peso, diámetro y altura de huevos Semana 2**

Fuente: Propia

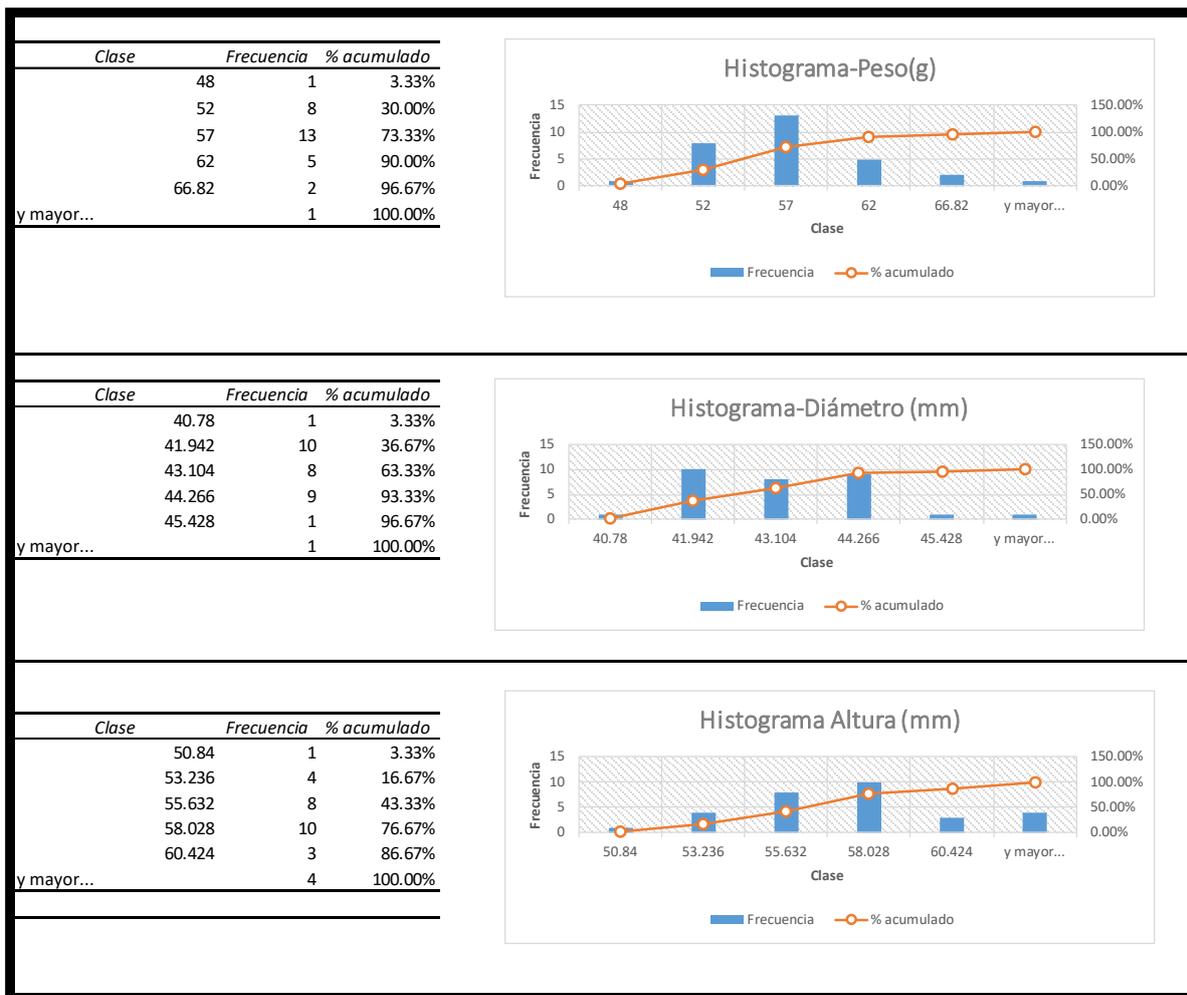
En la Figura 31 se muestran las medidas de tendencia central en cuanto al peso, diámetro y altura de la muestra de huevos a la semana 2.

<i>Peso (g)</i>		<i>Diámetro (mm)</i>		<i>Altura (mm)</i>	
Media	55.53	Media	42.70	Media	56.29
Error típico	0.99689759	Error típico	0.23962394	Error típico	0.57098381
Mediana	55.25	Mediana	42.765	Mediana	55.94
Moda	49.3	Moda	#N/A	Moda	#N/A
Desviación estándar	5.460233	Desviación estándar	1.31247437	Desviación estándar	3.12740714
Varianza de la muestra	29.8141444	Varianza de la muestra	1.72258897	Varianza de la muestra	9.7806754
Curtosis	1.74335729	Curtosis	1.25765278	Curtosis	-0.00267562
Coefficiente de asimetría	1.1418701	Coefficiente de asimetría	0.79009289	Coefficiente de asimetría	0.633448
Rango	23.4	Rango	5.81	Rango	11.98
Mínimo	48.1	Mínimo	40.78	Mínimo	50.84
Máximo	71.5	Máximo	46.59	Máximo	62.82
Suma	1665.92	Suma	1280.94	Suma	1688.62
Cuenta	30	Cuenta	30	Cuenta	30
Nivel de confianza(95.0%)	2.03888451	Nivel de confianza(95.0%)	0.49008598	Nivel de confianza(95.0%)	1.16779302

**Figura 29. Medidas de tendencia central semana 2**

Fuente: Propia

A continuación, en la Figuras 32 se presentan histogramas gráficos para el peso, diámetro y altura como parte del análisis de la producción de huevos de la semana 2.



**Figura 30. Histogramas medidas de huevos semana 2**

Fuente: Propia

#### 4.3.4.3 RESULTADOS MEDICIÓN CAMBIOS EN VARIABLE TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

Una vez hechos los cambios y medidos los resultados de las mejoras de la variable 1 al finalizar la semana 2, se procedió a definir las mejoras de la variable Tratamientos Biológicos. En esta parte se identificó que no se les había aplicado vacunas por lo que según recomendaciones de veterinarios se procedió a aplicarles una vacuna triple aviar, la cual cubre 3 sepas importantes de la región.

Adicionalmente por recomendaciones de los mismos veterinarios, se les empezó a dar el tratamiento con electrolitos por 7 días según indicaciones. Esto es recomendable

para aves en zonas cálidas para combatir el estrés calórico que posiblemente podían estar afectando a las gallinas ponedoras.

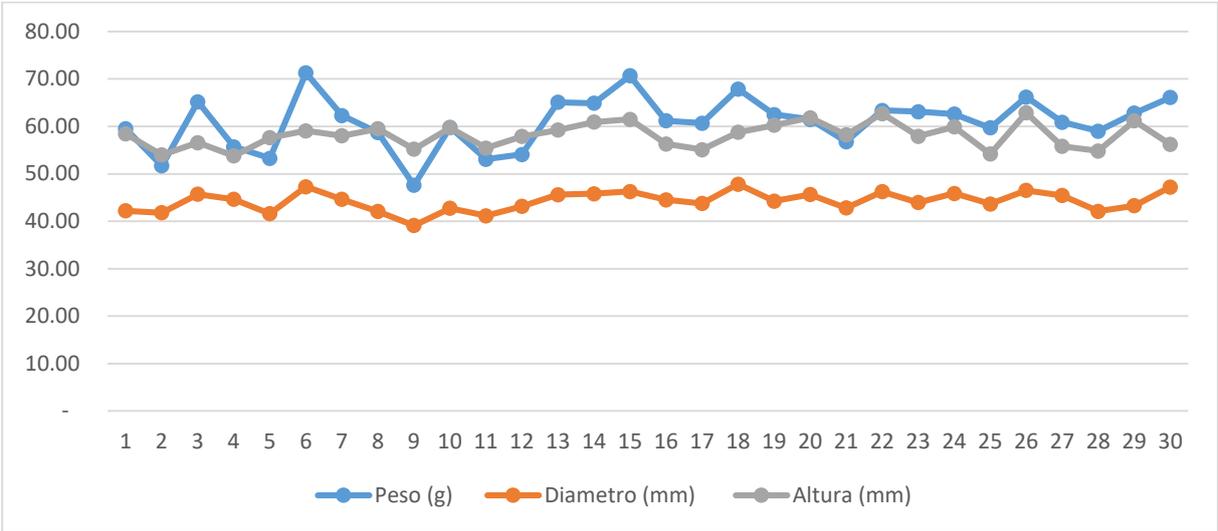
Se hicieron las mediciones generales a continuación en la Tabla 11, al final la semana 3.

**Tabla 11. Mediciones generales semana 3**

Mediciones Generales		
Gallinas:	13	unidades
Total huevos:	85	unidades
Peso prom. gallinas:	5.62	libras
Temperatura prom. mañana:	23.86	° Celsius
Temperatura prom. tarde:	29.82	° Celsius

Fuente: Propia

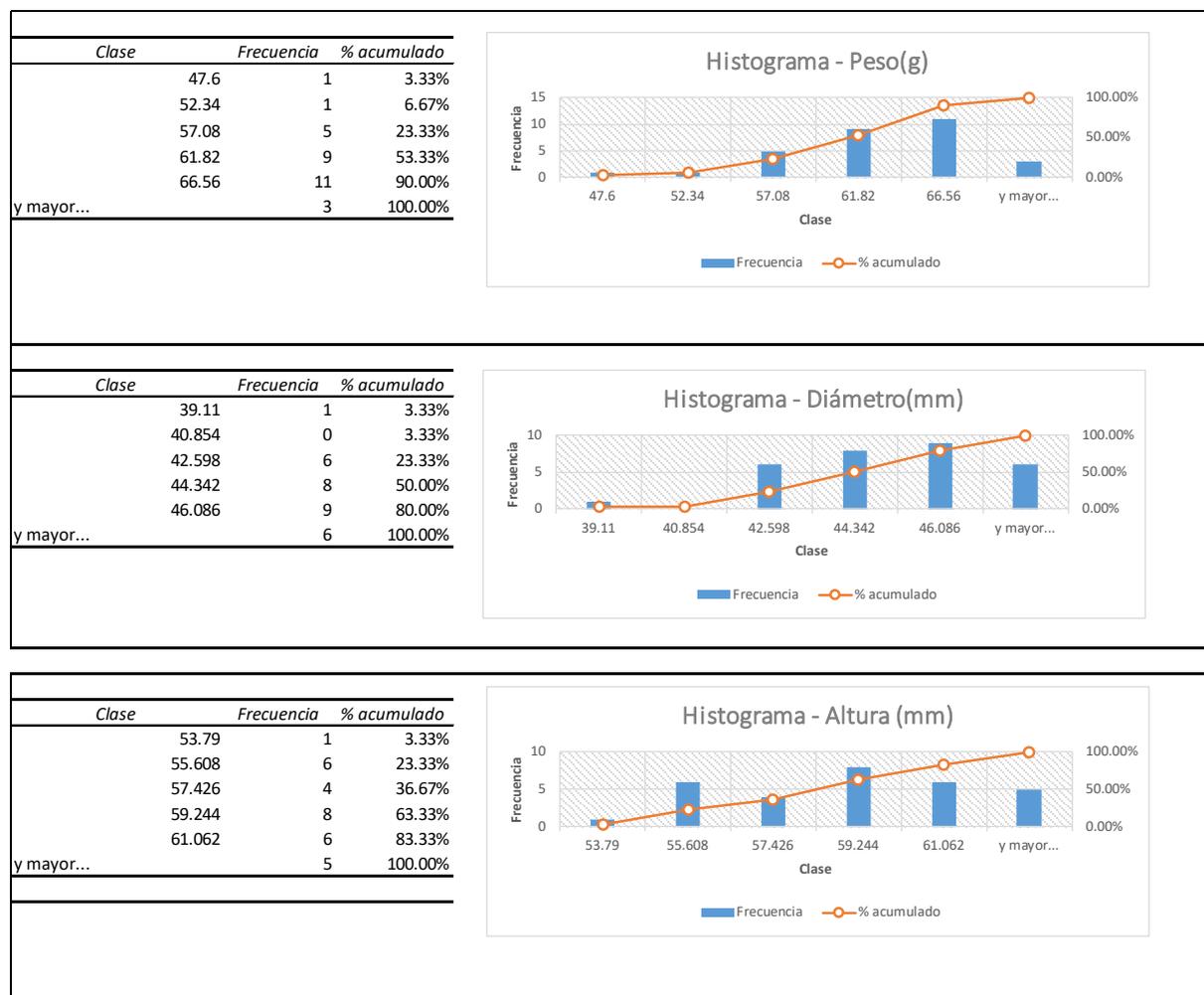
En la Figura 33 se muestra nuevamente de manera general el peso, diámetro y altura en una gráfica representando los 30 huevos medidos a la semana 2; después de aplicar las mejoras en cuanto al ambiente o entorno y ahora de procesos.



**Figura 31. Muestra gráfica del peso, diámetro y altura de huevos Semana 3**

Fuente: Propia

En la Figura 34 se muestran las medidas de tendencia central en cuanto al peso, diámetro y altura de la muestra de huevos a la semana 3.



**Figura 32. Histogramas medidas de huevos semana 3**

Fuente: Propia

#### 4.3.4.4 RESULTADOS MEDICIÓN CAMBIOS EN VARIABLE ALIMENTACIÓN

Como última variable a analizar está la alimentación, una de las más importantes en cuanto a la producción de carácter animal. En este sentido se determinó que no se le estaba dando la cantidad correcta de concentrado y se le dio un recipiente con medida a las personas encargadas. De igual manera se les cambió el recipiente donde tomaban agua las gallinas, ya que utilizaban uno artesanal de plástico donde no traía medidas.

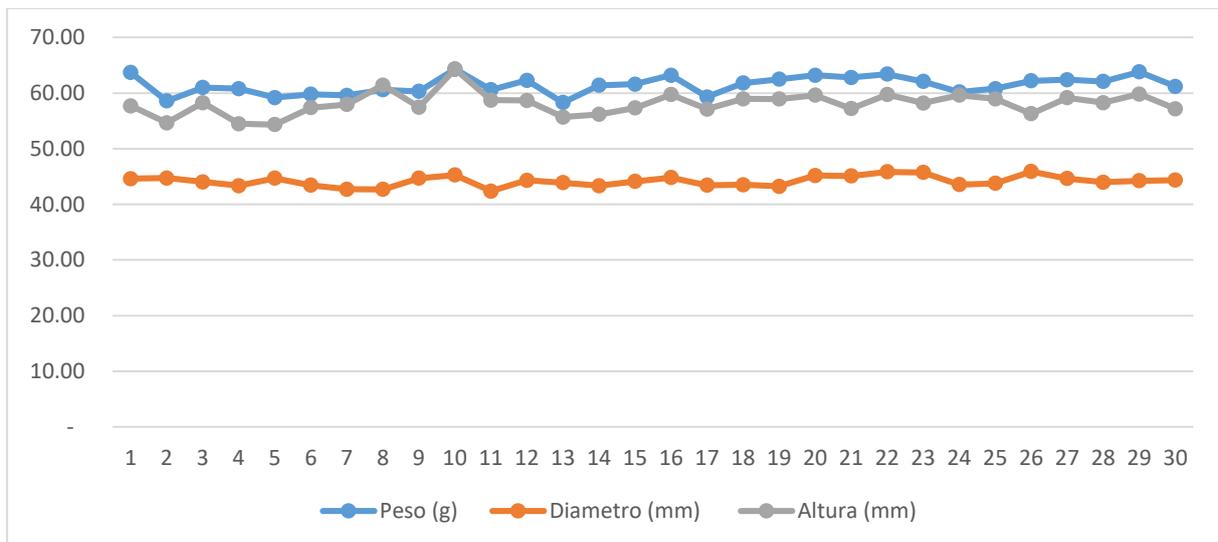
Estas mejoras se empezaron a emplear inmediatamente a inicios de la semana 4. Los cuales al terminar la semana arrojaron las siguientes mediciones generales mostrados en la tabla 12.

**Tabla 12. Mediciones generales semana 4**

Mediciones Generales		
Gallinas:	13	unidades
Total huevos:	87	unidades
Peso prom. gallinas:	5.58	libras
Temperatura prom. mañana:	23.41	° Celsius
Temperatura prom. tarde:	27.08	° Celsius

Fuente: Propia

En la Figura 35 se muestra el peso, diámetro y altura en una gráfica representando los 30 huevos medidos a la semana 4; después de aplicar las mejoras las 3 variables.



**Figura 33. Muestra gráfica del peso, diámetro y altura de huevos Semana 4**

Fuente: Propia

En la Figura 36 se muestran las medidas de tendencia central en cuanto al peso, diámetro y altura de la muestra de huevos a la semana 4.

Peso (g)		Diametro (mm)		Altura (mm)	
Media	61.44	Media	44.19	Media	58.12
Error típico	0.291743996	Error típico	0.17010747	Error típico	0.37624959
Mediana	61.5	Mediana	44.175	Mediana	58.25
Moda	60.8	Moda	#N/A	Moda	59.73
Desviación estándar	1.597947678	Desviación estándar	0.93171699	Desviación estándar	2.06080388
Varianza de la muestra	2.553436782	Varianza de la muestra	0.86809655	Varianza de la muestra	4.24691264
Curtosis	-0.753942334	Curtosis	-0.53899945	Curtosis	1.92589769
Coficiente de asimetría	-0.155705351	Coficiente de asimetría	0.05687238	Coficiente de asimetría	0.53749341
Rango	6	Rango	3.55	Rango	9.99
Mínimo	58.3	Mínimo	42.37	Mínimo	54.35
Máximo	64.3	Máximo	45.92	Máximo	64.34
Suma	1843.1	Suma	1325.7	Suma	1743.5
Cuenta	30	Cuenta	30	Cuenta	30
Nivel de confianza(95.0%)	0.596683469	Nivel de confianza(95.0%)	0.34790884	Nivel de confianza(95.0%)	0.76951682

**Figura 34. Histogramas medidas de huevos semana 4**

Fuente: Propia

#### 4.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

##### 4.4.1 ANÁLISIS RESULTADOS DE MEDICIONES GENERALES DE GRANJA DE GALLINAS

En la Tabla 13 se muestra el resumen de las mediciones generales tomadas desde la situación actual hasta la semana 4 donde se habían implementado todas las mejoras que envolvían las variables en investigación.

**Tabla 13. Resumen mediciones generales granja de gallinas ponedoras**

Mediciones	Semana 1 (situación actual)	Semana 2 Mejoras Entorno	Semana 3 Mejoras Tratamientos	Semana 4 Mejoras Alimentación	
Gallinas:	13	13	13	13	unidades
Total huevos:	84	82	85	87	unidades
Peso prom. gallinas:	N/A	5.48	5.62	5.58	libras
Temperatura prom. mañana:	28.8	23.4	23.86	23.41	° Celsius
Temperatura prom. tarde:	30.6	30.35	29.82	27.08	° Celsius

Fuente: Propia

## Puntos a analizar:

### 1) Producción de huevos:

- 1.1) Semanalmente se tuvo un incremento positivo, a excepción de la semana 2 después de haber implementado las mejoras en el entorno o ambiente.
- 1.2) El efecto negativo en la semana 2 era de esperarse según nos indicaron los expertos, ya que el incremento de factores ambientales y en específico las horas de iluminación iban a impactar en las gallinas al principio.
- 1.3) Después de 57 semanas con el mismo patrón de 12 horas, a pesar de hacerlo paulatinamente según manual las 4 horas restantes, las aves lo resintieron.
- 1.4) También se vio reflejado en las características de los huevos de esa semana como se podrá ver más adelante.

### 2) Peso promedio de las gallinas:

- 2.1) Fue medido hasta la semana 2 y tuvieron un incremento del peso promedio de 0.24 lb en la semana 3. Para esta semana el peso promedio de las gallinas era de 5.62 lb.
- 2.2) Según manual de acuerdo a la semana 58 en la cual se encontraban en ese momento, las gallinas deberían pesar un máximo de 4.45lb (2.02 kg).
- 2.3) Esto era lógico considerando que después de haber incrementado 4 horas adicionales de luz a las gallinas en la semana 2, las gallinas comieran mucho más.
- 2.4) Para la semana 3 seguían comiendo 181.44 g/ave/día, siendo lo correcto según manual 112/g/ave/día.
- 2.5) En la semana 4 se utilizó un recipiente con medidas para alimentar las gallinas con la cantidad exacta que dicta el manual. Al final de la semana 4 se ve una pequeña reducción en el peso de las mismas después de haber implementado la medida exacta de alimentación para las gallinas.

### 3) Temperatura del galpón:

- 3.1) Según los expertos es también uno de los pilares importantes dentro de la producción de las gallinas ponedoras. Es por eso que se puede ver en la Tabla 11 que a partir de la semana 2 en adelante la temperatura interna del galpón disminuyó drásticamente.
- 3.2) El manual indica que la temperatura correcta en el galpón debe mantenerse, de acuerdo a la edad de las gallinas, entre 21°C y 25 °C. Sin embargo, en la tarde a pesar de haber eliminado las lonas laterales y haber instalado un ventilador todavía supera la temperatura máxima según manual.
- 3.3) Antes del mediodía si se logró obtener permanentemente la temperatura promedio diaria del galpón dentro del rango permitido.

En la Tabla 14 a continuación se muestra un cuadro resumen con el promedio semanal de las características del huevo producido sujetas a medición para ver la relación con la calidad del huevo.

**Tabla 14. Resumen características del huevo producido semanalmente**

Características de huevos	Semana 1 (situación actual)	Semana 2 Mejoras Entorno	Semana 3 Mejoras Tratamientos	Semana 4 Mejoras Alimentación
<b>Peso promedio (g)</b>	60.74	55.53	60.91	61.44
<b>Diámetro promedio (mm)</b>	43.24	42.7	44.24	44.19
<b>Altura promedio (mm)</b>	58.63	56.29	58.11	58.12

Fuente: Propia

Algunos de los hallazgos más sobresalientes sobre las características y medidas de los huevos semanalmente:

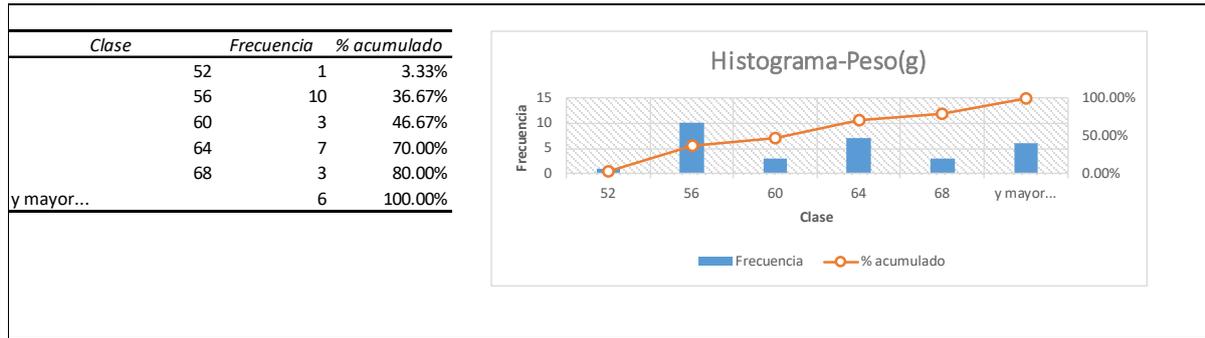
#### 1) Peso promedio del huevo:

- 1.1) En la semana 4 se obtuvo un incremento de 0.7 g en comparación a la semana 1. Este es un factor importante en la calidad del huevo producido.
- 1.2) En la última medición se obtuvo un peso promedio de 61.44 g acercándose al peso según manual de un rango de 62.3g- 64.9 g.

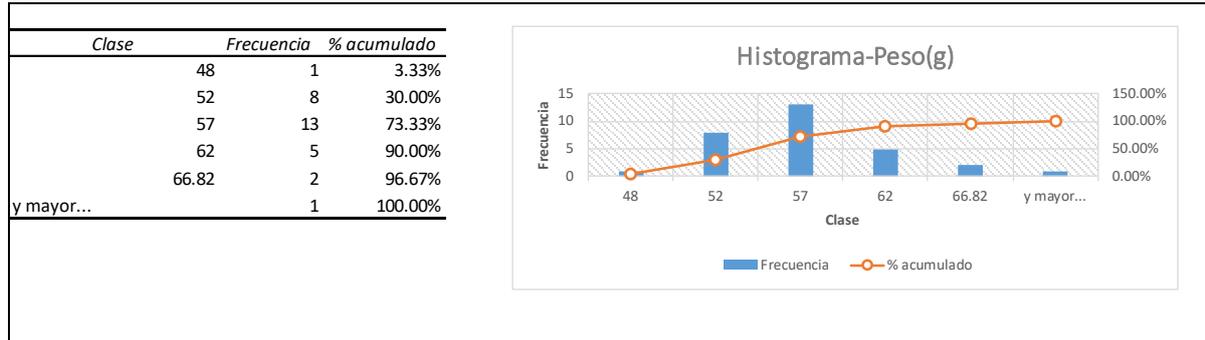
- 1.3) Se estima que semanalmente el peso pueda ir alcanzando los estándares, ya que se está recuperando del impacto que sufrieron las gallinas en la semana 2 con la implementación en las mejoras en el entorno.
- 2) Diámetro promedio del huevo:
    - 2.1) En la semana 4 en comparación a la semana 1 se incrementó en 0.95 mm.
    - 2.2) Esto es muestra de que el estrés calórico de las gallinas está disminuyendo, ya que uno de los síntomas de esta condición es que no solo la productividad del huevo se ve afectada sino también en la calidad de la cascara de los huevos por la baja ingesta de nutrientes que causa.
- 3) Altura del huevo:
    - 3.1) Transcurridas las 4 semanas, la altura del huevo está regresando a la medida inicial tomando en cuenta el efecto negativo fuerte que tuvo en la semana 2.
    - 3.2) En comparación a la semana 1 la diferencia es de 0.51 mm menos.

## 4.4.2 ANÁLISIS DE HISTOGRAMAS DEL PESO DE HUEVOS

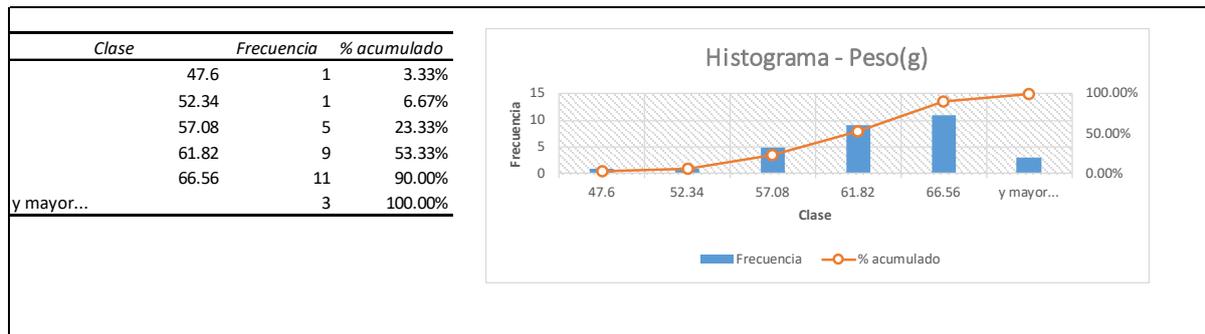
Semana 1



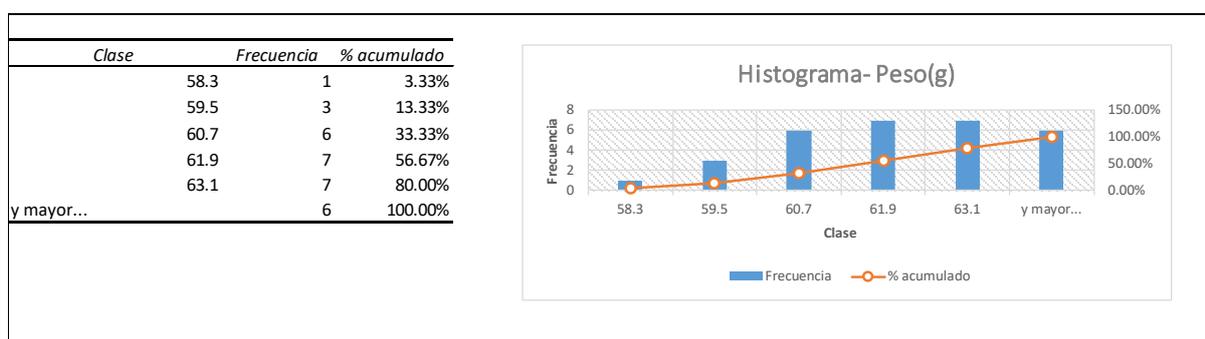
Semana 2



Semana 3



Semana 4



**Figura 35. Análisis de histogramas del peso de huevos**

Fuente: Propia

En la Figura 37 se puede ver los histogramas del peso de los huevos semanalmente. Se puede ver como a medida se fueron implementando las mejoras la distribución del peso de los huevos se fue haciendo más uniforme. Para la semana 4, 26 (87%) huevos de la muestra de 30 huevos estaban dentro del rango de peso entre 60.7 g y 64.3 g. Si bien es cierto en la semana 1 se encontraban algunos huevos con mayor peso, no había uniformidad en la distribución lo que al calcular el peso promedio fue más bajo que en el de semana 4.

#### 4.4.3 PRUEBA DE HIPÓTESIS

En los datos mostrados anteriormente se puede observar que en la semana 4 en comparación a la 1, aspectos importantes como la cantidad de huevos producidos, el peso de los huevos y el diámetro del mismo muestran aritméticamente un aumento.

Sin embargo, para poder comprobar apropiadamente si se aprueba o no la hipótesis planteaba en cuanto a cambios en los procedimientos de producción y calidad del huevo se debe de hacer a través de pruebas estadísticas.

Para poder comprobar si hubo diferencias significativas entre las mediciones realizadas durante las 4 semanas en relación a la situación inicial se realizaron pruebas de ANOVA.

“El análisis de la varianza (o Anova: Analysis of variance) es un método para comparar dos o más medias”. (V. & A., 1996)

Adicionalmente a cada prueba que presentaba una diferencia significativa entre semanas, se aplicó la prueba de TUKEY para determinar entre que semanas exactamente es que existían esas diferencias.

“El método de Tukey se utiliza en ANOVA para crear intervalos de confianza para todas las diferencias en parejas entre las medias de los niveles de los factores mientras controla la tasa de error por familia en un nivel especificado.” (Minitab Inc., 2017).

Para aplicar estas pruebas se agruparon el peso, diámetro, altura del huevo y peso de las gallinas.

#### 4.4.3.1 ANOVA Y PRUEBA DE TUKEY DEL PESO DE LOS HUEVOS

**Tabla 15. ANOVA medias semanales del peso de los huevos**

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN							
	Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Semana 1		30	1822.2	60.74	40.9928276		
Semana 2		30	1665.92	55.53066667	29.8141444		
Semana 3		30	1827.4	60.91333333	29.8736092		
Semana 4		30	1843.1	61.43666667	2.55343678		

ANÁLISIS DE VARIANZA							
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	
Entre grupos	688.3526767	3	229.4508922	8.89	0.0000237	2.682809407	
Dentro de los grupos	2993.78652	116	25.80850448				
Total	3682.139197	119					

Fuente: Propia

Después de aplicar ANOVA al conjunto de datos conformado por el peso de los huevos de una muestra de 30 huevos durante las 4 semanas se concluye lo siguiente:

- 1) El valor P es menor al nivel de significancia ( $P < 0.05$ ).
- 2) Lo cual nos indica que en al menos un grupo el promedio del peso de los huevos es distinto, con un 95% de confiabilidad.

Para poder determinar durante que semanas hubo diferencias significativas en comparación a la semana 1 (medición inicial) se realizó la prueba de Tukey.

**Tabla 16. Prueba de TUKEY medias semanales del peso del huevo**

Diferencia honestamente signif.	HSD=	3.42
Multiplicador	M=	3.69
Cuadrado del error medio	Mse=	25.80850448
Tamaño de las muestras	n=	30

#### Diferencias significativas entre semanas

Semanas	1	2	3	4
1		5.21	- 0.17	- 0.70
2			- 5.38	- 5.91
3				- 0.52
4				

Fuente: Propia

Con la prueba de TUKEY se concluyó lo siguiente:

- 1) Existe una diferencia significativa entre la semana 1 y 2. En esta semana hubo cambio negativo en cuanto al peso del huevo al realizar cambios en la variable ambiente o entorno.
- 2) Existe una diferencia significativa entre la semana 2 y 3. Es decir, hubo una mejora estadísticamente significativa en la semana 3 que se implementaron las mejores en procesos en comparación a la semana 2. El peso del huevo se empezó a recuperar después del impacto de la semana 2.
- 3) También existe una diferencia estadísticamente significativa entre la semana 4 y 3. Después de haber aplicado las mejoras en la variable alimentación hubo mejoras considerables en comparación a la semana 2. Siguió mejorando el peso después del impacto de la semana 2.

#### 4.4.3.2 ANOVA Y PRUEBA DE TUKEY DEL DIÁMETRO DE LOS HUEVOS

**Tabla 17. ANOVA medias semanales del diámetro de los huevos**

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Semana 1	30	1297.12	43.23733333	1.73459264
Semana 2	30	1280.94	42.698	1.72258897
Semana 3	30	1327.16	44.23866667	4.36499816
Semana 4	30	1325.7	44.19	0.86809655

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	51.02406667	3	17.00802222	7.82853	0.000084	2.682809407
Dentro de los grupos	252.0180133	116	2.17256908			
Total	303.04208	119				

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	688.3526767	3	229.4508922	8.89	0.0000237	2.682809407
Dentro de los grupos	2993.78652	116	25.80850448			
Total	3682.139197	119				

Fuente: Propia

Después de aplicar ANOVA al conjunto de datos conformado por el diámetro de los huevos de una muestra de 30 huevos durante las 4 semanas se concluye lo siguiente:

- 1) El valor P es menor al nivel de significancia ( $P < 0.05$ ).
- 2) Lo cual nos indica que en al menos un grupo el promedio del diámetro de los huevos es distinto, con un 95% de confiabilidad.

Para poder determinar durante que semanas hubo diferencias significativas en comparación a la semana 1 (medición inicial) se realizó la prueba de Tukey.

**Tabla 18. Prueba de TUKEY medias semanales del diámetro del huevo**

Diferencia honestamente signif.	HSD=	0.99
Multiplicador	M=	3.69
Cuadrado del error medio	Mse=	2.17256908
Tamaño de las muestras	n=	30

## Diferencias significativas entre semanas

Semanas	1	2	3	4
1		0.54	- 1.00	- 0.95
2			- 1.54	- 1.49
3				0.05
4				

Fuente: Propia

Con la prueba de TUKEY se concluyó lo siguiente:

- 1) Existe una diferencia estadísticamente significativa entre la semana 1 y 3. Después de haber hechos mejoras en la variable Tratamientos Biológicos se tuvo un mejor diámetro promedio en los huevos en comparación a la semana 1.
- 2) Existe una mejora estadísticamente significativa de las semanas 3 y 4 en comparación a la semana 2. Es decir, se empezó a recuperar de manera sólida después del efecto negativo causado por el cambio en el ambiente o entorno de las gallinas en la semana 2.

### 4.4.3.3 ANOVA Y PRUEBA DE TUKEY DE LA ALTURA DE LOS HUEVOS

**Tabla 19. ANOVA medias semanales de la altura de los huevos**

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN							
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza			
Semana 1	30	1758.83	58.62766667	13.4530254			
Semana 2	30	1688.62	56.28733333	9.7806754			
Semana 3	30	1743.22	58.10733333	6.98552368			
Semana 4	30	1743.5	58.11666667	4.24691264			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	
Entre grupos	95.00981583	3	31.66993861	3.67548455	0.014239066	2.682809407	
Dentro de los grupos	999.5179767	116	8.616534282				
Total	1094.527793	119					

Fuente: Propia

Después de aplicar ANOVA al conjunto de datos conformado por la altura de los huevos de una muestra de 30 huevos durante las 4 semanas se concluye lo siguiente:

- El valor P es menor al nivel de significancia ( $P < 0.05$ ).
- Lo cual nos indica que en al menos un grupo el promedio de la altura de los huevos es distinto, con un 95% de confiabilidad.

Para poder determinar durante qué semanas hubo diferencias significativas en comparación a la semana 1 (medición inicial) se realizó la prueba de Tukey.

**Tabla 20. Prueba de TUKEY medias semanales de la altura del huevo**

Diferencia honestamente signif.	HSD=	1.98
Multiplicador	M=	3.69
Cuadrado del error medio	Mse=	8.616534282
Tamaño de las muestras	n=	30

Diferencias significativas entre semanas

Semanas	1	2	3	4
1		2.34	0.52	0.51
2			- 1.82	- 1.83
3				- 0.01
4				

Fuente: Propia

Con la prueba de TUKEY se concluyó lo siguiente:

- La única diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la altura de los huevos existe entre la semana 1 y 2. Por tratarse de una disminución en la altura, se trata de una diferencia negativa en el tamaño del huevo.
- En las semanas 3 y 4 hubo mejoras, sin embargo, no son significativas estadísticamente.

#### 4.4.3.4 ANOVA DEL PESO DE LAS GALLINAS

**Tabla 21. ANOVA medias semanales del peso de las gallinas**

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	13	71.2	5.476923077	1.76358974
Columna 2	13	73.1	5.623076923	1.40275641
Columna 3	13	72.5	5.576923077	1.48317308

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.145128205	2	0.072564103	0.04682039	0.954316785	3.259446306
Dentro de los grupos	55.79423077	36	1.549839744			
Total	55.93935897	38				

Fuente: Propia

Después de aplicar ANOVA al conjunto de datos conformado por peso de las gallinas de total de la población (13 gallinas) durante las 3 semanas que se pesaron, se concluye lo siguiente:

- El valor P es mayor al nivel de significancia ( $P > 0.05$ ).
- Lo cual nos indica que el promedio del peso de las gallinas ponedoras es igual, con un 95% de confiabilidad.
- A pesar de haber cambios en el peso de las gallinas no es estadísticamente significativo.
- El peso actual de las gallinas a pesar de haber disminuido en la última semana de medición, sigue estando arriba de lo indicado por el manual de raza. Esto debido a que sobrealimentaban a las gallinas.

Para este factor no fue necesario aplicar la prueba de TUKEY, ya que no hubo una diferencia significativa del peso de las gallinas entre las semanas que se midieron.

#### 4.4.3.5 PPRUEBA T PARA CANTIDAD DE HUEVOS PRODUCIDOS

Para poder comprobar si existieron cambios estadísticamente significativos en cuanto a la producción de huevos, se comparó la producción real semanal con el histórico

que se tenía versus la producción indicada en el manual de raza según la edad o semana en la que se encontraban las gallinas.

Tratándose de dos poblaciones, se realizó una Prueba T para poder determinar si las medias de ambas poblaciones tienen diferencias estadísticamente significativas.

Para poder determinar si realizar la Prueba T suponiendo varianzas iguales o desiguales, se realizó la prueba F donde se obtuvo un valor P menor al nivel de significancia de 0.05. Esto nos indica que las varianzas son distintas.

A continuación, en la Tabla 22, se muestran los resultados de la Prueba T para dos muestras suponiendo varianzas desiguales. Donde el valor P es menor al nivel de significancia los que nos ratifica que si existe una diferencia estadísticamente significativa en el promedio de huevos producidos en relación a lo indicado por el manual.

**Tabla 22. Prueba T para producción de huevos real vs manual**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>PROD. REAL</i>	<i>PROD. MANUAL</i>
Media	68.6875	81.35301645
Varianza	138.8958333	0.040137755
Observaciones	16	16
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	-4.298090387	
P(T<=t) una cola	0.000317118	
Valor crítico de t (una cola)	1.753050356	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	<b>0.000634236</b>	P<0.05
Valor crítico de t (dos colas)	2.131449546	

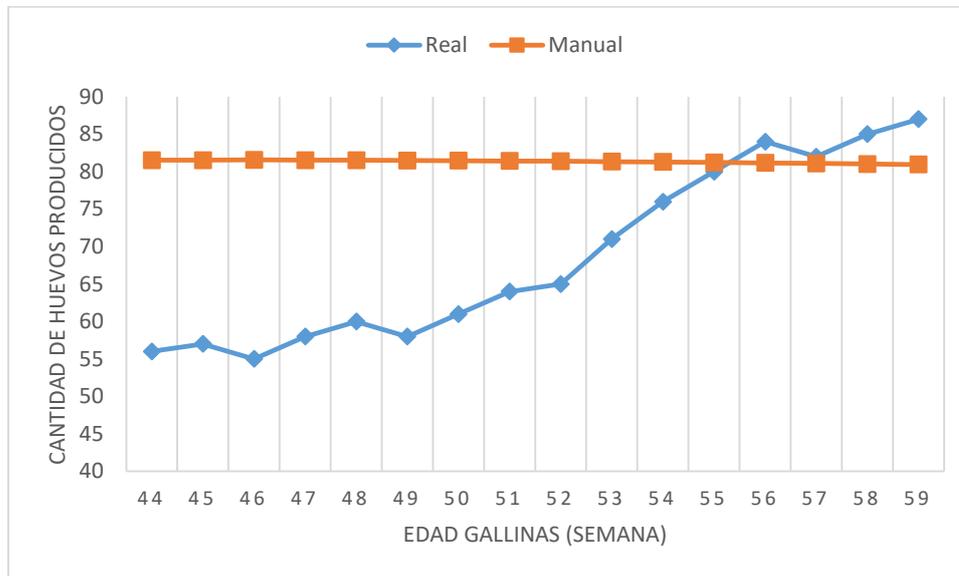
H0: No existe diferencia estadísticamente significativa en el promedio de huevos producidos

**H1: Si existe diferencia estadísticamente significativa en el promedio de huevos producidos**

Fuente: Propia

Al ver las medias de la producción real vs la producción según manual considerando las cantidades registradas de la semana 44 a la 59 de las gallinas, se puede concluir que la diferencia estadísticamente significativa es negativa hasta el momento. En la Figura 38 se puede ver una tendencia positiva en las 4 semanas de la investigación, sin

embargo, debido a las bajas producciones en las semanas anteriores, no existe diferencia significativamente hasta el momento.



**Figura 36. Producción huevos real vs manual**

Fuente: Propia

En resumen, la hipótesis planteada en esta investigación era:

- H1 Al implementar cambios en los procedimientos de producción, se presentan mejoras estadísticamente significativas en el peso de las gallinas, medidas del huevo y cantidad de huevos en relación a la situación actual.
- H0 Al implementar cambios en los procedimientos de producción, no se presentan mejoras estadísticamente significativas en el peso de las gallinas, medidas del huevo y cantidad de huevos en relación a la situación actual.

Después de aplicar las pruebas de ANOVA, TUKEY, PRUEBA T y de comparar los cambios semanales en los procesos de producción y calidad del huevo se determinó que SE ACEPTA LA HIPÓTESIS NULA.

## 4.5 PROPUESTA DE MEJORA

### 4.5.1 CONSIDERACIONES INICIALES

En base a los resultados obtenidos cuantitativamente por medio de la estadística descriptiva y la observación utilizada en el proceso en La Hacienda El Guanacaste se detectaron mejoras en las tres variables de investigación: tratamientos biológicos, alimentación y ambiente o entorno determinando que estos influyen directamente en la situación actual del proceso de producción de huevos en la granja de gallinas ponedoras.

Con respecto al procedimiento utilizado se concluye que, en cuanto al ambiente o entorno no hay controles ni mediciones de la iluminación, ventilación o temperatura, el cuidado de las gallinas y su entorno se maneja de forma artesanal. No se maneja información de las medidas que tiene el Galpón.

En cuanto a los tratamientos biológicos, actualmente no se cuenta con ningún tipo de proceso para el manejo de las aves, medicación o suplementos de hidratación. Sin embargo, las gallinas si se encuentran separadas, las que están en pre-postura y las que ya están en postura respectivamente.

Respecto a la alimentación, no hay horarios establecidos para alimentar las aves, el sistema actual es empírico y no se sabe que cantidad de alimentos están consumiendo las gallinas, ya que no existe ningún instrumento de medición. Las gallinas se alimentan con concentrado especial para gallinas ponedoras.

La propuesta está enfocada en tres aspectos:

1. Tratamientos biológicos
2. Ambiente o entorno
3. Alimentación

### 4.5.2 PROPUESTA EN BASE A LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA

Considerando las oportunidades de mejora identificadas en cada una de las variables se propone el siguiente plan de acción basado en el cuidado que nos detalla el manual de la raza de las gallinas que actualmente están en la granja Hy-LINE BROWN.

#### 4.5.2.1 PROPUESTA DE MEJORA EN CUANTO A TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

Por tratarse de un ser vivo, existen tratamientos biológicos como la medicación y suplementos vitamínicos necesarios para que las gallinas se encuentran sanas y en condiciones óptimas para su producción. Es por eso que se propone:

##### 1) Medicamentos:

- 1.1) Diseñar plan de vacunación desde la semana cero según manual de raza o veterinario (VACUNA TRIPLE AVIAR). Efectuarlo desde temprana edad permite llevar un mejor control de la salud de todas las aves; así mismo la utilización de suplementos como electrólitos para combatir el estrés calórico en épocas de temperaturas altas.
- 1.2) Los expertos recomiendan exigir en las veterinarias donde se adquieren las pollas que ya vengan vacunadas, ya que es obligación de ellos hacerlo a temprana edad.

##### 2) Control:

- 2.1) Llevar un control de edades en las aves, ya que es aquí donde se definen todos los parámetros en su cuidado.

#### 4.5.2.2 PROPUESTA DE MEJORA PARA EL AMBIENTE O ENTORNO

Nos referimos a ambiente o entorno cuando hablamos de cómo esta acondicionado el lugar donde las gallinas permanecen, es por eso que se debe prestar mucha atención al cuidado del galpón y todos sus alrededores, para lo cual se propone:

- 1) Se propone iniciar plan de iluminación según manual desde la semana cero.
- 2) Mayor aprovechamiento del espacio por m<sup>2</sup> con el que se cuenta dentro del galpón.
- 3) Implementar uso de ventilador en Galpón en horas de la tarde para bajar temperatura según el manual.
- 4) Incrementar la altura del techo del Galpón para bajar las temperaturas en horas de la tarde.

#### 4.5.2.3 PROPUESTA DE MEJORA EN CUANTO A LA ALIMENTACIÓN

La alimentación de una gallina ponedora requiere de diferentes nutrientes, a acuerdo a su etapa productiva para los cual se propone:

- 1) Implementar el uso de recipientes especiales que permita medir la cantidad de consumo de agua según manual de raza.
- 2) Alimentar las aves según las cantidades por ave que recomienda el manual de raza, utilizando siempre los recipientes correctos.

#### 4.6 IMPLEMENTACIÓN DE LOS CAMBIOS

Por razones específicas de este proyecto de investigación, las mejoras en cuanto a las variables tratamientos biológicos, entorno o ambiente, y alimentación fueron implementadas por fases con la intención de ir midiendo cualquier cambio que surgiera en cuanto a la producción de huevos de las gallinas ponedoras actualmente.

Sin embargo, uno de los objetivos de este proyecto como se menciona anteriormente, es tomar las 13 gallinas que se encuentran actualmente en postura como una prueba piloto para poder implementarlo cualquier mejora a las 63 pollas que próximamente entraran a su edad productiva. Por eso la importancia de implementar las mejoras en la prueba piloto y poder replicarlos de una mejor manera a las otras pollas.

Es por eso que es imperativo que estos cambios según manual de raza y recomendaciones de expertos que ya se hicieron en la granja de gallinas ponedoras con la muestra actual de gallinas, se apliquen a las 63 pollas cuando entren a postura. Es decir, cuando ya tengan las 18 semanas de edad.

##### 4.6.1 CRONOGRAMA DE APLICACIÓN

En la figura 39 se muestra el cronograma de aplicación de mejoras llevado a cabo para esta investigación en cuanto a las 3 variables en estudio:

CRONOGRAMA DE APLICACIÓN					
ACTIVIDAD	SEMANA				
	1	2	3	4	5
<b>RECOLECCIÓN DE DATOS</b>					
Visita a La Hacienda "El Guanacaste"					
<b>VARIABLE AMBIENTE O ENTORNO</b>					
Iluminación					
Espacio					
Temperatura					
<b>Evaluación de Resultados</b>					
<b>VARIABLE TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS</b>					
Diseñar plan de medicación.					
Utilización de suplementos de hidratación.					
<b>Evaluación de Resultados</b>					
<b>VARIABLE ALIMENTACIÓN</b>					
Implementación de recipientes para agua.					
Implementación de recipientes para alimentos.					
<b>Evaluación de Resultados</b>					

**Figura 37. Cronograma de aplicación de mejoras**

Fuente: Propia

#### 4.6.2 DETALLE DE CAMBIOS Y RESPONSABLES DE SU EJECUCIÓN

##### 4.6.2.1 CAMBIOS A IMPLEMENTAR EN VARIABLE AMBIENTE Y ENTORNO

**Tabla 23. Comparativa situación actual vs manual de variable entorno o ambiente**

AMBIENTE O ENTORNO			
INDICADORES	SITUACIÓN ACTUAL	MANUAL HY-LINE BROWN	APLICA MEJORA
Iluminación	12 Horas	16 Horas	Si
Espacio	23.79 m <sup>2</sup> para 13 Aves	1 m <sup>2</sup> para 13 Aves	No
Temperatura (Promedio)	<b>Mañana</b>		Si
	23.4 °C	21 - 25 °C	Si
	<b>Tarde</b>		
	30.36 °C	21 - 25 °C	

Fuente: Propia

1) Iluminación:

- 1.1) Durante la semana 2, se determinó que las gallinas actualmente reciben únicamente las 12 horas días de iluminación natural, ya que en el galpón donde estaban no había instalación eléctrica para iluminación artificial.
- 1.2) Según manual las aves en etapa de postura deben de recibir 16 horas diarias de iluminación.
- 1.3) Por lo que se trasladaron al galpón donde estaban las pollas actualmente donde si hay iluminación mientras se instalaba la iluminación en el anterior.

2) Espacio:

- 2.1) De acuerdo al manual no fue necesario mayor espacio físico en el galpón para las 13 gallinas ponedoras que se encuentran actualmente en el galpón.
- 2.2) Cabe mencionar que el manual está diseñado para granjas industriales donde se utiliza el método de jaula por gallina, por lo que están mucho más agrupadas.
- 2.3) En la granja de la Hacienda “El Guanacaste” no se utilizan jaulas.

3) Temperatura:

- 3.1) Según manual de raza Hy-line Brown indica que la temperatura interna del galón debe de ser de 21 °C a 25 °C.
- 3.2) Actualmente la temperatura promedio durante la tarde en el galpón, horas más cálidas del día, rondaron los 30 °C. Por la mañana permanece bajo el rango.
- 3.3) Se quitaron todas las lonas que cubrían alrededor del galón para que ventilara más aire exterior.
- 3.4) Adicionalmente se instaló un ventilador para ser utilizado únicamente en las horas de la tarde donde la temperatura era más alta.

Los responsables de llevar a cabo estos cambios deben de ser ambos los propietarios como el apoyo de los encargados de la granja. Los propietarios de ser necesario deberán invertir un poco en cuanto a instalación de ventiladores en los galpones,

dependiente de la cantidad de gallinas ponedoras que desean tener en sus granjas. Y es de suma importancia que los encargados implementen el plan de iluminación correctamente, respetando el total de horas de iluminación y de igual manera de encender los ventiladores en horas de la tarde cuando se alcanzan las temperaturas más altas.

#### 4.6.2.2 CAMBIOS A IMPLEMENTAR EN VARIABLE TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

**Tabla 24. Comparativa situación actual vs manual de variable tratamientos biológicos**

TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS			
INDICADORES	SITUACIÓN ACTUAL	MANUAL HY-LINE BROWN	APLICA MEJORA
Medicamentos	No hay plan definido de vacunación o suplementos.	Definir plan de vacunación por edad (VACUNA TRIPLE AVIAR)	Si
Control de tiempos	57 Semanas de edad.	Recomienda parámetros a seguir según edad	N/A

Fuente: Propia

En cuanto a tratamientos biológicos se encontró que no había plan de vacunación definido ni el uso de suplementos para combatir problemas como el estrés calórico, problema muy común en los países tropicales como el nuestros.

##### 1) Medicamentos:

- 1.1) En la semana 3 se les aplicó a las gallinas una “VACUNA TRIPLE AVIAR” de laboratorios LAVET contra las sepas New Castle, Bronquitis y Gumboro.
- 1.2) Adicionalmente se utilizó una dosis de 0.5 g de “VACEN+ELECTROLITOS “S” por cada litro de agua durante 7 días para combatir el estrés calórico, el cual además incluye suplementos vitamínicos para las gallinas.

Los veterinarios recomiendan que las vacunas sean puestas desde temprana edad y que se pueden reforzar cuando las gallinas entran a la etapa de la muda. Debido que a las 13 gallinas no tienen registros de reforzamiento de vacunación se les aplicó la vacuna vía ocular.

2) Control de tiempos:

- 2.1) Es de suma importancia determinar la edad exacta de las gallinas desde temprana edad, ya que hay situaciones en el ambiente y la alimentación que el manual sugiere de acuerdo a la edad en la que el ave se encuentra.
- 2.2) En el caso de la granja de gallinas ponedoras en estudio no se había definido la edad de las gallinas
- 2.3) Se utilizó el registro de compra de las mismas para definir las y se comprobó junto a la producción actual y peso de las gallinas.

Los propietarios de la granja al momento de comprar las pollas deben de exigir a la veterinaria que ya vengan con las vacunas y darles reforzamientos en la muda. Los encargados de la granja deben de estar vigilantes de la integridad de las aves en todo momento y manejar correctamente la edad de las mismas para saber cuándo hacer el cambio en cantidades de alimentación y demás según manual.

4.6.2.3 CAMBIOS A IMPLEMENTAR EN VARIABLE ALIMENTACION

**Tabla 25. Comparativa situación actual vs manual de variable alimentación**

ALIMENTACIÓN			
INDICADORES	SITUACIÓN ACTUAL	MANUAL HY-LINE BROWN	APLICA MEJORA
Método	Alimentación: Consumen 181.44 Gramos por ave.	Máximo de 112 Gramos al día por ave.	Si
	Agua: No hay medición.	Máximo de 224 mililitros al día por ave.	Si
Tipo	Concentrado para gallinas ponedoras.	Alimento especial para gallinas ponedoras.	No
Frecuencia	1 Vez al día.	1 Vez al día.	No

Fuente: Propia

En cuanto a la variable alimentación se identificó que las mejoras a desarrollar eran específicamente en cuanto al método y cantidad de alimentación.

1) Método:

- 1.1) La granja contaba con los comederos colgantes especiales para alimentar aves, sin embargo, se les estaba dando la comida sin medida.
- 1.2) El encargado de la granja indicó que lo que hacían era llenar los 2 comederos con el concentrado. Se calculó que ambos recipientes llenos al día sumaban un total de 181.44 g/ave/día siendo lo correcto según manual Hy-line Brown un máximo de 112 g/ave/día.
- 1.3) Es por eso que se le dio al personal un recipiente con el cual podía medir la cantidad exacta de alimentación y distribuirla equitativamente en los dos comederos.
- 1.4) En cuanto al bebedero para darle agua a las gallinas, se estaba utilizando un bidón de plástico cortado a la mitad, lo cual además de antihigiénico por toda la contaminación en el ambiente.
- 1.5) No se podía medir la cantidad exacta cada vez que se les daba agua.
- 1.6) Según manual el máximo debe de ser de ml/ave/día, así que se adquirió un bebedero especial para aves en una veterinaria el cual tiene una capacidad de 1 gal de agua (3,785.4 ml).
- 1.7) Tomando en cuenta las 13 gallinas actualmente tiene capacidad de 291.19 ml/ave/día.
- 1.8) Se les indicó a los encargados de la granja darle la cantidad correcta y de ser posible cambiarla 2 veces al día para mantenerla fresca y limpia.

2) Tipo de alimentación:

- 2.1) Actualmente en la granja de gallinas ponedoras se está utilizando alimento concentrado para gallinas especial para el propósito antes mencionado.
- 2.2) Por lo que en este aspecto no aplica mejora.

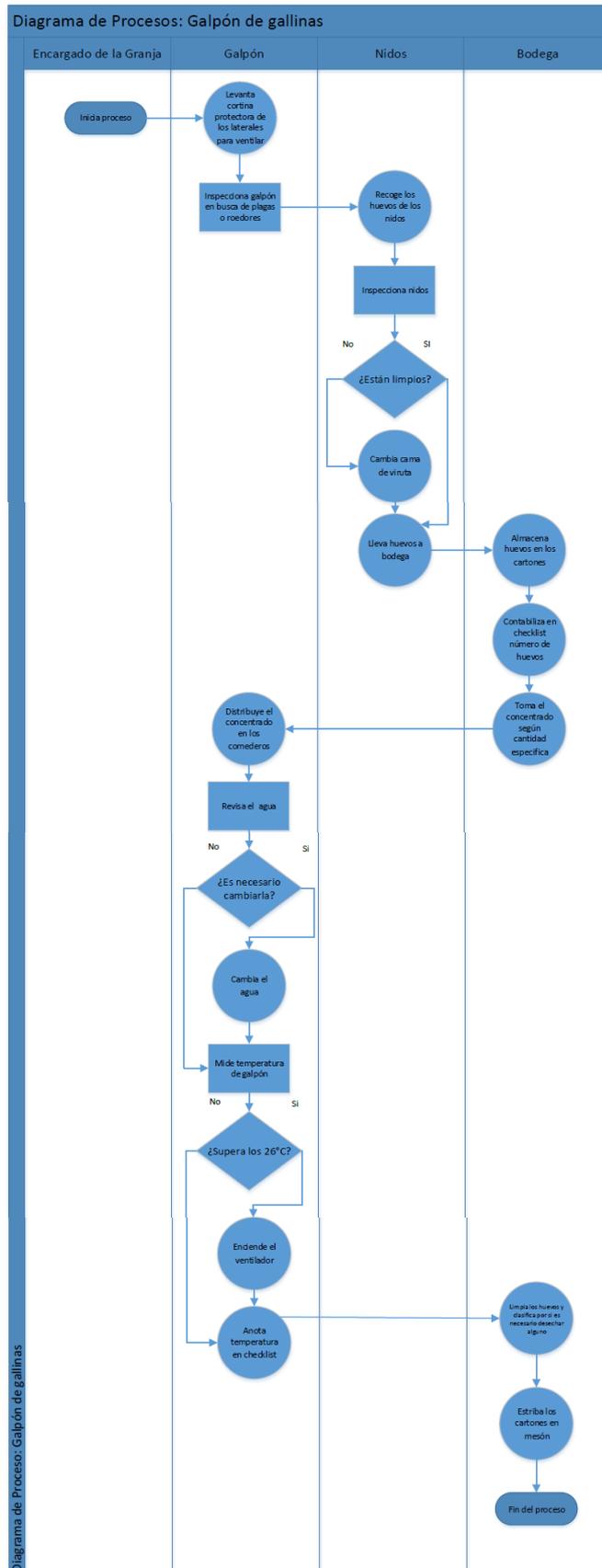
3) Frecuencia de alimentación:

- 3.1) Se estaba cumpliendo con los requisitos de frecuencia de alimentación ya que se les estaba dando 1 vez al día concentrado especial para gallinas ponedoras.
- 3.2) El manual indica la cantidad exacta que deben de comer las gallinas al día, por lo que se cumple este principio dando la cantidad 1 vez al día.

Es responsabilidad de los trabajadores de la granja alimentar a las aves con las cantidades correctas, no solo por el correcto desarrollo de las aves, sino también para evitar pérdidas en cuanto a alimentación sobre utilizada. Deben de llevar un control también en la cantidad correcta de agua suministrada y supervisión de la limpieza de la misma.

#### 4.6.3 PROPUESTA DE MEJORA CONTÍNUA

Como propuesta de mejora continua se sugiere el siguiente diagrama de flujo (Figura 40) para llevar a cabo junto al checklist todos los días en la granja de gallinas ponedoras. Este está diseñado con la intención de enfocar la atención a la medición y control de las mejoras aplicadas; así como para llevar estadística descriptiva de los huevos cada semana.



**Figura 38. Diagrama de procesos de granja de gallinas ponedoras sugerido**

Fuente: Propia

## CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

1. Después de aplicar las pruebas de ANOVA y de TUKEY y de comparar los cambios semanales en los procesos de producción y calidad del huevo se determinó que se aprueba la hipótesis nula. Es decir, al implementar cambios en los procedimientos de producción, no se presentan mejoras estadísticamente significativas en el peso de la gallina, medidas del huevo y cantidad de huevos en relación a la situación actual. al finalizar las cuatro semanas de desarrollo del proyecto, todavía no se alcanzan mejoras suficientemente significativas o por lo menos estadísticamente comprobables en comparación a la semana 1.
2. La única diferencia significativa en cuanto al peso de los huevos en comparación a la situación actual, fue en la semana 2 donde hubo una disminución en el peso luego de haber aplicado cambios en la variable ambiente o entorno.
3. Existe una diferencia significativa entre las medias del diámetro de los huevos de la semana 3 y semana inicial. Esto después de haber aplicado mejoras en los tratamientos biológicos
4. Al finalizar la semana 4, no hubo una mejora estadísticamente significativa en cuanto a la altura del huevo.
5. Al analizar las medias del peso de las gallinas después de haber aplicado cambios en la variable alimentación en la semana 4, hubo una disminución en el peso de las gallinas. Sin embargo, no son estadísticamente significativas en el corto plazo.
6. El personal a cargo de la granja carece del conocimiento técnico y específico del proceso de producción de gallinas ponedoras HY-LINE BROWN.
7. Tomando en cuenta las mejoras en todos los aspectos únicamente de manera aritmética, concluimos que a mediano o largo plazo estas mejoras al ser comparadas estadísticamente se pueden volver significativas.

## 5.2 RECOMENDACIONES

1. Diseñar un plan de vacunación desde la semana cero según manual de raza o veterinario, así mismo se debe realizar la planificación para la utilización de suplementos como electrolitos para combatir el estrés calórico en épocas de temperaturas altas.
2. Capacitar a los empleados de la Hacienda El Guanacaste acerca de los cuidados establecidos según el manual de raza HY-LINE BROWN, ya que ellos serán los encargados de llevar a cabo la implementación de las mejoras en los diferentes procesos.
3. Iniciar plan de iluminación según el manual de raza HY-LINE BROWN desde la semana cero de las pollas.
4. Mejorar la ventilación con el uso de un ventilador en Galpón en horas de la tarde para bajar temperatura según el manual e incrementar la altura del techo del Galpón para bajar las temperaturas en horas de la tarde.
5. Implementar recipientes especiales que permita medir la cantidad de consumo de agua y concentrado especial adecuado para gallinas ponedoras según lo establecido en el manual de raza HY-LINE BROWN.
6. Llevar controles estadísticos de la producción de huevos a partir del periodo de postura de las gallinas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Honduras. (2018). [www.bch.hn](http://www.bch.hn). Obtenido de [http://www.bch.hn/pib\\_base2000.php](http://www.bch.hn/pib_base2000.php)
- Benites, A. (diciembre de 2009). Estudio de Factibilidad para el incremento de la producción de huevos de gallina en la fina "Avícola Valeria", Latacunga, Ecuador.
- Bernal Torres, C. A. (2010). Metodología de la Investigación: (3.a ed.). Colombia: Pearson Education. Recuperado de <http://www.crai.unitec.edu/library/index.php?title=158678&lang=es%20%20&query=@title=Special:GSMSearchPage@process=@titulo=Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n@autor=Cesar%20Augusto%20Bernal@keywords=@material=@idioma=@sortby=sorttitle@mode=&recnum=10&mode=>
- Castaño, M., Vargas, D., Cartagena, L., Carmona, L., & Gallego, J. (s. f.). Gallinas De Postura. Recuperado 13 de septiembre de 2018, de <http://gallinasdepostura.blogspot.com/>
- Climate-Data.org. (s.f.). Clima: Macuelizo. Obtenido de Climate-Data.org: <https://es.climate-data.org/location/46733/>
- Corona Kisboa, J. L. (s. f.). Efecto del estrés calórico sobre la fisiología y calidad del huevo en gallinas ponedoras. REDVET Revista electrónica de Veterinaria, 14(7). Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070713/071308.pdf>
- Formulas, U. (2014, abril 13). Estadística descriptiva. Recuperado 7 de septiembre de 2018, de <https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/>
- galpón | Definición de galpón en español de Oxford Dictionaries. (s. f.). Recuperado 16 de agosto de 2018, de <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/galpon>
- Gehisy. (2017, abril 24). Hoja de verificación o de chequeo. Recuperado 3 de septiembre de 2018, de <https://aprendiendocalidadyadr.com/hoja-de-verificacion-o-de-chequeo/>
- GestioPolis.com, E. (2002, marzo 4). ¿Por qué es importante la formación del personal en la empresa? Recuperado 6 de septiembre de 2018, de <https://www.gestiopolis.com/porque-es-importante-la-formacion-del-personal-en-la-empresa/>
- Giacomozzi Carrasco, J. (2014). Situación mundial de la industria de huevo. Recuperado 27 de agosto de 2018, de <http://www.elsitioavicola.com/articles/2582/situacion-mundial-de-la-industria-de-huevo/>

- Gutiérrez, M. (12 de febrero de 2018). El sector avícola hondureño tuvo un incremento de 3,2% en 2017: Avicultura.info. Obtenido de <https://avicultura.info/sector-avicola-hondureno-tuvo-incremento-32-2017/>
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de Administración de Operaciones Séptima edición. México: Pearson Educación.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2013). Censo XVII Población y de VI de Vivienda 2013: INE. Obtenido de [www.ine.gov.hk: http://170.238.108.227/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=MUNDEP16&lang=ESP](http://170.238.108.227/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=MUNDEP16&lang=ESP)
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). Investigación del comportamiento (4.a ed.). McGraw-Hill. Recuperado de <https://books.google.hk/books?id=6Y3gOwAACAAJ&dq=Kerlinger+y+Lee,+2002&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwicmvKt1YPdAhWht1MKHUNgBsEQ6AEIKjAA>
- Levin, R. I., & Rubin, D. S. (2004). Estadística para administradores (7.a ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado de <https://www.yyy.files.wordpress.com/2014/09/estadistica-para-administracion-y-economica-7ma-edicion-richard-i-levin.pdf>
- Marco, C. (21 de noviembre de 2016). KAIZEN: Filosofía Japonesa enfocada en la mejora continua. Obtenido de Excellence Management: <https://excelencemanagement.wordpress.com/2016/11/21/kaizen-filosofia-japonesa-enfocada-en-la-mejora-continua/>
- Minitab Inc. (2017). ¿Qué es el método de Tukey para comparaciones múltiples? [mtbconcept]. Recuperado 17 de septiembre de 2018, de <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/supporting-topics/multiple-comparisons/what-is-tukey-s-method/>
- Negocios, E. y. (24 de junio de 2018). Estrategias y Negocios: Grupo Opsa. Obtenido de Revista Digital Estrategias y Negocios: <http://www.estrategiaynegocios.net/lasclavesdelDia/1190961-330/honduras-se-consolida-como-gran-productor-de-huevos-de-centroam%C3%A9rica>
- ODEPA. (abril de 2018). Panorama y mercado del huevo: ODEPA. Obtenido de [www.odepa.gob.cl: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/Huevos.pdf](https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/Huevos.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). FAOSTAT. Obtenido de [www.fao.org: http://www.fao.org/faostat/es/#data](http://www.fao.org/faostat/es/#data)

- Oxford Dictionaries. (s.f.). Spanish Oxford living dictionaries. Obtenido de es.oxforddictionaries.com: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/galpon>
- Perez Porto, J., & Gardey, A. (2013). Definición de insumo — Definicion.de. Recuperado 4 de septiembre de 2018, de <https://definicion.de/insumo/>
- Rivera, J. C. (8 de junio de 2018). Honduras es el gran productor de huevos de Centroamérica. Obtenido de La Prensa: <http://www.laprensa.hn/honduras/1190839-410/avicultura-honduras-productor-huevos-centroamerica>
- Rosales Posas, R. (1999). Formulación y evaluación de proyecto (1.a ed.). Honduras: ICAP.
- Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). Metodología de la Investigación, Quinta Edición. Ciudad de México: McGraw Hill.
- V., A., & A., P. de V. (1996). Análisis de la varianza. Recuperado 23 de octubre de 2018, de [http://www.hrc.es/bioest/Anova\\_1.html](http://www.hrc.es/bioest/Anova_1.html)
- Villanueva, C. (2015). Manual de producción y manejo de ves de patio (Serie técnica. Manual técnico No. 128). Turrialba, Costa Rica: CATIE. Recuperado de <http://map.catie.ac.cr/web/wp-content/uploads/2015/08/Aves-de-Patioisbn.pdf>
- Wright, C. (18 de junio de 2014). La avicultura centroamericana: oportunidades y desafíos. Obtenido de El Sitio Avícola: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/28619/la-avicultura-centroamericana-oportunidades-y-desafios/>

## ANEXOS

### ANEXO 1. DOCUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN INICIAL DE INFORMACIÓN

#### Cuestionario

No.	 <b>PREGUNTAS</b>	SI	NO
<b>1</b>	¿Tienen algún manual de procesos para el manejo de las gallinas?		
<b>2</b>	¿Existe proceso de medicación para las gallinas según su edad?		
<b>3</b>	¿Existe algún proceso que lleve un control acerca de los suplementos de hidratación de las gallinas?		
<b>4</b>	Dentro del Galpón ¿Están separadas las gallinas según su edad?		
<b>5</b>	¿La alimentación que se utiliza es especial para gallinas ponedoras?		
<b>6</b>	¿Tienen recipiente con medidas para determinar la cantidad de comida que consumen al día?		
<b>7</b>	¿Existe horario establecido para la alimentación de las gallinas?		
<b>8</b>	¿Las gallinas se alimentan más de una vez al día?		
<b>9</b>	¿Existe una medición y control de la iluminación dentro del Galpón?		
<b>10</b>	¿Conoce cuáles son las medidas del Galpón?		
<b>11</b>	¿Existe control de la temperatura dentro del Galpón?		
<b>12</b>	¿Tienen hora establecida para la recolección de los huevos?		

Checklist / Hoja de verificación

HOJA DE VERIFICACIÓN DE GALPÓN DE GALLINAS PONEDORAS								
Nombre persona que revisa: _____								
Revisión de Gallinas Ponedoras	Día: _____			Día: _____				
	¿Se hizo?		Cantidad (solo si aplica)	Observaciones	¿Se hizo?		Cantidad (solo si aplica)	Observaciones
	Sí	No			Sí	No		
1	Recoger huevos para almacenarlos.							
2	Revisar cantidad de gallinas ponedoras.							
3	Alimentar gallinas ponedoras.							
4	Cambiar agua en el área de gallinas ponedoras.							
5	Vitaminar agua de gallinas ponedoras (Según programación).							
6	Cambiar cama de colcho en el área de gallinas ponedoras.							
7	Limpiar jaula de gallinas ponedoras							
8	Revisar ventilación del galpón.							
9	Registrar temperatura dentro del galpón.							
10	Vacunar gallinas ponedoras (según programación).							

## ANEXO 2. INFORMACIÓN RELEVANTE DE MANUAL HY-LINE BROWN

Periodo de postura página 1 y 2.

EDAD (sem.)	% AVE-DÍA Actual	HUEVOS ACUMULADOS AVE-DÍA	HUEVOS ACUMULADOS AVE-ALOJADA	MORT Acumulada (%)	PESO CORPORAL (kg)	CONSUMO DE ALIMENTO (g / día por ave)	CONSUMO DE AGUA <sup>1</sup> (ml / ave / día)	MASA DE HUEVO AVE-ALOJADA Acumulada (kg)	PESO DEL HUEVO PROM. <sup>2</sup> (g / huevo)
18	4 - 14	0.3 - 1.0	0.3 - 1.0	0.0	1.47 - 1.57	82 - 88	123 - 176	0.0	48.8 - 50.0
19	24 - 38	2.0 - 3.6	2.0 - 3.6	0.1	1.57 - 1.67	85 - 91	128 - 182	0.1	49.0 - 51.0
20	45 - 72	5.1 - 8.7	5.1 - 8.7	0.1	1.63 - 1.73	91 - 97	137 - 194	0.3	50.2 - 52.2
21	75 - 86	10.4 - 14.7	10.3 - 14.7	0.2	1.67 - 1.77	95 - 101	143 - 202	0.5	51.5 - 53.6
22	87 - 92	16.5 - 21.1	16.4 - 21.1	0.3	1.72 - 1.82	99 - 105	149 - 210	0.9	53.1 - 55.3
23	92 - 94	22.9 - 27.7	22.8 - 27.7	0.3	1.75 - 1.85	103 - 109	155 - 218	1.2	54.4 - 56.6
24	92 - 95	29.3 - 34.4	29.2 - 34.3	0.4	1.78 - 1.90	105 - 111	158 - 222	1.6	55.5 - 57.7
25	93 - 95	35.8 - 41.0	35.7 - 40.9	0.4	1.79 - 1.91	106 - 112	159 - 224	2.0	56.6 - 59.0
26	94 - 96	42.4 - 47.7	42.3 - 47.6	0.5	1.80 - 1.92	107 - 113	161 - 226	2.3	57.3 - 59.7
27	95 - 96	49.1 - 54.5	48.9 - 54.3	0.6	1.82 - 1.94	107 - 113	161 - 226	2.7	58.4 - 60.8
28	95 - 96	55.7 - 61.2	55.5 - 60.9	0.6	1.83 - 1.95	107 - 113	161 - 226	3.1	59.0 - 61.4
29	95 - 96	62.4 - 67.9	62.1 - 67.6	0.7	1.84 - 1.96	107 - 113	161 - 226	3.5	59.3 - 61.7
30	94 - 96	69.0 - 74.6	68.6 - 74.3	0.7	1.84 - 1.96	107 - 113	161 - 226	3.9	59.7 - 62.1
31	94 - 96	75.5 - 81.3	75.1 - 80.9	0.8	1.84 - 1.96	108 - 114	162 - 228	4.3	59.9 - 62.3
32	94 - 95	82.1 - 88.0	81.7 - 87.5	0.9	1.85 - 1.97	108 - 114	162 - 228	4.7	60.1 - 62.5
33	94 - 95	88.7 - 94.6	88.2 - 94.1	0.9	1.85 - 1.97	108 - 114	162 - 228	5.1	60.3 - 62.7
34	94 - 95	95.3 - 101.3	94.7 - 100.7	1.0	1.85 - 1.97	108 - 114	162 - 228	5.5	60.5 - 62.9
35	94 - 95	101.9 - 107.9	101.2 - 107.3	1.0	1.85 - 1.97	108 - 114	162 - 228	5.9	60.6 - 63.0
36	93 - 94	108.4 - 114.5	107.6 - 113.8	1.1	1.86 - 1.98	108 - 114	162 - 228	6.3	60.7 - 63.1
37	93 - 94	114.9 - 121.1	114.1 - 120.3	1.2	1.86 - 1.98	108 - 114	162 - 228	6.7	60.8 - 63.2
38	93 - 94	121.4 - 127.7	120.5 - 126.8	1.2	1.86 - 1.98	108 - 114	162 - 228	7.1	60.9 - 63.3
39	92 - 93	127.8 - 134.2	126.9 - 133.2	1.3	1.87 - 1.99	108 - 114	162 - 228	7.5	61.0 - 63.4
40	92 - 93	134.3 - 140.7	133.2 - 139.6	1.4	1.87 - 1.99	108 - 114	162 - 228	7.9	61.1 - 63.5
41	91 - 93	140.6 - 147.2	139.5 - 146.0	1.4	1.87 - 1.99	108 - 114	162 - 228	8.3	61.2 - 63.6
42	91 - 92	147.0 - 153.7	145.8 - 152.4	1.5	1.88 - 2.00	108 - 114	162 - 228	8.7	61.3 - 63.9
43	90 - 92	153.3 - 160.1	152.0 - 158.7	1.6	1.88 - 2.00	108 - 114	162 - 228	9.1	61.5 - 64.1
44	90 - 92	159.6 - 166.5	158.1 - 165.0	1.6	1.88 - 2.00	108 - 114	162 - 228	9.5	61.6 - 64.2
45	89 - 91	165.8 - 172.9	164.3 - 171.3	1.7	1.89 - 2.01	107 - 113	161 - 226	9.9	61.6 - 64.2
46	89 - 91	172.1 - 179.3	170.4 - 177.6	1.8	1.89 - 2.01	107 - 113	161 - 226	10.3	61.7 - 64.3

<b>PERÍODO DE POSTURA (A LAS 100 SEMANAS):</b>	
Porcentaje de Pico de Producción	95–96%
Huevos Ave-Día a las 60 Semanas	257–266
Huevos Ave-Día a las 90 Semanas	419–432
Huevos Ave-Día a las 100 Semanas	468–483
Huevos Ave-Alojada a las 60 Semanas	253–262
Huevos Ave-Alojada a las 90 Semanas	408–421
Huevos Ave-Alojada a las 100 Semanas	453–467
Viabilidad a las 60 Semanas	97%
Viabilidad a las 100 Semanas	92%
Días a 50% de Producción (desde el nacimiento)	140 días
Peso del Huevo a las 26 Semanas	57.3–59.7 g / huevo
Peso del Huevo a las 32 Semanas	60.1–62.5 g / huevo
Peso del Huevo a las 70 Semanas	62.9–65.5 g / huevo
Peso del Huevo a las 100 Semanas	64.0–66.7 g / huevo
Masa Total de Huevo por Ave-Alojada (18–100 semanas)	28.4 kg
Peso Corporal a las 32 Semanas	1.85–1.97 kg
Peso Corporal a las 70 Semanas	1.91–2.03 kg
Peso Corporal a las 100 Semanas	1.92–2.04 kg
Huevos Libre de Inclusiones	Excelente
Resistencia de la Cáscara	Excelente
Color de la Cáscara a las 38 Semanas	87
Color de la Cáscara a las 56 Semanas	85
Color de la Cáscara a las 70 Semanas	81
Color de la Cáscara a las 100 Semanas	78
Unidades Haugh a las 38 Semanas	90.0
Unidades Haugh a las 56 Semanas	84.0
Unidades Haugh a las 70 Semanas	81.1
Unidades Haugh a las 100 Semanas	79.3
Promedio del Consumo de Alimento Diario (18–100 semanas)	105–112 g / día por ave
Tasa de Conversión de Alimento, kg Alimento/kg Huevos (20–60 semanas)	1.87–1.99
Tasa de Conversión de Alimento, kg Alimento/kg Huevos (20–100 semanas)	1.98–2.10
Utilización de Alimento, kg Huevo/kg Alimento (20–60 semanas)	0.50–0.54
Utilización de Alimento, kg Huevo/kg Alimento (20–100 semanas)	0.48–0.51
Consumo de Alimento por 10 Huevos (20–60 semanas)	1.18–1.22 kg
Consumo de Alimento por 10 Huevos (20–100 semanas)	1.28–1.32 kg
Alimento por Docena de Huevos (20–60 semanas)	1.42–1.46 kg
Alimento por Docena de Huevos (20–100 semanas)	1.54–1.58 kg
Color de la Piel	Amarilla
Condición de las Heces	Seca



Tabla de rendimiento página 3

EDAD (sem.)	% AVE-DÍA Actual	HUEVOS ACUMULADOS AVE-DÍA	HUEVOS ACUMULADOS AVE-ALOJADA	MORT. Acumulada (%)	PESO CORPORAL (kg)	CONSUMO DE ALIMENTO (g / día por ave)	CONSUMO DE AGUA <sup>1</sup> (ml / ave / día)	MASA DE HUEVO AVE-ALOJADA Acumulada (kg)	PESO DEL HUEVO PROM. <sup>2</sup> (g /huevo)
47	88-90	178.2 - 185.6	176.4 - 183.7	1.9	1.89 - 2.01	107 - 113	161 - 226	10.6	61.8 - 64.4
48	88-90	184.4 - 191.9	182.5 - 189.9	1.9	1.89 - 2.01	107 - 113	161 - 226	11.0	61.9 - 64.5
49	88-90	190.5 - 198.2	188.5 - 196.1	2.0	1.89 - 2.01	107 - 113	161 - 226	11.4	62.0 - 64.6
50	88-89	196.7 - 204.4	194.5 - 202.2	2.1	1.89 - 2.01	107 - 113	161 - 226	11.8	62.1 - 64.7
51	87-89	202.8 - 210.6	200.5 - 208.3	2.1	1.89 - 2.01	106 - 112	159 - 224	12.2	62.1 - 64.7
52	87-89	208.9 - 216.9	206.4 - 214.4	2.2	1.89 - 2.01	106 - 112	159 - 224	12.5	62.2 - 64.8
53	87-88	215.0 - 223.0	212.4 - 220.4	2.3	1.89 - 2.01	106 - 112	159 - 224	12.9	62.2 - 64.8
54	87-88	221.1 - 229.2	218.3 - 226.4	2.3	1.89 - 2.01	106 - 112	159 - 224	13.3	62.2 - 64.8
55	86-88	227.1 - 235.3	224.2 - 232.4	2.4	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	13.7	62.2 - 64.8
56	86-87	233.1 - 241.4	230.1 - 238.4	2.5	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	14.0	62.3 - 64.9
57	85-87	239.1 - 247.5	235.9 - 244.3	2.6	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	14.4	62.3 - 64.9
58	85-87	245.0 - 253.6	241.7 - 250.2	2.6	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	14.8	62.3 - 64.9
59	85-87	251.0 - 259.7	247.5 - 256.1	2.7	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	15.1	62.4 - 65.0
60	84-86	256.8 - 265.7	253.2 - 262.0	2.8	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	15.5	62.4 - 65.0
61	84-86	262.7 - 271.7	258.9 - 267.8	2.9	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	15.9	62.5 - 65.1
62	83-86	268.5 - 277.8	264.5 - 273.7	2.9	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	16.2	62.5 - 65.1
63	83-85	274.3 - 283.7	270.1 - 279.4	3.0	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	16.6	62.6 - 65.2
64	83-85	280.1 - 289.7	275.8 - 285.2	3.1	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	16.9	62.6 - 65.2
65	83-85	286.0 - 295.6	281.4 - 291.0	3.2	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	17.3	62.7 - 65.3
66	82-84	291.7 - 301.5	286.9 - 296.6	3.3	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	17.7	62.7 - 65.3
67	81-84	297.4 - 307.4	292.4 - 302.3	3.4	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	18.0	62.8 - 65.4
68	81-83	303.0 - 313.2	297.9 - 307.9	3.5	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	18.4	62.8 - 65.4
69	81-82	308.7 - 318.9	303.3 - 313.4	3.7	1.90 - 2.02	106 - 112	159 - 224	18.7	62.9 - 65.5
70	80-82	314.3 - 324.7	308.7 - 319.0	3.8	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	19.1	62.9 - 65.5
71	79-81	319.8 - 330.3	314.0 - 324.4	3.9	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	19.4	63.0 - 65.6
72	79-81	325.4 - 336.0	319.3 - 329.9	4.0	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	19.7	63.0 - 65.6
73	78-80	330.8 - 341.6	324.6 - 335.2	4.1	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	20.1	63.1 - 65.7
74	77-80	336.2 - 347.2	329.7 - 340.6	4.3	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	20.4	63.1 - 65.7
75	76-79	341.5 - 352.7	334.8 - 345.9	4.4	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	20.7	63.2 - 65.8
76	76-78	346.9 - 358.2	339.9 - 351.1	4.5	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	21.1	63.2 - 65.8
77	75-77	352.1 - 363.6	344.9 - 356.2	4.7	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	21.4	63.3 - 65.9
78	75-77	357.4 - 369.0	349.9 - 361.3	4.8	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	21.7	63.3 - 65.9
79	74-77	362.5 - 374.4	354.8 - 366.5	5.0	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	22.0	63.4 - 66.0
80	74-76	367.7 - 379.7	359.7 - 371.5	5.1	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	22.4	63.5 - 66.1
81	74-76	372.9 - 385.0	364.6 - 376.5	5.3	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	22.7	63.5 - 66.1
82	74-76	378.1 - 390.3	369.5 - 381.6	5.4	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	23.0	63.5 - 66.1
83	73-75	383.2 - 395.6	374.4 - 386.5	5.6	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	23.3	63.6 - 66.2
84	73-75	388.3 - 400.8	379.2 - 391.5	5.7	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	23.6	63.6 - 66.2
85	73-75	393.4 - 406.1	384.0 - 396.4	5.9	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	23.9	63.6 - 66.2
86	73-75	398.5 - 411.3	388.8 - 401.4	6.0	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	24.2	63.6 - 66.2
87	72-74	403.6 - 416.5	393.5 - 406.2	6.2	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	24.5	63.7 - 66.3
88	72-74	408.6 - 421.7	398.2 - 411.1	6.3	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	24.9	63.7 - 66.3
89	72-74	413.6 - 426.9	402.9 - 415.9	6.5	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	25.2	63.7 - 66.3
90	72-74	418.7 - 432.0	407.7 - 420.7	6.6	1.91 - 2.03	106 - 112	159 - 224	25.5	63.7 - 66.3
91	71-73	423.6 - 437.2	412.3 - 425.5	6.8	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	25.8	63.8 - 66.4
92	71-73	428.6 - 442.3	416.9 - 430.3	7.0	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	26.1	63.8 - 66.4
93	71-73	433.6 - 447.4	421.5 - 435.0	7.1	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	26.4	63.8 - 66.4
94	71-73	438.6 - 452.5	426.1 - 439.7	7.3	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	26.7	63.9 - 66.5
95	70-72	443.5 - 457.5	430.7 - 444.4	7.5	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	27.0	63.9 - 66.5
96	70-72	448.4 - 462.6	435.2 - 449.1	7.6	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	27.3	63.9 - 66.5
97	70-72	453.3 - 467.6	439.7 - 453.7	7.8	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	27.6	64.0 - 66.6
98	69-71	458.1 - 472.6	444.1 - 458.3	8.0	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	27.8	64.0 - 66.6
99	69-71	462.9 - 477.5	448.6 - 462.8	8.2	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	28.1	64.0 - 66.6
100	69-71	467.7 - 482.5	453.0 - 467.4	8.4	1.92 - 2.04	105 - 111	157 - 222	28.4	64.0 - 66.7

## Consumo de alimento y agua

EDAD (semanas)	PESO CORPORAL (g)	CONSUMO DE ALIMENTO (g / día por ave)	CONSUMO DE AGUA (ml / ave / día)	UNIFORMIDAD (Jaula)
1	68 - 72	14 - 15	21 - 30	>85%
2	121 - 129	17 - 21	26 - 42	
3	184 - 196	23 - 25	35 - 50	
4	257 - 273	27 - 29	41 - 58	>80%
5	349 - 371	34 - 36	51 - 72	
6	446 - 474	38 - 40	57 - 80	
7	543 - 577	41 - 43	62 - 86	>85%
8	650 - 690	45 - 47	68 - 94	
9	757 - 803	49 - 53	74 - 106	
10	863 - 917	52 - 56	78 - 112	
11	960 - 1020	58 - 62	87 - 124	
12	1048 - 1112	62 - 66	93 - 132	>85%
13	1125 - 1195	67 - 71	101 - 142	
14	1193 - 1267	70 - 74	105 - 148	
15	1261 - 1339	72 - 76	108 - 152	
16	1329 - 1411	75 - 79	113 - 158	
17	1397 - 1483	78 - 82	117 - 164	>90%

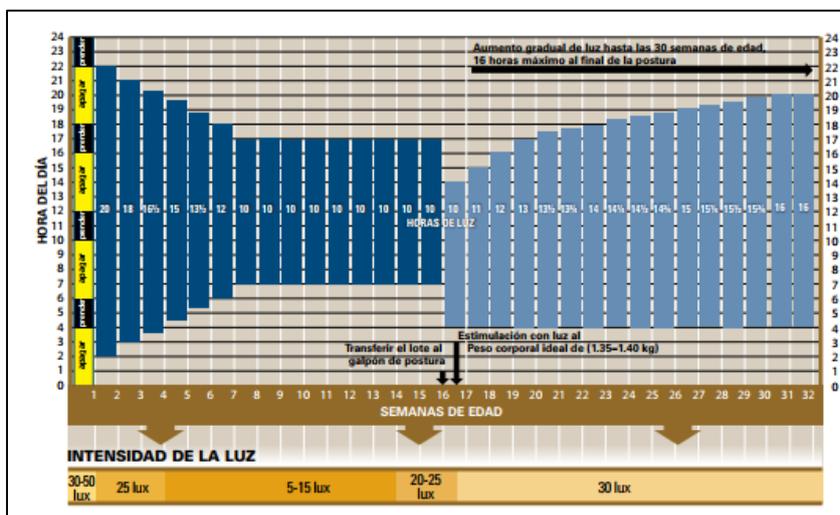
## Aprovechamiento del espacio página 9

**Pautas de Espacio** (consulte los reglamentos locales)

SEMANAS DE EDAD	
3	17 - 80
<b>COLONIAS Y JAULAS CONVENCIONALES</b>	
<b>Espacio en el Piso</b>	
100-200 cm <sup>2</sup> (50-100 aves / m <sup>2</sup> )	310 cm <sup>2</sup> (32 aves / m <sup>2</sup> ) 490 cm <sup>2</sup> (20 aves / m <sup>2</sup> ) - 750 cm <sup>2</sup> (13 aves / m <sup>2</sup> )
<b>Nipple/Copa</b>	
1 / 12 aves	1 / 8 aves 1 / 12 aves o acceso a 2 bebederos
<b>Comederos</b>	
5 cm / ave	8 cm / ave 7-12 cm / ave

Los requisitos varían con el tipo de equipo utilizado y las condiciones ambientales.

## Iluminación página 13



ÍTEM	CONCENTRACIÓN MÁXIMA (ppm o mg/L)*	
Nitrato NO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>	25	Las aves más viejas pueden tolerar niveles más altos de hasta 20 ppm. Las aves estresadas o enfermas pueden ser más sensibles a los efectos del Nitrato.
Nitrógeno Nitrato (NO <sub>3</sub> -N) <sup>1</sup>	6	
Nitrito NO <sub>2</sub> <sup>-1</sup>	4	El Nitrito es considerablemente más tóxico que el Nitrato, especialmente en aves jóvenes cuando 1 ppm de Nitrito puede considerarse tóxico.
Nitrógeno Nitrito (NO <sub>2</sub> -N) <sup>1</sup>	1	
Total de sólidos disueltos <sup>2</sup>	1000	Los niveles de hasta 3000 ppm puede que no afecten el rendimiento pero pueden aumentar la humedad en las heces.
Cloro (Cl) <sup>-1</sup>	250	Los niveles bajos de hasta 14 mg pueden ser problemáticos si el sodio es más alto de 50 ppm.
Sulfato (SO <sub>4</sub> ) <sup>-1</sup>	250	Los niveles altos pueden ser laxantes.
Hierro (Fe) <sup>1</sup>	<0.3	Los niveles altos causan mal olor y sabor.
Magnesio (Mg) <sup>1</sup>	125	Los niveles altos pueden ser laxantes. Los niveles arriba de 50 ppm pueden ser problemáticos si el nivel de sulfato es alto.
Potasio (K) <sup>2</sup>	20	Los niveles altos pueden ser aceptables dependiendo del nivel de sodio, alcalinidad y pH.
Sodio (Na) <sup>1,2</sup>	50	Las concentraciones altas son aceptables pero las concentraciones arriba de 50 ppm deben evitarse si existen niveles altos de cloro, sulfato o potasio.
Manganeso (Mn) <sup>2</sup>	0.05	Los niveles altos pueden ser laxantes.
Arsénico (As) <sup>2</sup>	0.5	
Fluor (F <sup>-</sup> ) <sup>2</sup>	2	
Aluminio (Al) <sup>2</sup>	5	
Boro (B) <sup>2</sup>	5	
Cadmio (Cd) <sup>2</sup>	0.02	
Cobalto (Co) <sup>2</sup>	1	
Cobre (Cu) <sup>1</sup>	0.6	Los niveles altos resultan en un sabor amargo.
Plomo (Pb) <sup>1</sup>	0.02	Los niveles altos son tóxicos.
Mercurio (Hg) <sup>2</sup>	0.003	Los niveles altos son tóxicos.
Zinc (Zn) <sup>1</sup>	1.5	Los niveles altos son tóxicos.
pH <sup>1</sup>	6.3–7.5	Las aves pueden adaptarse a niveles bajos de pH. Los niveles de pH abajo de 5 pueden reducir el consumo de agua y corroer el metal. El pH arriba de 8 puede reducir el consumo de alimento y reducir la eficiencia del saneamiento del agua.
Recuento de bacterias totales <sup>2</sup>	1000 CFU/ml	Probablemente indican agua sucia.
Bacterias coliformes totales <sup>2</sup>	50 CFU/ml	
Bacterias coliformes fecales <sup>2</sup>	0 CFU/ml	
Reducción Potencial de Oxígeno <sup>2</sup>	650–750 mEq	La Reducción Potencial de Oxígeno (ORP) con un alcance de 2–4 ppm de cloro libre sanitizará el agua de manera eficaz en un rango favorable con un pH de 5–7.

\* Los límites pueden ser más bajos si existen interacciones entre el magnesio y el sulfato; y entre el sodio, potasio, cloro y sulfato.  
<sup>1</sup> Carter & Sneed, 1996. Drinking Water Quality for Poultry, Poultry Science and Technology Guide, North Carolina State University Poultry Extension Service. Guide no. 42  
<sup>2</sup> Marx and Jaikaran, 2007. Water Analysis Interpretation. Agri-Facts, Alberta Ag-Info Centre. Refer to <http://www.agric.gov.ab.ca/app84/rwqjt> for online Water Analysis Tool  
<sup>3</sup> Watkins, 2008. Water: Identifying and Correcting Challenges. Avian Advice 10(3): 10-15 University of Arkansas Cooperative Extension Service, Fayetteville

## Control de Enfermedades

Un lote de pollonas o de ponedoras rinde su potencial genético únicamente cuando se reduce la influencia de las enfermedades. Las enfermedades de importancia económica generalmente varían en cada lugar, pero en todos los casos el desafío es identificar y controlar esas enfermedades.

### Bioseguridad

La bioseguridad es el mejor método para evitar las enfermedades. Un buen programa de bioseguridad identifica y controla las maneras más probables de que una enfermedad pueda entrar a la granja.

- El movimiento de personal y del equipo dentro de la granja debe ser estrictamente controlado.
- Las visitas a la granja deben limitarse a aquellos que son esenciales para su operación.
- Las visitas deben documentarse en el libro de registro.
- Todos los visitantes y los trabajadores deben bañarse en un lugar central antes de entrar.
- Se debe proporcionar ropa y botas limpias y cubiertas para la cabeza para todos los trabajadores y visitantes.
- En todas las entradas de los galpones deben colocarse pediluvios con desinfectante para lavar botas.
- Si es posible, evite utilizar personal o equipo que venga de afuera para vacunar, trasladar y despigar las aves.
- Lo ideal, es limitar a los trabajadores en un solo galpón.
- El número de lotes visitados en un día debe ser limitado. Visite progresivamente de los lotes jóvenes a los más viejos y de los lotes sanos a los lotes enfermos. Después de visitar un lote enfermo no se debe entrar a otros galpones.
- Cuando se sacan las aves de la granja es cuando puede entrar una enfermedad ya que los camiones y el personal generalmente han estado en otras granjas.
- Una granja de crecimiento de una sola edad que utilice el principio de todo-dentro, todo-afuera es la mejor manera de prevenir la transmisión de las enfermedades de los lotes viejos a los lotes de aves jóvenes más susceptibles.
- Los galpones deben estar diseñados para prevenir la exposición del lote a las aves silvestres, insectos y roedores.
- Deshágase de las aves muertas de una manera rápida y apropiada.

### Roedores

Se sabe que los roedores son portadores de muchas enfermedades y que son el motivo más común de la re-contaminación de una instalación limpia y desinfectada. También son responsables de la propagación de las enfermedades de galpón a galpón en una granja.

- La granja debe estar libre de escombros y hierba alta que puede servir de protección para los roedores.
- El perímetro del galpón debe tener un área de 1 metro de ancho de piedra triturada o de concreto para prevenir que los roedores hagan sus madrigueras en los galpones.
- Los huevos y el alimento deben almacenarse en áreas a prueba de roedores.
- Deben colocarse trampas con cebo por todo el galpón y mantenerse con veneno fresco contra roedores.

### Limpieza y Desinfección

La limpieza y desinfección del galpón entre lote y lote reduce la presión de infección para el siguiente lote.

- Permita un tiempo de vacío sanitario mínimo de 2 semanas entre lote y lote.
- Antes de limpiar el galpón saque todo el alimento y la gallinaza.
- Limpie a fondo las entradas de aire, los ventiladores, las aspas y las persianas de los ventiladores.
- El calentamiento del galpón durante el lavado mejora el removimiento de la materia orgánica.

- El galpón debe limpiarse con un rociador de alta presión y agua caliente para remover la materia orgánica.
- Utilice espuma / detergente para empapar la materia orgánica y el equipo.
- Lave la parte superior del galpón antes de lavar la fosa.
- Para enjuagar utilice agua caliente con alta presión.
- Permita que el galpón se seque.
- Después de que se haya secado totalmente, aplique la espuma / rocío desinfectante y luego fumigue.
- Purgue y desinfecte las tuberías del agua.
- Se recomienda monitorear los galpones por la presencia de *Salmonella*, particularmente de *Salmonella enteritidis*, haciendo pruebas ambientales rutinariamente.
- Permita que el galpón se seque antes de repoblarlo.

### Enfermedades Transmitidas Verticalmente

- Se sabe que los reproductores infectados pueden transmitir ciertas enfermedades a su progenie.
- Los reproductores libres de enfermedades son el primer paso para controlar estas enfermedades en las ponedoras comerciales.
- Todos los reproductores de Hy-Line International están libres de leucosis linfóide, *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae*, *Salmonella pullorum*, *Salmonella gallinarum*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella tifimurium* y otras especies de *Salmonella*.
- Debido a la posibilidad de la transmisión horizontal de estas enfermedades, es posible que las siguientes generaciones no se mantengan libres.
- El dueño de los lotes de reproductores y de aves comerciales tiene la responsabilidad de prevenir la transmisión horizontal de estas enfermedades y debe continuar haciendo pruebas para garantizar un estado negativo.



### COCCIDIA

Esta infección parasitaria de los intestinos puede dañarlos y en las infestaciones severas, puede causar la muerte. Comúnmente, el mal control de las infecciones subclínicas reduce la conversión de alimento, o deja en las pollonas un daño intestinal crónico, irreversible. A la hora del alojamiento los lotes de pollonas con un peso corporal bajo o con mala uniformidad no rendirán todo su potencial genético en la postura. Para controlar la coccidia hay que tomar las siguientes medidas (verifique los reglamentos locales):

- Use ionoforos o químicos en un programa decreciente para asegurar la inmunidad en las pollonas.
- Una alternativa del uso de los medicamentos para el tratamiento contra la coccidia es el uso de las vacunas vivas.
- Hay vacunas vivas disponibles que pueden ser administradas por medio de un rocío en la planta de incubación o aplicadas en el agua o en el alimento durante los primeros días en el galpón de crianza.
- Controle las moscas y los escarabajos, que son vectores de la propagación de coccidia.
- La limpieza a fondo y la desinfección de los galpones reduce la presión del desafío.
- Limite el acceso de aves en las bandas para la gallinaza.
- Las vacunas contra coccidia requieren ciclos; consulte sobre esto con el fabricante de la vacuna.

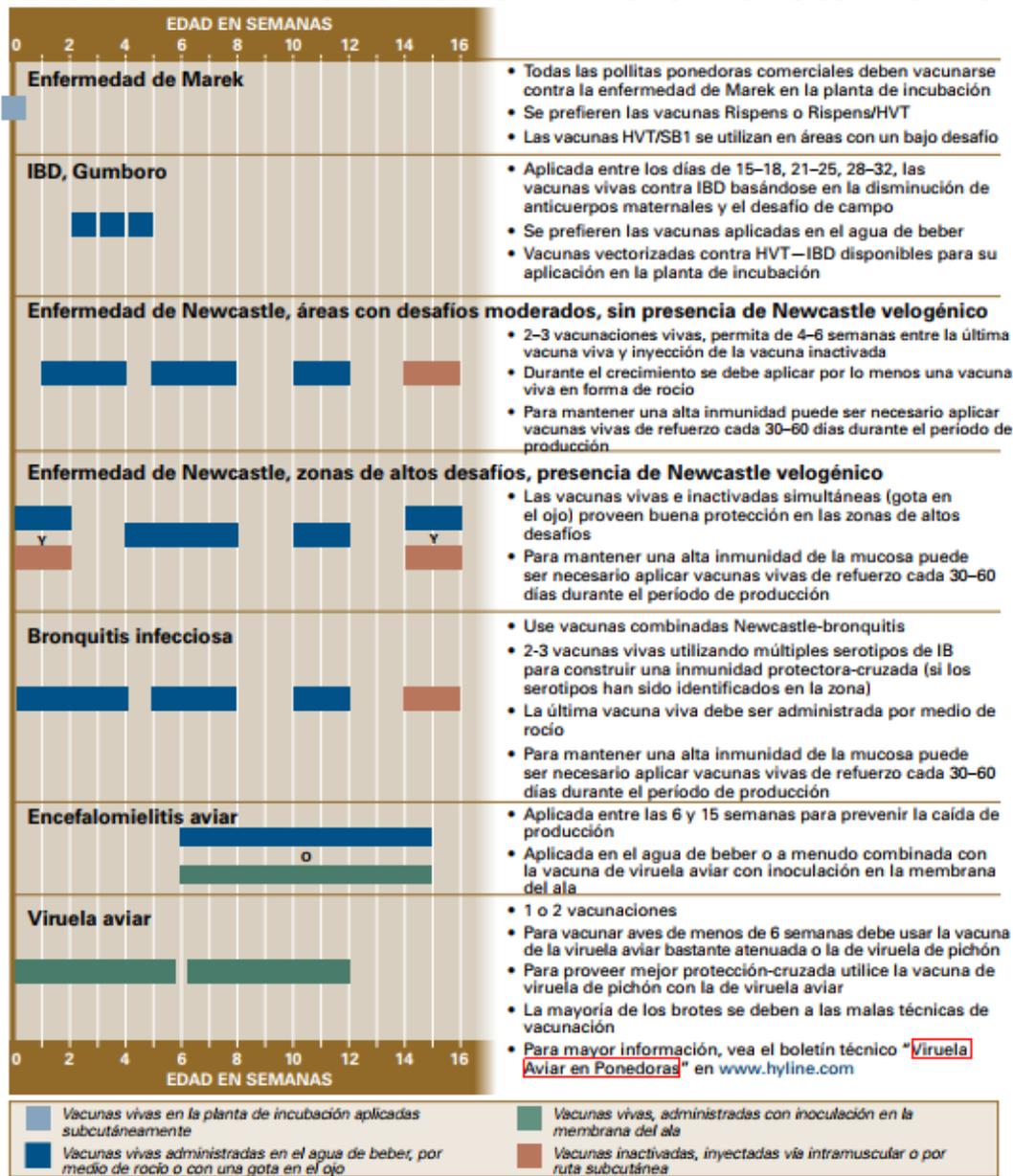
# Recomendaciones de Vacunación

## Vacunación

Ciertas enfermedades están muy propagadas o son difíciles de erradicar y requieren un programa de vacunación rutinario. En general, todos los lotes de ponedoras deben vacunarse contra la enfermedad de Marek, enfermedad de Newcastle (NDV), bronquitis infecciosa (IB), enfermedad infecciosa de la Bursa (IBD o Gumboro), encefalomielititis aviar (AE) y viruela aviar. Otras vacunas son añadidas al programa conforme lo dictan los desafíos de las enfermedades locales.

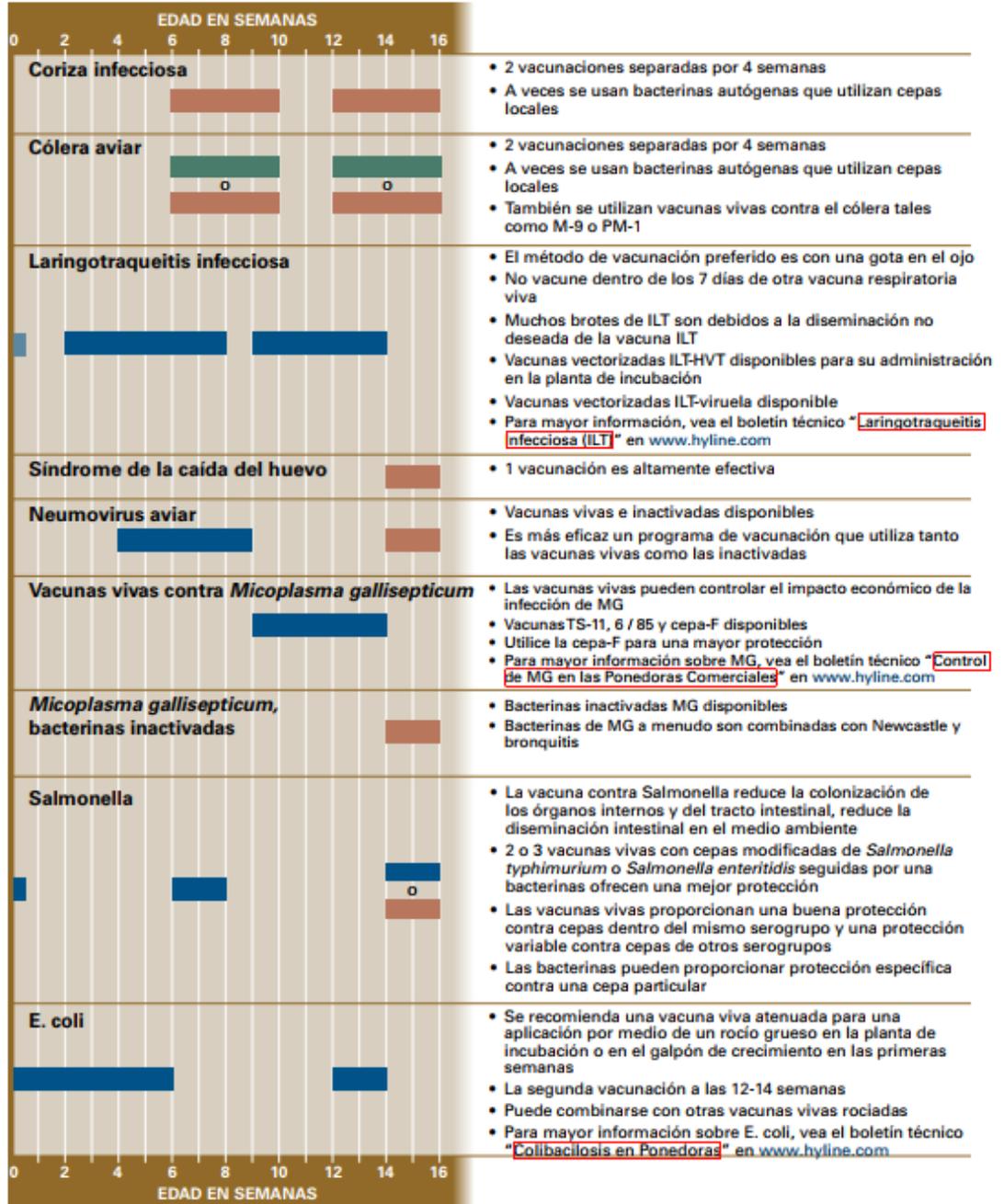
No se puede recomendar un solo programa para todas las regiones. Siga las instrucciones de la etiqueta proporcionadas por el fabricante de la vacuna. Consulte con sus veterinarios locales para determinar el mejor programa de vacunación para su zona.

## APLICACIÓN DE LAS VACUNAS BÁSICAS PARA LAS PONEDORAS COMERCIALES



## APLICACIÓN DE LAS VACUNAS OPCIONALES PARA LAS PONEDORAS COMERCIALES

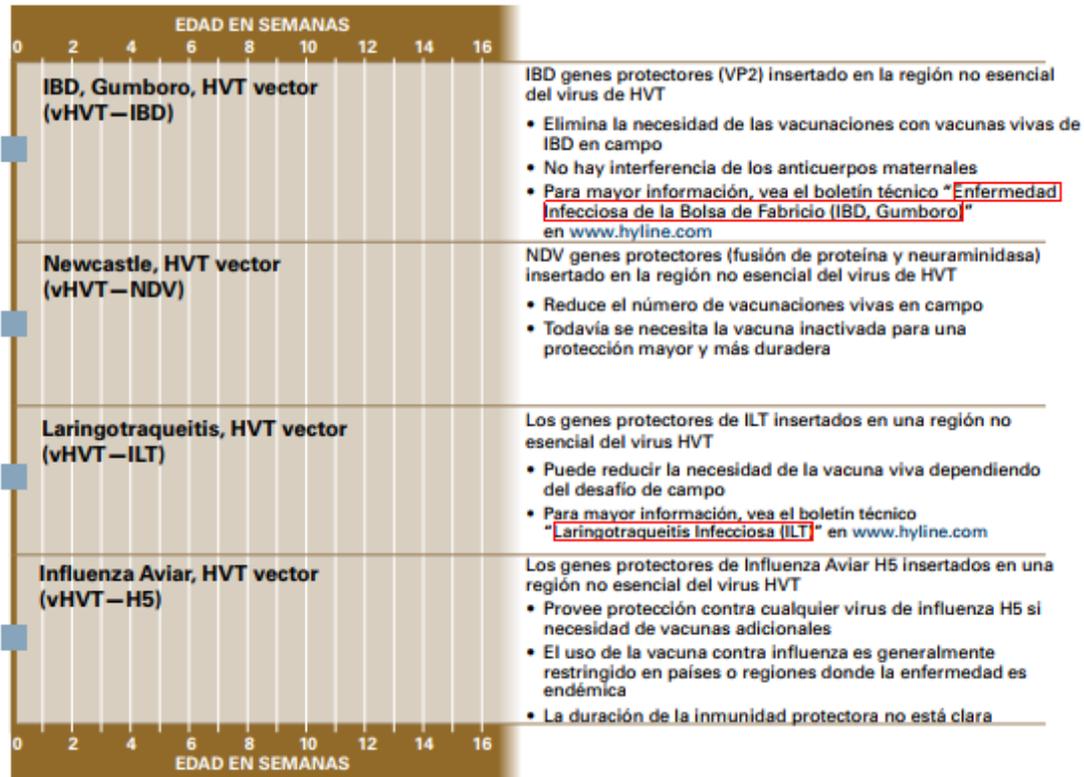
Úselas si estas enfermedades son frecuentes en la zona. Siga las instrucciones de la etiqueta proporcionadas por el fabricante de la vacuna. Use únicamente vacunas aprobadas. Consulte a un veterinario local para obtener asesoramiento en el diseño de un programa de vacunación eficiente para su granja.



## VACUNAS RECOMBINANTES HVT

Las vacunas que utilizan la tecnología de vectores recombinantes ofrecen la conveniencia de ser aplicadas en la planta de incubación sin los efectos adversos que causan algunas vacunas vivas en campo. Para una mejor protección contra la enfermedad de Marek utilice una vacuna Rispen en combinación con una vacuna recombinante HVT.

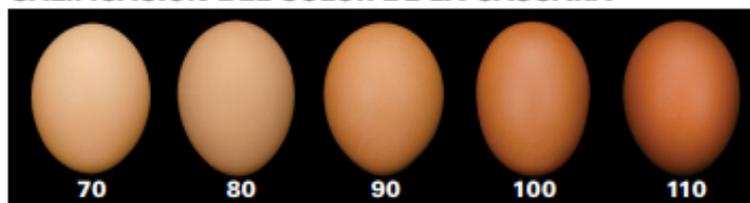
**PRECAUCIÓN: No use otra vacuna HVT cuando utilice vacunas vectorizadas HVT.**



	Vacunas vivas en la planta de incubación aplicadas subcutáneamente		Vacunas vivas, administradas con inoculación en la membrana del ala
	Vacunas vivas administradas en el agua de beber, por medio de ración o con una gota en el ojo		Vacunas inactivadas, inyectadas vía intramuscular o por ruta subcutánea

CALIDAD DEL HUEVO				DISTRIBUCIÓN DEL PESO DEL HUEVO - ESTANDARES EUROPEOS					
EDAD (sem.)	UNIDADES HAUGH	RESISTENCIA DE LA CÁSCARA	COLOR DE LA CÁSCARA	EDAD (sem.)	PESO DEL HUEVO PROMEDIO (g)	% MUY GRANDE Más de 73 g	% GRANDE 63-73 g	% MEDIANO 53-63 g	% CHICO 43-53 g
20	97.8	4605	89	20	51.2	0.0	0.0	21.7	78.3
22	97.0	4590	89	22	54.2	0.0	0.0	69.9	30.1
24	96.0	4580	89	24	56.6	0.0	0.3	93.9	5.9
26	95.1	4570	88	26	58.5	0.0	2.5	96.6	0.8
28	94.2	4560	88	28	60.2	0.0	11.2	88.7	0.1
30	93.3	4540	88	30	60.9	0.0	18.1	81.9	0.0
32	92.2	4515	88	32	61.3	0.0	23.0	77.0	0.0
34	91.5	4490	88	34	61.7	0.0	29.4	70.6	0.0
36	90.6	4450	87	36	61.9	0.0	32.3	67.7	0.0
38	90.0	4425	87	38	62.1	0.0	35.4	64.6	0.0
40	89.3	4405	87	40	62.3	0.0	39.0	61.0	0.0
42	88.5	4375	87	42	62.6	0.0	43.6	56.4	0.0
44	87.8	4355	87	44	62.9	0.0	48.4	51.6	0.0
46	87.1	4320	87	46	63.0	0.0	50.0	50.0	0.0
48	86.4	4305	87	48	63.2	0.0	53.1	46.9	0.0
50	85.6	4280	86	50	63.4	0.0	56.1	43.9	0.0
52	85.0	4250	86	52	63.5	0.0	57.3	42.7	0.0
54	84.6	4225	86	54	63.5	0.0	57.3	42.7	0.0
56	84.0	4190	85	56	63.6	0.0	58.4	41.5	0.0
58	83.1	4170	85	58	63.6	0.0	58.4	41.5	0.0
60	82.6	4150	85	60	63.7	0.0	59.8	40.1	0.0
62	82.2	4130	84	62	63.8	0.1	61.2	38.8	0.0
64	81.9	4110	83	64	63.9	0.1	62.1	37.8	0.0
66	81.6	4095	83	66	64.0	0.1	63.4	36.5	0.0
68	81.5	4085	82	68	64.1	0.1	64.7	35.2	0.0
70	81.1	4075	81	70	64.2	0.1	65.9	33.9	0.0
72	81.0	4065	81	72	64.3	0.2	66.6	33.2	0.0
74	80.8	4055	80	74	64.4	0.2	67.8	32.0	0.0
76	80.5	4040	80	76	64.5	0.2	68.9	30.8	0.0
78	80.2	4020	80	78	64.6	0.3	70.1	29.7	0.0
80	80.1	3995	80	80	64.8	0.4	70.5	29.1	0.0
82	80.0	3985	79	82	64.8	0.5	70.8	28.7	0.0
84	79.9	3975	79	84	64.9	0.6	71.8	27.6	0.0
86	79.8	3965	79	86	64.9	0.6	71.8	27.6	0.0
88	79.7	3960	79	88	65.0	0.6	72.8	26.6	0.0
90	79.7	3955	79	90	65.0	0.6	72.8	26.6	0.0
92	79.6	3950	78	92	65.1	0.6	74.6	24.8	0.0
94	79.5	3945	78	94	65.1	0.6	74.6	24.8	0.0
96	79.5	3940	78	96	65.2	0.6	75.5	23.9	0.0
98	79.4	3935	78	98	65.2	0.6	76.4	23.0	0.0
100	79.3	3930	78	100	65.3	0.6	77.3	22.1	0.0

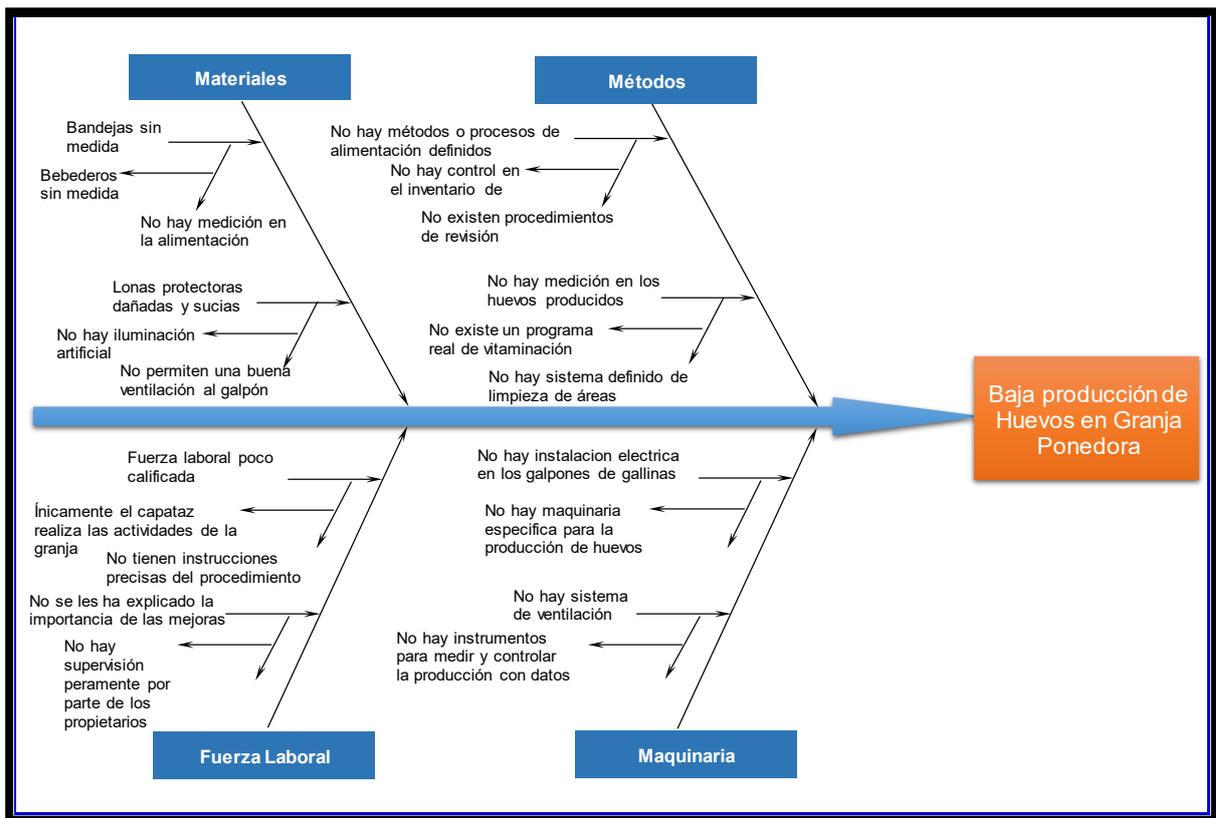
**CALIFICACIÓN DEL COLOR DE LA CÁSCARA**



• Para mayor información sobre la calidad de huevo, vea el actualidades en breve "Seleccionado para una Superior Calidad del Huevo Marrón" y el boletín técnico "La Ciencia de la Calidad del Huevo" en [www.hyline.com](http://www.hyline.com).

<b>DISTRIBUCIÓN DEL PESO DEL HUEVO - ESTANDÁRES ESTADOUNIDENSES</b>						
<b>EDAD (sem.)</b>	<b>PESO DEL HUEVO PROMEDIO (libras / caja)</b>	<b>% JUMBO Más de 30 onzas / docena</b>	<b>% EXTRA GRANDE 27-30 onzas / docena</b>	<b>% GRANDE 24-27 onzas / docena</b>	<b>% MEDIANO 21-24 onzas / docena</b>	<b>% CHICO 18-21 onzas / docena</b>
20	40.6	0.0	0.0	0.8	74.8	24.3
22	43.0	0.0	0.0	13.9	83.9	2.3
24	44.9	0.0	0.1	48.2	51.6	0.1
26	46.4	0.0	1.1	77.3	21.7	0.0
28	47.8	0.0	5.9	87.7	6.4	0.0
30	48.3	0.0	10.4	86.2	3.4	0.0
32	48.7	0.0	13.9	83.9	2.3	0.0
34	49.0	0.0	19.1	79.1	1.8	0.0
36	49.1	0.0	21.4	77.1	1.5	0.0
38	49.3	0.0	23.9	74.8	1.3	0.0
40	49.4	0.0	27.4	71.3	1.3	0.0
42	49.7	0.1	31.5	67.5	0.9	0.0
44	49.9	0.1	35.8	63.4	0.8	0.0
46	50.0	0.1	37.9	61.3	0.7	0.0
48	50.2	0.2	40.7	58.5	0.6	0.0
50	50.3	0.2	43.6	55.6	0.6	0.0
52	50.4	0.3	45.3	53.8	0.6	0.0
54	50.4	0.3	45.3	53.8	0.6	0.0
56	50.5	0.3	46.7	52.4	0.6	0.0
58	50.5	0.5	46.8	52.2	0.6	0.0
60	50.6	0.5	48.1	50.8	0.6	0.0
62	50.6	0.6	49.4	49.4	0.6	0.0
64	50.7	0.8	50.7	48.0	0.6	0.0
66	50.8	0.9	51.9	46.7	0.6	0.0
68	50.9	1.0	53.2	45.3	0.5	0.0
70	51.0	1.0	54.4	44.0	0.5	0.0
72	51.0	1.4	55.3	42.8	0.5	0.0
74	51.1	1.5	56.4	41.6	0.5	0.0
76	51.2	1.6	57.6	40.3	0.5	0.0
78	51.3	1.8	58.7	39.1	0.4	0.0
80	51.4	2.5	60.2	36.9	0.4	0.0
82	51.4	2.8	60.2	36.6	0.4	0.0
84	51.5	3.0	60.4	36.1	0.4	0.0
86	51.5	3.0	60.4	36.1	0.4	0.0
88	51.6	3.3	61.4	35.0	0.4	0.0
90	51.6	3.3	62.2	34.1	0.4	0.0
92	51.7	3.3	63.2	33.2	0.4	0.0
94	51.7	3.3	63.2	33.2	0.4	0.0
96	51.7	3.3	64.1	32.3	0.3	0.0
98	51.7	3.3	65.1	31.4	0.2	0.0
100	51.8	3.3	66.1	30.5	0.2	0.0

### ANEXO 3. DIAGRAMA DE ISHIKAWA



### ANEXO 4. PROCESOS DE MEDICIÓN IMPLEMENTADOS

#### Proceso de medición de huevos



Proceso de pesaje de huevos



Pesaje de gallinas



Medición de temperatura del galpón



ANEXO 5. HUEVOS DE LAS GALLINAS PONEDORAS DE HACIENDA “EL GUANACASTE”



ANEXO 6. DETALLE INVERSIÓN INICIAL Y FLUJO DE CAJA PROYECTADO

Detalle	Unidad	Cantidad	PU	Total
Galpón	m2	23.79	1,506.89	L35,848.94
Pollas	c/u	250	25	L 6,250.00
Ventilador	c/u	1	4500	L 4,500.00
Otras Instalaciones menores*				L 5,000.00
<b>TOTAL:</b>				<b>L51,598.94</b>
(*) Incluye comederos, bebederos y biruta de madera				

<b>Flujo de Caja Proyectado</b>			
	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Ingresos</b>			
Venta de huevos		L270,562.50	L416,255.82
Venta de Gallinas descarte			L37,500.00
<b>Total</b>		<b>L270,562.50</b>	<b>L453,755.82</b>
<b>Egresos</b>			
Concentrado		L102,270.00	L204,540.00
Cartones		L6,501.60	L9,866.40
Gastos veterinarios		L1,275.00	L1,400.00
Gastos por ventas		L15,600.00	L17,160.00
Energía Eléctrica		L300.00	L400.00
Reinversiones			L6,500.00
Sueldos		L54,000.00	L60,000.00
<b>Total</b>		<b>L179,946.60</b>	<b>L299,866.40</b>
<b>Inversion</b>			
Galpón	L35,848.94		
Pollas	L6,250.00		
Ventilador	L4,500.00		
Otras Instalaciones menores	L5,000.00		
Utilidad antes de impuestos		L90,615.90	L153,889.42
Impuesto			L23,083.41
Utilidad después de impuestos		L90,615.90	L130,806.00
Depreciación			L3,584.89
<b>Utilidad Neta</b>	<b>-L51,598.94</b>	<b>L90,615.90</b>	<b>L134,390.90</b>