

EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL COMPORTAMIENTO DE
UNA ESTIRPE MEJORADA DE GALLINA PONEDORA EN LAS FASES
DE INICIACIÓN Y LEVANTE, EN LA GRANJA NÁPOLES
EN EL MUNICIPIO DE SAMPUÉS - SUCRE

CARLOS JAVIER CONTRERAS DE HOYOS
BRINA YUNITH VARGAS VILLADIEGO

UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SINCELEJO
2002

EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL COMPORTAMIENTO DE
UNA ESTIRPE MEJORADA DE GALLINA PONEDORA EN LAS FASES
DE INICIACIÓN Y LEVANTE, EN LA GRANJA NÁPOLES
EN EL MUNICIPIO DE SAMPUÉS - SUCRE

CARLOS JAVIER CONTRERAS DE HOYOS
BRINA YUNITH VARGAS VILLADIEGO

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título
de Zootecnista

Director:

DR. EDUARDO CAMPILLO CONTRERAS
Zootecnista

UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SINCELEJO
2002

"Únicamente los autores son responsables de las ideas expuestas en el siguiente trabajo"

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Sincelejo, Agosto de 2002

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a las siguientes personas o entidades:

- La Universidad de Sucre, por ser la más grande escuela de enseñanza, que nos ha hecho posible obtener este título.
- La Granja Nápoles, municipio de Sampués - Sucre.
- Dr. Eduardo Campillo Contreras, zootecnista y director del presente trabajo.
- Santiago Ruiz Pérez, biólogo y profesor de la Universidad de Sucre.
- Luis Serpa, Ingeniero Agrícola y profesor de las Universidades de Sucre y Córdoba.
- Dr. Daniel Maldonado Oehlert, M.V.Z. gerente de Incubacol de Colombia.
- Dra. Luz Mercedes Botero, zootecnista, Decana (E) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Dr. Oscar Vergara Garay, zootecnista y profesor de la Universidad de Sucre.
- Señor Janer Camargo, galponero de la Granja Nápoles.
- Todas aquellas personas que de una u otra forma nos apoyaron en la realización de este trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A mi Dios lindo, por darme fortaleza y sabiduría para luchar y lograr las metas propuestas.

A mis padres Marcos y Luz, por su gran apoyo y sacrificios para consentirme en todas mis necesidades para hacer realidad este sueño.

A mis hermanos Marco y Ana, por estar conmigo en estos tiempos apoyándome.

Carlos

A Jesucristo, por darme la fortaleza y el amor que necesité para cumplir el sueño más anhelado en mi vida.

A mi querida mamá Rosana, a mi adorado hermanito Berny y a mis abuelitos Ena y Carlos José por el apoyo y el cariño que me brindaron en el desarrollo del trabajo.

A mis amigos, por las palabras de aliento y por el espíritu de alegría que me brindaron en todo momento.

Brina

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. OBJETIVOS	17
1.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2. MARCO DE REFERENCIA	18
2.1 SISTEMÁTICA	18
2.2 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES	18
2.3 PARTICULARES ANATÓMICAS DEL AVE	19
2.4 CICLO VITAL	19
2.4.1 Período de cría de las pollas.	20
2.4.2 Período de levante de las pollas.	22
2.5 QUÉ ES LA ESTIRPE	24
2.5.1 Estirpes pesadas o de doble fin.	24
2.6 FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA EXPLOTACIÓN DE GALLINAS PONEDORAS	24
2.6.1 La ventilación del galpón.	25
2.6.2 La densidad animal.	25
2.6.3 Asfixia.	26
2.6.4 El canibalismo.	26
2.7 CONTROL DE CRECIMIENTO DE LAS POLLITAS	26
2.7.1 Método de pesada.	27
2.7.2 Verificación de los pesos corporales.	27
2.8 VARIABILIDAD ENTRE AVES INDIVIDUALES EN EL MISMO LOTE	28
2.9 CURVA DE CRECIMIENTO	28
2.10 CORTE DE PICO	29
2.10.1 Realización del corte de pico.	29
2.10.2 Corte de pico a las 8 - 10 semanas.	29

2.10.3 Después del corte de pico.....	29
2.11 ALIMENTACIÓN DE LAS AVES EN EL PERÍODO DE CRÍA Y LEVANTE.....	30
2.11.1 Período de iniciación.....	30
2.11.2 Período de levante.....	31
2.12 EL AGUA DE BEBIDA.....	34
2.12.1 Normas de consumo de agua.....	34
2.13 REGISTROS.....	35
2.14 VACUNACIONES.....	36
2.14.1 Vacunación individual.....	36
2.14.2 Vacunación colectiva.....	37
2.14.3 Control de enfermedades.....	37
3. MATERIALES Y EQUIPOS.....	38
4. METODOLOGÍA.....	39
4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	39
4.2 MEDIDAS DEL GALPÓN Y DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA INVESTIGACIÓN.....	40
4.3 DISEÑO DE CAMPO.....	41
4.3.1 Diseño experimental.....	41
4.3.2 Análisis estadístico.....	42
4.4 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	42
4.5 INSTALACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	43
4.6 RECIBIMIENTO DE LAS POLLITAS.....	43
4.7 MANEJO DE LAS CORTINAS.....	44
4.8 MANEJO DE LOS EQUIPOS.....	44
4.9 MANEJO DE LAS CRIADORAS.....	46
4.10 PROGRAMA DE ILUMINACIÓN.....	46
4.11 MANEJO DE DENSIDAD DE LAS AVES.....	46
4.12 PLAN DE VACUNACIÓN.....	46
4.13 DESPIQUE.....	47
4.14 PESAJES.....	47

4.15 MANEJO DEL ALIMENTO	48
4.16 MORTALIDAD	49
4.17 MANEJO DEL AGUA DE BEBIDA	49
4.18 CALCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO.....	49
5. RESULTADO Y ANÁLISIS.....	50
5.1 CONSUMO DE ALIMENTO	50
5.2 GANANCIA DE PESO.....	52
5.3 RESULTADOS DE LOS DATOS PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO A TRAVÉS DE LA PRUEBA t DE STUDENT PARA LA GANANCIA DE PESO	53
5.4 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	54
5.4.1 Consumo individual de alimento de la Isa Brown hasta la semana 20.	54
5.4.2 Costos en las fases de cría y levante para la estirpe Isa Brown... 55	
5.4.3 Consumo individual de alimento de la Hy-Line Brown hasta la semana 20.	56
5.4.4 Costos en las fases de cría y levante para la estirpe Hy-Lyne Brown.....	57
5.4.5 Análisis de la rentabilidad de las explotaciones de las estirpes	58
5.4.6 Rentabilidad	58
5.4.7 Evaluación económica financiera.....	59
5.4.8 Factor Costo – beneficio Isa Brown	62
5.4.9 Factor Costo – beneficio Hy-Line Brown.....	62
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	67
ANEXOS.....	69
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA.....	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis garantizado de la Startina	31
Tabla 2. Análisis garantizado de la Growina 1.....	33
Tabla 3. Requerimientos nutricionales para las pollas	33
Tabla 4. Consumo normal diario de agua para las aves criadas a 25°C.	34
Tabla 5. Consumo diario y semanal de concentrado de las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.....	51
Tabla 6. Ganancia de peso promedio diario y semanal para las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Existencia de gallinas en distintas zona del mundo.....	19
Figura. 2 Variabilidad de los pesos semana 18.	28
Figura 3. Consumo semanal de concentrado de las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.....	51
Figura 4. Ganancia de peso promedio semanal para las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.....	53

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Control de peso semanal.....	70
Anexo B. Registro de los pesos promedio semanales para las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.....	71
Anexo C. Localización Geográfica	76
Anexo D. Vista exterior del galpón para ponedoras.....	77
Anexo E. Estructura interna del galpón para ponedoras.....	78
Anexo F. Distribución de comederos y bebederos en el galpón	79
Anexo G. Módulo con sus nidos para la gallina ponedora	80

RESUMEN

Con esta investigación se determinó el consumo y la ganancia de peso diario y semanal para las estirpes de gallinas ponedoras Isa Brown y Hy-Line Brown, con una población de 250 individuos por tratamiento, realizado en la Granja Nápoles, ubicada en la zona suburbana de la cabecera municipal de Sampedro – Sucre. La fase de campo se realizó durante 20 semanas, en la cual se hizo seguimiento sobre las etapas de cría (0 - 8 semanas) y levante (9 - 20 semanas). El estudio se realizó bajo el diseño estadístico enteramente al azar, con dos tratamientos, diez réplicas de seis individuos por tratamiento.

El peso promedio de las dos estirpes fue analizado estadísticamente por la prueba de t de Student, donde la t calculada fue de 2.43 y la t de la tabla fue de 2.10, con 18 gl y un valor $p < 0.05$; donde se presentó diferencia significativa entre los tratamientos. La evaluación económica – financiera y la relación costo – beneficio mostró que la explotación de estas dos estirpes puede ser una actividad económicamente rentable, ya que el resultado obtenido fue mayor que 1 entre las estirpes estudiadas y la mejor estirpe fue la Isa Brown, ya que mostró la mejor ganancia de peso y el menor consumo de alimento en las fases del trabajo de investigación.

SUMMARY

With this investigation it could determine the consumption and the gain of weight diary and weekly, for the stocks of egg-laying hens Isa Brown and Hy-Line Brown, with a population of 250 individuals for treatment; it carried out in the farm "Napoles" located in the suburban area of the municipal head of Sampedro – Sucre. The phase of field was realized during 20 weeks, in which it was done a pursuit about the stages of breeding (0 - 8 weeks) and levant (9 - 20 weeks). The study was carried out under the statistical design entirely at random, with two treatments, with ten replies of six individuals for treatment.

The average weights of the two stocks were analyzed statistically by means of the test of Student t, the which showed that the calculated t was 2.43 and the t of the table was 2.10, with 18 gl and a value $p < 0.05$, then it there was significant difference. The economic and financial evaluation and the relationship cost-benefit showed that the exploitation of these two stocks can be a profitable economic activity, since the obtained result was bigger than 1 between the studied stocks and the best stock it was the Isa Brown, since it showed the best gain of weight and the smallest food consumption in the phases of the investigation work.

INTRODUCCIÓN

La industria avícola es la base social de amplias regiones del país y una de las principales fuentes de trabajo del sector agropecuario; en el departamento de Sucre la avicultura está avanzando, ya que se están empleando nuevas técnicas de manejo y de infraestructura y además la producción de carne de pollo, de aves de postura y de huevos, se hace más eficaz porque se está logrando obtener proteínas de excelente calidad y la actividad avícola permite una rápida rotación del capital de trabajo o inversión.

En la realidad en que se encuentra esta industria avícola, es de interés la búsqueda de establecer estirpes que den el mayor rendimiento con los menores costos de producción. A partir de esta premisa, se consideró someter a estudiar la estirpe Isa Brown, frente a las estirpes Hy-Line Brown y Lomman Brown y, de estas dos últimas, se tomó la estirpe Hy-Line Brown, debido a la amplia aceptación, para lo cual se trazó como propósito del proyecto, saber cuál de las dos estirpes (Isa Brown y Hy-Line Brown) era la que presentaba un mayor rendimiento en la ganancia de peso a un menor costo en las fases de cría y levante.

Una de las situaciones que motivó a la realización del trabajo es la de generar conocimientos acerca de las características de la nueva estirpe, e introducirla en el mercado avícola de la zona, con el fin de mostrar su rendimiento y disminución en los costos de producción, razones que permiten su explotación. Los resultados que se obtuvieron dan apoyo a la anterior consideración, dado que el comportamiento y la rentabilidad de la Isa Brown fue más favorable que el de la Hy-Line Brown.

Ambas estirpes son propias de la zona templada, no obstante ellas han mostrado una buena adaptación a las condiciones tropicales bajas, lo cual ha permitido una adecuada explotación. A pesar de ello no existen estudios previos que brinden una base sólida de conocimiento acerca de esto, sólo se dispone de unas guías de manejo, editadas por las empresas productoras de dichas estirpes. Esta realidad constituye un buen motivo para que se sigan desarrollando estudios conducentes a tener un mejor conocimiento sobre las mismas.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar que mediante la evaluación técnica y económica del comportamiento de una estirpe comercial mejorada de gallinas ponedoras, en sus fases de iniciación y levante, se obtengan beneficios económicos y que se pueda tomar como modelo productivo en la región.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el comportamiento productivo de la estirpe Isa Brown en su fase de iniciación y levante en la Granja Nápoles en el municipio de Sampués.
- Evaluar el resultado y las repercusiones que tenga el proyecto a nivel económico en la Granja Nápoles en el municipio de Sampués.
- Evaluar técnicamente los parámetros productivos de la estirpe en estudio en la Granja Nápoles en el municipio de Sampués Sucre.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 SISTEMÁTICA

Reino	: Animal
Phylum	: Cordados
Subphylum	: Vertebrados
Clase	: Aves
Orden	: Galliformes
Familia	: Fasiánidos (Phasianidae)
Género	: Gallus (Terranova, 1995)

2.2 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES

La avicultura es una actividad económica que tiene por finalidad la producción de bienes intermedios y bienes de consumo final, tales como: huevos, carne de pollo y otros, que sirven como materia prima para otras industrias. El resultado de estos dos bienes requiere de una serie de procesos y actividades científicas (investigaciones genéticas), que se efectúan en países de avicultura desarrollada, para obtener sobre la base de razas naturales, razas mejoradas, especializadas bien sea en la producción de huevos o producción de pollos para carne (Pava et al., 1980).

En la mayoría de los países y regiones donde la avicultura está muy desarrollada, el protagonismo en la producción lo asumen los modelos integrados, que puedan abarcar desde la explotación de las abuelas (cruces de razas puras que dan lugar a las madres que se utilizan en las granjas para crear las estirpes o las líneas) hasta la obtención de huevos para consumo,

pasando por los pollos de carne. En muchos lugares, esta avicultura industrializada conviene con la explotación doméstica para autoconsumo (Océano/Centrum, 1999).

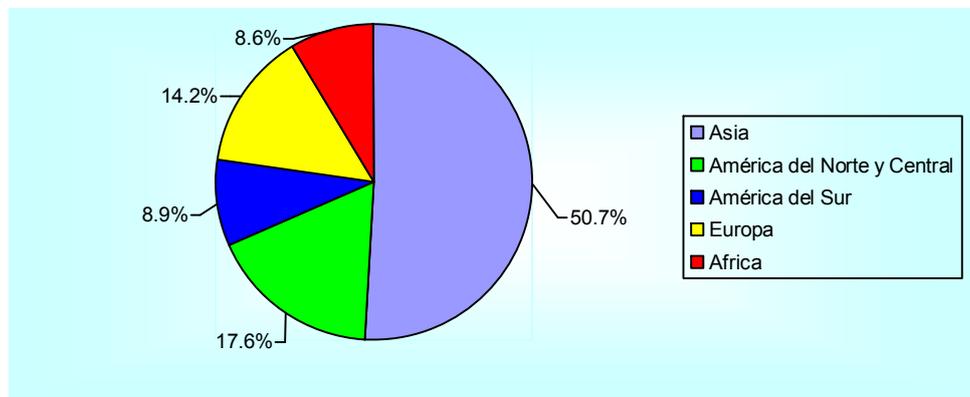


Figura 1. Existencia de gallinas en distintas zona del mundo.
(Cantidad total: 13.413 millones de animales)

2.3 PARTICULARES ANATÓMICAS DEL AVE

Las gallinaceas o galliformes son uno de los tres órdenes en que se subdividen las aves domésticas. Tienen el pico corto, robusto y arqueado, con la parte maxilar que se apoya sobre la mandíbula. Las patas son relativamente cortas, fuertes y armadas con espolones; las alas son aptas para vuelos breves; hacen vida terrestre, se nutren preferentemente de granos, semillas, cáscaras, frutos, hierba, insectos, caracoles, lombrices y alimentos concentrados. Son polígamas, solamente la hembra incuba los huevos y cuida a los polluelos en las primeras semanas de su vida (Giavarini, 1980).

2.4 CICLO VITAL

Es el período comprendido entre el nacimiento de las pollitas hasta el final de su producción de huevos, consta de tres etapas:

- Cría: De 0 a 8 semanas de edad

- Levante: De 8 a 20 semanas de edad
- Postura: De 21 a 80 semanas de edad

Dichas etapas las debe conocer muy bien el avicultor para saber qué tipo de confinamiento es el más adecuado, de acuerdo a las necesidades, a saber:

Alojamiento en piso: Para la cría, levante y postura.

Alojamiento en pastoreo: Para la etapa de levante y postura. (No tecnificada)

Alojamiento en jaula: Para la etapa de postura. (Biblioteca del campo, 1995).

Podemos encontrar otra forma de división de las etapas en las gallinas ponedoras, de la siguiente manera:

- Arranque: De 0 a 4 semanas de edad.
- Crecimiento: De 5 a 12 semanas de edad.
- Levante: De 13 a 16 semanas de edad.
- Prepostura:
 - De 17 a 19 semanas de edad el 2% de producción
 - De 16 a 18 semanas de edad el 2% de producción
 (Colombiana de Incubación, 2002).

2.4.1 Período de cría de las pollas. La cría siempre se debe efectuar en piso, debiéndose adaptar previamente al galpón para el recibo de las aves. Una vez hecho esto, se pueden alojar de 10 a 12 por metro cuadrado. Cuando estén adultas deben tratar de reducirse hasta 5 u 8 según el clima, a fin de evitar que el hacinamiento y aglomeración excesiva de aves ocasione picaje, enfermedades respiratorias, ahogamiento, etc. (Biblioteca del campo, 1995).

El período de cría es una etapa de suma importancia. La productividad de un lote depende en gran parte del éxito del período de cría. Los resultados de la manada (huevos alojados ave, peso promedio del huevo e índice de conversión) dependen en gran parte del peso a las 16 semanas. Entre el 5%

de la puesta y el pico de producción, el aumento de peso debe ser de 300 gramos (alrededor del 20%). El consumo de alimento debe aumentar alrededor del 40% durante este período (Guía de manejo Isa Brown, 2000).

2.4.1.1 La cama. Se entiende por "cama" un tipo de suelo que puede estar constituido por materiales diversos, esparcidos por todo el pavimento o parte de él, después de haber efectuado la limpieza y la desinfección del local. Pueden emplearse materiales varios como: virutas de madera, paja trinchada, turba, cascarilla de arroz, arena ordinaria de río, gránulos de carbonato de calcio, etc., como quiera que la cama ha de tener un elevado poder absorbente, cuando la cría es del tipo total o media cama han de preferirse las materias vegetales (Conso, 1998).

Las camas utilizadas se deben procurar que tengan un grueso de 20 centímetros si es clima frío y de 10 centímetros si es clima cálido. Con esto se busca darles protección y calor a las pollitas (Biblioteca del campo, 1995).

2.4.1.2 Calor. Para que las pollitas puedan sobrevivir durante sus primeros días de vida en el galpón, se debe reemplazar artificialmente el calor de la gallina. Esto se logra gracias a las criadoras o fuentes de calor. Alrededor de éstas se colocan círculos o barreras que impidan a las pollitas alejarse demasiado de las criadoras (Biblioteca del campo, 1995).

2.4.1.3 Cortinas. Durante los primeros días es importante proteger a las aves de las corrientes bruscas de aire. Para ello deben colocarse "cortinas" en las paredes exteriores del galpón. Se utilizan preferentemente cortinas de plásticos, las cuales, una vez limpiadas pueden seguirse usando para lotes de aves diferentes (Biblioteca del campo, 1995).

2.4.1.4 Cría en condiciones cálidas. El calor reduce el apetito de las aves, tanto en el período de crecimiento como en el período de producción. Las

aves consumen poco o casi ningún alimento durante las horas más cálidas del día. La ausencia de glándulas sudoríparas dificulta la termorregulación cuando las temperaturas son elevadas. El crecimiento será mayor si las pollitas pueden alimentarse durante las horas más frescas. Un peso demasiado bajo en la entrada en puesta, asociado a un subconsumo, acarreará un bajo pico y/o un bajo promedio de puesta. Por lo tanto, es necesario:

- Utilizar durante las 5 primeras semanas, un alimento arranque presentado en migajas ricas en energía y en proteínas (alimento de tipo de pollo de carne).
- Mejorar las condiciones de cría, instalando removedores de aire.
- Evitar un estímulo muy precoz.
- Realizar un buen corte de pico. (Guía manejo Isa Brown, 2000).

2.4.1.5 Normas de cría para una producción en el suelo. Es importante que las pollitas sean criadas en locales equipados para cumplir con la curva de crecimiento y poder utilizar un programa de alumbrado adaptado. La cría deberá ser realizada imperativamente en el suelo, en locales correctamente equipados con los mismos sistemas de bebederos y de comederos que los utilizados en período de producción (Guía manejo Isa Brown, 2000).

2.4.2 Período de levante de las pollas. Al concluir el período de iniciación o cría, se distribuyen los comederos y bebederos, por tanto en el galpón se retiran los círculos y las criadoras y se cambia el alimento de cría por el de levante. Para este período deben observarse las medidas sobre cuidado, sanidad y control de aves. Toda muerte a causa de un descuido es una merma en la producción de huevos y de carne. (Biblioteca del campo, 1995).

Durante los períodos de cría y levante se tienen unos puntos necesarios para lograr unos resultados favorables en la explotación de las aves.

El logro de un peso de 670 gramos a las 8 semanas depende:

- De la calidad del arranque y de la viabilidad durante las 2 primeras semanas.
- De la densidad y de la aplicación de las normas de los equipos.
- De los cuidados suministrados a las aves.
- De un control semanal del peso.
- De la duración del alumbrado.
- Del uso de un alimento energético de arranque en migajas (Guía de manejo comercial Hy-Line Brown, 2000).

Durante el período de 9 a 20 semanas los principales puntos u objetivos son:

- Respetar las normas de crecimiento y de homogeneidad.
- Desarrollar el aparato digestivo para permitir a las pollitas el consumo de alimento en el momento de la entrada en puesta. Con estos alcances se esperan de los objetivos lo siguiente:
 - a. Las condiciones de cría:
 - De la duración del alumbrado.
 - De la calidad del corte de pico.
 - De la reducción del estrés.
 - b. Técnicas de la alimentación:
 - Del vacío diario de los comederos. (a partir de la 5ª semana de 10:00 a.m. a 2:00 p.m.
 - De los horarios de distribución del alimento.
 - De la presentación del alimento (Guía de manejo Isa Brown, 2000).

2.5 QUÉ ES LA ESTIRPE

Según Orozco (1991), es un nivel inferior, bajando en el número de ejemplares que la constituyen. Encontramos la denominada estirpe dentro de la raza o de la variedad. La estirpe es una población cerrada de animal de una raza determinada, que ha sido creada por algún avicultor o empresa a base de reproducirla siempre con individuos pertenecientes a ella misma, sin introducir material extraño. Por ser cerrada y sometida a una presión y tipo de selección determinados, irá presentando ciertas particularidades, tanto en los caracteres morfológicos como en los productivos. Por esa causa, pronto se distinguirá de otras estirpes de la misma raza que hayan sido segregados de poblaciones más o menos amplias, en localidades o en épocas distintas.

2.5.1 Estirpes pesadas o de doble fin. Son de origen americano y francesas, por cruces de aves especializadas de postura y de carne. La conforman razas de un buen nivel de postura, de bastante resistencia y con buena capacidad para el engorde, aunque no igual a la línea pesada. Su plumaje por lo general es de color castaño oscuro y producen huevo rojo. Su mayor contextura le permite al avicultor obtener un rendimiento comercial mayor que el de las livianas al venderlas como carne, una vez terminada su postura.

2.6 FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA EXPLOTACIÓN DE GALLINAS PONEDORAS

El número de aves a mantener por jaula o por unidad de superficie en el suelo variará según el proceso de los huevos (el producto) y el costo de la producción. El mismo principio se aplica para decidir si se recurrirá al uso de pollas de reposición o bien se reforzará la explotación de gallinas mudadas, manteniéndolas durante varios meses extras de puesta. La adquisición de material y equipo automático es también primordialmente una decisión económica basada en el deseo de ahorrar mano de obra, de aumentar el

número de gallinas y mantener las mismas horas de trabajo. Los datos obtenidos en los estudios realizados sobre los costos de las producciones avícolas puede aprovecharlos el avicultor particular para aplicarlos en su explotación. Dada la amplitud de las operaciones comerciales inherentes a la producción avícola, es necesario para el criador de aves, llevar controladas todas las actividades y utilizar los registros correspondientes a fin de poder mantenerse firme ante la competencia (Cole, 1980).

Hay medidas especiales a considerar en el caso de las reproductoras en piso. Normalmente es mejor si las aves se dividen en corrales, con un máximo de 250 aves para las reproductoras y 500 para las ponedoras de huevo comercial. Es importante que cuenten con nidos limpios, para lo cual se renueva constantemente la cama de viruta de madera o aserrín. Los huevos puestos en el piso no deben nunca incubarse (Scott, 1987).

2.6.1 La ventilación del galpón. Su principal finalidad es la de asegurar una aportación constante de oxígeno al interior del local, favoreciendo al mismo tiempo la eliminación de los productos gaseosos directos o indirectos, como el anhídrido carbónico que despiden las aves con su respiración y el amoníaco que se desprende de sus deyecciones. La ventilación, además ha de contribuir a mantener la humedad relativa interna de los valores que se han mostrado más interesantes, esto es, entre el 50 y el 70% (Conso, 1998).

2.6.2 La densidad animal. Por densidad se entiende el número medio de cabezas que, en condiciones normales, pueden criarse en una unidad de superficie útil, en general 1 m², en relación al tipo de suelo y de ventilación.

La posibilidad de criar con éxito densidades más altas, está condicionada por los siguientes factores:

- Eficiencia de las condiciones ambientales.
- Racionalidad de las instalaciones del gallinero.

- Capacidad técnica del avicultor.

Mientras los dos primeros no ofrecen mayor dificultad, pudiendo el avicultor atenerse a experiencias recientes en materia de construcción, ventilación e instalación en general, en cambio el tercer factor, esto es la capacidad técnica, sólo se adquieren con la experiencia personal, que sabe tanto de éxitos como de fracasos (Conso, 1998).

2.6.3 Asfixia. Desde las 6 a 12 semanas de edad, las pollitas criadas en suelo tratan de amontonarse. Este comportamiento natural en las aves les permite reducir las pérdidas de calor durante la noche. Los riesgos de asfixia crecen cuando las temperaturas son demasiado bajas durante la noche y si las pollitas no tienen la posibilidad de comer antes de apagar las luces y dependiendo del traslado de las pollas al galpón de producción (4 - 15 semana) (Guía de manejo Hy-Line Brown, 2000).

2.6.4 El canibalismo. Esta manifestación es casi siempre consecuencia de una elevada densidad animal y, por lo tanto, tiene lugar con más frecuencia y facilidad en la crianza sin cama. Puede tener aspectos graves capaces de comprometer el éxito económico de la crianza, si no se consigue dominarla, cosa que puede resultar difícil si la construcción del gallinero permite dosificar cuidadosamente la luminosidad, tanto en intensidad como en duración y así se hace la crianza en lugares con ruidos fuertes e imprevistos, deficiencias nutricionales y mala ubicación de equipos. (Conso, 1998).

2.7 CONTROL DE CRECIMIENTO DE LAS POLLITAS

Los objetivos en cría son:

- Obtener un lote homogéneo con un peso compatible con la madurez sexual requerida a las cuatro semanas.
- Obtener un peso correcto a las 8 semanas.

- Obtener un crecimiento regular entre las 8 y 20 semanas.

Por esta razón, es importante controlar semanalmente el peso entre 0 y 30 semanas.

El control por si solo de las cantidades de alimento distribuidas no permite obtener un buen crecimiento, ya que las necesidades varían en función:

- Del nivel energético del alimento.
- De la temperatura del local.
- Del estado sanitario del lote.

2.7.1 Método de pesada. La pesada debe ser realizada a una hora fija. Se aconseja realizar pesaje individual. Es muy práctico utilizar hojas de pesadas que permiten establecer un histograma que muestre rápidamente el promedio del peso de la manada.

2.7.2 Verificación de los pesos corporales. Los pesos corporales deberán ser verificados periódicamente durante el período de crecimiento y hasta que las aves alcancen la producción máxima. Por lo menos 100 aves deberán ser pesadas individualmente usando una báscula con incrementos de 25 gramos. Se debe pesar semanalmente a las aves. Es crítico que se les pese justamente antes de un cambio programado de alimento. Si el peso del lote es menos de lo recomendado, debe seguir con la formulación conteniendo niveles más altos de nutrimentos hasta que alcancen el peso corporal ideal para su edad. Además del peso corporal medio, la uniformidad de pesos corporales dentro del lote es un indicio del desarrollo normal del lote. La uniformidad se expresa como el porcentaje de pesos individuales que están dentro del 10% del promedio actual del lote. Una meta realista es del 80% de uniformidad (Guía de manejo Hy-Line Brown, 2000).

2.8 VARIABILIDAD ENTRE AVES INDIVIDUALES EN EL MISMO LOTE

La uniformidad de aves individuales es tan importante como el peso promedio apropiado del lote. La meta deseada es que el 80% de todas las aves estén dentro del 10% del promedio, o sea, si el peso promedio del lote a las 18 semanas de edad es de 1550 gramos, 80% de todas las aves deben pesar entre 1400 y 1700 gramos; se trazan los pesos individualmente para asegurar que formen una distribución como "campana" o normal como está indicado así:

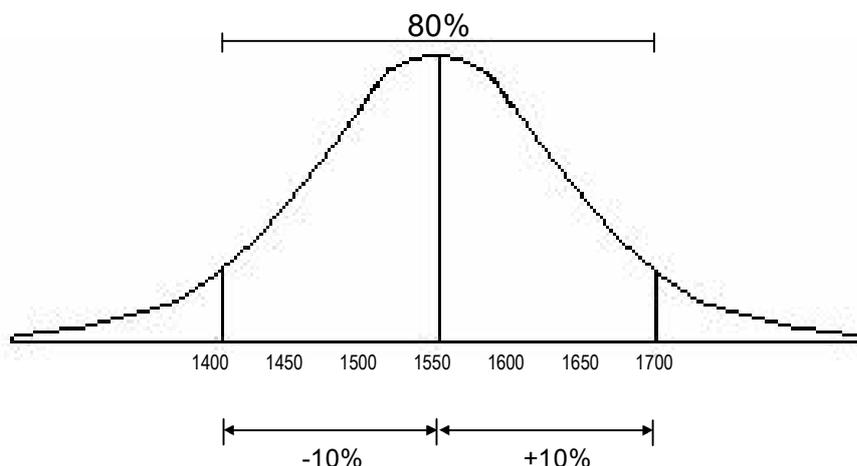


Figura. 2 Variabilidad de los pesos semana 18.
Fuente: Guía manejo Hy-Line Brown, 2000.

2.9 CURVA DE CRECIMIENTO

Se recomienda seguir la curva de crecimiento durante el período de cría.

De 0 a 8 semanas: lograr el peso correcto a las 8 semanas depende de la calidad del arranque.

De 8 a 20 semanas: Para mejorar el crecimiento, vaciar diariamente los comederos. Aumentar progresivamente el período sin alimento en ellos, desde las 10:00 a.m. hasta las 2:00 p.m.

La alimentación controlada permite mantener el apetito de las pollas. Se deberán respetar las raciones previstas y adaptarlas según el valor energético del alimento y temperatura. Cuando se exceden los objetivos de crecimiento, el apetito puede reducirse posteriormente.

2.10 CORTE DE PICO

Tradicionalmente se lleva a cabo esta operación por 2 razones principales: limitar el picaje de las aves y reducir el desperdicio del alimento. Un corte de pico mal hecho ocasiona principalmente una heterogeneidad y puede representar un handicap definitivo para ciertas gallinas.

Deben ser respetadas las reglamentaciones que protegen el bienestar de las aves (Guía manejo Isa Brown, 2000).

2.10.1 Realización del corte de pico. Antes del corte pico se debe:

- Verificar el estado de las aves.
- No cortar el pico durante una reacción vacunal.
- Añadir vitamina K en el agua (anti-hemorrágica).
- Verificar que la temperatura de las cuchillas sea la buena para que no provoque hemorragias y que no sea demasiado alta para no quemar las pollitas. Es necesario cambiar la cuchilla a 500 ó 1.000 pollitas despicadas.

2.10.2 Corte de pico a las 8 - 10 semanas. Se cortará el pico perpendicularmente a su eje, dejando después de la cauterización, la mitad de la longitud que separa el orificio nasal de la punta del pico.

2.10.3 Después del corte de pico. Se verifica el consumo de agua de bebida (altura de agua en los bebederos, presión en los circuitos); se

distribuye un buen espesor del alimento y se evita vaciar los comederos durante la semana siguiente al corte de pico, siempre debe tener buena cantidad de comida para que no pegue el pico contra el comedero (Plan PURINA Ponedoras, 2001).

2.11 ALIMENTACIÓN DE LAS AVES EN EL PERÍODO DE CRÍA Y LEVANTE

La alimentación de las aves destinadas a la producción de huevo no sólo requiere de dietas bien balanceadas, sino de un programa de alimentación que produzca una polla con peso óptimo y que alcance una madurez sexual a una edad económicamente rentable y que durante la fase de postura provea los nutrientes necesarios para mantenimiento, crecimiento y producción de huevos.

Los períodos alimenticios que se manejan son:

- Iniciación de 0 a 8 semanas de edad.
- Levante o crecimiento de 8 semanas de edad hasta aproximadamente 20 semanas de edad (Guía manejo Isa Brown y Hy-Line Brown, 2000).

2.11.1 Período de iniciación. El alimento de iniciación debe ser un alimento completo, bien balanceado y dado a libre acceso. La forma del alimento puede ser en polvo o migaja. Estas últimas deben ser de un tamaño apropiado, no muy grande para que la pollita lo coma sin dificultad.

El consumo de alimento y la conversión alimenticia, depende del tipo de ave involucrada, contenido de energía de la dieta, temperatura ambiental, consumo de agua y espacio adecuado de suelo y equipo (comederos, bebederos) por aves (Actualidades técnicas, 1993).

El producto utilizado para la alimentación de las pollas en la fase de iniciación es un alimento concentrado que contiene un 19% de proteínas, donde:

- Se suministra desde el primer día hasta la 8ª semana de edad de las aves.
- Es un producto con alto nivel de proteína y un adecuado balance de energía, que permite al ave crecimientos acordes con sus características genéticas.
- Se suministra a libre voluntad.
- Su presentación es en Etts.
- Consumos esperados a las 8 semanas es de 1710 gr. a 1730 gr. en pollas livianas. Pesos entre 580 - 600 gramos.
- Consumos esperados a las 8 semanas es de 1720 gr. a 1780 gr. en pollas semipesadas. Pesos entre 690 - 730 gramos.
- El producto contiene coccidiostato.
- Se recomienda tanto para aves blancas como para aves rojas. (Plan PURINA Ponedoras, 2001).

Tabla 1. Análisis garantizado de la Startina

Componente	Porcentaje
Ceniza máxima	8.0%
Fibra máxima	6.0%
Grasa mínima	3.0%
Humedad máxima	12.0%
Proteína mínima	19.0%

Fuente: Agribands Purina Colombia S.A., 2001

2.11.2 Período de levante. Es un período crítico para el ave, ya que de su buen desarrollo depende el alto grado de productividad durante el período de postura. Los requerimientos nutricionales para la fase de crecimiento varían de los de iniciación, principalmente en la cantidad de proteína de la dieta, aunque la cantidad de energía en las raciones de iniciación y crecimiento se mantienen aproximadamente iguales.

la cantidad diaria requerida por el ave en crecimiento es relativamente constante, pero ésta al incrementar el consumo del alimento, aumenta a su vez la proteína ingerida, lo cual resulta en mayores costos de producción, por lo cual se hace necesario la reducción de la proteína total en la dieta, a razón de 1% semanal hasta un nivel del 13% de proteína a las 14 semanas de edad. Como ajustes semanales no son fáciles de hacer, generalmente el período de crecimiento se divide en 2 ó 3 de la siguiente manera:

a. Sistema de dos fases:

- 8 - 14 semanas de edad : 17% proteína
- 14 - 20 semanas de edad : 13% proteína

b. Sistema de tres fases:

- 8 - 12 semanas de edad : 17% proteína
- 12 - 16 semanas de edad : 15% proteína
- 16 - 20 semanas de edad : 13% proteína

(Actualidades técnicas, 1993)

La restricción parcial en el alimento en ocasiones es necesaria para mantener el peso de la pollona en un nivel óptimo, según su línea, que garantice su madurez sexual a una edad determinada, por lo cual el programa de alimentación en este período de crecimiento está estrechamente ligado al control de pesos, haciendo los ajustes en el suministro del alimento diario (disminución o aumento) según el intervalo de peso dado para determinada edad de las aves. Por lo general se aconseja un ajuste del 1% en el consumo de alimento diario por cada 1% de desviación en el peso de las aves (Escamilla, 1984).

Para el cambio de la comida es importante el peso en el levante, el producto utilizado para la alimentación de las pollas en esta fase es un alimento concentrado que contiene un 16% de proteínas, donde:

- Se suministra desde la octava semana hasta la semana 20 de edad de las aves.
- Es un producto con la energía y proteína suficientes para proporcionar un desarrollo adecuado a la genética del ave.
- Se suministra a libre voluntad en aves livianas.
- Su presentación es en forma de Mash.
- Consumos esperados:
 - 8 - 20 semanas : 5500 gr. aves livianas
 - 8 - 20 semanas : 6100 gr. aves semipesadas
 (Plan Purina ponedoras, 2001)

Tabla 2. Análisis garantizado de la Growina 1.

Componente	Porcentaje
Ceniza máxima	8.0%
Fibra máxima	6.0%
Grasa mínima	2.0%
Humedad máxima	12.0%
Proteína mínima	16.0%

Fuente: Agribands Purina Colombia S.A., 2001

La composición nutricional promedio del alimento se da en la siguiente tabla. El medicamento más común en el alimento iniciador de las pollitas es un coccidiostato, para evitar la presentación de coccidiosis. En algunas ocasiones otros productos químicos se añaden como profilaxis.

Tabla 3. Requerimientos nutricionales para las pollas

Componente	Iniciación	Levante
Proteína(%)	18 - 19	14-16
Calcio (%)	1.00	0.80
Fósforo disponible (%)	0.45	0.35
Metionina (%)	0.38	0.29
Acido linoleico (%)	1.00	0.90
Energía metabolizable Kcal/Kg.	2750	2650 -2750

Fuente: Actividades técnicas. Producción pecuaria, 1993.

2.12 EL AGUA DE BEBIDA

Uno de los factores que merecen especial consideración es el concerniente a la disponibilidad y calidad del agua para el consumo de una granja avícola. Por eso se debe establecer un programa de control de la potabilidad del agua, lo cual restará muchos problemas y pérdidas económicas.

No existen actualmente normas sobre la potabilidad del agua de bebida para las aves de cría, en cambio existen numerosos parámetros químicos y biológicos, permitiendo estimar la calidad del agua. Los valores de una análisis para el control de la calidad del agua de bebida son los indicadores en materias orgánicas, en amonio, en nitratos y nitritos, así como los gérmenes de contaminación fecal (Guía manejo Isa Brown y Hy-Line Brown, 2000).

El agua de los bebederos se ensucia muy a menudo con restos alimenticios y a veces con contaminación. Para evitar el desarrollo de gérmenes en los bebederos, es necesario limpiarlos por lo menos una vez al día durante las dos primeras semanas y luego una vez por semana.

2.12.1 Normas de consumo de agua. Las indicaciones que se dan a continuación están destinadas a servir de referencia a los avicultores, permitiéndoles comparar el consumo real leído en su contador de agua, con aquel que sería normal.

Tabla 4. Consumo normal diario de agua para las aves criadas a 25°C.

1ª y 2ª semana	Adiblidum	11ª semana	146.25 ml/ave/día
3ª semana	57.5 ml/ave/día	12ª semana	155 ml/ave/día
4ª semana	68.75 ml/ave/día	13ª semana	161.25 ml/ave/día
5ª semana	80 ml/ave/día	14ª semana	167.5 ml/ave/día
6ª semana	90 ml/ave/día	15ª semana	173.75 ml/ave/día
7ª semana	102.5 ml/ave/día	16ª semana	181.25 ml/ave/día
8ª semana	112.5 ml/ave/día	17ª semana	185 ml/ave/día
9ª semana	123.75 ml/ave/día	18ª semana	188.75 ml/ave/día
10ª semana	133.75 ml/ave/día	19ª semana	193.75 ml/ave/día

Fuente: Guía manejo Isa Brown, 1994

2.13 REGISTROS

Se puede afirmar, sin llegar a equivocarse, que la calificación del éxito o fracaso de una operación de producción avícola depende a menudo de la habilidad para mejorar inteligentemente las decisiones en el marco de los costos de producción.

Los registros son la radiografía de la explotación y como tal deben determinar qué está pasando en ese ente dinámico y tan dependiente de factores diversos, endógenos y exógenos, al sistema de producción que en su mayoría son competencia del propietario, del administrador, de los galponeros, del profesional, etc. La falta de unos buenos registros han llevado al fracaso a muchos avicultores, ya que no han podido detectar a tiempo fallas en producción o altos costos unitarios del producto que podrían haberse corregido oportunamente.

Es importante que los registros semanales sean básicos y bien organizados. Los parámetros más importantes necesitan ser realmente identificados. Un sistema muy detallado o demasiado complejo, requiere generalmente más tiempo para su colección y análisis, que la mayoría de productores no estén en capacidad de revisar.

Hay dos sistemas de registros en avicultura: de orden técnico y de orden económico. Los componentes esenciales de estos sistemas son:

- Información del comportamiento productivo del ave.
- Información del uso de alimento y medicación.
- Información de costos contables.
- Información de ingresos contables (Actualidades técnicas, 1993) (Véase anexo A y B).

2.14 VACUNACIONES

Ciertas enfermedades están bien propagadas o son difíciles de erradicar y requieren un programa de vacunación rutinario. En general, todos los lotes de ponedoras deben ser vacunados contra Newcastle, Bronquitis y Gumboro. El programa de vacunación exacto depende de muchos factores como la exposición prevista a enfermedades, inmunidad maternal, tipos de vacunas disponibles y rutas de administración preferidas, de manera que no se puede recomendar un solo programa para todos los lugares (Escamilla, 1984).

2.14.1 Vacunación individual.

2.14.1.1 Transfixión y escarificación. Estos métodos son reservados a la única vacuna viva que no puede ser administrada por otra vía, o sea, la vacuna contra la viruela aviar - cólera. La transfixión de la membrana de las alas con una doble aguja acanalada es preferible a la escarificación de la piel de la pierna, con la ayuda del instrumento adecuado.

2.14.1.2 Instilación Oculo - Nasal (gota en el ojo). Depositar una gota de suspensión vacunal en el glóbulo ocular o en el conducto nasal con un cuenta gotas (generalmente 1000 gotas para 30 ml / Newcastle, Gumboro).

2.14.1.3 Inyecciones intramusculares y subcutánea. Las vacunas inyectables pueden ser utilizadas de 2 modos: o ser agregadas al diluyente antes de ser inyectadas (vacunas vivas) o ya lista por su uso (vacunas inactivadas): la vía subcutánea es preconizada en la base del cuello por razones prácticas de utilización, en particular al utilizar las vacunas bacterianas en excipientes oleaginosos (sacarlas 12 - 15 horas antes de la aplicación o tenerlas en un baño de María, para que la aplicación pueda ser mejor y el ave no presente edema). La vía intramuscular es recomendada esencialmente para las aves más adultas (reproductoras, gallinas ponedoras) al nivel de los músculos de la pechuga, particularmente para todas las

vacunas inactivadas en excipientes oleaginosos, utilizados en refuerzo antes de la entrada de puesta.

2.14.2 Vacunación colectiva. El mejor método sigue siendo la vacunación individual. Pero por razones económicas y prácticas, los métodos de vacunación colectiva son más utilizados. Se trata de vacunaciones en el agua de bebida o por nebulización. En efecto, la glándula de Harder está en contacto con los senos frontales por medio de la canal lacrimal y éstos a su vez están en contacto con la cavidad bucal por la cavidad palatina. Por último, la cavidad bucal está relacionada con la tráquea y el esófago. Estos dos métodos permiten, por lo tanto, alcanzar a la vez informaciones linfoides del ojo, las vías respiratorias y digestivas.

2.14.3 Control de enfermedades. Un lote de pollonas o ponedoras ejecutan su mayor potencial genético solamente si la influencia de enfermedades es minimizada. La aparición de diferentes enfermedades puede variar entre un efecto subclínico en el rendimiento hasta una mortalidad severa. Las enfermedades de importancia económica varían grandemente entre lugares, pero en cada caso se deben identificar y controlar esas enfermedades.

2.14.3.1 Bioseguridad y erradicación. Obviamente, la mejor manera de tratar con una enfermedad es evitarla. Siempre debemos tener mucho cuidado de no introducir enfermedades nuevas a la granja de ponedoras o pollonas. Los portadores de enfermedades más comunes son las personas, vehículos, equipos, aves silvestres, animales y las mismas pollas. Los lotes recién nacidos deben ser chequeados antes de ser traídos a la granja y deben tener un programa de vacunación conocido. Algunas enfermedades se controlan por medio de la erradicación (Actualidades técnicas, 1993).

3. MATERIALES Y EQUIPOS

- Alimento concentrado
- Aves (500 pollitas)
- Balanza de reloj de 20 Kg.
- Bebederos automáticos
- Bebederos manuales de aluminio de 2.5 litros
- Cal viva
- Cámara fotográfica
- Cepillo
- Comederos metálicos de tolva
- Comederos tipo bandeja
- Cortinas de polipropileno
- Criadoras
- Desinfectantes (mezcla cal con creolina fumigado; yodo 2.5% concentración)
- Guacales
- Jabón
- Mallas plásticas
- Máquina despicadora
- Material bibliográfico
- Nevera plástica
- Nidales o módulos de postura
- Nylon
- Rollos
- Útiles de oficina y papelería
- Vacunas
- Viruta de madera
- Redondal de zinc

4. METODOLOGÍA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para el trabajo de investigación se determinó la ubicación y se realizó un reconocimiento previo de las características del área de estudio, teniendo como puntos principales los siguientes:

- Infraestructura adecuada.
- Orientación del galpón.
- Disponibilidad de energía eléctrica y agua.
- Cercanía a los centros de consumo.
- Buenas vías de comunicación.
- Buenas instalaciones de los equipos en el galpón.
- Recolección de la información zotécnica, financiera y de comercialización.

La investigación se realizó en la Granja Nápoles, ubicada en la zona sub-urbana de la cabecera municipal de Sampedro, departamento de Sucre, la cual tiene como coordenada 9°10' de latitud norte y a 75°26' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, encontrándose a 160 m.s.n.m. (IGAC, 1969) (Véase Anexo C y Foto 1).

De acuerdo con la clasificación ecológica de Holdridge, el área de estudio se encuentra dentro de la zona de vida correspondiente al bosque seco tropical (bs-T), con una temperatura media de 28°C, humedad relativa del 77%, precipitación anual de 1.087 mm, brillo solar promedio de 186 horas/año y una velocidad del viento de 4 m/seg. La topografía es plana con pequeñas

pendientes. Los suelos son franco arcillosos y areno arcillosos (Ruiz y Pacheco, 1998).

Con la finalidad de regular los vientos a la entrada del galpón, es necesario hacer descripción de los árboles maderables, forrajeros y frutales que hacen parte de las barreras vivas, alrededor de éste. Entre estos tenemos:

- Roble (*Tabebuia rosea*)
- Mamón (*Bicoca bijuga*)
- Matarratón (*Gliricidia sepium*)
- Coco (*Cocus nucifere*)
- Guanábana (*Anona escuamosa*)
- Guayaba dulce (*Psidium sativa*)
- Mandarina dulce (*Citrus sp*)
- Limón (*Citrus lemun*)
- Mango (*Manguifera indica*)

4.2 MEDIDAS DEL GALPÓN Y DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA INVESTIGACIÓN

Las aves en estudio se alojaron en un galpón de 20 metros de largo por 5 metros de ancho, con paredes laterales de 45 cm. El galpón tiene una altura de 4.5 metros, donde la altura del suelo a las tirantas es de 2 metros y los 2.5 metros restantes corresponden a las varas que sostienen el techo.

El piso del galpón es de tierra y el techo está construido con palma, con 2 claraboyas de 1 metro de ancho con 40 cm de altura y la distancia entre ambas claraboyas es de 10 metros, hechas en láminas de zinc. La puerta de entrada al galpón es de madera con una altura de 2 metros y ancho de 1 metro. El galpón cuenta en la entrada con una poceta de desinfección de 60 cm de largo y 40 cm de ancho. (Véase Anexo D). El galpón se encuentra

protegido por mallas, donde también se encuentran las conexiones dotadas para el suministro de energía y agua (Véase Anexo E).

Los bebederos y comederos están bien distribuidos y alineados, sostenidos por unos hilos de nylon que a su vez están amarrados por hilos de alambre púa, extendidos en la parte superior de todo el galpón (Véase Anexo F).

4.3 DISEÑO DE CAMPO

La fase de campo estuvo principalmente relacionada con el manejo de la polla Isa Brown (línea del proyecto) y la polla Hy-Line Brown (línea testigo). En la fase de iniciación o cría y en la fase de levante, donde se hizo un seguimiento a los siguientes parámetros:

- Consumo alimento día/ave y semana/ave
- Ganancia de peso día/ave y semanal/ave

La población fue de 500 aves bajo estudio, donde estuvo compuesta por 250 aves para la línea del proyecto y 250 aves de la línea testigo, siendo tomados los datos en el mismo galpón, donde fue dividido con una malla plástico por la mitad. La toma de datos se llevó a cabo cada siete días.

4.3.1 Diseño experimental. Para el desarrollo del trabajo de investigación se utilizó un diseño enteramente al azar, con seis unidades experimentales, con diez repeticiones, para un total de 60 aves por cada tratamiento, donde cada unidad experimental fue marcada con tiras de diferentes colores, desde el primer día en la pata derecha, para un mejor manejo de identificación al momento de hacer el pesaje (Véase Foto 2).

4.3.2 Análisis estadístico.

Partiendo del diseño propuesto, el análisis de los datos de campo, se llevó a cabo la prueba t de Student, donde se hicieron las respectivas comparaciones entre los tratamientos.

El estadístico t se estimó a través de la fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S^2_1}{n_1} + \frac{S^2_2}{n_2}}}; \text{ donde:}$$

\bar{x}_1 y \bar{x}_2 : Media de las ganancias de peso entre la semana 1 y la semana 20 para las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.

S^2_1 y S^2_2 : Varianza de las ganancias de peso entre la semana 1 y la semana 20 para las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.

n_1 y n_2 : Número de repeticiones por tratamiento.

4.4 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Buscando darle un mejor manejo a las pollitas, en las fases de iniciación y levante, se hizo una limpieza y desinfección al galpón en forma general, donde se tuvieron en cuenta unos pasos secuenciales realizados de la siguiente manera:

Tres días antes de la llegada de las pollitas, se hizo limpieza del techo, paredes, muros, puertas, mallas y piso del galpón y se procedió más tarde a fumigar éste con una solución yodada al 2.5% con dosis de 4 cm³ por litro de agua. Al siguiente día se pintaron las paredes, puertas y muros con cal viva.

Se hizo la desinfección de las cortinas de polipropileno con una solución yodada, más tarde se hizo la limpieza y desinfección de los equipos como comederos de tipo bandeja, metálicos de tolva, bebederos manuales y bebederos automáticos, con agua y jabón y después fueron expuestos al sol durante cuatro horas.

4.5 INSTALACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

Para la adecuación de la cama de las pollitas, se utilizó la viruta de madera, suficiente para cubrir el piso, donde se distribuyó uniformemente hasta un espesor de 10 cm. A la viruta también se le hizo el proceso de desinfección con una solución yodada. Más tarde se procedió a la instalación de las cortinas alrededor de todo el galpón.

Se hizo también la instalación de las criadoras, donde cada criadora tiene una dimensión de 2,16 metros de largo por 1 metro de ancho y una altura de 40 cm, con capacidad para instalar seis bombillos de 100 vatios, con el fin de generarles calor a las aves.

Dos horas antes de la llegada de las pollitas, se instalaron los bebederos manuales de 2.5 litros y los comederos de bandejas alrededor de la criadora y se hizo la división del terreno donde se iban a recibir las pollitas en dos partes iguales, en una de las esquinas del galpón que fuera suficiente para recibir a las 500 pollitas de las dos estirpes.

4.6 RECIBIMIENTO DE LAS POLLITAS

Cuando el galpón estaba listo para recibir las pollitas, los bebederos fueron colocados dos horas antes de la llegada de los animales, para que no encontraran el agua demasiado fría, de igual forma las criadoras fueron encendidas seis horas antes de la llegada de las pollitas. Todo el galpón se

cerró totalmente, ya que las cortinas se extendieron para esperar las aves con un ambiente favorable.

Las pollitas llegaron a la Granja Nápoles a las 7:00 p.m., de la planta de incubación - Colombiana de Incubación S.A. - INCUBACOL, de la ciudad de Barranquilla - Colombia, donde fueron recibidas y se llevó a cabo un conteo del material biológico, pesando además algunos individuos de ambas estirpes, para obtener un peso promedio de 40 gramos (con los cuales llegaron las pollitas), con un número de 250 aves para cada estirpe que inmediatamente fueron colocadas en las divisiones que tenía el galpón para cada estirpe, dentro de las criadoras.

Durante las dos primeras horas de llegada de las aves, se les dio a beber agua azucarada. Pasado este tiempo, se procedió a retirar dicha agua, se lavaron los bebederos, se suministró a las pollitas el agua de bebida con una vitamina antiestrés por espacio de un día y se depositó en los comederos tipo bandeja el alimento inicial que contiene un 19% de proteína.

4.7 MANEJO DE LAS CORTINAS

Las cortinas de polipropileno utilizadas se colocaron en la parte exterior del galpón, con el fin de regular la ventilación y la temperatura interna de acuerdo a la edad de las pollitas y las condiciones ambientales.

4.8 MANEJO DE LOS EQUIPOS

Cuando se instalaron todos los equipos dentro del galpón, se tuvo muy en cuenta la densidad de animales que se trabajarían para tener muy en claro cuál es el número de comederos y bebederos que se utilizarían durante la fases de cría y levante en todo el trabajo de investigación.

Cuando se recibieron las pollitas, para cada estirpe se utilizó un número de seis bebederos manuales de 2.5 litros, cinco comederos de bandeja, individualmente para ser utilizados en la primera semana de vida. A partir de los ocho días se empezaron a utilizar los comederos de tolva de 10 kg., manejando un número de seis comederos y cuatro bebederos automáticos para cada estirpe hasta la tercera semana.

En la cuarta semana se abrió todo el galpón a las pollitas, el cual contaba, para cada estirpe, con una dimensión de 10 metros de largo por 5 metros de ancho, dividido por una malla plástica con el fin de un mejor manejo para las pollitas hasta el final de la investigación.

A partir de la cuarta semana se manejó para cada estirpe una densidad de ocho comederos de tolva y seis bebederos automáticos (Véase Foto 3).

Se tuvo en cuenta el manejo de la posición de los comederos y bebederos, tomando el lomo de las aves como factor de medida para regular la altura de los equipos, cada vez que pasaban los días. A partir de la semana 12 se comenzaron a trabajar los comederos y bebederos con una altura de 40 cm del piso al borde inferior de los equipos.

La limpieza de los comederos se hacía una vez por semana y los bebederos eran lavados 2 veces por semana. La cama se cambió una vez durante todo el trabajo de investigación, en la semana 18. Semanalmente se hizo la recogida de las plumas. En la semana 18 se colocaron los nidos y se trabajó en una proporción de un nido por cada 5 a 6 gallinas, utilizándose para cada estirpe 3 módulos de 16 nidos cada uno construidos en zinc (Véase Anexo G).

4.9 MANEJO DE LAS CRIADORAS

Al instalar las criadoras para ambas estirpes, se tuvo en cuenta suministrarle el calor suficiente para las pollitas durante las dos primeras semanas de vida, regulando la altura de la criadora con respecto al piso.

4.10 PROGRAMA DE ILUMINACIÓN

Se desarrolló este programa con el fin de favorecer el crecimiento, controlar la madurez sexual y para obtener un peso favorable al 5% de puesta. A las pollitas de ambas estirpes, los dos primeros días se les brindó luz 24 horas diarias; desde los dos días hasta las tres semanas, 15 horas diarias y desde la semana tres hasta la semana 20, ocho horas diarias.

4.11 MANEJO DE DENSIDAD DE LAS AVES

La densidad de las pollitas, para las dos estirpes en el trabajo de investigación, se manejó de la siguiente manera:

- Primera semana, 40 pollitas por m²
- Segunda semana, 30 pollitas por m²
- Tercera semana, 20 pollitas por m²
- Cuarta hasta octava semana, 12 pollitas por m²
- Novena hasta decimoséptima semana, 7 pollitas por m²
- Decimoctava semana reventan postura hasta la vigésima semana, 5 pollitas por m²

4.12 PLAN DE VACUNACIÓN

La vacunación para las dos estirpes se realizó de la siguiente manera (Véase Foto 4):

Semana	Vacuna
▪ Semana 1	New Castle
▪ Semana 5	Refuerzo de New Castle la sota
▪ Semana 8	Coriza - cólera aviar (subcutánea, arriba del cuello)
▪ Semana 9	New Castle, la sota, en el agua de bebida
▪ Semana 10	Vacuna viruela aviar (punción alar)
▪ Semana 12	Refuerzo coriza - cólera aviar (subcutánea)
▪ Semana 14	Refuerzo coriza - cólera aviar (subcutánea)

4.13 DESPIQUE

Se llevó a cabo esta operación para evitar que las aves no se picaran entre sí, para reducirse el desperdicio de alimento y al momento de la postura no piquen los huevos y los rompan. El despique para las dos estirpes se realizó en la semana diez.

Para el despique de las aves se utilizó una máquina despicatora automática, manejada por una persona especializada, donde se cortó el pico perpendicularmente a su eje, dejando después de la cauterización, la mitad de la longitud que separa el orificio nasal de la punta del pico, introduciendo el dedo índice entre las mandíbulas, inclinando el pico 15° hacia arriba y se procedió a hacer el corte. Fueron utilizadas unas cuchillas calentadas hasta tomar un color rojo, aproximadamente a una temperatura de 600°C. la cauterización debe ser efectuada con sumo cuidado en las partes laterales del pico, redondeándolo para evitar los crecimientos laterales (Véase Foto 5).

4.14 PESAJES

A partir de la primera semana de vida de las pollitas, se procedió a hacer el respectivo pesaje de las dos estirpes. De cada estirpe se escogieron completamente al azar 60 animales de las 250 aves, correspondiendo a un

24% del total de cada estirpe, teniendo en cuenta que en el diseño experimental en el tratamiento 1, corresponde a la estirpe Isa Brown y para el tratamiento 2 la estirpe Hy-Line Brown, además del marcaje descrito en el diseño experimental.

Los pesajes de las aves se hicieron semanalmente, todos los viernes en las horas de la mañana. Las aves fueron pesadas en las ocho primeras semanas en grupos de seis para cada estirpe y a partir de la novena semana se pesaron individualmente para después ser tomados los pesos y luego calcular el promedio de pesaje por cada tratamiento. Los individuos pesados fueron separados para evitar confusión.

El equipo utilizado para hacer los pesajes fue una balanza de 20 kg., donde los pesos fueron tomados en gramos, con divisiones de 25 gramos.

Al terminar el seguimiento del pesaje se retiraron las tiras de marcaje (Véase Foto 6).

4.15 MANEJO DEL ALIMENTO

Es uno de los factores de mayor importancia en la crianza de las pollas, ya que aquí se va a observar cómo es el crecimiento y la ganancia de peso de las aves, teniendo en cuenta la cantidad de alimento que consumieron en el día. Para el manejo de las aves el alimento se les dio a libre voluntad en las primeras semanas, pero después se aplicó una restricción de éste, con el fin de poder llevar un mejor control de los pesos de las aves, para que en la semana en que empiezan su postura estén en una condición favorable dentro de los parámetros que estipulan las guías de manejo y los avicultores.

Para la fase de cría se utilizó un alimento concentrado conteniendo un 19% mínimo de proteínas.

Para la fase de levante se utilizó un alimento concentrado conteniendo un 16% mínimo de proteínas.

4.16 MORTALIDAD

las muertes ocurridas para las dos estirpes se dieron en las semanas 5 y 6, debido al apilonamiento que se presentó entre ellas, causando ahogo de algunas aves.

4.17 MANEJO DEL AGUA DE BEBIDA

El agua es el elemento primordial en la vida de las aves y la que se le suministró a las pollas es de buena calidad, proveniente de las redes del acueducto municipal. Ésta se almacenó en un tanque elevado de 1000 litros y fue repartida a los bebederos automáticos del galpón, por el método de gravedad.

4.18 CALCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

Mediante un análisis económico se obtuvo el rendimiento que tuvo la Isa Brown frente a la Hy-Line Brown; de igual modo utilizando un análisis económico financiero se determinó la factibilidad de la explotación productiva, además se calculó la relación costo - beneficio para cada estirpe.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Dentro de la parte de los resultados del trabajo, se consideraron los parámetros de consumo de alimento y la ganancia de peso, sobre los cuales se adelantaron los siguientes tipos de análisis.

5.1 CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento diario tuvo un incremento concomitante con el desarrollo biológico de las aves en ambas estirpes bajo estudio, de igual manera el consumo semanal (Véase figura 3).

La tabla 5 muestra que en las dos primeras semanas de desarrollo, la estirpe Hy-Line Brown presentó un consumo de alimento concentrado promedio semanal de 113 gramos, mientras que la estirpe Isa Brown, el consumo fue de 94.5 gramos. Para la tercera semana se presentó un consumo igual de alimento concentrado por parte de las dos estirpes. Entre la cuarta a la novena semana, la estirpe Isa Brown mostró un consumo de alimento promedio de 293.53 gramos y la estirpe Hy-Line Brown un consumo de alimento promedio de 276.56 gramos. El desarrollo de los individuos bajo estudio para la fase comprendida entre la semana 10 a la semana 20, la estirpe Hy-Line Brown mostró un consumo de alimento promedio de 513.22 gramos y la estirpe Isa Brown mostró un consumo de 486.88 gramos. Lo cual quiere decir que la estirpe Hy-Line Brown consumió más alimento que la estirpe Isa Brown, mostrándose diferencia en casi todas las semanas.

Tabla 5. Consumo diario y semanal de concentrado de las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.

Consumo de concentrado						
Semana	Isa Brown			Hy-Line Brown		
	Consumo ave día (g)	Consumo ave semana (g)	Consumo ave acumulado (g)	Consumo ave día (g)	Consumo ave semana (g)	Consumo ave acumulado (g)
1	10.50	73.50	73.50	12.50	87.50	87.50
2	16.50	115.50	189	19.50	136.50	224
3	24.70	172.90	361.90	24.70	172.90	396.90
4	30.70	214.90	576.80	29.00	203.00	599.90
5	35.60	249.20	826	33.00	231	830.90
6	40.60	284.20	1110.20	37.00	259	1089.90
7	44.50	311.50	1421.70	41.00	287	1376.90
8	48.50	339.50	1761.20	46.00	322	1698.90
9	51.70	361.90	2123.10	51.00	357	2055.90
10	54.70	382.90	2506.00	55.70	389.90	2445.80
11	58.70	410.90	2916.90	61.20	428.40	2874.20
12	61.60	431.20	3348.10	65.60	459.20	3333.40
13	64.60	452.20	3800.30	69.60	487.20	3820.60
14	66.50	465.50	4265.80	72.50	507.50	4328.10
15	68.50	479.50	4745.30	74.50	521.50	4849.60
16	71.70	501.90	5247.20	76.70	536.90	5386.50
17	74.70	522.90	5770.10	78.70	550.90	5937.40
18	77.60	543.20	6313.30	82.00	574	6511.40
19	82.00	574.00	6887.30	84.00	588	7099.40
20	84.50	591.50	7478.80	86.00	602	7701.40

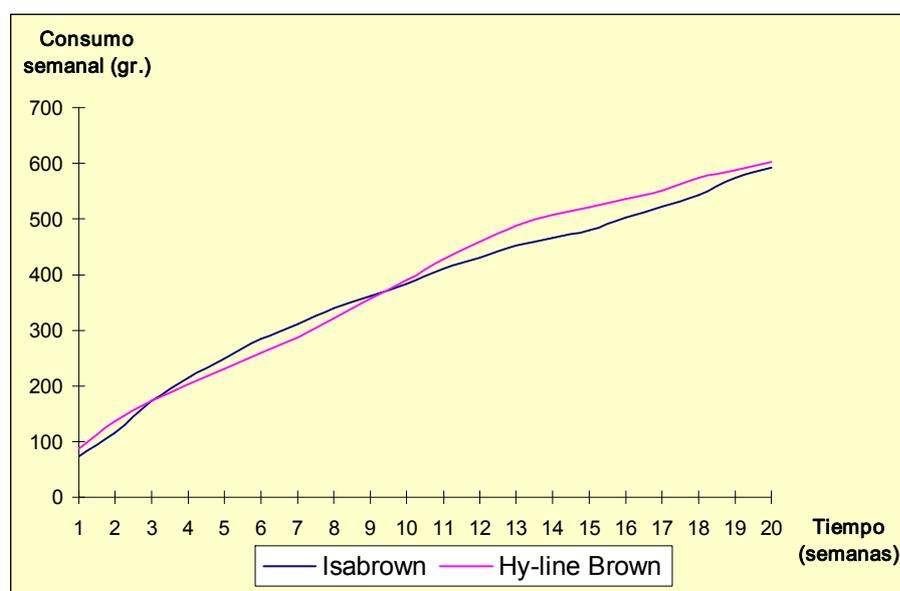


Figura 3. Consumo semanal de concentrado de las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.

5.2 GANANCIA DE PESO

En la tabla 6 aparece la ganancia de peso promedio diario y semanal de las estirpes bajo experimentación, observándose que la estirpe Hy-Line Brown tuvo un peso promedio desde la semana 1 hasta la semana 20 de 906 gramos y la estirpe Isa Brown un peso promedio de 920.75 gramos; lo cual la Hy-Line Brown mostró una menor ganancia que la Isa Brown, con una diferencia de 14.75 gramos entre las dos estirpes (Véase figura 4).

Tabla 6. Ganancia de peso promedio diario y semanal para las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.

Ganancia de peso				
Semana	Isa Brown		Hy-Line Brown	
	Ganancia ave día (g)	Ganancia ave semana (g)	Ganancia ave día (g)	Ganancia ave semana (g)
1	11.04	66.25	10	60
2	21.25	127.50	18.75	112.50
3	33.95	203.75	31.45	188.75
4	48.12	288.75	45.62	273.75
5	67.50	405	65	390
6	80.83	485	78.33	470
7	102.91	617.50	100.41	602.50
8	120.83	725	118.33	710
9	138	828.75	131.66	790
10	156.87	941.25	150.41	902.50
11	169.79	1018.75	163.33	980
12	181.66	1090	181.66	1090
13	200	1200	200	1200
14	209.16	1255	206.66	1240
15	218.75	1312.50	218.33	1310
16	232.70	1396.25	233.33	1400
17	247.29	1483.75	246.66	1480
18	260.83	1565	260	1560
19	275.83	1655	275	1650
20	291.66	1750	285	1710

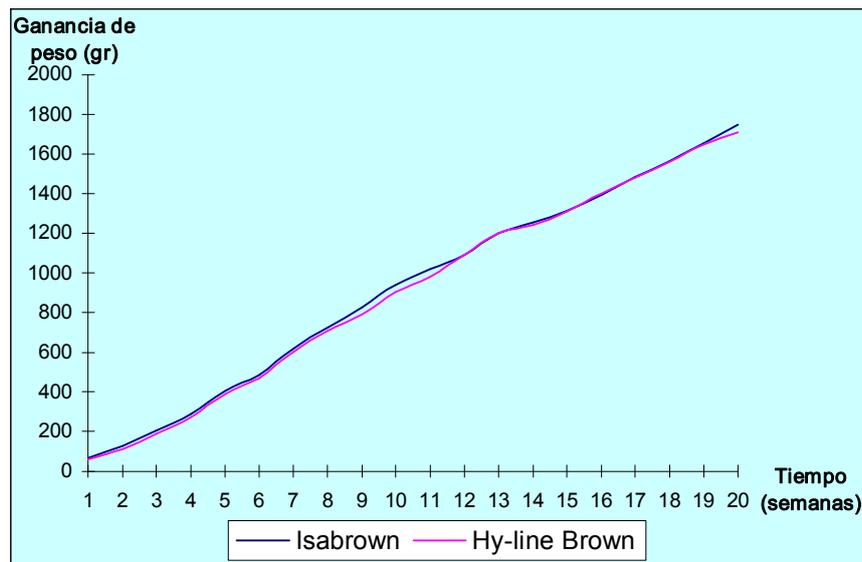


Figura 4. Ganancia de peso promedio semanal para las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown.

Hubard Isa S.A. (2000), sostiene que los rendimientos de sus propias crianzas y la de sus clientes, bajo condiciones de nutrición, densidad y de medio ambiente físico o biológico distintas no son garantía para obtener igual rendimiento de la estirpe Isa Brown, de tal manera que las cifras por ellas obtenidas no corresponden a una información de carácter preciso o completo. Por lo tanto, ante la carencia de datos estadísticos coherentes acerca de la explotación de la estirpe Isa Brown, no se pueden hacer afirmaciones concluyentes del rendimiento de la misma. De igual modo, se tiene que la Hy-Line Brown presenta similitud de comportamiento en cuanto a rendimiento en la ganancia de peso.

5.3 RESULTADOS DE LOS DATOS PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO A TRAVÉS DE LA PRUEBA DE t DE STUDENT PARA LA GANANCIA DE PESO

El análisis estadístico por una parte permitió establecer que la población muestral de la estirpe Isa Brown mostró una media de 10.102,5 gramos y la estirpe Hy-Line Brown, una media de 9.900 gramos; por la otra, la varianza para la Isa Brown fue de 38.395,77 gramos y para la Hy-Line Brown fue de

30.833,33 gramos. Además, el análisis estadístico a través de la prueba t de Student demostró que existió diferencia significativa entre los dos tratamientos, con 18 gl y un $p < 0.05$ dentro del nivel de significancia del 95%; donde la t calculada fue de 2.43 y la t de la tabla de 2.10.

A partir de este análisis se puede establecer la consideración que al estirpe Isa Brown presentó mayor ganancia de peso que la Hy-Line Brown; por otra parte, asociando el análisis estadístico con el económico, los resultados mostraron que la explotación de la estirpe Isa Brown presentó un costo menor de producción al término de las 20 semanas.

5.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

5.4.1 Consumo individual de alimento de la Isa Brown hasta la semana 20.

Consumo		
Fases	Gramos	Kilogramos
Cría (0-8 semanas)	1761.20	1.7612
Levante (9 -20 semanas)	5717.60	5.7176
TOTAL	7478.80	7.4788

Aves iniciadas: 250
Aves muertas (1%): 2
Aves finalizadas: 248

5.4.1.1 Fase de cría.

- Consumo en Kg. = 1,7612 \cong 1,77 Kg.
1,77 x 248 (aves) = 438,96 Kg. Consumidos totales (aves)

Los 438.96 Kg. es la cantidad total consumido de alimento por las 248 aves en toda la fase de cría, la cual esta cantidad es utilizada más tarde para calcular los bultos totales de alimento concentrado inicial para la estirpe Isa Brown y después saber cuánto fue el costo total de la cantidad de bultos en dicha fase.

- Cantidad de bultos consumidos en la fase de cría:
438,96 Kg. (totales) \cong 439 Kg. \div 40 kg. (peso del bulto) = 10,975 bultos aproximadamente 11 bultos consumidos de alimento inicial.

- Costos de los 11 bultos a \$33.000 c/u
 $11 \text{ bultos} \times 33.000 = \363.000

5.4.1.2 Fase de levante.

- Consumo en Kg. = 5,7176 \cong 5,8 Kg.
 $5,8 \times 248 \text{ (aves)} = 1.438,40 \text{ Kg. Consumidos totales (aves)}$

Los 1.438.40 Kg. es la cantidad total consumido de alimento por las 248 aves en toda la fase de levante, la cual esta cantidad es utilizada más tarde para calcular los bultos totales de alimento concentrado de levante para la estirpe Isa Brown y después saber cuánto fue el costo total de la cantidad de bultos en dicha fase.

- Cantidad de bultos consumidos en la fase de levante:
 $1.438,40 \text{ Kg. (totales)} \div 40 \text{ Kg.} = 35,96 \text{ kg.} \cong 36 = \text{bultos consumidos de alimento inicial.}$
- Costos de los 36 bultos a \$31.000 c/u
 $36 \text{ bultos} \times 31.000 = \$1.116.000$

5.4.2 Costos en las fases de cría y levante para la estirpe Isa Brown.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	V. unitario	V. parcial
1.0	Compra aves	Aves	250	1.500	375.000
2.0	Compra de alimento				
2.1	Cría o inicial	Bultos	11	33.000	363.000
2.2	Levante	Bultos	36	31.000	1.116.000
3.0	Vacunas y drogas	U			60.500
4.0	Mano de obra	Mes	5	30.000	150.000
5.0	Compra de insumos				
5.1	Viruta de madera	U			6.000
5.2	Desinfectantes	U			5.000
6.0	Despique	Aves	250	80	20.000
7.0	Servicios públicos				
7.1	Agua y energía	Mes	5	10.200	51.000
8.0	Transporte de bultos de alimentos	U	47	300	14.100
	Subtotal				\$2.160.600
	Imprevistos (10%)				216.060
	TOTAL COSTOS				\$2.376.660

5.4.3 Consumo individual de alimento de la Hy-Line Brown hasta la semana 20.

Consumo		
Fases	Gramos	Kilogramos
Cría (0-8 semanas)	1648.90	1.6989
Levante (9 -20 semanas)	6002.50	6.0025
TOTAL	7701.40	7.7014

Aves iniciadas: 250
Aves muertas (1%): 2
Aves finalizadas: 248

5.4.3.1 Fase de cría.

- Consumo en Kg. = 1,6989 \cong 1,70 Kg.
1,70 x 248 (aves) = 421.60 Kg. Consumidos totales (aves)

Los 421.60 Kg. es la cantidad total consumido de alimento por las 248 aves en toda la fase de cría, la cual esta cantidad es utilizada más tarde para calcular los bultos totales de alimento concentrado inicial para la estirpe Hy-Line Brown y después saber cuánto fue el costo total de la cantidad de bultos en dicha fase.

- Cantidad de bultos consumidos en la fase de cría:
421.60 Kg. \div 40 kg. = 10,54 bultos, aproximadamente 11 bultos consumidos de alimento inicial.
- Costos de los 11 bultos a \$33.000 c/u
11 bultos x 33.000 = \$363.000

5.4.3.2 Fase de levante.

- Consumo en Kg. = 5,7176 \cong 5,8 Kg.
6 x 248 (aves) = 1.488 Kg. consumidos totales (aves)

Los 1.488 Kg. es la cantidad total consumido de alimento por las 248 aves en toda la fase de levante, la cual esta cantidad es utilizada más tarde para calcular los bultos totales de alimento concentrado de levante para la estirpe Hy-Line Brown y después saber cuánto fue el costo total de la cantidad de bultos en dicha fase.

- Cantidad de bultos consumidos en la fase de levante:
 $1.488 \text{ Kg. (totales)} \div 40 \text{ Kg.} = 37,2 \text{ kg.} \cong 37 = \text{bultos consumidos de alimento de levante.}$

- Costos de los 37 bultos a \$31.000 c/u
 $37 \text{ bultos} \times 31.000 = \$1.147.000$

5.4.4 Costos en las fases de cría y levante para la estirpe Hy-Lyne Brown.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. unitario	V. parcial
1.0	Compra aves	Aves	250	1.500	375.000
2.0	Compra de alimento				
2.1	Cría o inicial	Bultos	11	33.000	363.000
2.2	Levante	Bultos	37	31.000	1.147.000
3.0	Vacunas y drogas	U			60.500
4.0	Mano de obra	Mes	5	30.000	150.000
5.0	Compra de insumos				
5.1	Viruta de madera	U			6.000
5.2	Desinfectantes	U			5.000
6.0	Despique	Aves	250	80	20.000
7.0	Servicios públicos				
7.1	Agua y energía	Mes	5	10.200	51.000
8.0	Transporte de bultos de alimentos	U	48	300	14.400
	Subtotal				\$2.191.900
	Imprevistos (10%)				219.190
	TOTAL COSTOS				\$2.411.090

Costo producción = Total costo 1 + Total costo 2

C.P. = \$2.376.660 + \$2.411.090 = **\$4.787.750**

5.4.5 Análisis de la rentabilidad de las explotaciones de las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown. La explotación de las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown pueden tener los márgenes de rentabilidad que determinan los costos de producción y las eventualidades del mercado. Para el caso particular del presente trabajo se hace el siguiente análisis de rentabilidad.

5.4.6 Rentabilidad

5.4.6.1 Precio de venta unitario.

Isa Brown	Hy-Line Brown
1. Puv = \$10.541	1. Puv = \$10.694
2. Ganancia adicional = \$20.160	2. Ganancia adicional = \$20.160
3. No. Aves vendidas = 248	3. No. Aves vendidas = 248
4. Ganancia total 1 = Puv x N° A.V. + G.A. $GT_1 = 10.541 \times 248 + 20.160$ $GT_1 = 2.614.168 + 20.160$ $GT_1 = 2.634.328$	4. Ganancia total 1 = Puv x N° A.V. + G.A. $GT_2 = 10.694 \times 248 + 20.160$ $GT_2 = 2.652.112 + 20.160$ $GT_2 = 2.672.272$

1. Puv = Precio unitario de venta con un incremento del 10%
2. Ganancia adicional : Se debió a un 5% de postura de 12 aves, las cuales reventaron postura a la semana 18 (fase de levante) hasta la semana 20, donde la cantidad de huevos puestos fueron vendidos con un valor de \$80, tomándose como un ingreso dentro del trabajo.

5.4.6.2 Ganancia total de venta.

$$GTV = GT_1 + GT_2$$

$$GTV = 2.634.328 + 2.672.272$$

$$GTV = 5.306.600 \text{ (ingresos)}$$

5.4.6.3 Ganancia neta

$$GN = \text{Ingresos} - \text{Egresos (costo producción)}$$

$$GN = 5.306.600 - 4.787.750$$

$$GN = \$518.850$$

5.4.7 Evaluación económica financiera. En el caso de que cualquier inversionista deseara adelantar una inversión para hacer la explotación de estas dos estirpes mediante una financiación personal y/o bancaria, puede tener en cuenta una rentabilidad económica bajo las proyecciones de la evaluación económica financiera que se describen a continuación:

Inversión de adecuación del galpón = \$2.500.000

Vida útil del proyecto: 10 años

Gastos de producción

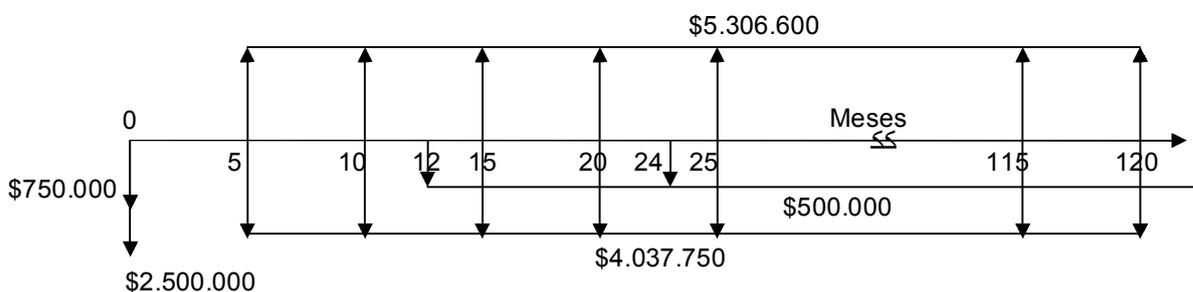
Especie	Compra de aves	Cría y levante cada 5 meses
Isa Brown	\$375.000	\$2.001.660
Hy-Line Brown	\$375.000	\$2.036.090
TOTAL	\$750.000	\$4.037.750

Ingreso por ventas

Venta a los 5 meses = \$5.306.600

Gastos por mantenimiento de las instalaciones = \$500.000/año

Representación gráfica de la inversión:



Para mayor comodidad de trabajo llevamos todo a un valor anual.

Tasa de interés de oportunidad = 35% anual

$$I = (1 + i)^{12} - 1 \rightarrow i = (1 + I)^{1/12} - 1 \quad \text{Interés mensual}$$

$$i = (1 + I)^{5/12} - 1 \quad \text{Cada 5 meses} \rightarrow i = (0.35 + 1)^{5/12} - 1 = 13.3\%$$

$$i = 13.3\% \quad \text{cada 5 meses}$$

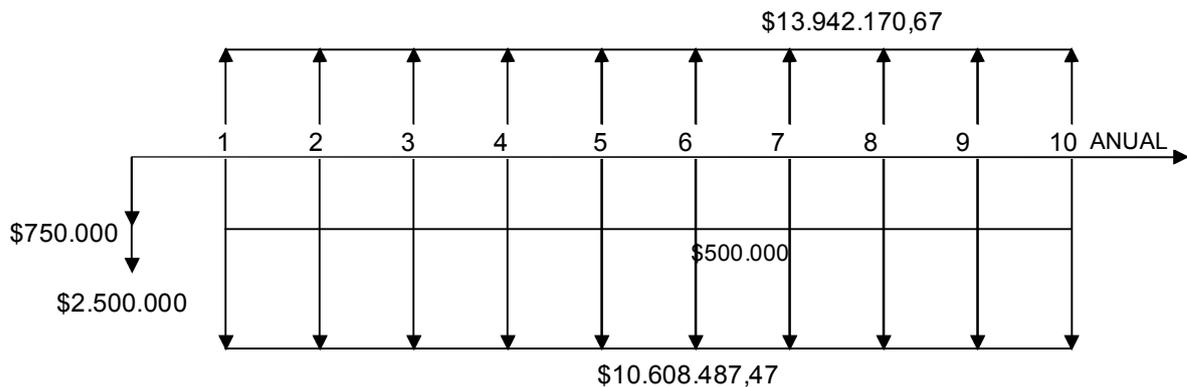
Para los ingresos y egresos, los dos valores de 5 y 10 meses los llevamos a suma anual y luego los de 15 y 20 meses a 2 años sucesivamente.

$$S = R \left\{ \frac{[(1+i)^n - 1]}{i} \right\} \rightarrow S = 5.306.600 \left\{ \frac{[(1+0.133)^{2.4} - 1]}{0.133} \right\}$$

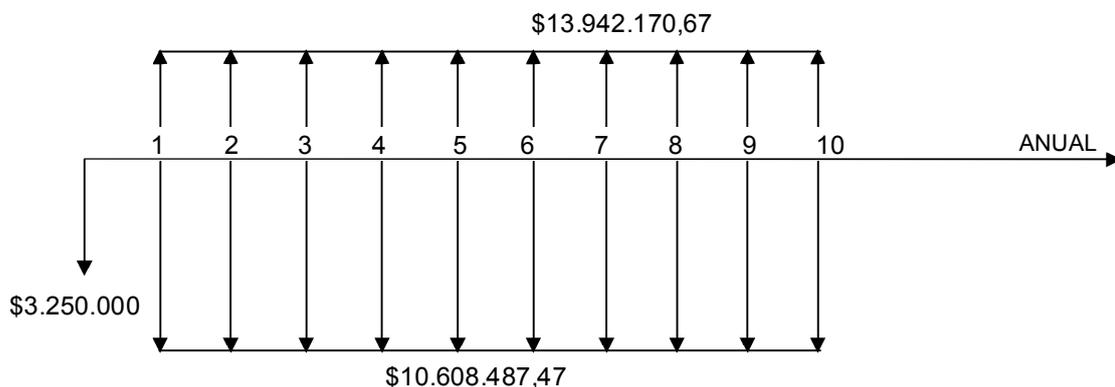
$$S = 5.306.600 \left\{ \frac{0.3494}{0.133} \right\} = 13.942.170,67 \text{ (Ingresos anuales)}$$

$$S = 4.037.750 \left\{ \frac{0.3494}{0.133} \right\} = 10.608.487,47 \text{ (Egresos anuales)}$$

La representación gráfica quedaría:



Sumando los egresos e inversión inicial tenemos:



5.4.7.1 Cálculo de la rentabilidad a través del método dinámico.

- Método del valor actual del capital o del valor presente neto (VPN).

$$VPN(36\%) = -3.250.000 - 11.108.487,47 \left\{ \frac{(1+0.36)^{10} - 1}{0.36(1+0.36)^{10}} \right\} + 13.942.170,67 \left\{ \frac{(1+0.36)^{10} - 1}{0.36(1+0.36)^{10}} \right\}$$

$$VPN(0.36) = -3.250.000 - 29.431.422,36 + 36.939.134,58$$

$$VPN(0.36) = 4.257.712,22 > 0$$

Lo que indica que el proyecto es altamente rentable.

- Cálculo dinámico de amortización: En este método se incorpora el valor de los abonos y pagos cuyos vencimientos difieren en el tiempo, por medio de la actualización de los retornos anuales.

Tasa de descuento: 36%

Vida útil: 10 años

Valor de liquidación: 0

Gasto de inversión: -3.250.000

Retorno: \$2.833.683,2

$$P = S \left[\frac{1}{(i+1)} \right]^n - \text{inversión inicial} = 2.833.683,2 \left[\frac{1}{(0.36+1)} \right]^1 - 3.250.000 = -1.166.409,412$$

Retorno anuales:

1 año: -1,166.409,412

2 año: +365.642,49

Período de amortización dinámico: 2 años, por lo que el proyecto es altamente ventajoso, ya que el período de amortización es muchísimo menor que la vida útil.

- Método de la tasa interna de retorno:

$$VPN = 0$$

$$VPN(i) = -3.250.000 + 2.833.683,2 \left\{ \frac{(1+i)^{10} - 1}{i(1+i)^{10}} \right\} = 0$$

Por tanteo $i = 0.87$ aproximadamente.

Por lo que la tasa de interés de rendimiento del proyecto (87%) es mayor que la tasa de interés de los créditos bancarios (35%) anual.

5.4.8 Factor Costo – beneficio Isa Brown

$$C/B = \frac{\text{Valor actualizado de los ingresos (Fac. 0.35)}}{\text{Valor actualizado de los costos (Fac. 0.35)}}$$

$$\text{Ingresos} = \frac{2.634.328}{(1 + 0.35)} = \frac{2.634.328}{1.35} = 1.951.354,074$$

$$\text{Ingresos} = 1.951.354,074$$

$$\text{Costos} = \frac{2.376.660}{(1 + 0.35)} = \frac{2.376.660}{1.35} = 1.760.488,889$$

$$\text{Costo} = 1.760.488,889$$

$$C/B = \frac{1.951.354,074}{1.760.488,889}$$

$$C/B = 1.108$$

5.4.9 Factor Costo – beneficio Hy-Line Brown

$$C/B = \frac{\text{Valor actualizado de los ingresos (Fac. 0.35)}}{\text{Valor actualizado de los costos (Fac. 0.35)}}$$

$$\text{Ingresos} = \frac{2.672.272}{(1 + 0.35)} = \frac{2.672.272}{1.35} = 1.979.460,741$$

$$\text{Ingresos} = 1.979.460,741$$

$$\text{Costos} = \frac{2.411.090}{(1 + 0.35)} = \frac{2.411.090}{1.35} = 1.785.992,593$$

$$\text{Costo} = 1.785.992,593$$

$$C/B = \frac{1.979.460,741}{1.785.992,593}$$

$$C/B = 1.108$$

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten concluir que:

- Al realizar el cálculo del análisis económico – financiero y el factor costo – beneficio, el resultado obtenido estuvo por encima de 1; indicando que el proyecto ejecutado es viable.
- El ordenado plan de vacunación, el buen manejo y la adecuada protección permitieron obtener una baja mortalidad para ambas estirpes, la cual fue del 0.8% en el levante.
- De acuerdo con los registros referentes a la explotación de estirpes de gallinas ponedoras, se puede afirmar que la Hy-Line Brown es la que ha venido sosteniendo la producción de huevos dentro del área de influencia de Sincelejo y Sampués; sin embargo, recientemente se ha introducido la estirpe Isa Brown, la cual con sus características biológicas puede ser una alternativa que sustituya a la anterior, constituyéndose así en un intento zootécnico exploratorio para bajar costos y mejorar los rendimientos en la producción de gallinas ponedoras. En este sentido, el presente estudio mostró que existen parámetros a favor de la Isa Brown como gallina ponedora.
- El peso corporal puede estar influenciado por perturbaciones que inducen al amontonamiento, despique mal realizado y por el consumo inadecuado del alimento. En la Hy-Line Brown, a su vez, el consumo de alimento puede estar afectado por el peso corporal y el estado de emplume. Sin

embargo, las poblaciones bajo estudio fueron mantenidas en las condiciones más favorables tales como: densidad, suministro uniforme de alimento y condiciones de manejo.

RECOMENDACIONES

Ante las perspectivas de explotaciones aviares, para grandes, medianos y pequeños productores se considera fundamental tener en cuenta las recomendaciones que a continuación se describen, las cuales apuntan hacia la obtención de mejor éxito productivo:

- Observando el grado de sensibilidad de la Isa Brown, se sugiere un manejo cuidadoso con el fin de no alterar sus condiciones fisiológicas, ya que es una estirpe que presenta un mayor estrés, lo cual conlleva a bajar la producción.
- Para el buen funcionamiento o manejo de una explotación avícola, se recomienda llevar un registro detallado de todas las actividades y eventualidades que afectan a los animales.
- En el caso que exista una explotación mixta, es decir, gallinas ponedoras y pollos de engorde, se sugiere un riguroso plan de sanidad para evitar una epidemia, a la vez mantener un estricto manejo del plan de vacunación y prevención de enfermedades infecto contagiosas.
- Con el propósito de disminuir el grado de perturbación, se recomienda que se disponga de la cantidad suficiente de alimento necesario para el consumo de cada día. El suministro de alimento debe estar sujeto a los parámetros estimados en las tablas de consumo, que vienen en las guías de manejo para el clima cálido.

- Como factor primordial en una explotación, ya sea en avicultura u otra, es aconsejable realizar un análisis económico y financiero, ya que es el que va a mostrar cuál es la viabilidad del proyecto y qué tan rentable será éste.
- A partir del análisis económico financiero y la relación costo - beneficio, se puede recomendar el establecimiento de la estirpe Isa Brown, en las fases de iniciación y levante, puesto que muestra una actividad económica rentable.

BIBLIOGRAFÍA

Actualidades técnicas. Producción pecuaria (Compendio No. 2) ICA – PNR. Produmedios. 1993. Pág. 6, 7, 15 – 17.

Biblioteca del campo. Granja integral autosuficiente. Tomo IV. Disloque Editores. Santafé de Bogotá D.C. 1995. Pág. 23, 44 – 47.

BUXADE CARBÓ, Carlos y SAUVEUR, Bernard. Reproducción de las Aves. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España. 1992. Pág. 14.

COLE, H.H. Producción animal. Segunda edición. Editorial Acribia. Zaragoza – España. 1980. Pág. 913 – 914.

CONSO Prieto. La gallina ponedora. Guías de agricultura y ganadería. CEAC Ediciones S.A. Barcelona – España. 1998. Pág. 17 – 19, 112, 113.

Enciclopedia agropecuaria Terranova. Tomo IV. Producción Pecuaria. 1975. Pág. 260 – 263.

Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. Océano/Centrum Editorial S.A. Barcelona – España. 1999. Pág. 913.

ESCAMILLA ARCE, Leopoldo. Manual práctico de avicultura moderna – C.Z.C.S.A. Editorial continental S.A. de C.V. México. 1984. Pág. 119 – 122.

GIAVARINI, Ida. Tratado de avicultura. Ediciones Omega S.A. Barcelona – España. 1975.

Guía de manejo comercial Hy-Line Brown. Iowa – U.S.A. 2000.

Guía de manejo comercial Isa Brown. Hubbard Isa S.A. Francia. 2000.

e-mail: www/ayer@hubard-isa.merial.com

<http://www.hubard-isa.fr>.

Guía de manejo comercial Lomman Brown. 1995.

Monografía del departamento de Sucre. Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”. Bogotá. 1969.

NORTH, M. Manual de producción avícola. Editora el Manual Moderno. México 1984. Pág. 816.

OROZCO PIÑAN, Fernando. Mejora genética avícola. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid – España. 1991. Pág. 37, 46 – 48.

PAVA A., Bernardo; GARCÍA, Henry y RIVERA, Oscar. La problemática de la producción avícola. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Medellín – Colombia. 1978.

Plan Purina para ponedoras. Cartagena – Colombia. Pág. 6 y 7.

RUIZ, Pedro y PACHECO, Dalmairo. Plan de Desarrollo de Sucre. Sampués, su historia, su geografía y su cultura. 1998.

SCOTT, W.N. Cuidados de los animales domésticos. Segunda edición. Nueva editorial interamericana S.A. de C.V. México D.F. 1987. Pág. 202 – 204, 214, 215.

ANEXOS

Anexo B. Registro de los pesos promedio semanales para las estirpes Isa Brown y Hy-Line Brown

Primera semana

Pesaje	Tto.	Isa Brown	Hy-Line Brown
	Color	T1	T2
1	Narjanj.	400	350
2	A. cielo	450	400
3	A. turq.	400	350
4	Blanco	425	400
5	Estam	350	325
6	Lila	375	350
7	Morado	400	375
8	Rojo	375	325
9	Rosado	425	375
10	Verde	375	350

Segunda semana

Pesaje	Tto.	Isa Brown	Hy-Line Brown
	Color	T1	T2
1	Narjanj.	750	675
2	A. cielo	800	725
3	A. turq.	775	675
4	Blanco	800	725
5	Estam	725	625
6	Lila	750	650
7	Morado	775	675
8	Rojo	750	650
9	Rosado	775	700
10	Verde	750	650

Tercera semana

Pesaje	Tto.	Isa Brown	Hy-Line Brown
	Color	T1	T2
1	Narjanj.	1225	1125
2	A. cielo	1250	1225
3	A. turq.	1225	1150
4	Blanco	1250	1175
5	Estam	1200	1050
6	Lila	1200	1100
7	Morado	1225	1150
8	Rojo	1200	1050
9	Rosado	1250	1175
10	Verde	1200	1125

Cuarta semana

Pesaje	Tto.	Isa Brown	Hy-Line Brown
	Color	T1	T2
1	Narjanj.	1725	1625
2	A. cielo	1800	1700
3	A. turq.	1725	1650
4	Blanco	1775	1700
5	Estam	1675	1600
6	Lila	1700	1625
7	Morado	1775	1650
8	Rojo	1700	1600
9	Rosado	1750	1650
10	Verde	1700	1625

Quinta semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	2425	2350
2	A. cielo	2475	2425
3	A. turq.	2425	2375
4	Blanco	2475	2400
5	Estam	2400	2225
6	Lila	2400	2300
7	Morado	2450	2375
8	Rojo	2400	2250
9	Rosado	2450	2375
10	Verde	2400	2325

Sexta semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	2900	2850
2	A. cielo	2950	2925
3	A. turq.	2925	2850
4	Blanco	2950	2900
5	Estam	2850	2675
6	Lila	2875	2725
7	Morado	2925	2875
8	Rojo	2875	2725
9	Rosado	2950	2875
10	Verde	2900	2800

Séptima semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	3725	3650
2	A. cielo	3800	3700
3	A. turq.	3725	3650
4	Blanco	3800	3700
5	Estam	3450	3400
6	Lila	3675	3575
7	Morado	3750	3675
8	Rojo	3650	3525
9	Rosado	3775	3675
10	Verde	3700	3600

Octava semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	4350	4300
2	A. cielo	4500	4450
3	A. turq.	4350	4300
4	Blanco	4500	4400
5	Estam	4150	3950
6	Lila	4250	4150
7	Morado	4400	4325
8	Rojo	4250	4100
9	Rosado	4450	4375
10	Verde	4300	4250

Novena semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	4950	4725
2	A. cielo	5150	4850
3	A. turq.	4950	4750
4	Blanco	5050	4800
5	Estam	4850	4625
6	Lila	4925	4700
7	Morado	4975	4750
8	Rojo	4925	4700
9	Rosado	5000	4775
10	Verde	4950	4725

Décima semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	5700	5450
2	A. cielo	5775	5525
3	A. turq.	5725	5475
4	Blanco	5750	5525
5	Estam	5425	5200
6	Lila	5575	5350
7	Morado	5725	5500
8	Rojo	5450	5225
9	Rosado	5725	5500
10	Verde	5625	5400

Onceava semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	6125	5900
2	A. cielo	6300	6050
3	A. turq.	6150	5900
4	Blanco	6250	6000
5	Estam	5800	5575
6	Lila	6025	5800
7	Morado	6150	5925
8	Rojo	6000	5775
9	Rosado	6225	6000
10	Verde	6100	5875

Doceava semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	6550	6575
2	A. cielo	6700	6700
3	A. turq.	6600	6600
4	Blanco	6700	6700
5	Estam	6300	6300
6	Lila	6450	6425
7	Morado	6625	6625
8	Rojo	6300	6325
9	Rosado	6675	6650
10	Verde	6500	6500

Decimotercera semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	7200	7175
2	A. cielo	7450	7450
3	A. turq.	7250	7250
4	Blanco	7450	7425
5	Estam	6750	6775
6	Lila	7050	7050
7	Morado	7350	7350
8	Rojo	6975	6975
9	Rosado	7350	7375
10	Verde	7175	7175

Decimocuarta semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	7450	7500
2	A. cielo	7750	7750
3	A. turq.	7500	7450
4	Blanco	8050	7600
5	Estam	7550	7050
6	Lila	7250	7400
7	Morado	7575	7575
8	Rojo	7175	7175
9	Rosado	7600	7650
10	Verde	7400	7250

Decimoquinta semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	7875	8225
2	A. cielo	8100	8450
3	A. turq.	7875	8275
4	Blanco	8050	8025
5	Estam	7550	7450
6	Lila	7800	7575
7	Morado	7925	7675
8	Rojo	7775	7550
9	Rosado	8000	7775
10	Verde	7800	7600

Decimosexta semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	8325	8350
2	A. cielo	8625	8600
3	A. turq.	8400	8425
4	Blanco	8500	8500
5	Estam	8175	8225
6	Lila	8300	8300
7	Morado	8425	8450
8	Rojo	8250	8300
9	Rosado	8475	8500
10	Verde	8300	8350

Decimoséptima semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	8950	8900
2	A. cielo	9075	8975
3	A. turq.	8950	8950
4	Blanco	9025	8975
5	Estam	8750	8725
6	Lila	8850	8775
7	Morado	8975	8950
8	Rojo	8850	8750
9	Rosado	9050	8950
10	Verde	8550	8850

Decimoctava semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	9350	9325
2	A. cielo	9500	9475
3	A. turq.	9400	9375
4	Blanco	9500	9475
5	Estam	9300	9250
6	Lila	9325	9300
7	Morado	9425	9400
8	Rojo	9300	9275
9	Rosado	9450	9425
10	Verde	9350	9300

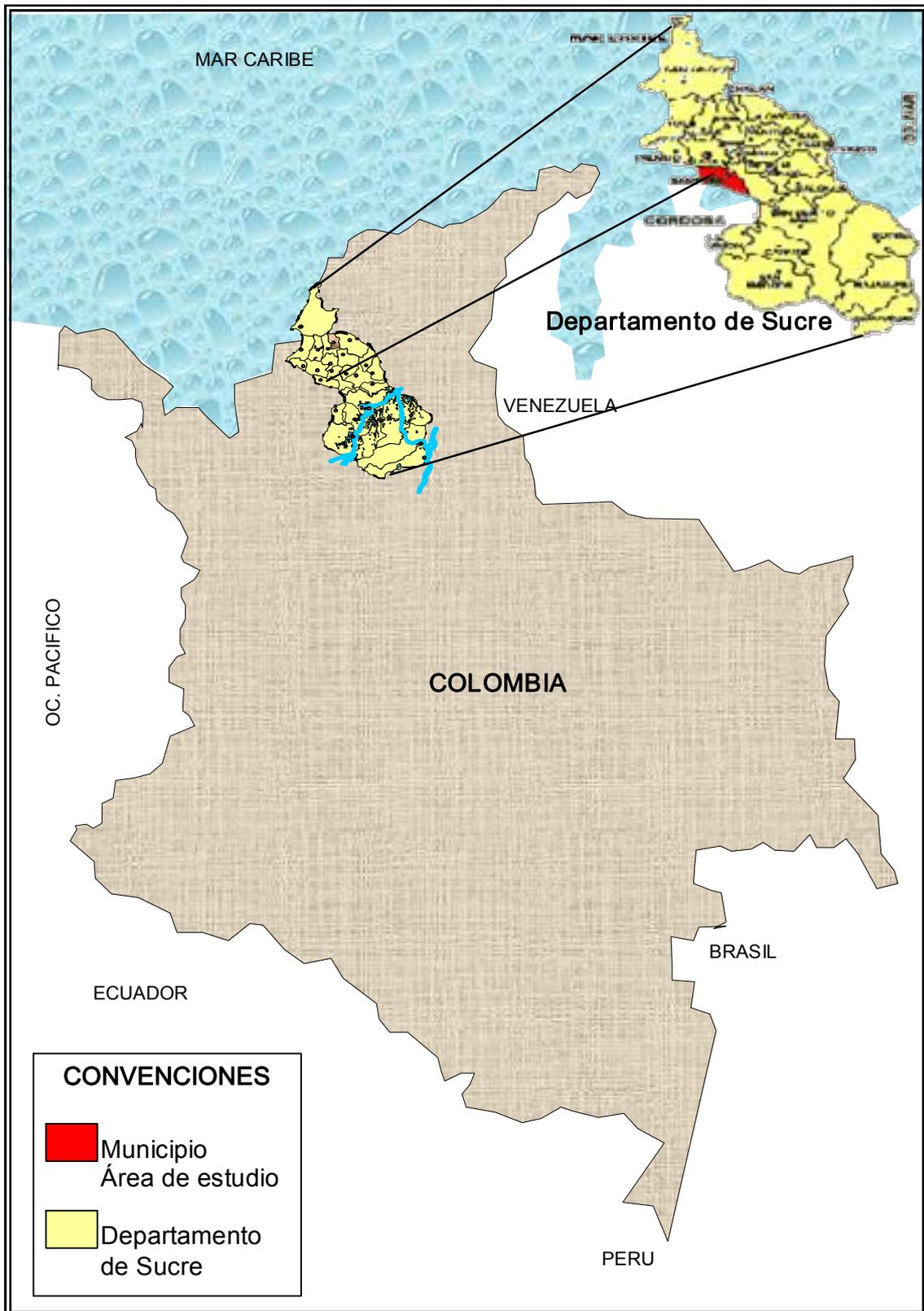
Decimonovena semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	9825	9775
2	A. cielo	10275	10225
3	A. turq.	9975	9800
4	Blanco	10200	10200
5	Estam	9725	9700
6	Lila	9775	9750
7	Morado	9775	9925
8	Rojo	9775	9725
9	Rosado	10175	10125
10	Verde	9800	9775

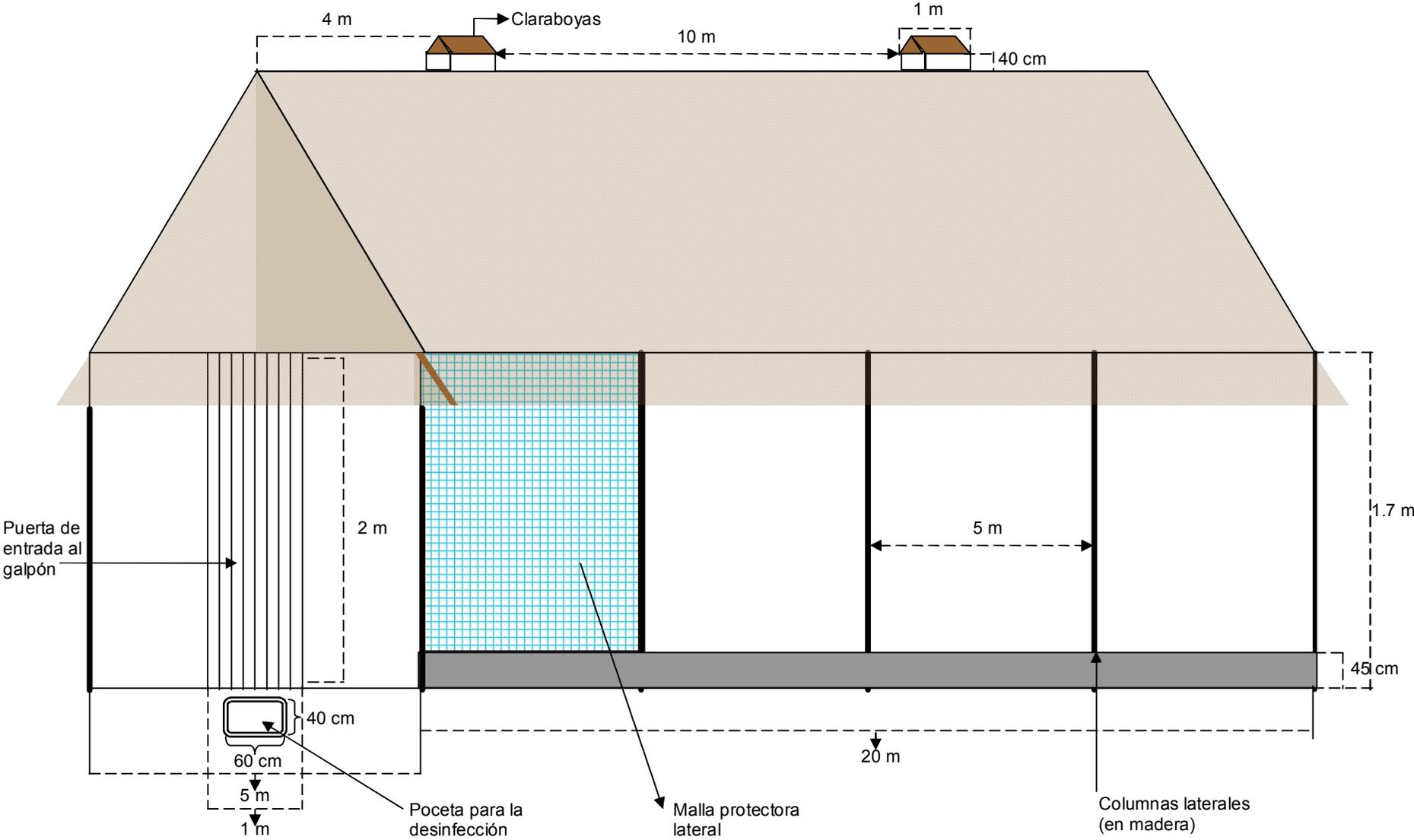
Vigésima semana

Pesaje	Tto. Color	Isa Brown T1	Hy-Line Brown T2
1	Narjanj.	10325	10100
2	A. cielo	10725	10450
3	A. turq.	10475	10250
4	Blanco	10850	10575
5	Estam	10300	10075
6	Lila	10350	10100
7	Morado	10300	10100
8	Rojo	10375	10150
9	Rosado	10825	10550
10	Verde	10475	10250

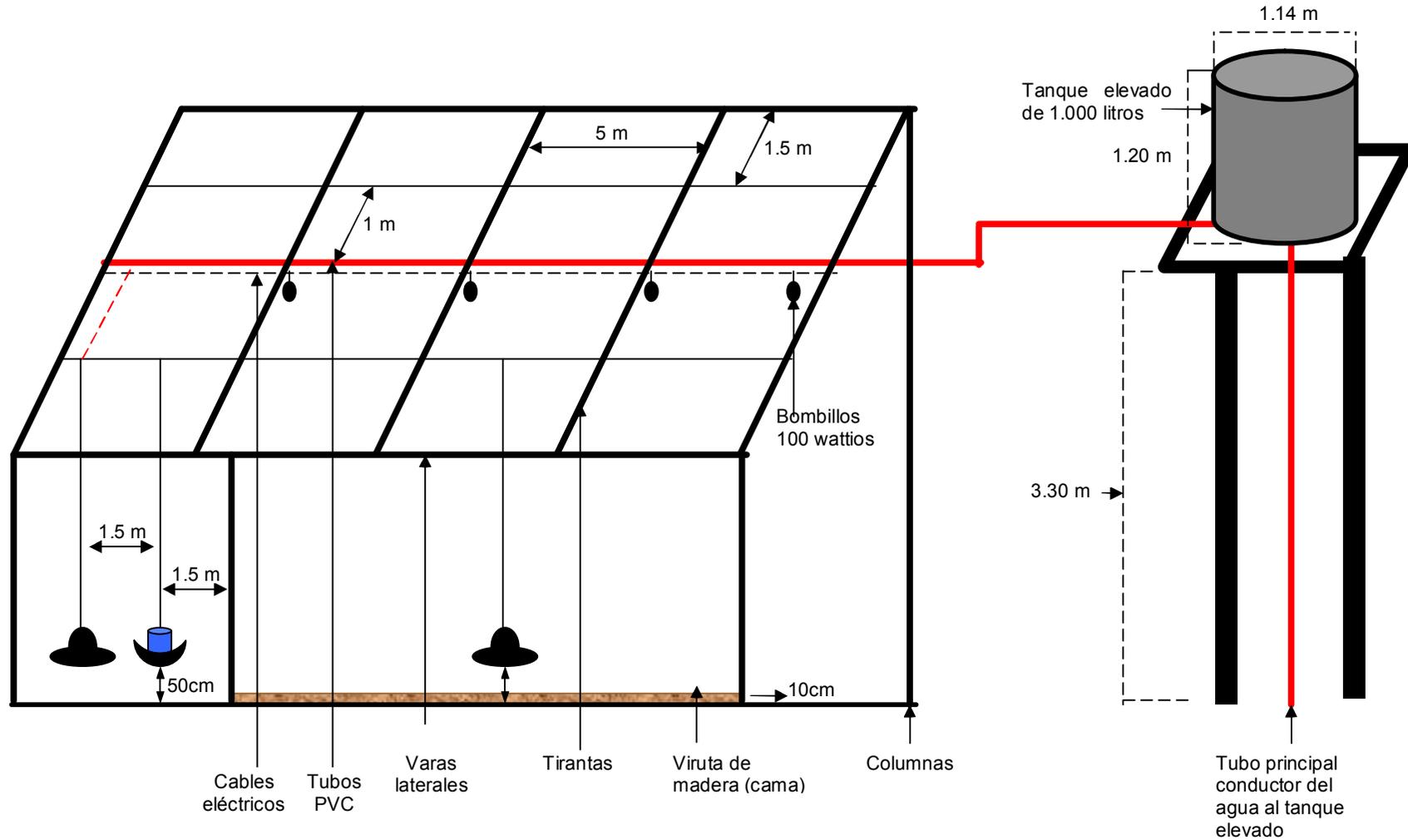
Anexo C. Localización Geográfica



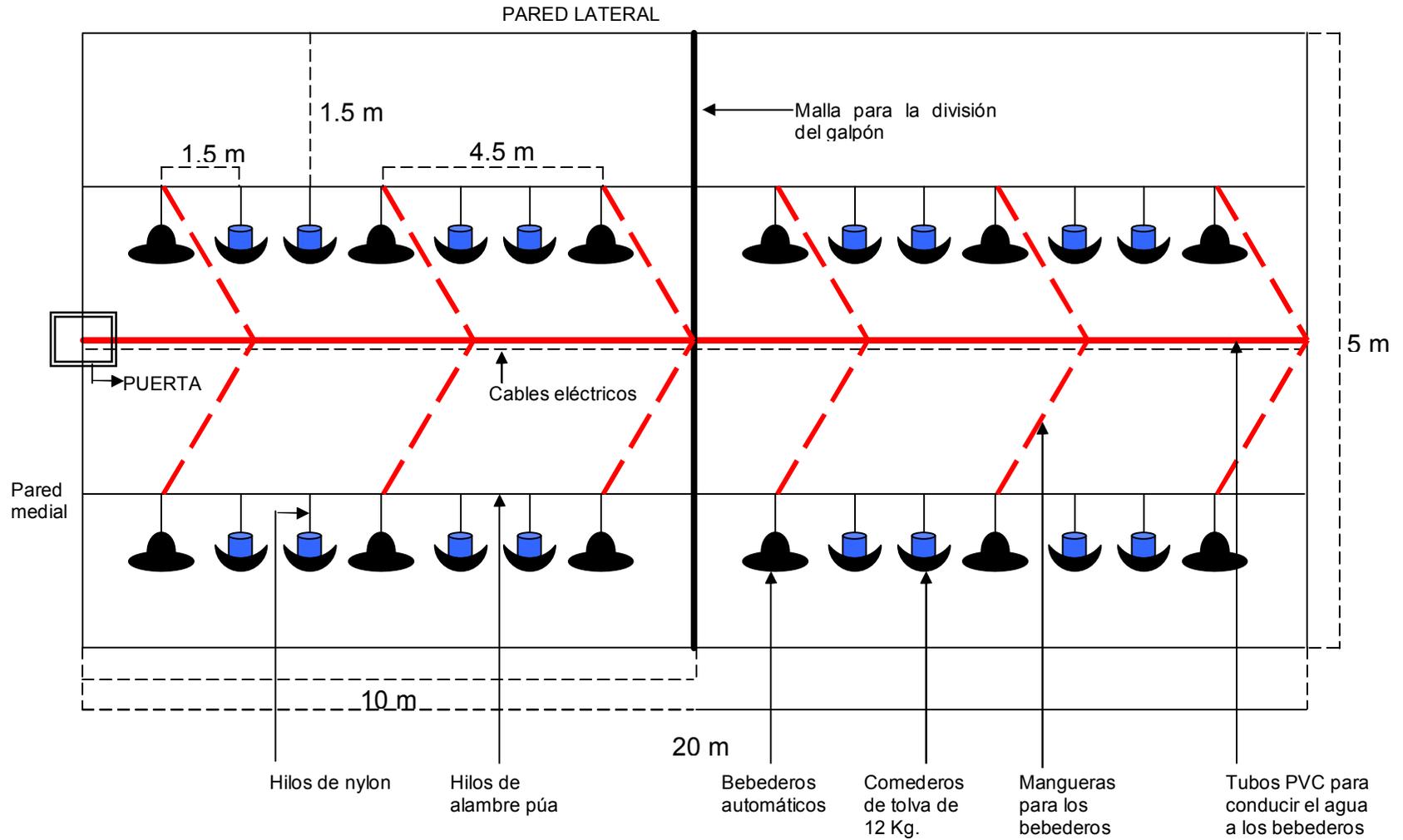
Anexo D. Vista exterior del galpón para ponedoras



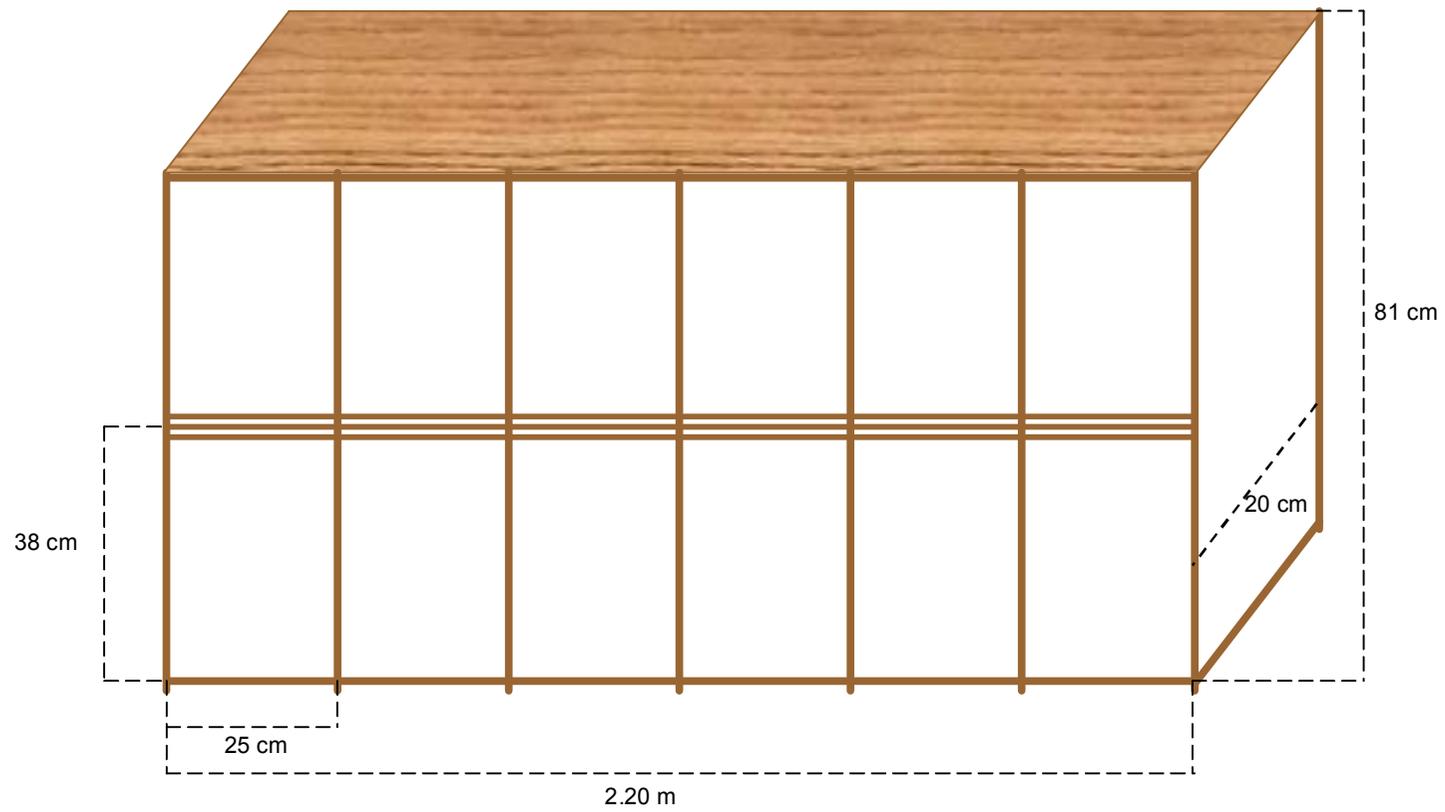
Anexo E. Estructura interna del galpón para ponedoras



Anexo F. Distribución de comederos y bebederos en el galpón



Anexo G. Módulo con sus nidos para la gallina ponedora



EVIDENCIA
FOTOGRAFÍCA



Foto 1. Área de estudio.



Foto 2. Marcas utilizadas en las unidades experimentales.



Foto 3. Instalaciones y equipo utilizados.



Foto 4. Vacunaciones



Foto 5. Despique.

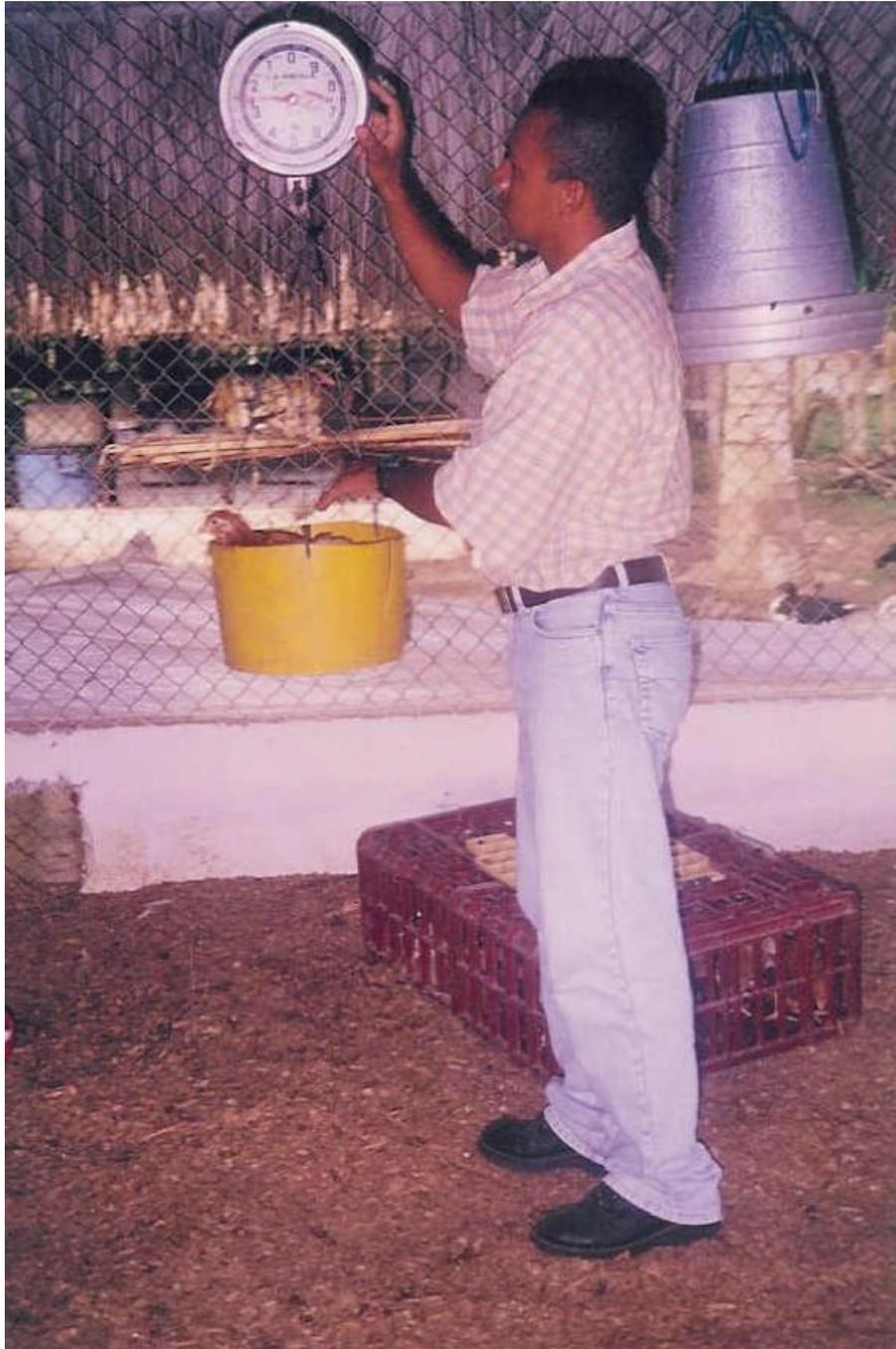


Foto 6. Pesaje.