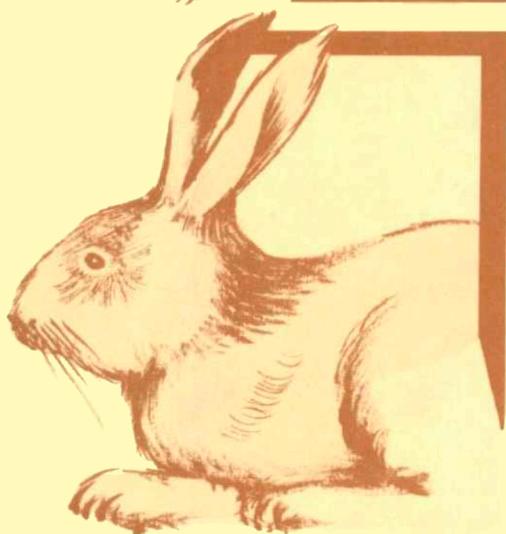
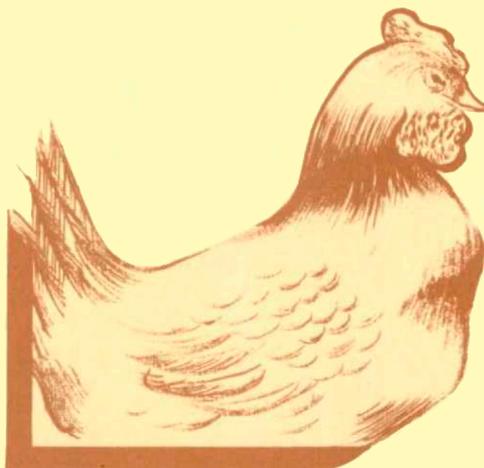


S/MD/01
01114
1987

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL
REGIONAL DEL VALLE**



ESPECIES MENORES

INSTALACIONES AVICOLAS

**CENTRO LATINOAMERICANO DE ESPECIES MENORES (CLEM)
CONVENIO SENA (Colombia) - BARNEVELD COLLEGE (Holanda)
TULUA VALLE**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
Regional del Valle del Cauca

CENTRO LATINOAMERICANO DE ESPECIES MENORES CLEM
TULUA

5/MD/01/01114

INSTALACIONES AVICOLAS

Elaborada por: EDGAR ROJAS P.
Revisado por: JULIO SOTO
HERNANDO FORERO
Asesora Pedagógica: AMPARO SANDOVAL

Tuluá, abril/87

CONTENIDO

INTRODUCCION

OBJETIVO TERMINAL

OBJETIVO ESPECIFICO 1

- 1 sistemas de explotación de Aves
- 1.1 sistema extensivo
- 1.2 sistema semi - intensivo
- 1.3 sistema intensivo
- 1.4 Galpón rústico para 100 gallinas
- 1.5 Galpón para 2000 gallinas
- 2. sistemas de alojamiento
- 2.1 Alojamiento en piso
- 2.1.1. Sobre vacija o cama gruesa
- 2.1.1.1. Biodegradación de la cama
- 2.1.1.2 producción de gallinaza
- 2.1.2 sobre listones o varetas
- 2.1.3 sobre listones y malla gruesa

AUTOCONTROL

RESPUESTAS AL AUTOCONTROL

OBJETIVO ESPECIFICO 2

- 2.2 sistema intensivo en jaulas
- 2.2.1 ventajas de la jaula
- 2.2.2 Limitaciones
- 2.2.3 Galpón para sistema en jaulas
- 2.2.4 Características de las jaulas
- 2.2.5 tipos de jaulas

EJERCICIO

AUTOCONTROL 2

RESPUESTAS DEL AUTOCONTROL

OBJETIVO ESPECIFICO

- 3. Iluminación
- 3.1 importancia
- 3.2 Iluminación para pollos de engorde

- 3.3 Iluminación para aves adultas
- 3.4 Iluminación para reproductoras
- 3.5 Intensidad de iluminación
- 3.6 Cálculos de iluminación
- 3.7 Ejercicio

AUTOCONTROL 3

- 4. RECAPITULACION
- 5. BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Es muy frecuente encontrar que nuestros campesinos continúan la cría de gallinas sueltas en sus fincas con el fin de aprovechar algún beneficio económico pero enfrentando riesgos o inconvenientes en esta faena.

Esta cartilla tiene por objeto describir en detalle los sistemas de crianza y producción de aves más eficientes. Nos referimos al sistema extensivo, sus ventajas y limitaciones. El sistema intensivo, sus ventajas y limitaciones. Los subsistemas en piso y en jaulas.

Los sistemas para controlar acumulación de gallinaza en piso y en jaulas, la funcionalidad y características del material usado para cama y un modelo de galpón apropiado.

Del subsistema en jaulas podemos hablar de sus ventajas, sus limitaciones, dimensiones y especificaciones de las jaulas y sus tipos california, plana, múltiple y compacta.

Por último presentamos el diseño y características de jaulas apropiadas para gallinas ponedoras y pollos de engorde. y explicamos en detalle la iluminación, su importancia en avicultura, la intensidad de iluminación y la manera de calcular el número de focos necesarios en un gallinero.

OBJETIVO

Al finalizar el estudio de esta cartilla y dados casos, situaciones y problemas, usted identificará, analizará y resolverá todo lo relacionado con el diseño, construcción para cría y producción de aves de corral.

Se considera logrado el objetivo si tiene en cuenta las especificaciones técnicas dadas.

OBJETIVO ESPECIFICO 1.

Al finalizar la primera parte de esta cartilla, dados datos técnicos, y situaciones reales, usted será capaz de decidir sobre los sistemas más indicados en la cría y producción de aves, concretamente sobre el alojamiento en piso, como también podrá diseñar, calcular y dirigir una construcción apropiada para aves

1. SISTEMA DE EXPLOTACION DE AVES

Los sistemas de manejo o explotación de aves, se clasifican en tres:

- Extensivo: Las aves aprovechan una extensión de terreno no muy delimitada (pastoreo).
- Semi-intensivo: Las aves son restringidas a una extensión de terreno no muy grande: el corral.
- Intensivo: Las aves permanecen confinadas y no disponen de terreno, puede ser en piso o en jaulas.

1.1 sistema extensivo o tradicional

En muchas parte del mundo el manejo que reciben las gallinas es tradicional. puede decirse que se cuidan solas, deambulan al rededor de la casa, en busca de algún alimento; se refugian cerca a la casa del dueño, quizá en una construcción apropiada o en los rincones e incluso en matorrales - donde a veces empollan sus huevos.

En general el campesino lo hace poco esfuerzo por cuidar sus aves, excepto tirando ocasionalmente maíz entero y desperdicios de cocina.

Aunque este método implica bajo costo y poca mano de obra, el crecimiento es lento, las aves no alcanza el peso ideal, y las postura es de unos 60 a 100 huevos al año. Además, tanto los huevos como los animales son víctimas de depredadores y de personas.

durante muchos años, científicos y avicultores técnicos se han dedicado a perfeccionar métodos de manejo más eficientes. cada método o sistema de manejo tiene sus respectivas ventajas.

En general, cada sistema tiene por objeto proporcionar a las aves suficiente espacio, alimento, agua, abrigo, luz y

protección contra parásitos y enfermedades.

VENTAJAS

El sistema extensivo puede ser bueno para la recría y levante de aves ya que les imprime rusticidad y resistencia.

Durante temporada de lluvias, el pasto es aprovechado para su alimentación. En general, este sistema requiere poca mano de obra.

Limitaciones

Este sistema es funcional solamente cuando se dispone de pasto. NO es recomendado para la producción comercial de huevos, ya que el exceso de ejercicio es causa de baja producción de huevos, con mayor consumo de alimento.

La recolección de huevos se dificulta, lo mismo que su limpieza y la pérdida es frecuente.

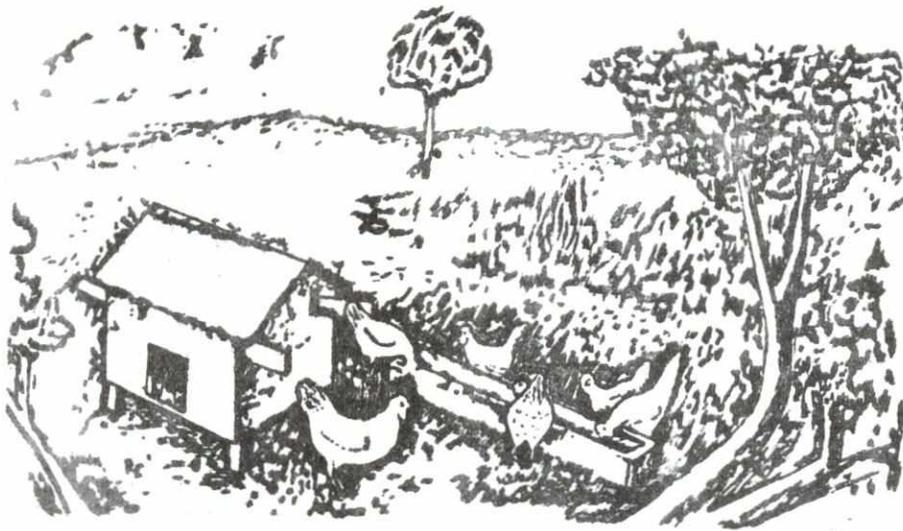
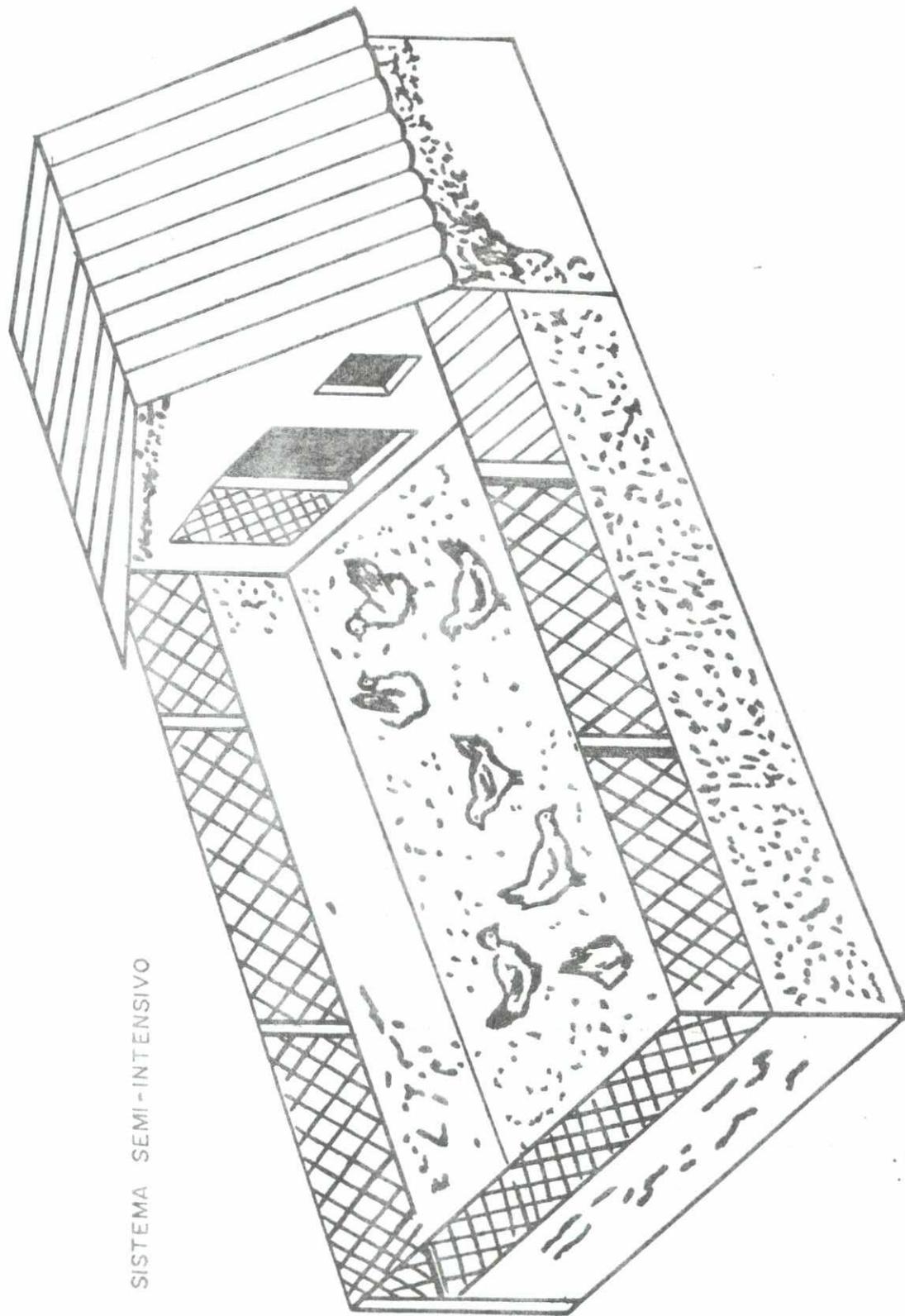


FIG. 1 SISTEMA EXTENSIVO

1.2 Sistema Semi-Intensivo

En este sistema las aves están restringidas a cierta extensión de terreno (pasto) encerradas con guaduas, y/o maya. Los comederos y bebederos se localizan en el corral y durante la noche duermen dentro de la casa. Es conveniente dividir el corral en dos secciones con el fin de rotar los animales. La densidad es de 1 m²/ave.



SISTEMA SEMI-INTENSIVO

Figura No. 2

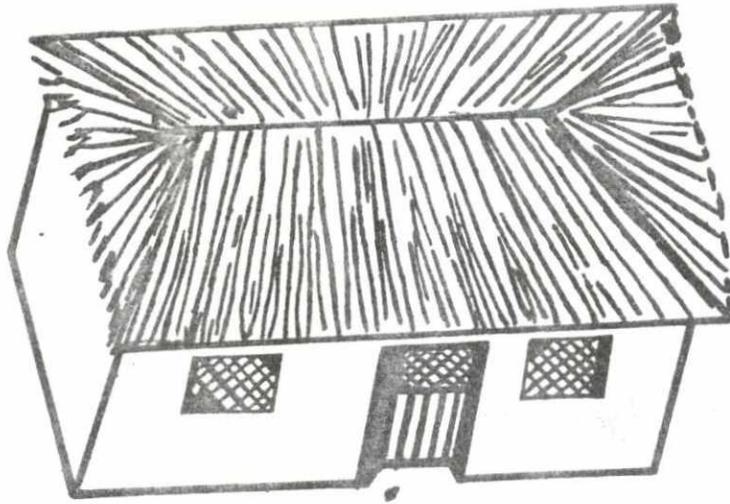
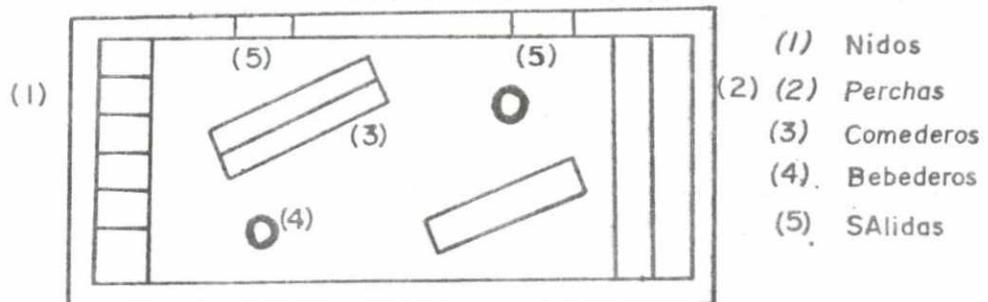
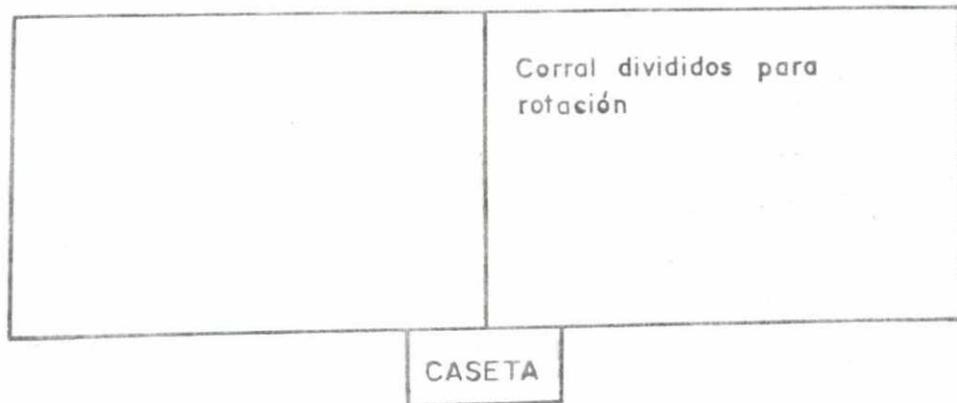


Fig.3 SISTEMA SEMIINTENSIVO CON ROTACION DE CORRAL.



La casa debe estar provista de perchas, nidos con cama y aún comederos y bebederos con buena ventilación. Conviene situar la casa a un lado del corral en la línea de la división con dos puertas para facilitar la rotación de las aves. Ver figura 3.

Si el piso de la casa es sólido y con cisco, se puede alojar 7-8 aves por metro cuadrado.

Ventajas del Corral

Es rentable para la producción comercial de huevos. Es económico para la explotación de aves a nivel doméstico y su manejo está generalmente a cargo de las amas de casa.

No se requiere equipo costoso y puede ser construido con materiales de la región.

Las aves y huevos están más protegidas contra animales, ladrones y depredadores.

Cuidados en el manejo del corral

No sobrecargar de animales ni permitir que éstos permanezcan mucho tiempo en un solo corral, pues puede ser contaminado con parásitos y gérmenes patógenos .

Con la proliferación de parásitos y el agotamiento del pasto, la producción de huevos disminuye y aumenta la mortalidad.

1.3 sistema intensivo

En este sistema las aves están confinadas y no disponen de terreno. Su principal ventaja es la alta densidad de animales por metro cuadrado que conduce a facilitar el manejo y a una mayor producción.

- Alojamiento, protección y cuidado significa alta producción en el gallinero con bajas pérdidas por predadores y enfermedades.

El sistema intensivo comprende: El manejo de aves en piso y el manejo de aves en jaula.

Limitaciones de confinamiento

- Requiere mayor esfuerzo económico por parte del avicultor para proveer de alimento, agua, alojamiento, luz y ventilación.
- La acumulación de la gallinaza en el área donde las aves están confinadas, constituye un reto para la salud de éstos, pues generalmente es portadora de gérmenes infecciosos y parásitos.

1.4 Gallinero para 100 aves

Como se indica en la localización del plano, el gallinero - se puede ubicar adosándolo a una culata de la casa, es decir, un muro sin puertas ni ventanas, y por el costado corto (- donde se encuentran los nidos de postura). Esta es una solución que busca economía adicional en la construcción del gallinero, pues elimina un muro.

El piso puede ser suelo apisonado o para un mejor aseo, en - placas de concreto pobre; se debe recubrir en cualquier caso con viruta de madera o cascarilla de arroz en un espesor de 10 a 15 cm.

Cuando se desee duplicar el número de gallinas, basta cons- - truir otro galpón idéntico, utilizando como muro común el - más largo del galpón, construido inicialmente, y en esta - forma únicamente construye 3 muros, en el caso de no estar

adosado a la culata de la casa.

La cubierta debe ser ubicada en sentido contrario al galpón inicial.

Lista de materiales

3 columnas de 3.50 m. y diámetro de 10 cm.

5 columnas de 3m. y diámetro de 10 cm.

3 vigas para la cubierta de 3,50 m. y diámetro de 10 cm.

8 correas de 2.10 m. y diámetro de 0.08 aproximadamente.

27 tejas (Tejalit NO. 4)

27 ganchos amarres para tejalit.

1 lámina de aluminio de 2.15 x 0.80 m. para antepechos.
20 m2 de malla para gallineros
44 m. lineales de listón de 0.03 x 0.03 m. para malla
1.5 m2. de lámina de triplex para nidos.
36 ladrillos o bloques de 0.40 x 0.20 x 0.10 m.
8 libras de puntilla surtidas

Con estos materiales tambien se fabrica la puerta.

Inmunización

Se debe inmunizar previamente la madera con una solución de 7.5 galones de ACPM y 1 kg. de pentaclorofenol. Tambien puede usarse 1 litro de ACPM por 4 de creosota. Estas mezclas son altamente tóxicas para el operario, por lo tanto deben manejarse con sumo cuidado.

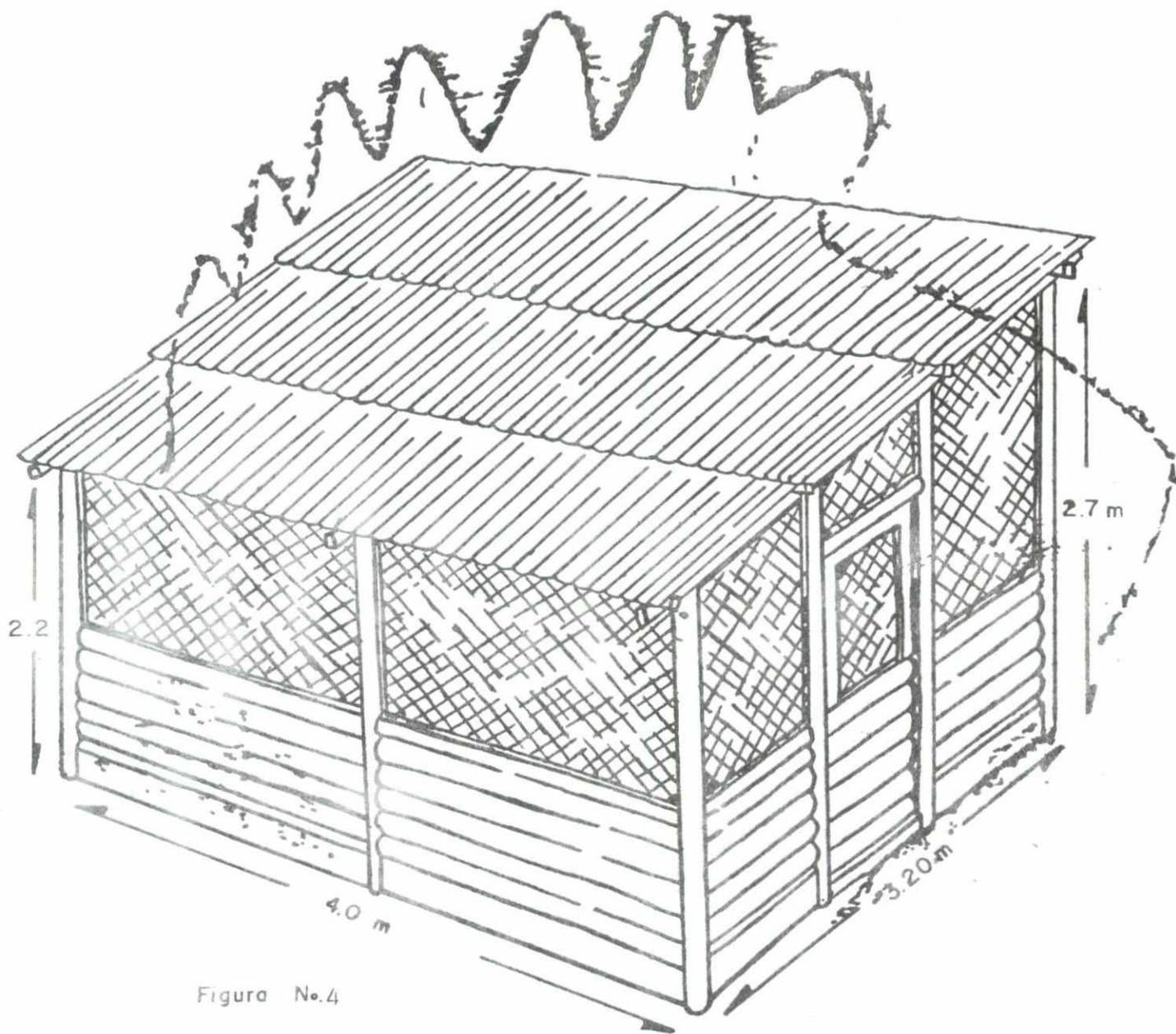
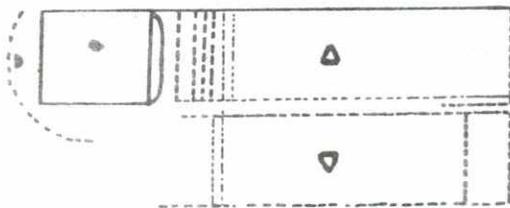
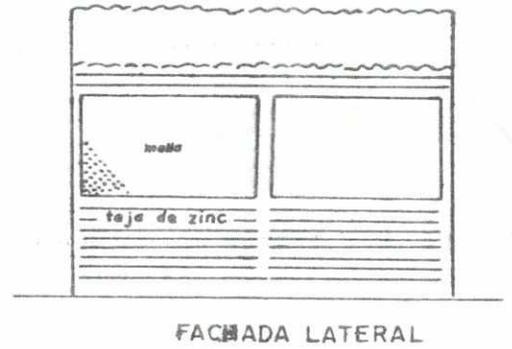
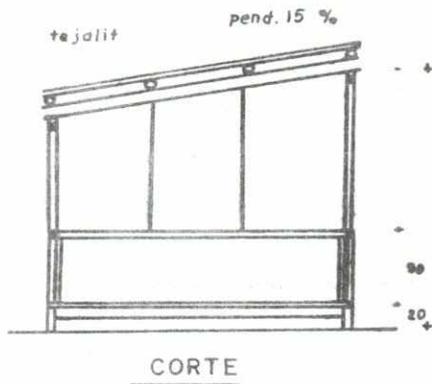
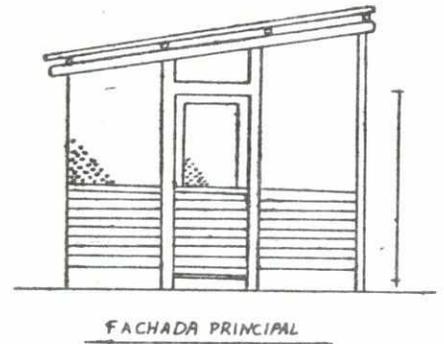
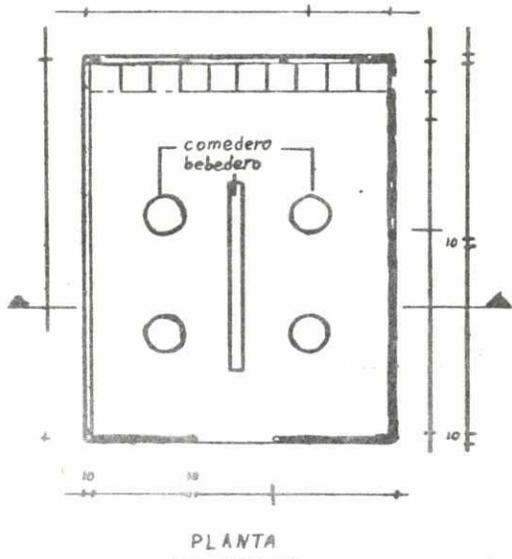
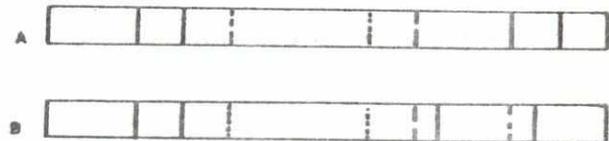


Figura No.4

GALLINERO PARA 100 AVES



(fuera de escala)



La escala A sirve para medir la planta, el corte, la fachada principal y la fachada lateral.

La escala B sirve para medir los detalles.

FIGURA No. 5

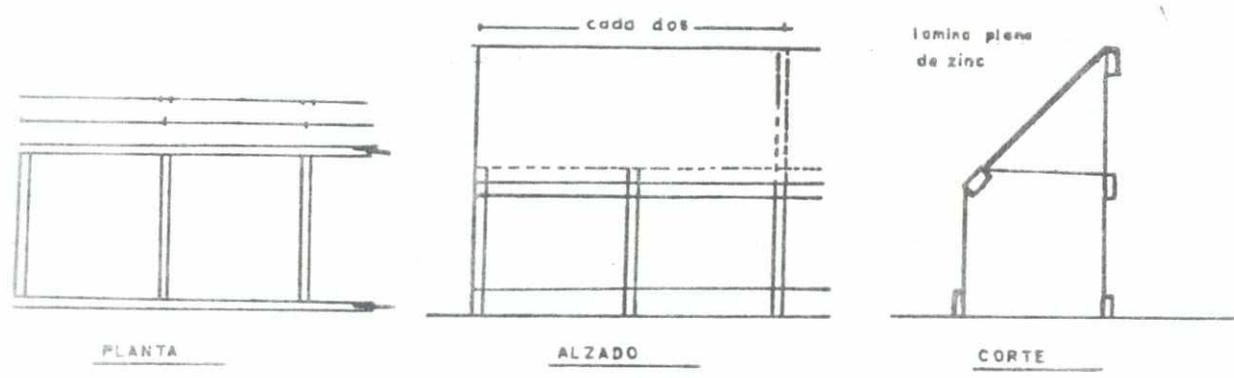
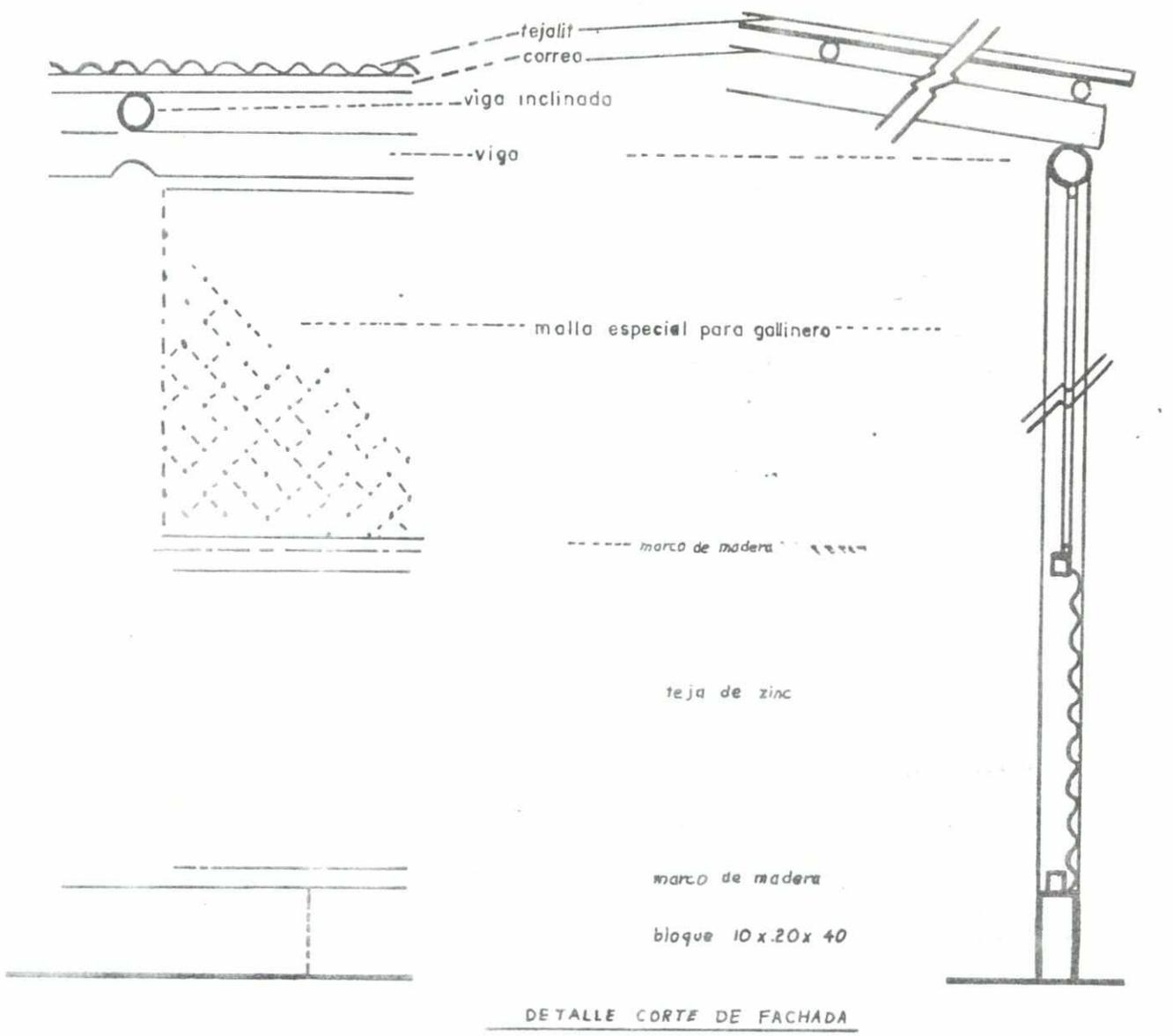


FIG. No 6

DETALLE NIDOS EN MADERA

2. SISTEMAS DE ALOJAMIENTO

Para ponedoras livianas y semipesadas dedicadas a la producción de huevos de consumo, mencionaremos los siguientes sistemas de alojamiento:

Piso
Sobre yacija o cama gruesa
Sobre listones o varetas
Sobre listones y malla gruesa
En baterías en piso.

2.1. Alojamiento en piso

2.1.1. Alojamiento sobre yacija o cama gruesa

Constituye el sistema más antigua y difundido debido a que es más fácil sobre todo en regiones donde la adquisición de material para la cama resulta barata. Requiere piso impermeable de cemento con una capa de 10 a 15 cm. de espesor de material absorbente como viruta de madera, tamo picado, bagazo de caña..... El aserrín de madera y la cascarilla de arroz son contraindicados.

La Cama o yacija bien utilizada debe durar 1 año.

2.1.1.1. Biodegradación de la Yacija

El material vegetal se va degradando y desmoronando en partículas más pequeñas por la acción de escarabajo del ave. En el centro de la cama se eleva la temperatura (la descomposición de la materia orgánica es

causada por millones de bacterias las cuales se alimentan de la misma), pues, la actividad interna de las bacterias produce calor.

Cuando el piso está cubierto con cama, a una profundidad apropiada la humedad es moderada, 30%, permitiendo el desarrollo de bacterias.

El calor producido por las bacterias, seca la orina y las heces. Cuando la humedad -relativa- es de un 70% se mantiene seca la cama y deshidratada la gallinaza, reduciendo el polvo y la suciedad dentro del gallinero.

2.1.1.2. Producción de Gallinaza

- Calcular la producción de gallinaza de 5000 pollos de engorde

Datos Técnicos

Densidad: 15 pollos/m²

Consumo total de alimento 4.2 Kg./pollo

Humedad del concentrado 12%

Digestibilidad del alimento 75%

Humedad de la gallinaza 60%

Humedad del cisco 10%

Cantidad de cisco, 7 Kg./m²

Procedimiento

1. Cálculo del consumo de alimento por pollo con base en materia seca:

$$\frac{4.2 \text{ Kg./pollo} \times 100 - 12}{100} = 3.7 \text{ Kg. Materia seca}$$

2. Cálculo de la materia seca por pollo en el estiércol

$$\frac{3.7 \text{ Kg./pollo} \times 100 - 75}{100} = 0.925 \text{ Kg.; estiércol base materia seca}$$

Aclaraciones:

- a. Como el consumo de alimento por pollo son 4.2 Kg. con el 12% de la humedad, entonces $100 - 12 = 88\%$ materia seca; luego:
 $4.2 \times 0.88 = 3.7 \text{ Kg. de materia seca consumida por pollo.}$
 - b. El consumo de alimento base materia prima son 3.7 Kg./pollo con el 75% de digestibilidad, entonces:
 $100 - 75 = 25\%$ de la materia seca; entonces:
 $3.7 \times 0.25 = 0.925 \text{ Kg. de estiércol con base en materia seca.}$
3. El total de estiércol del lote con base en materia seca
 $0.925 \text{ Kg.} \times 5000 \text{ pollos} = 4625 \text{ Kg. de estiércol en base materia seca.}$
 4. Cálculo de materia seca en todo el cisco
7 Kg. de cisco/m² con 10% de humedad, es decir, $7 \times 0.9 = 6.3 \text{ Kg. de cisco base materia seca/m}^2$

La superficie total del galpón con 15 pollos/m² es:

$$\frac{5000}{15} = 333.3 \text{ m}^2; \text{ total de cisco con base en materia seca:}$$

$$333.3 \times 6.3 = 21.00 \text{ Kg.}$$

5. Total de materia seca en la gallinaza: 4625 Kg. de
estiércol más 2.100 6725 Kg.

6. Total de gallinaza húmeda, 6.725 toneladas de materia
seca son el 40% del total, entonces 100 será:

$$\frac{6725 \times 100}{40} = 16.8 \text{ Ton. de gallinaza}$$

Nota: Parte del estiércol se pierde por bioprocesos (gases
de amoníaco, metano, gas carbónico, ácido sulfhídrico.
Estas pérdidas las estimamos en un 10% del total.

Además en un galpón bien manejado hay bastante evapora-
ción, la cual es más o menos de un 20%. La cantidad
de estiércol en ese caso será:

$$6725 \times 0.9 = 6052.5 \text{ Kg. de materia seca.}$$

$$\frac{6052.5 \times 100}{80} = 7.6 \text{ Ton. de gallinaza}$$

Calcular la producción de gallinaza para 1000 gallinas.

Datos Técnicos

- Densidad, 6 aves/m²
- Consumo de alimento 120 gr./ave/día
- 12% humedad del concentrado
- 75% Digestibilidad del concentrado.
- 60% Humedad de la cama
- Cantidad de cisco de madera, 7 Kg./m²
- 10% mortalidad y descartes de aves al año

Procedimiento

1. Cálculo del consumo de materia seca por ave.
$$120 \text{ g.} \left(\frac{100 - 12}{100} \right) = 105.6 \text{ g/ave/día en base materia seca.}$$
3. Producción de gallinaza con base en la materia seca
$$\frac{26.4 \times 100}{40} = 66 \text{ gr. ave/día}$$
4. Producción de gallinaza total por promedio de gallinas presentes: 66 g. x 950 gallinas x 364 días= 22822.8 Kg.
5. Total de cisco en el galpón:
$$\frac{1000 \text{ aves}}{6 \text{ aves/m}^2} = 166.6 \text{ M}^2 \times 7 \text{ Kg./m}^2 = 1166 \text{ Kg.}$$
6. Total estiércol más cisco: 22822.8 + 1166=23988.8 Kg.
7. Asumimos que las pérdidas por bioprocesos, evaporación y consumo por las aves sube a un 70%, entonces:

$23988.8 \times 70 = 16792 \text{ Kg.}$; menos el 30% del total es decir,
 $23988.8 - 16792 = 7196.8 \text{ Kg.}$ Aprovechable como abono orgánico.

2.1.2. Sobre listones o varetas

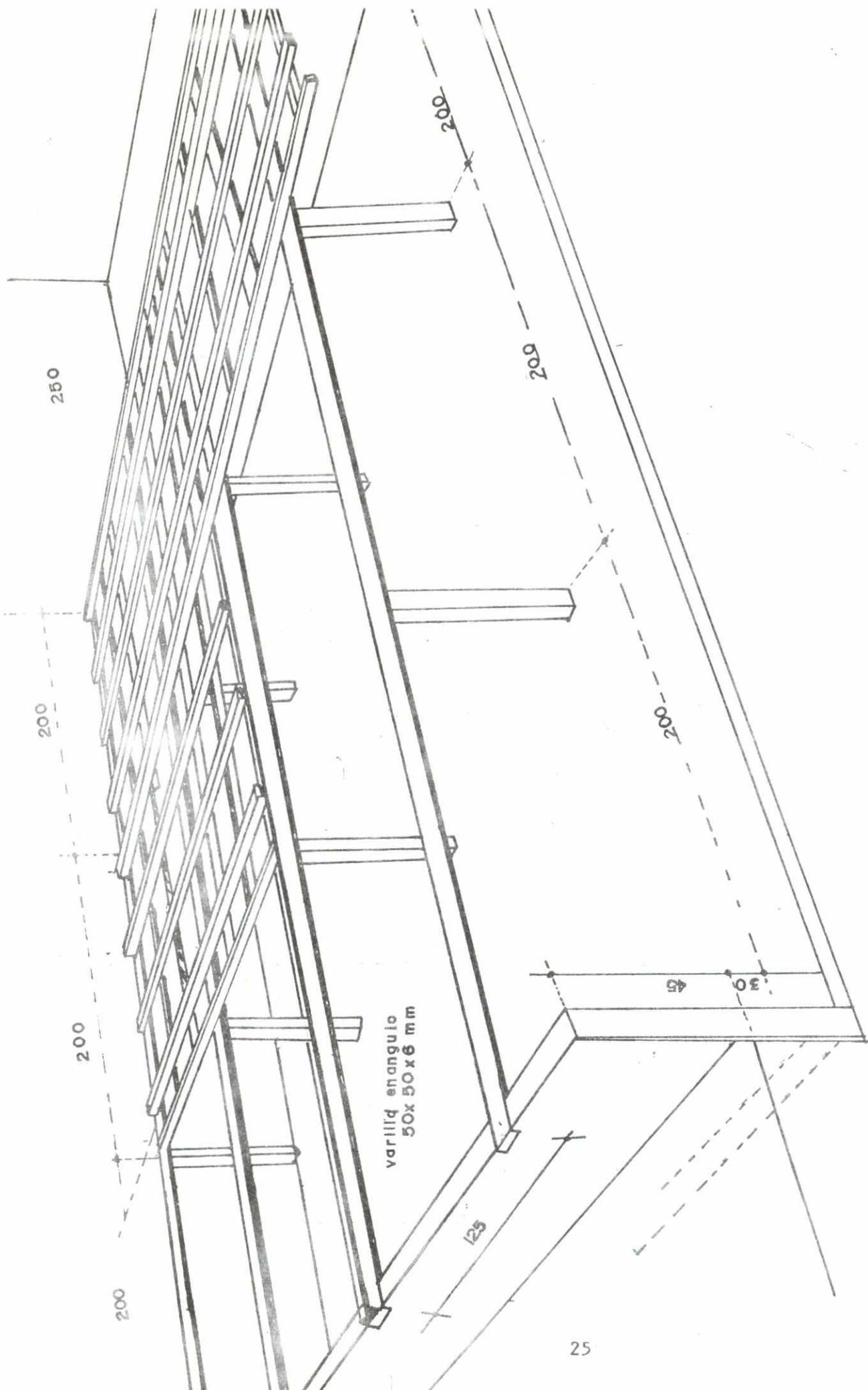
Sistema 50-50; 60-40, 3/4 - 1/4

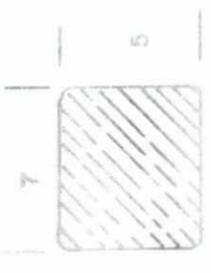
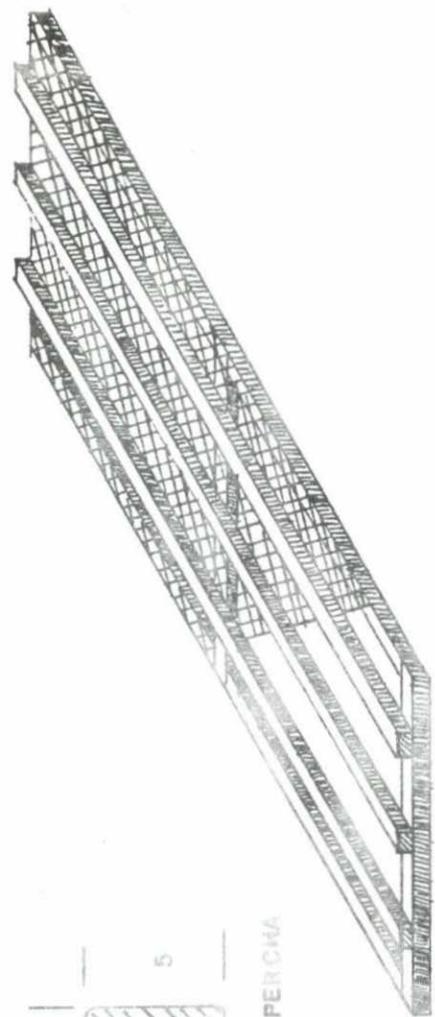
El sistema 50-50: (1/2 emparrillado 1/2 piso) o 40% piso, 60% emparrillado, tiene varias combinaciones, es decir, el emparrillado puede ir al centro, a un solo lado o a cada lado. Este emparrillado puede ir al centro, a un solo lado o a cada lado. Este emparrillado sirve de área de reposo; sobre él van principalmente los bebederos y también los comederos. Otra función del enrejado o emparrillado es que sirve de percha porque se construye a 0.40 cm. de altura sobre muros, de tal manera que la gallinaza que se acumula debajo, sólo es removida al final del período de postura. En este tipo de piso se logra una densidad de 8 gallinas por m².

2.1.3. Sobre listones y malla gruesa (fig. 8)

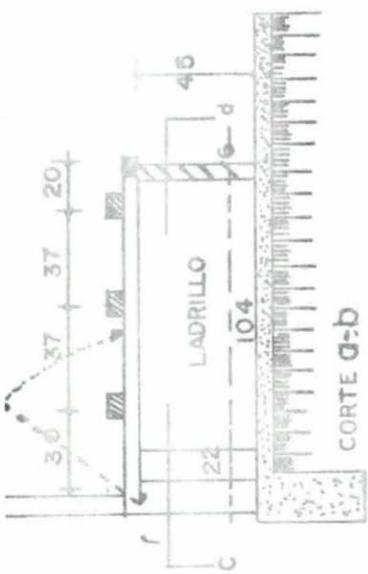
El gallinero con emparrillado de listones de mader. y malla gruesa, se construye a 1 metro de altura del piso, más un metro de socabón, lo que viene a constituir una fosa gigante donde se acumula la gallinaza hasta después del periodo de postura, cuando se retira para utilizarla como abono orgánico.

Mediante este sistema la densidad es de 10 aves por m².
Su limitación es su alto costo inicial.

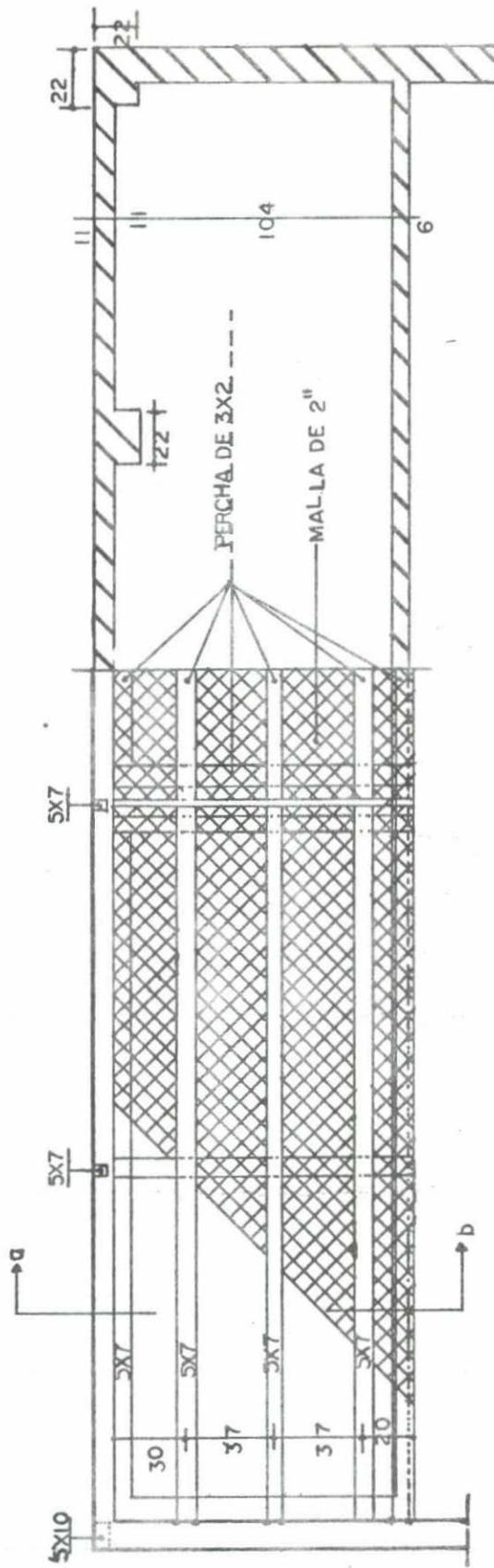




CORTE DE LA PERCHA



CORTE d-b



vista superior del piso en listones

Fig.9

AUTOCONTROL 1

1. La función principal biodegradable de la cama, es:
 - a. Aislar las aves del piso
 - b. Aumentar la temperatura
 - c. Absorber la humedad de orina y heces
 - d. Aprovechar la gallinaza

2. La ventaja principal del sistema intensivo, es:
 - a. Facilita el manejo
 - b. Mayor número de aves m/2
 - c. Ahorro de mano de obra
 - d. Baja incidencia de enfermedades

3. La humedad mínima de la yacija, es:
 - a. 80%
 - b. 65%
 - c. 50%
 - d. 30%

4. La capacidad de un galpón de 37.5 x 10 m. para ponedoras de tipo liviano en piso con densidad de 10/m⁴. es:
 - a. 3980
 - b. 3750
 - c. 3235
 - d. 3196

5. Las ventajas del sistema combinado: piso con emparrillado en un 50%, son:
- a. Menor contacto de las aves con la gallinaza
 - b. Mayor densidad de población
 - c. Mejor conservación de la cama viruta
 - d. Todas las tres anteriores.
6. La producción de gallinaza, está en relación al consumo de alimento y agua en proporción de:
- a. 4 : 3
 - b. 3 : 2
 - c. 2 : 1
 - d. 1 : 2
7. Del sistema en piso, señale los subsistemas que a pesar de ofrecer ventajas, no son utilizados por nuestros avicultores en el trópico.
- a. Sobre Yacija o cama gruesa
 - b. Sobre listones o varetas
 - c. Sobre listones y malla gruesa
8. La producción de huevos por ave por año, en el sistema extensivo es:
- a. -50
 - b. 100
 - c. -200
 - d. 240

9. La principal limitación del sistema intensivo en piso es:
- a. Exige alimento concentrado
 - b. Canibalismo frecuente
 - c. Rápida propagación de brotes infecciosos
 - c. Camada del piso costosa
10. Las dimensiones de un corral para 40 gallinas, de 5 . de ancho y dando un m² para cada una es:
- a. 9 x 4
 - b. 8 x 5
 - c. 7 x 6
 - d. 6 x 5

RESPUESTAS AUTOCONTROL 1

1. c.
2. h
3. d.
4. b.
5. d.
6. c.
7. b-c
8. b.
9. c.
10. b.

OBJETIVO ESPECIFICO 2

Al finalizar el estudio del contenido de la segunda parte de esta cartilla y dados datos técnicos, cuestionarios y situaciones reales, usted estará en capacidad de tomar decisiones sobre las bondades y aplicabilidad del sistema en jaulas en la cría y producción de aves.

2.2. Sistema Intensivo de Jaulas

Este sistema fue desarrollado hace 30 años pero solamente se ha utilizado recientemente. En este sistema las aves se manejan en jaulas, tanto individualmente con el grupo de 2,3 o 4 aves. El sistema es ampliamente adoptado en todos los climas.

2.2.1. Ventajas del sistema en Jaulas

- Este sistema ofrece las mayores ventajas higiénicas, pues la gallinaza no es ingerida por las aves, y tanto el alimento como el agua están protegidas de contaminación.
- La reinfestación por parásitos es muy escasa.
- Las aves enjauladas en pequeños grupos, no permiten la transmisión de parásitos externos y enfermedades contagiosas, tan rápidamente.
- Mas alta y eficiente producción.
- Cada ave tiene libre acceso al agua y al alimento.
- Las gallinas no ponedoras, se descubren fácilmente y son eliminadas del lote.
- Los huevos no pueden ser ingeridos por las gallinas y hay menos huevos rotos (siempre y cuando haya buena clasificación.
- Los huevos permanecen limpios.
- Es apropiado tanto para pequeñas como para grandes explotaciones.

- Hay buen control de picaaje y canibalismo.
- Ahorro de labor
- Eficiencia de ocupación: menos caminadas
- Es posible una mejor distribución del trabajo, sobre todo en la recolección de huevos.
- No hay recolección de huevos del piso
- El equipo se limpia más fácil y rápidamente.
- Menos problemas de enfermedades para sitarias, gastrointestinales y coccidiosis.
- Menos consumo de alimento.
- Se requiere menos alimento para el sostenimiento de las aves.
- El clima es más constante en el gallinero, sobre todo en invierno.
- Mayor peso del huevo.
- Fácil selección:
 - Las aves están a la mano (aunque en baterías muy altas,, hay dificultad de visibilidad).
- Más tranquilidad en el gallinero.
- Más alto peso corporal
- Tendencia a engordarse

Principios del sistema en jaulas. Fig. No. 10

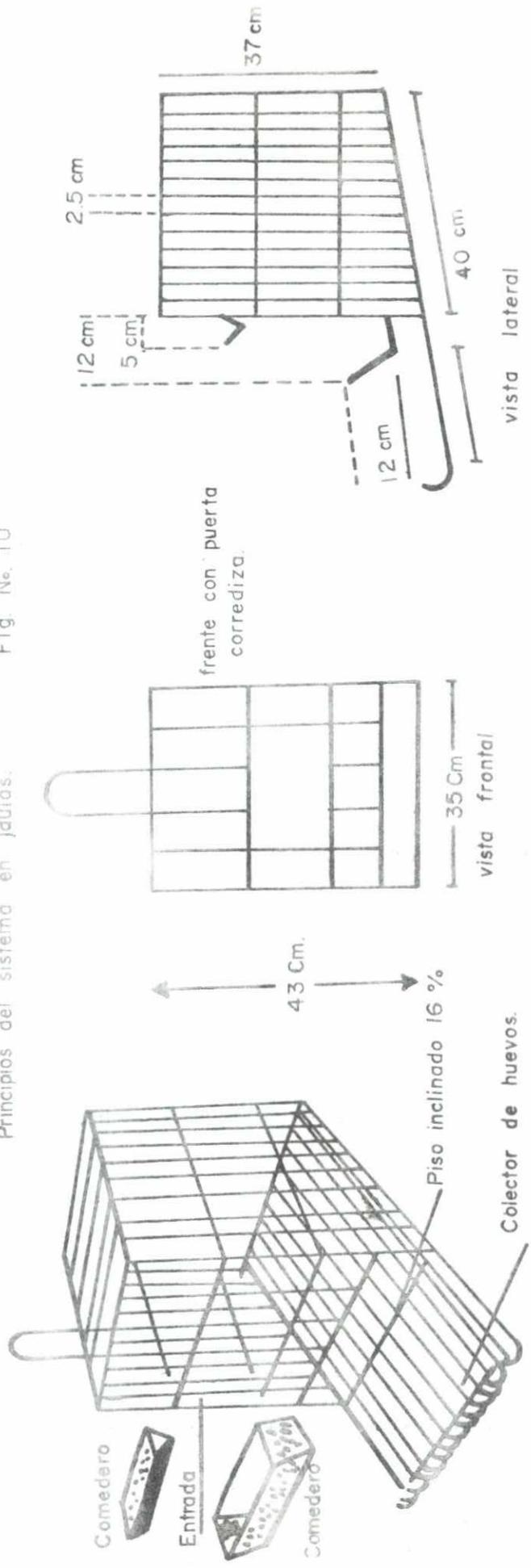
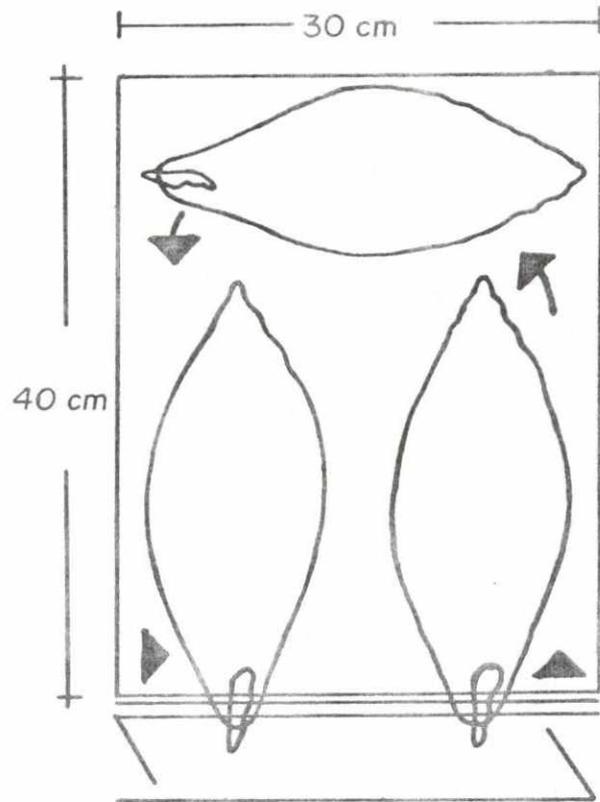
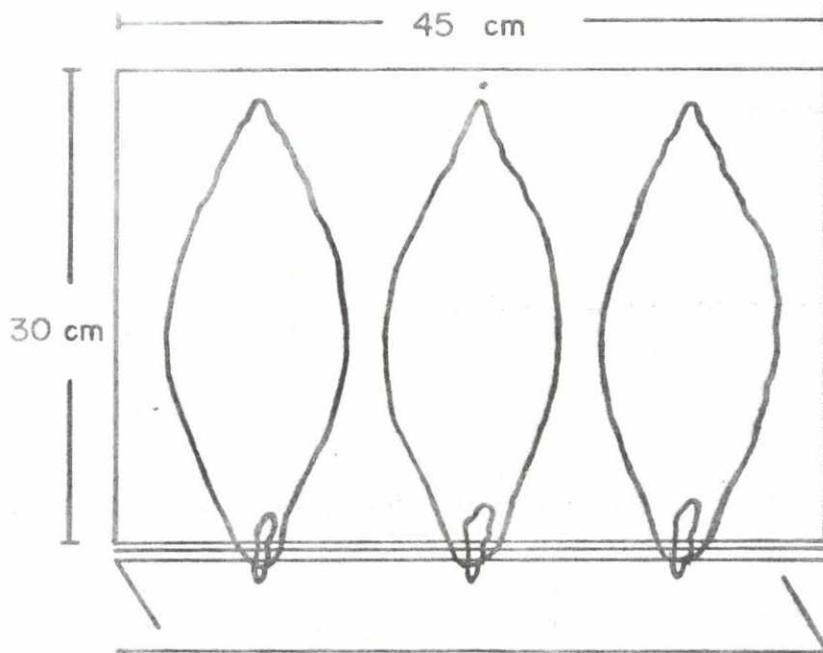


FIGURA No. 11



CORRIENTE



INVERTIDA

MAYOR AREA
COMEDERO

15 HUEVOS MAS
GALLINA AÑO.

ALTA DENSIDAD.

SISTEMA DE JAULAS INVERTIDAS

FIGURA No. 12



VENTAJAS DEL SISTEMA EN JAULAS

2.2.2 Limitaciones del sistema en Jaulas

- Alto costo inicial, aunque esto es recompensado por las muchas ventajas que este método ofrece.
- La alta mecanización del sistema en jaulas, requiere suficiente suministro de energía eléctrica.
- Cualquier falla en el sistema eléctrico ocasiona trastorno en el funcionamiento de las partes y alumbrado, lo cual implica proveer algunos sistemas manuales de operación.
- Problemas por desgaste y deterioro de partes, como poleas, las cuales deben sustituirse rápidamente.
- Posibilidades del mas de jaulas (fátiga), principalmente en los primeros cuatro (4) meses de postura, dependiendo de la composición del alimento y de la densidad.
- El número de huevos es un poco mayor comparado con el sistema en piso.

2.2.3 Galpón para sistema en Jaulas

Las aves enjauladas no pueden resguardarse de condiciones adversas, tales como luz solar fuerte, viento y agua; por lo tanto, deben estar protegidas por una caseta bien diseñada o por un techo.

El galpón debe ser bien iluminado, ventilado y de techo impermeable adecuado al clima; debe ser suficientemente

Figura No. 13

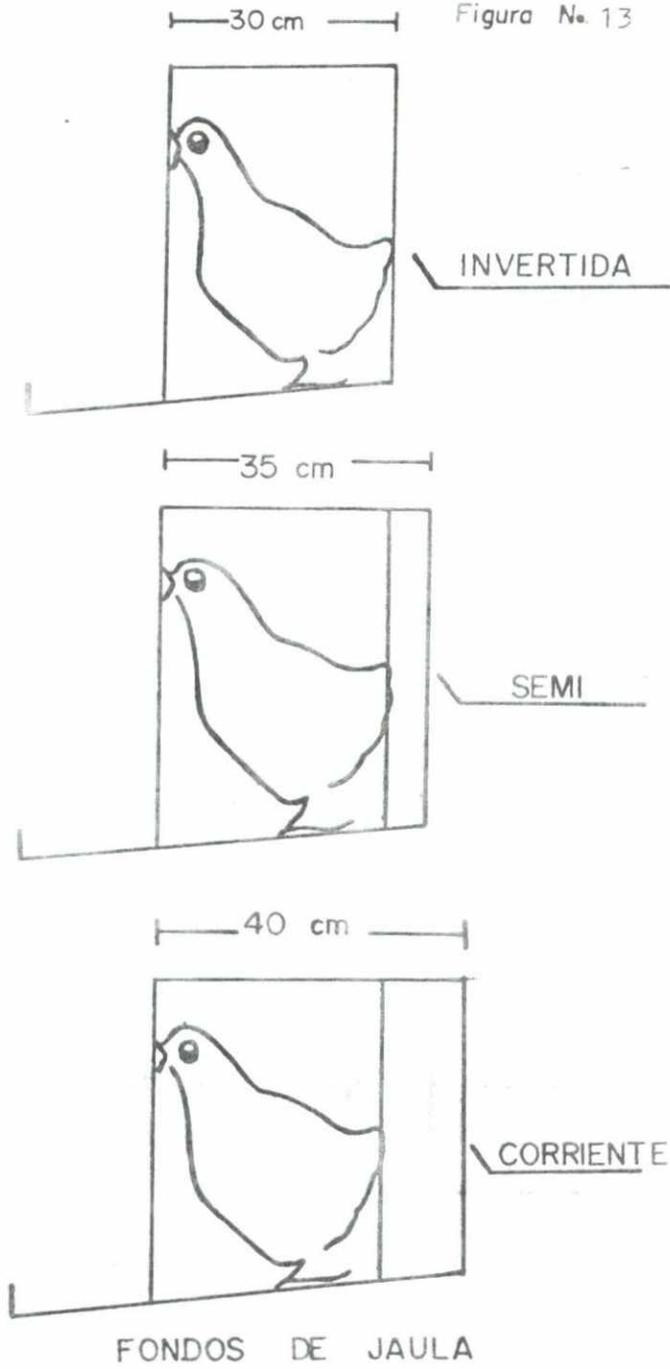
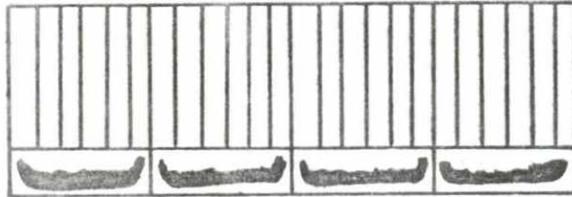
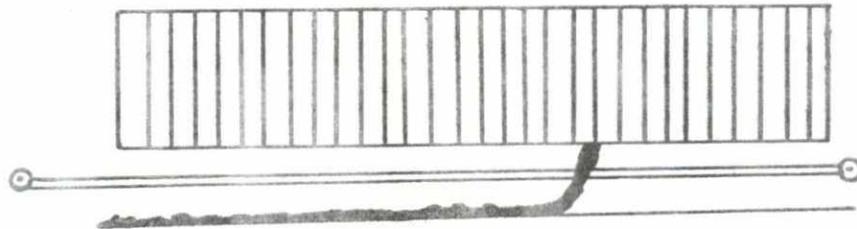


Figura No. 14

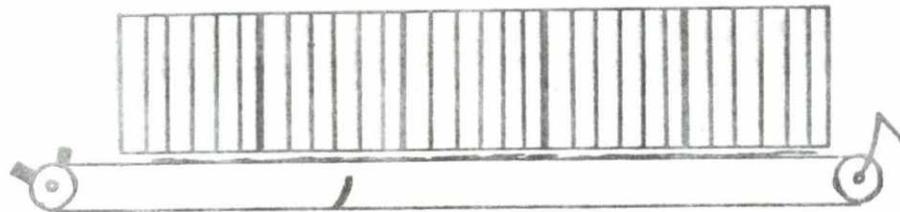
Metodos para controlar la gallinaza en jaulas.



Bandejas Individuales removibles.



Bandeja individual o aparador y raspador.



Removedor de banda con brocha o limpiador.



Removedor rollo de papel.

2.2.4. Características de las Jaulas

Un sistema de jaulas es usualmente de metal, diseñado con piso y frente de alambre. El piso con inclinación se proyecta más allá del frente de la jaula a través de una abertura horizontal. Los huevos ruedan hacia adelante a través de la abertura y se depositan fuera de la jaula.

La gallinaza pasa directamente a través de la malla al depósito; alternativamente la gallinaza puede caer al recolector, del cual es removida diariamente por raspado manual, o con un malacate.

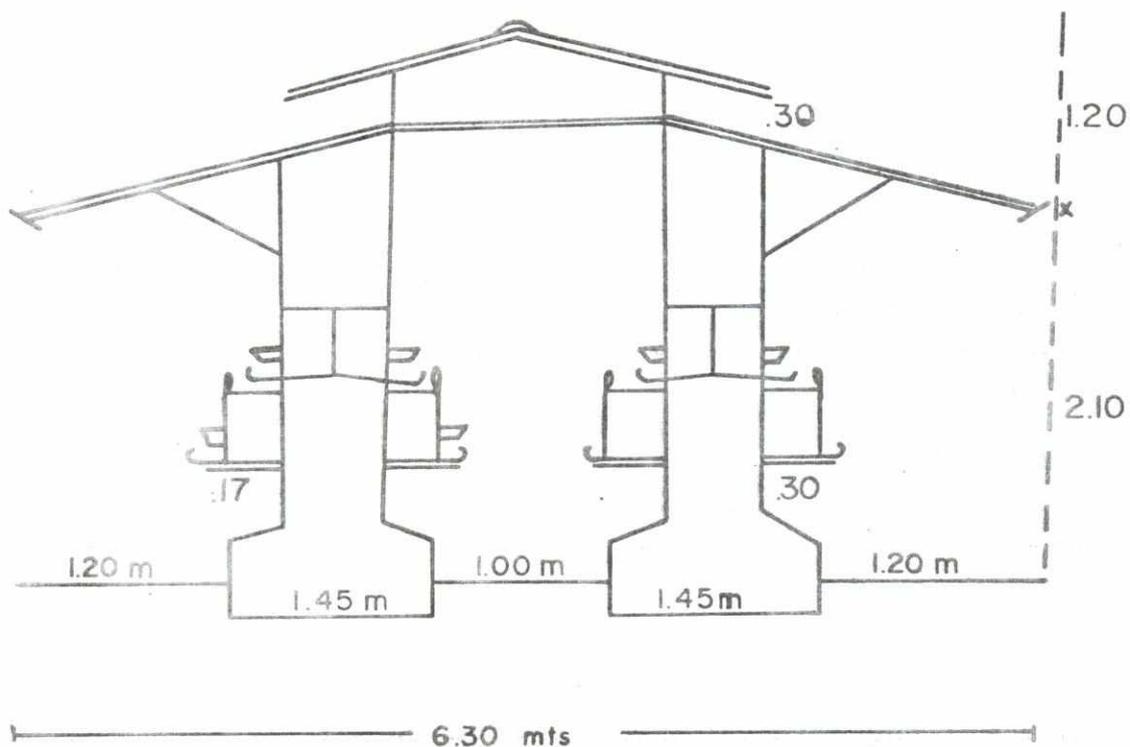
Un sistema más funcional para remover la gallinaza consiste en una banda instalada debajo de cada fila de jaulas; estas bandas se accionan por motores eléctricos que depositan la gallinaza en un sifón y de ahí, pasa al pozo séptico.

Los comederos y bebederos están fijos al frente y fuera de la jaula. El suministro de agua y alimento puede hacerse manual o automáticamente.

Las jaulas se fabrican para 1,2,3 o más aves; las jaulas se disponen en filas, unas sobre otras, de tal manera que el espacio superficial ocupado por 3 o 4 jaulas no sea mayor de 0.15 m².

ESTRUCTURA INTEGRAL CALIFORNIA

Figura No. 19



2.2.5. Tipos de Jaulas

Al seleccionar un sistema de jaulas, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Escoger un sistema que requiera poco mantenimiento;
- Debe pensarse también que el grado de mecanización o automatización implica buenos conocimientos sobre ingeniería por parte del operario.

- El grado de mecanización o automatización, será ampliamente controlado, con los requerimientos de labor o costos de labor.

Especificaciones de las jaulas de Postura

Batería múltiple y compacta

Batería tipo california

Batería Plana

Jaulas de malla y madera

Batería múltiple (Fig. 14)

Doble hilera de jaulas, con una densidad de 15 aves por metro cuadrado.

Triple hilera de jaulas, con una densidad de 18-20 aves por m².

Cuadruple hilera de jaulas, con 24-27 aves por m².

Puesto que el alto grado de mecanización es característico de este sistema, demanda alta inversión inicial, pero

el ahorro de mano de obra es alto; este sistema es particularmente eficiente en galpones comerciales de ambiente controlado.

Batería tipo California Fig. 16-17.18-19

Las jaulas se disponen en cuatro filas, de tal manera que en la fila superior el par de jaulas se coloquen juntas, por el lado posterior respectivamente.

Esta disposición permite una ocupación de catorce (14) aves por m².

Consideraciones de este tipo

- Requiere poco mantenimiento
- Es fácil de instalar en el galpón

- Se dispone de cobertizo para jaulas, en unidades pequeñas.
- Una variante de este sistema es el compacto.
- No requiere energía eléctrica

Batería Compacta

En este sistema, las jaulas están en una disposición tal que las filas inferiores se proyectan un poco hacia delante. Ver Fig. 14

Batería Múltiple

Las filas de jaulas van superpuestas lo cual implica completa automatización. Fig. 15

Jaula Plana

Se instala a 0.60 cm. del piso. La densidad es de 12-14

J A U L A C O M P A C T A

Figura No. 15

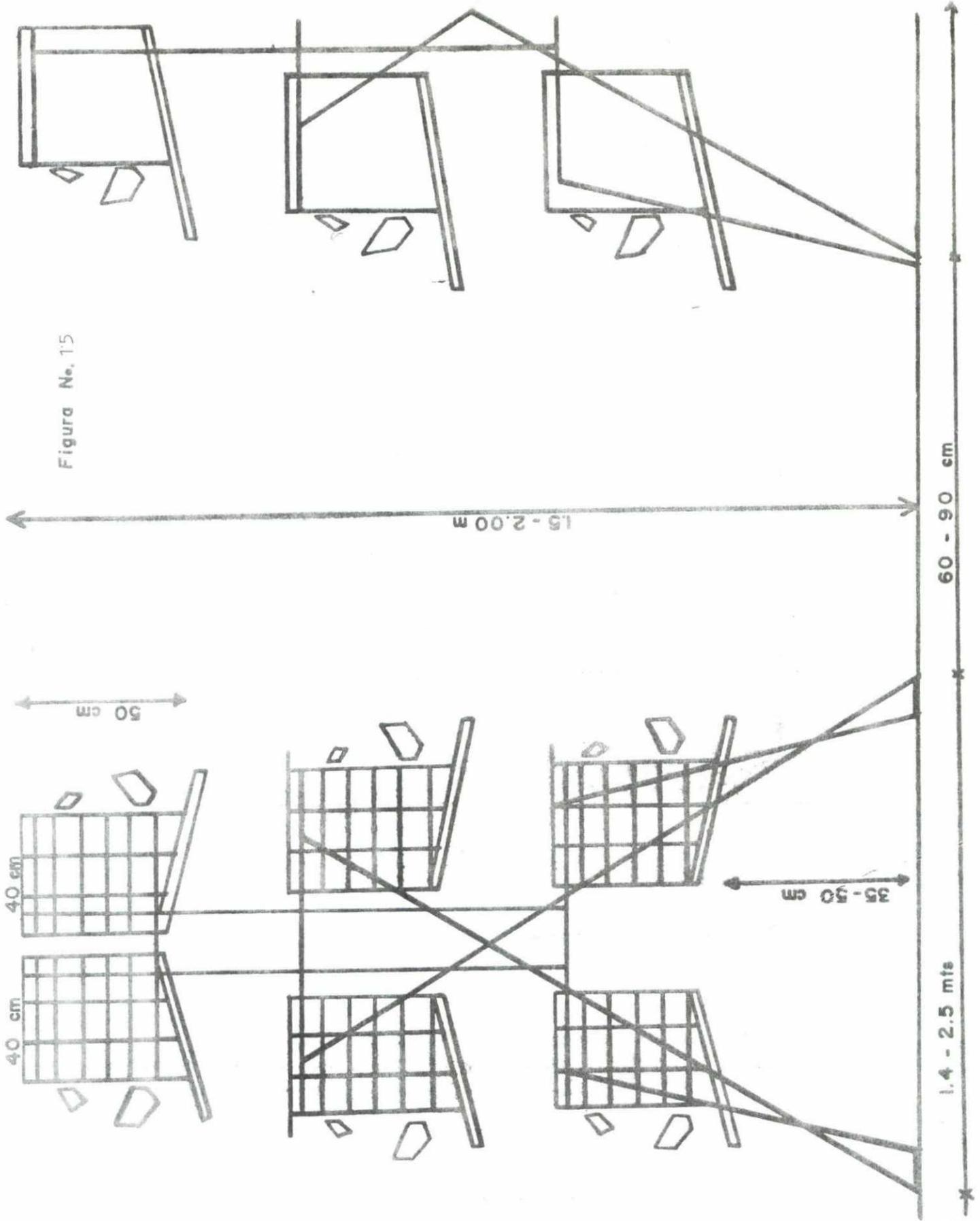
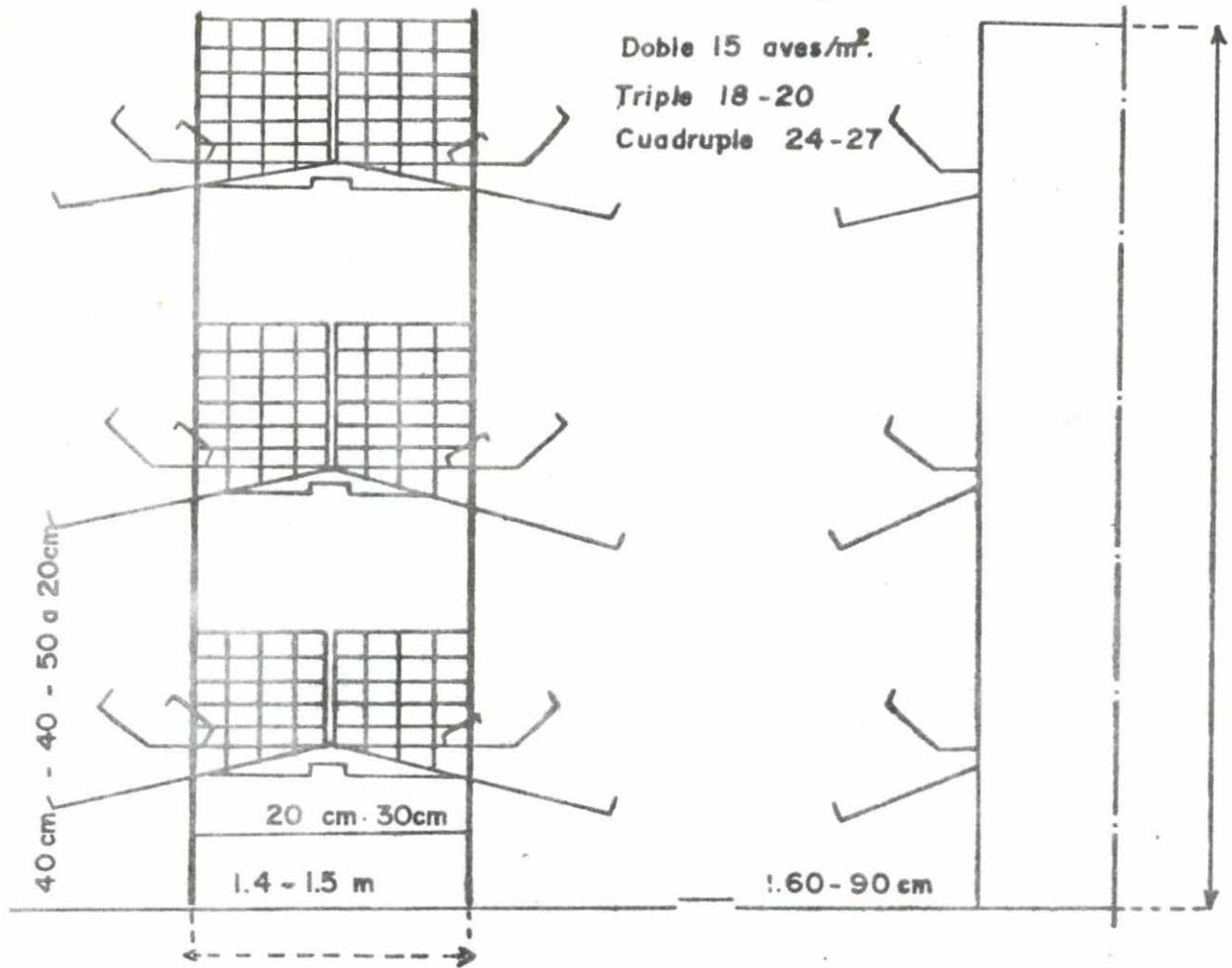


Figura No. 16



JAULA TIPO CALIFORNIA O PIRAMIDAL

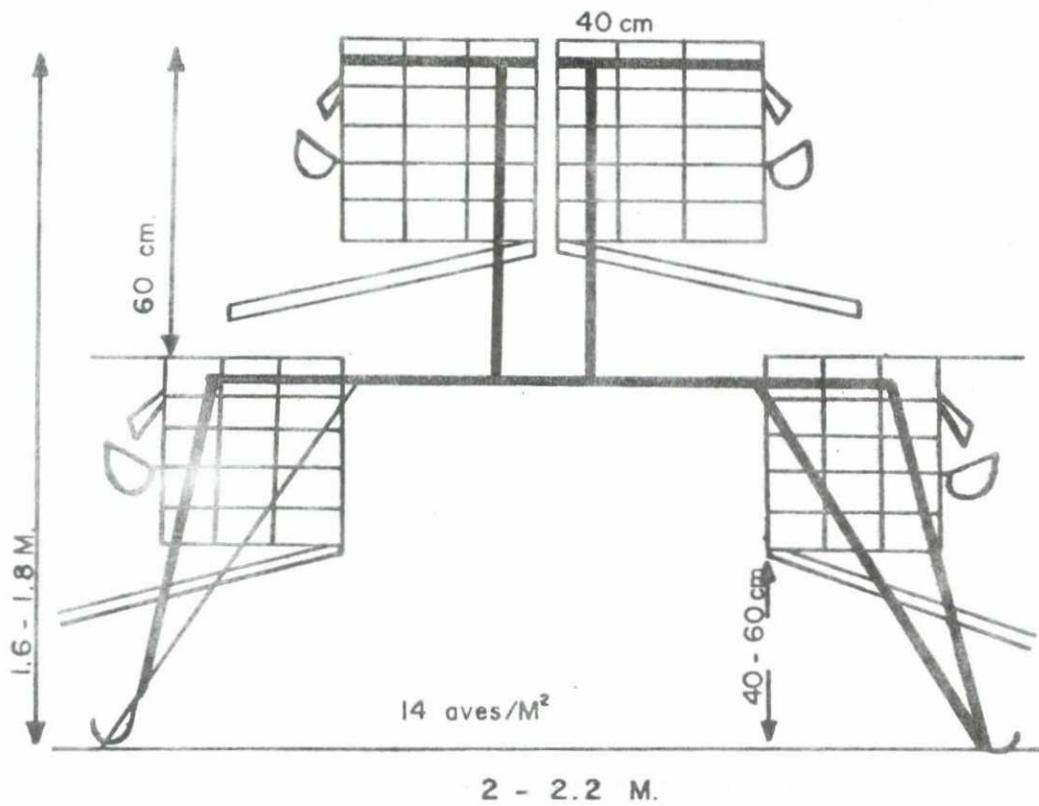


Fig. 17

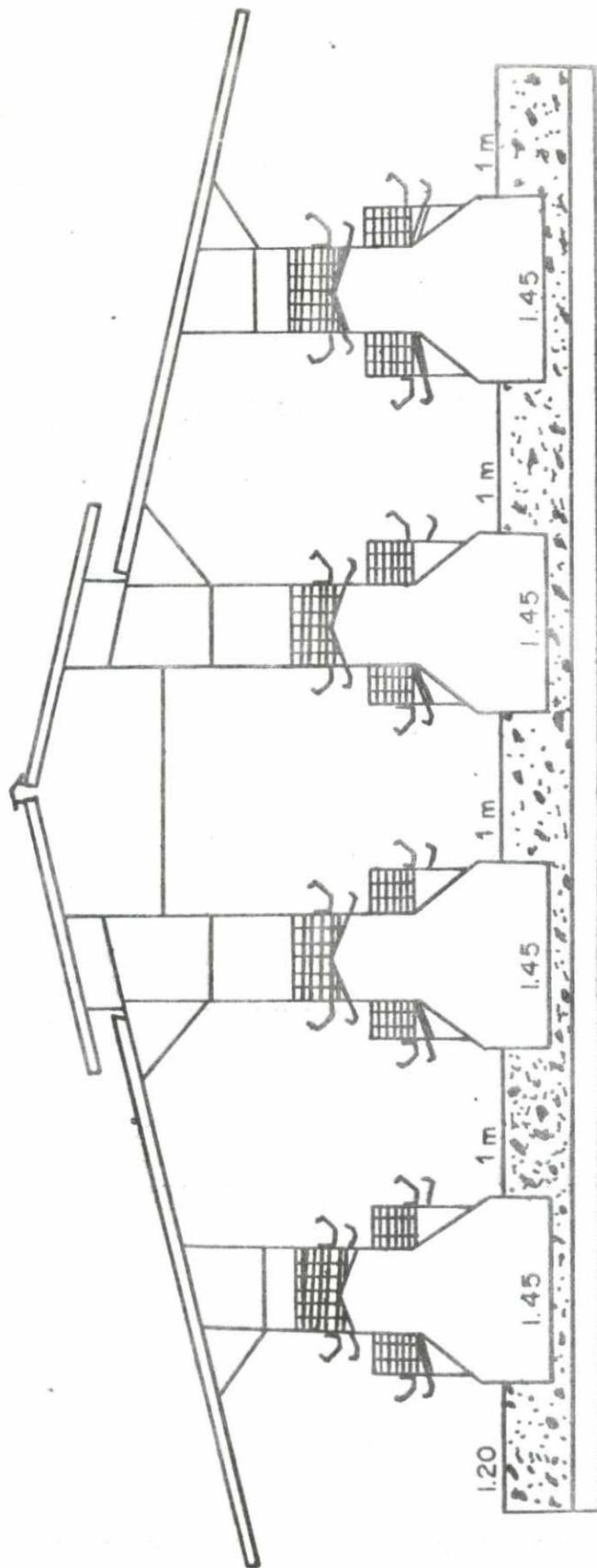
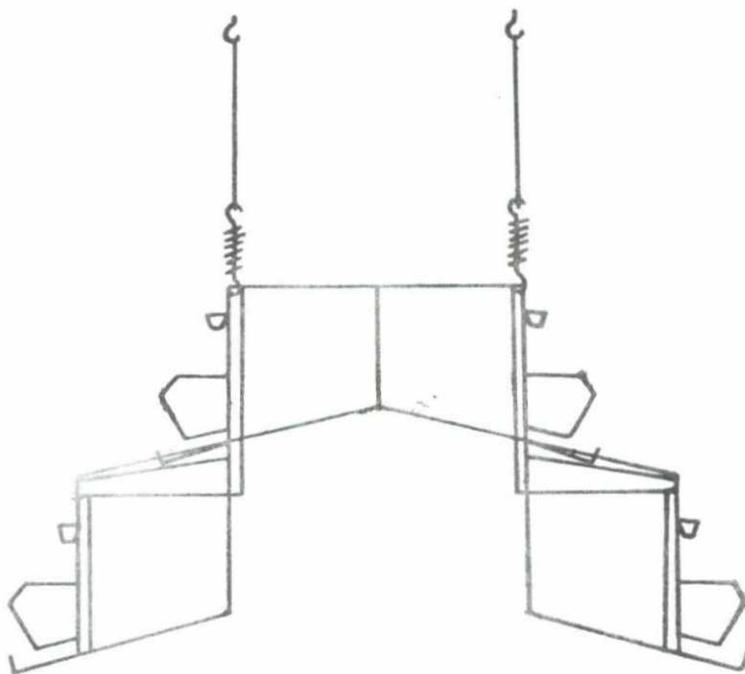


Figura No. 18 ESTRUCTURA INTEGRAL

CORTE DE LA VISTA FRONTAL



Bateria tipo California.
Colgante

Figura No. 20

largo, de forma trapecio 10 x 10 x 20 cm. fijo a un lado de la jaula y que facilite (con tapa), el suministro de alimentos desde afuera. El bebedero puede ser un balde de 15 cm de alto con capacidad de 10 litros o un bebedero circular. Ver fig. 22.

Jaula de Madera y Malla para Pollos de Engorde (Fig.23)

Con capacidad para 72 pollos. Tiene un compartimiento de 1.5 x 1.5 y un corral 2.5 x 1.5 con piso de malla o madera en forma de percha. El compartimiento lleva pequeñas ventanas para proporcionar ventilación. La cama utilizada en la cría, se saca a las tres semanas y no se reemplaza. Los animales están en confinamiento y la densidad es de 12 aves por m². La ausencia de cama no permite el desarrollo de parásitos y coccidias.

EJERCICIOS

1. Proyecto: 3600 pollos de engorde
- Densidad 12/m²
 - Ancho del galpón 8 metros
 - Aumente 3.5 m. a la longitud para bodega
 - Localice la bodega al centro del galpon con el fin de dividirlo y permitir hacer el engorde de dos lotes en rotación.

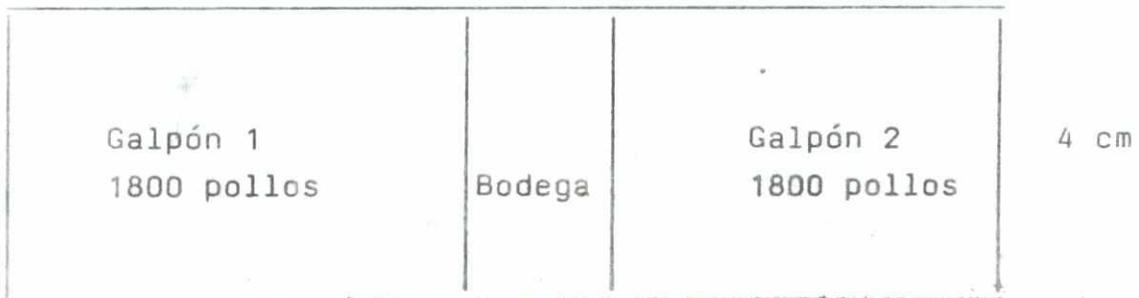
RESOLVER

- a. Superficie del galpón a lo largo
- b. Planta del galpón a escala 1:275 cm. incluyendo puertas 1.2 m. de ancho, por la bodega. Esc. 1:200 a lo ancho.

1. $\frac{3600}{12/m^2} = \frac{300 m^2}{8 m.} = 37.5 m.$ largo del galpón para aves.

2. $37.5 + 3.5 m. = 41 m.$ longitud total del galpón.

3. $37.5 \times 8 = 28 m^2$



2. Sistema en jaula tipo california

- 2 Módulos de 4 filas de jaulas
- Aves por jaula 3
- Espacio de comedero por ave 15 cm
- Ancho de cada módulo 1.5
- Ancho Pasillos .90 m.

CALCULAR

1. Numero de jaulas por fila
2. Numero de aves por fila
3. Longitud del comedero
4. Longitud total del galpón
5. Ancho total del galpón

RESPUESTAS

1. $\frac{1286}{2 \times 8} = 162$ aves/fila
2. $\frac{162}{3} = 54$ jaulas/fila
3. $163 \times 15 \text{ cm.} = 24.30 \text{ m.}$ longitud del comedero
4. $24.30 + 1.8 \text{ m} = 26.10 \text{ m.}$ longitud del galpón
5. $90 \text{ m.} + 1.5 + .90 + 1.5 + .90 = 8.7 \text{ m.}$
6. $26.20 \times 8.70 = 227 \text{ m.}$

AUTOCONTROL 2.

1. El espacio mínimo para una gallina de 2 Kg. de peso en jaula es:
 - a. 600 cm.2
 - b. 500 cm.2
 - c. 400 cm 2
 - d. 290 cm.2

2. No se considera limitante para el establecimiento del sistema en jaula:
 - a. Alto costo inicial
 - b. Energía Eléctrica
 - c. Frecuencia de fatiga
 - d. Solo para aves livianas

3. En una unidad en jaulas tipo california de 3 módulos y 4 filas cada una, hay 3000 gallinas de a 3 en jaula, si cada jaula mide 40 cm. la longitud de cada módulo es:
 - a= 40 m.
 - b. 36 m.
 - c. 33 m.
 - d. 25 m.

4. El tipo de jaula que no permite a las aves comer al tiempo es:
 - a. Invertida
 - b. Rústica
 - c. Plana
 - d. Corriente o tradicional

5. Ocupa mayor espacio
- Fácil de instalar
 - Poco mantenimiento y mecanización
 - Se adapta a pequeñas unidades
 - No requiere energía eléctrica

Las anteriores características, corresponden al sistema enjaulas, del tipo:

- a. Plana
- b. Múltiple
- c. Compacta
- d. California

RESPUESTAS

- 1. C
- 2. B
- 3. C
- 4. D
- 4. D

OBJETIVO INTERMEDIO 3

Identifique y calcule, factores del medio ambiente como la iluminación.

Margen de error: 10%

3. ILUMINACION

3.1 Importancia

La iluminación artificial es un factor que se ha estudiado mucho y tiene gran efecto fisiológico en las aves principalmente. La influencia de la luz se ejerce a través de la retina, el nervio óptico y por este, a la glándula hipófisis, la cual regula la secreción de hormonas foliculares que a su vez, activan la maduración de óvulos para asegurar mayor persistencia en la postura durante el año.

La iluminación artificial no aumenta el número de huevos por ave por año, pues éste aumento es factor genético.

Colombia por ser un país tropical, muy pocos avicultores aplican programas de iluminación en las granjas avícolas, entre otras cosas porque la demanda de energía, elevaría los costos de producción y además requiere instalación automática, con alto costo inicial. Para otras latitudes, es esencial la iluminación y por tratarse de una especialidad, debemos estudiarla en detalle en el presente capítulo.

3.2 Iluminación para pollos de engorde

Se recomienda luz adicional, más de la del día natural. Los mejores resultados se han obtenidos con 22 a 23 horas de luz. Conviene someter los pollos a la oscuridad total por 1 o 2 horas cada noche, para reducir el riesgo de pánico si las luces se apagan de repente a causa de una ralta de electricidad. En galpones abiertos, para aprovecharse del cambio gradual de día a noche, el principio del periodo de oscuridad debe coincidir con la puesta del sol.

Recientemente, los programa de luz intermitente han mostra-

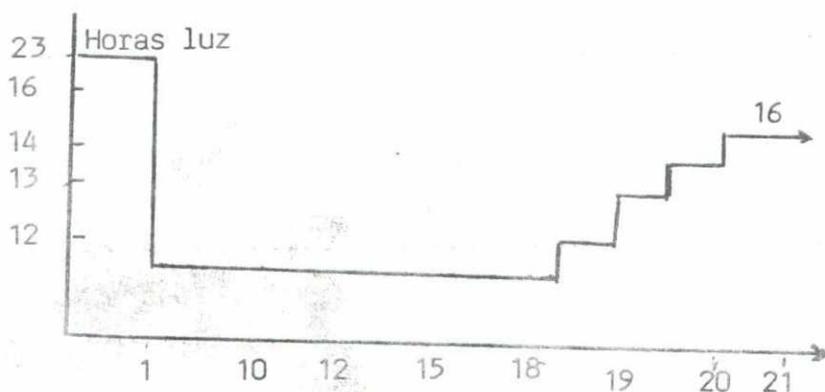
do buenos resultados en conversión de alimento y en aumentos de peso, además de la ventaja adicional de permitir ahorro de energía. Las aves son sometidas a un horario alternado de períodos de luz para la alimentación y la actividad, y un periodo de oscuridad en que se consume muy poco alimento y la actividad es mínima. El sistema puede ser de dos (2) horas de luz, 2 de oscuridad, 1 hora de luz, 2 de oscuridad, etc., pero los períodos de oscuridad nunca deben exceder 2 horas; éste es el tiempo promedio de tránsito del alimento a través del sistema digestivo. Dos horas después de la alimentación, el buche está vacío.

3.3 Iluminación para aves adultas

A medida que el pollito va llegando a su madurez sexual, y durante todo el resto de su vida, la influencia de la luz se ejerce a través de la retina, el nervio óptico y posterior estímulo de la hipófisis.

Este proceso regula la secreción de hormonas gonadotrópicas relacionadas con el desarrollo de los folículos ováricos, lo cual regula la persistencia de la puesta.

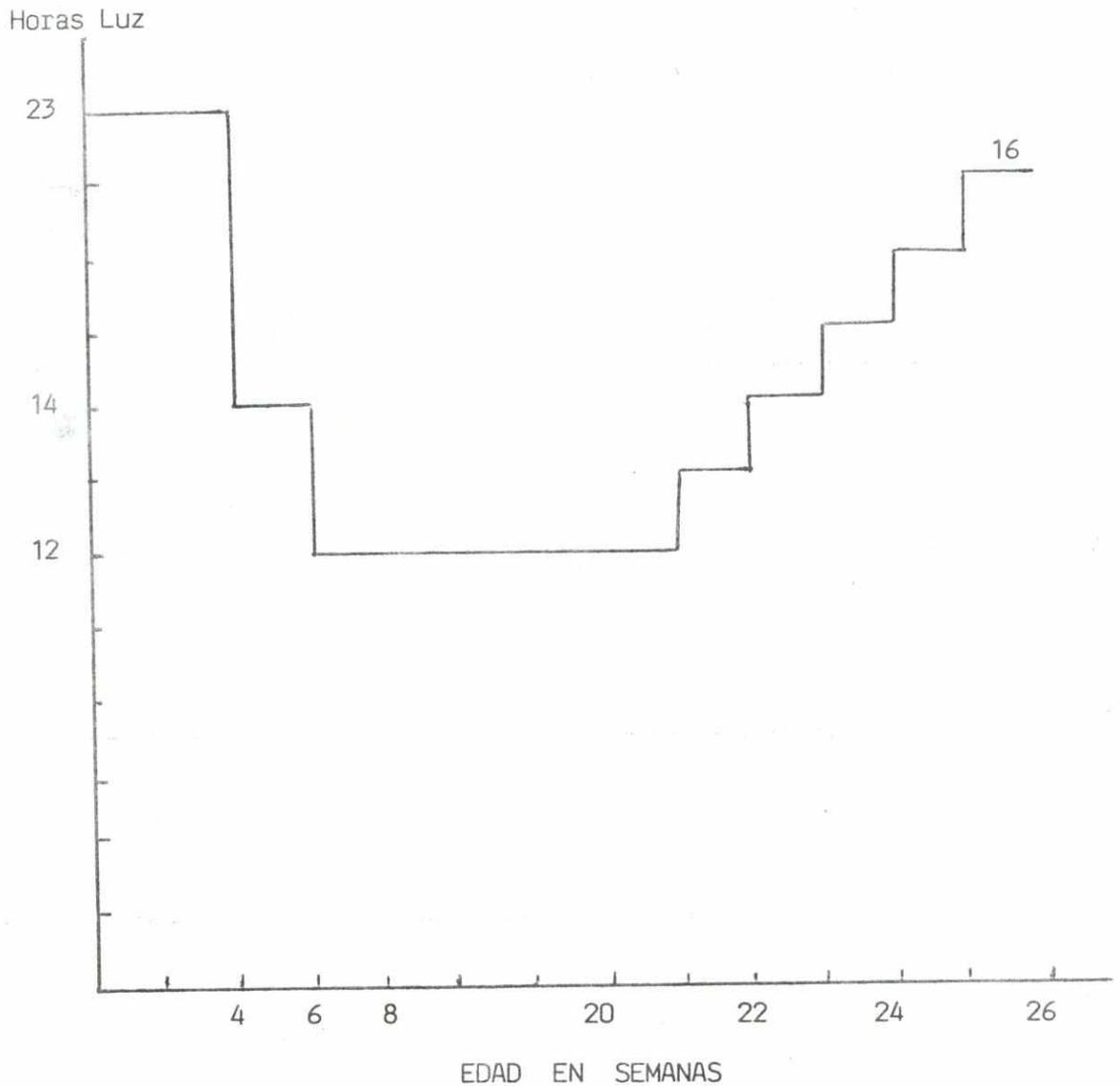
Ejemplo de un programa de iluminación para pollonas de reemplazo y ponedoras en el trópico.



3.4 Programa de iluminación para reproductoras pesadas

En el Trópico

Observese que el programa de iluminación para reproductoras se inicia 3 a 4 semanas más tarde que el programa para ponedoras comerciales, pues no es conveniente acelerar su madurez sexual, además los huevos aptos para incubar resultan después de las 27 semanas de edad.



3.5 Intensidad de Iluminación

La intensidad de la iluminación está dada en unidades lux, y sus recomendaciones son:

| | |
|---|------------|
| Pollitas y pollitos de levante.. .. . | 5 - 8 lux |
| Ponedoras y reproductores.. .. . | 10- 15 lux |
| Pollos de engorde en sus etapas de finalización | 1.5 lux |
| Para conejos | 10 -20 lux |

Tubos fluorescentes

Ventajas:

- Tienen flujo luminoso y potencia instalada 3-4 veces superior a las bombillas de incandescencia y más larga vida.
- Indicados para naves de ambiente controlado, baterías de 3 pisos en las que interesa que haya la misma intensidad en cada una de ellas.

En cuanto a las limitaciones tenemos:

- Mayor costo del montaje
- Imposibilidad de instalar reguladores de voltaje
- Dificulta en el encendido cuando la tensión no es correcta.
- Mayor distancia entre los focos de iluminación, permitiendo zonas de penumbra.

3.6 Calculos de la iluminación

LUMEN es la unidad de flujo luminoso que expresa la luminosidad de cualquier punto de la luz, independiente del medio que la rodea.

LUX es la intensidad de la luz expresada en lúmenes por m².

La fórmula para el cálculo de la intensidad de iluminación en un gallinero, y para realizar un proyecto de instalaciones de luz, es:

$$E = \frac{N \times Q \times d}{S \times D}$$

De donde:

S = Superficie

E = Intensidad de iluminación en Lux.

N = Número de focos

Q = Flujo luminoso en lúmenes.

D = Factor de utilización
(Reflejo de paredes,
altura de los focos).

d = Factor de depreciación

Q = Factor luminoso en lúmenes para dos tipos de iluminación
(Ver cuadro).

D = Factor de utilización (Ver cuadro).

d = Factor de depreciación (Ver cuadro)

Distribución de los Puntos de Luz

- . Para instalaciones en piso, en galpones de 12 m. de ancho, se requieren hileras de bombillas (3 hileras).
- . En instalaciones de baterías planas, colocar las bombillas sobre las jaulas.
- . En baterías tipo California y jaulas múltiples, las bombillas se colocan sobre los pasillos.
- . La altura sobre el piso será de 1.8 a 2.2 m.

FLUJO LUMINOSO (Q) EN LUMENES PARA DOS TIPOS DE ILUMINACION (*)

| Tipo de lámparas | Potencia de watos | Tensión de la red | |
|--|-------------------|-------------------|-----------|
| | | 110-120 voltios | 220 volt. |
| Incandescentes Standard | 15 | 135 | 120 |
| | 25 | 260 | 230 |
| | 40 | 490 | 430 |
| | 60 | 820 | 730 |
| | 75 | 1.070 | 960 |
| | 100 | 1.560 | 1.380 |
| Fluorescentes (Cálidos de lujo (**)) | 15 | 530 | 530 |
| | 20 | 730 | 750 |
| | 25 | 1.130 | 1.130 |
| | 40 | 1.950 | 1.950 |
| | 65 | 3.200 | 3.200 |

(*) De catálogos Philips.

(**) Después de las 100 primeras horas de funcionamiento.

FACTOR DE UTILIZACION DE LAMPARAS PARA GALPONES

| Superficie del Gallinero en m ² . | Altura de las luces sobre las aves, m. | Lamparas Incandescentes | | Lamparas Fluorescentes | |
|--|--|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| | | Paredes blancas | Paredes oscuras | Paredes Blancas | Paredes oscuras |
| Menos de 400 | 1.0 a 1.6 | 0.70 | 0.67 | 0.76 | 0.71 |
| | 1.6 a 2.2 | 0.67 | 0.64 | 0.74 | 0.69 |
| | 2.2 a 2.8 | 0.64 | 0.61 | 0.72 | 0.67 |
| 400 - 700 | 1.0 - 1.6 | 0.71 | 0.68 | 0.77 | 0.71 |
| | 1.6 - 2.2 | 0.69 | 0.66 | 0.76 | 0.70 |
| | 2.2 - 2.8 | 0.67 | 0.64 | 0.75 | 0.69 |
| Mas de 700 | 1.0 - 1.6 | 0.72 | 0.69 | 0.77 | 0.72 |
| | 1.6 - 2.2 | 0.71 | 0.68 | 0.77 | 0.71 |
| | 2.2 - 2.8 | 0.70 | 0.67 | 0.76 | 0.70 |

FACTOR DE DEPRECIACION APROXIMADO, SEGUN LIMPIEZA Y
EDAD DE LAS BOMBILLAS*

| ESTADO DE LAS BOMBILLAS | FACTOR "d" |
|----------------------------|------------|
| Nuevas limpieza semanal | 1.1 |
| Viejas, limpieza quincenal | |
| Viejas, Limpieza mensual | 1.3 |
| Viejas, Limpieza bimestral | 1.4 |

(*) De, "Alojamiento de manejo de las aves", 1970.

3.7 EJERCICIO

Superficie del galpón, 35 x 10 m.

Bombillos nuevos con limpieza semanal (1.1)

Altura de las bombillas, 2 m

Corral de paredes oscuras.

Bombillas incandescentes de 40 W.

Factor de utilización 0.64

Calcular:

1. Número de bombillas.
2. Intensidad de iluminación (lux).
3. Número de lúmenes.
4. Distancia entre bombillas distribuidas en dos filas.

Desarrollo:

Fórmula general:
$$E = \frac{N \times Q \times D}{S \times d}$$

1.
$$\frac{N = E \times S \times d}{Q \times D} = \frac{15 \times 350 \times 1.1}{490 \times 0.64} = \frac{5.775}{313.6} = 18.4 \text{ Bombillas.}$$

$$2. \quad \frac{E = N \times Q \times D}{S \times d} = \frac{5 \ 77.024}{385} = 14.98 \text{ Unidades Lux}$$

$$3. \quad Q = \frac{E \times S \times d}{N \times D} = \frac{5.775}{11.77} = 409 \text{ Lúmenes}$$

4. A lo largo:

a. Número de espacios = número de focos + 1 = 9 + 1 = 10 espacios.

b. Distancia entre focos = distancia total ÷ número de espacios: 35 ÷ 10 = 3.5 m.

A lo ancho:

a. Número de espacios = 2 focos + 1 = 3 espacios

b. Distancia entre focos = distancia total ÷ número de espacios: 10 ÷ 3 = 3.33 m.

1. Lúmenes:
 - a. Intensidad de iluminación/ m^2
 - b. Número de watios/ m^2
 - c. Unidades lux/ m^2
 - d. Iluminación de cualquier punto de luz independiente del medio que lo rodea.

2. Las ponedoras y reproductoras requieren a partir de las 20 semanas, unas 15 - 17 horas de luz en 24 horas, con una intensidad de:
 - a. 15 - 20 lux
 - b. 10 - 15 lux
 - c. 6 - 8 lux
 - d. 3 - 5 lux

3. El principal efecto de la iluminación en ponedoras es:
 - a. Estimular el nervio óptico.
 - b. Aumentar el número de huevos/ave/año.

- c. Estimular la gándula hipófisis para mayor producción de hormonas foliculares y mantener la puesta persistente.
 - d. Incrementar el consumo de agua y alimento.
4. El número de horas luz para pollas de remplazo en etapa de levante en el trópico, es
- a. 23
 - b. 17
 - c. 12
 - d. 8
5. La unidad lux se refiere a:
- a. Voltios
 - b. Watios/m²
 - c. Kw/h
 - d. Lúmenes/m²
6. Los pollos de engorde requieren 23 horas de luz en 24 horas con una intensidad en su etapa de finalización, de:
- a. 1.5 lux
 - b. 5 lux

c. 10 lux

d. 15 lux

7. La principal limitación de las lámparas incandescentes es:

a. Mayor intensidad de iluminación.

b. Mayor costo de montaje.

c. Indicadas para galpones con ambiente controlado.

d. Una de las tres anteriores.

8. Los conejos requieren 14 horas lux en 24 horas y una intensidad de:

a. 2 - 1.5 lux

b. 5 - 8 lux

c. 10 - 20 lux

d. 25 - 30 lux

9. La acción directa, prolongada de la radiación ultravioleta del sol

sobre animales de razas despigmentada en casos de cerdos, como

Yorkshire, Landrace, provoca:

a. Eritemas

b. Avitaminosis

c. raquitismo

d. Síntesis de vitamina D.

10. El principal inconveniente de iluminación excesiva, es:

a. Presencia e incremento del canibalismo

b. Postura prematura

c. Alto consumo de alimento

d. Alto costo de energía eléctrica

RECAPITULACION

Ha sido nuestro propósito entregar esta cartilla, sobre instalaciones Avícolas, en la cual exponemos en primer lugar los sistemas de cría y explotación de aves, los cuales son: Intensivo, extensivo y semi-intensivo con sus ventajas y limitaciones. Seguidamente explicamos los principales sistemas de alojamiento de aves en lo que se refiere al piso, así encontramos que el más antiguo, económico y común es el de yacija o cama de viruta de madera u otro material absorbente, sin embargo, este sistema tiene el grave inconveniente de facilitar la contaminación de las aves de parásitos e infecciones por el contacto con la yacija y heces, además la densidad de aves/m². es limitada. Como alternativa proponemos utilizar la combinación 50-50, es decir 50% de la superficie del galpón en yacija o cama y el 50% en marcos de madera de 1.5 x 1.2 m. los cuales a su vez llevan varillas de madera de 2.5 cm. de grueso y 4 cm. de ancho separadas 1.5 cm. entre sí y colocadas por su borde angosto. Estos marcos son removibles y descansan sobre muros o rieles y listones a una altura de 40 cms. del nivel del piso para formar una fosa donde se acumula la gallinaza la cual puede ser recogida al final de cada período de producción.

Los comederos y bebederos se colocan sobre este enrejado porque es ahí donde más permanecen las Aves. Los nidos se localizan adosados al borde del enrejado, sobre el piso en yacija.

Una variante del anterior sistema es el de piso elevado a un metro del nivel del piso y fosa de .8-1 m. Este piso se construye sobre muros, rieles de hierro, soportes, malla

gruesa con ojo en rombo de 2" y listones por encima donde se posan las aves. Este tipo de piso es muy usado en países europeos y Norte América, su costo inicial es muy alto, pero ofrece ventajas relacionadas con la densidad, la sanidad y la economía de cama o yacija.

Hemos estudiado en detalle el sistema en jaulas con sus ventajas y limitaciones, sus diferentes tipos: jaula plana, jaula tipo california, bateriás compacta y múltiples de tipo ya muy moderno, pero también hacemos énfasis en las jaulas rústicas para ponedoras y para pollos de engorde por ser funcionales y ofrecer muchas ventajas.

Las ponedoras y reproductores requieren 16 horas de luz en 24 horas, y los pollos de engorde 23. Siga programas de iluminación para aves según guías, pues esto varía con la edad, la región o país y la época del año.

Esperamos que el presente texto sea un recurso de gran utilidad para el extensionista en Especies Menores en Especial avicultura, pues al apropiarse de la tecnología en el expuesta y una vez transferida al campo, los resultados redundaran en beneficio del avicultor tradicional, al ayudarlo a mejorar sus ingresos económicos, y por ende su nivel de vida.

AUTOEVALUACION FINAL

1. Diseñe y elabore un plano a escala, para cría y levante de 850 pollas, tipo semipesadas, para una zona con temperatura media de 14° c. Además indique los materiales recomendados.
2. Un avicultor desea trabajar con 1.600 ponedoras, en dos lotes iguales, en forma alterna, en una región con 14°c. de temperatura. Elabore los planos a escala y plantee los materiales más indicados.

BIBLIOGRAFIA

HOUSING AND MANAGEMENT

By Ing. J.J. Dik Barneveld College
The Netherlands.

POULTRY HSBANDRY

HOUSING ANDO MANAGEMENT

By Ir. A.L. Visser Barneveld College

POULTRY HUSBANDRY II FAO

LA CRIA DEL POLLO DE CARNE BROILERS

Segunda Edición, por Jaun Alfonso Torrijos G.
Biblicteca Agrícola AEDOS

MANUAL PRACTICO DE AVICULTURA MODERNA

Por Leopoldo Escamilla Arce

Compañía Editorial Continental, S.A. Mexico

PRODUCCION AVICOLA

Por M.E Ensminger

Editorial El Ateneo, Buenos Aires

CONSTRUCCIONES PARA EL GANADO

A Maton, Ediciones Mundi - Prensa

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AGRICOLA

SERVICIO NACIONAL DE PLANO Y AYUDAS TECNICAS

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, ICA

Bogotá D E.