



Hy-Line®

Ponedoras Comerciales

**Edición para México
2013**

Hy-Line®

W-36

Guía de Manejo



Índice de temas:

	Página
1 Recomendaciones generales para el uso de esta guía de manejo	3
2 Resumen de rendimientos (Tabla)	4
3 Introducción	5
4 Fase de cría de las aves	
4.1 Preparación de instalaciones	
4.2 Recepción de la polla	6
4.3 Manejo durante la crianza	
4.3.1 Recomendaciones de espacio durante el crecimiento (Tabla)	
4.3.2 Temperatura ambiental y humedad Relativa	7
4.3.2.1 Temperaturas recomendadas (Tabla)	
4.3.3 Pesos meta y consumo de alimento (Tabla)	8
4.4 Vacunación	
4.4.1 Reglas para una buena vacunación	9
4.4.2 Métodos de aplicación	10
4.4.2.1 Métodos individuales	
4.4.2.2 Vacunaciones en masa	
4.4.3 Medidas pertinentes para las diferentes vacunaciones	
4.4.3.1 Vacunas en agua de bebida	
4.4.3.2 Vacunas por atomizador	11
4.4.3.3 Vacuna intraocular	
4.4.3.4 Vacuna en el pliegue del ala	
4.4.3.5 Vacunas subcutáneas e intramusculares	12
4.4.3.5.1 Inyecciones subcutáneas	
4.4.3.5.2 Inyecciones intramusculares	
4.4.4 Evaluación del programa de vacunación	
4.4.5 Ejemplo de calendario de vacunación	13
4.4.6 Serologías al inicio de la producción y el resto de vida de la parvada	
4.5 Despique	
4.5.1 Despique de precisión con despicatora manual o semiautomática	14
4.5.1.1 Tiempo de cauterizado	
4.5.1.2 Temperatura de la navaja	15
4.5.2 Cuantificación del efecto del despique en las aves	16
4.5.3 Despique correctivo	17
5 Etapa de producción	
5.1 Cambio de instalación (crianza-producción)	
5.1.1 Consideraciones a tomar en parvadas alojadas en su nuevo espacio	
5.2 Cronología de la formación del huevo	18
5.3 Estrés por calor en aves en producción	
5.3.1 La Alimentación de media noche para mejorar el consumo en periodos con calor extremo	19
6 Manejos generales de las aves	20
6.1 Controles productivos	
6.1.1 Parámetros de rendimiento (Tabla)	21
6.1.2 Gráfica de rendimiento	23
6.1.3 Pesaje de aves	24
6.1.3.1 Método de pesada	

	Página
6.1.3.2 Tamaño de muestra	
a) Confiabilidad	
b) Error	25
c) Coeficiente de variación (Uniformidad)	
6.2 Muda forzada	27
6.2.1 Porque realizar muda forzada (Pelecha)	28
6.2.2 Como realizar la muda forzada	
6.2.3 Parámetros de rendimiento después de la muda (Tabla)	30
6.2.4 Gráfica de rendimiento para dos ciclos de postura	31
6.3 Alimentación	32
6.3.1 Alimento en la crianza	
6.3.1.1 Recomendaciones nutricionales para el período de crecimiento (Tabla)	33
6.3.2 Alimentando a las aves previo y al inicio de la producción	34
6.3.3 Consumo de alimento en producción	
6.3.3.1 Tabla de recomendaciones nutricionales para el período de postura/ave diario (Tabla)	35
6.3.3.2 Tabla de recomendaciones nutricionales para el período de postura/ave con base en el consumo diario (Tabla)	36
6.3.4 Recomendaciones nutricionales después de la muda (Tabla)	37
6.4 Agua	38
6.4.1 Consumo de agua (Tabla)	
6.4.2 Calidad del agua	
6.4.3 Microbiológicos	39
6.4.4 Propiedades físicas	
6.4.5 Características químicas	
6.4.6 Tratamiento de agua de bebida	40
6.5 Iluminación	41
6.5.1 Fuentes de luz en la avicultura y sus características	42
6.5.1.1 Incandescente	
6.5.1.2 Fluorescente	
6.5.1.3 LEDs	
6.5.2 Datos y observaciones a tomar en cuenta en la iluminación	
6.5.3 Iluminación en crianza	43
6.5.3.1 Intensidad de la luz en la crianza	
6.5.3.2 Horas luz y crecimiento	
6.5.3.3 Calendarios de iluminación en crianza	44
6.5.4 Fisiología de la iluminación en producción	
6.5.4.1 Consideraciones para iniciar el estímulo luminoso en producción	45
6.5.4.2 Iluminación previa al inicio de producción	46
6.5.4.3 Aplicación (Excel®) para generar calendario de iluminación	
6.5.4.4 Intensidad de iluminación durante la producción	47
7 Distribución del peso del huevo	
7.1 Distribución del peso del huevo (Medida Estadounidense). Post-muda (Tabla)	
7.2 Distribución del peso del huevo (Medida Estadounidense). Primer ciclo (Tabla)	48

1 Recomendaciones generales para el uso de esta Guía de Manejo

Con el afán de dar la mejor y más actualizada información al consumidor mexicano de nuestro producto, la polla Hy Line W36, hemos tomado los principales datos que nos ofrece Hy Line Internacional, además de añadir información del departamento de Servicios Técnicos y los que nuestros clientes han sugerido deben ser incluidos, para tener un manual de manejo adecuado para las condiciones de nuestro país. Este manual describe programas exitosos de manejo y provee recomendaciones basadas en las experiencias de campo recolectadas por Hy-Line Internacional de los extensos registros de lotes comerciales archivados de todas partes del mundo y los principios reportados en la literatura técnica de la industria avícola.

El potencial genético de las variedades de aves de Hy-Line se puede alcanzar únicamente si se utilizan buenas prácticas de manejo. La información y las sugerencias que contiene este manual deben utilizarse solamente como una guía y como material educativo, reconociendo que las condiciones ambientales y las enfermedades locales pueden variar y que una guía no puede cubrir todas las circunstancias que se presentan en el campo.

Aunque se ha hecho todo lo posible para asegurar que la información presentada sea exacta y confiable a la hora de su publicación, Hy-Line Internacional y Hy Line de México no puede aceptar responsabilidad por ningún error, omisión o inexactitud de dicha información ni de las sugerencias de manejo. Además, no autoriza, hace representaciones, ni da garantías con respecto a la validez, exactitud, confiabilidad del rendimiento o productividad del lote que resulte con el uso de este manual.

En ningún evento Hy-Line de México ni Hy Line Internacional es responsable por daños indirecto, consiguientes, o daños especiales que se presenten en conexión con el uso de la información y/o sugerencias de manejo que contiene este manual.

Las buenas prácticas de producción son ya exigencias actuales para todas las avícolas que quieran ser competitivas ya sea que distribuyan huevo en el mercado nacional o tengan miras a la exportación.

Dentro de estas buenas prácticas se incluye la inocuidad alimentaria y el bienestar animal, ya que los consumidores finales cada día solicitan estándares de calidad más estrictos, con alto valor nutricional y producido por aves en ambientes confortables.

Los Manuales de los Estándares de Rendimiento de Hy-Line International se actualizan periódicamente en cuanto la nueva información sobre los datos de rendimiento y/o de nutrición están disponibles. Para asegurarse que está utilizando la última edición, por favor verifique visitando las siguientes direcciones: www.hyline.com.mx y/o www.hyline.com

Resumen de Rendimientos	
Período de Crecimiento (a 17 semanas)	
Viabilidad	97%
Alimento Consumido	5.25 Kg
Peso Corporal a 17 semanas	1.25 Kg
Período de Postura (a 110 semanas)	
Porcentaje de Pico de Producción	95-96%
Huevos Ave-Día a 60 Semanas	255-261
Huevos Ave-Día a 80 Semanas	369-378
Huevos Ave-Día a 110 Semanas	506-517
Huevos Ave-Alojada 60 Semanas	251-257
Huevos Ave-Alojada 80 Semanas	359-368
Huevos Ave-Alojada 110 Semanas	487-497
Viabilidad 60 Semanas	97%
Viabilidad 80 Semanas	94%
Días a 50% de Producción (desde nacimiento)	143
Peso del huevo a 26 Semanas	57.0 g/huevo (20.5 Kg netos/caja)
Peso del huevo a 38 Semanas	61.2 g/huevo (22.0 Kg netos/caja)
Peso del huevo a 70 Semanas	63.6 g/huevo (22.7 Kg netos/caja)
Peso del huevo a 84 Semanas	64.0 g/huevo (23.0 Kg netos/caja)
Masa Total de Huevo por Ave-Alojada (18-80 Semanas)	22 Kg
Peso Corporal a 32 Semanas	1.52 Kg
Peso Corporal a 70 Semanas	1.56 Kg
Resistencia de la Cáscara	Excelente
Unidades Haugh a 38 Semanas	91
Unidades Haugh a 56 Semanas	88
Unidades Haugh a 70 Semanas	86
Porcentaje de Sólidos a 38 Semanas	24.6
Porcentaje de Sólidos a 56 Semanas	24.7
Porcentaje de Sólidos a 70 Semanas	24.7
Promedio del Consumo de Alimento Diario (18-80 semanas)	95g/día/ave
Tasa de Conversión de Alimento	
Kg Alimento/Kg Huevos (20-60 semanas)	1.80
Tasa de Conversión de Alimento	
Kg Alimento/Kg Huevos (20-80 semanas)	1.86
Utilización de Alimento	
Kg de Huevo/Kg de Alimento (20-60 semanas)	0.56
Utilización de Alimento	
Kg de Huevo/Kg de Alimento (20-80 semanas)	0.54
Alimento por Docena de Huevos (20-60 semanas)	1.28 Kg
Alimento por Docena de Huevos (20-80 semanas)	1.33 Kg
Condición de las Heces	Seca

3 Introducción

Hy Line es reconocida como el líder mundial en la genética avícola, desarrollando e innovando los mejores productos para satisfacer las demandas de la industria del huevo. Para lograr este objetivo el enfoque principal es la investigación continua.

El laboratorio de genética molecular de Hy Line Internacional provee lo más avanzado en tecnología genética.

Los programas de investigaciones están diseñados para optimizar anualmente el progreso genético en las más importantes características económicas, tales como: peso corporal, peso del huevo, eficiencia del alimento, viabilidad, producción de huevo, madurez sexual, altura de la albúmina (unidades Haugh), resistencia y color de la cáscara, temperamento, etc.

En Hy Line de México se da un valor agregado al servicio a nuestros clientes mediante asistencia técnica para que nuestros productos rindan al máximo su potencial genético.

Continuamos trabajando arduamente para mejorar nuestros productos y servicios.

En el siguiente cuadro se presentan la evolución que se han tenido en algunas características importantes para la producción.

AVANCES GENÉTICOS	1980	1990	2000	2010	2013
Edad a 50% de producción (días)	169	157	154	146	143
% producción máxima	90 %	93 %	93 %	94 %	95%
% postura 72 semanas	57 %	73 %	75 %	80 %	81%
Viabilidad a 72 semanas	91.0 %	96.1 %	96.7 %	95.1 %	95.2%
Huevos por ave alojada 72 semanas	242	292	300	310	325
Peso promedio del huevo a 30 semanas	56.9 g.	57.1 g	57.3 g.	57.5 g	57.5
Peso corporal a 32 semanas	1,500 g	1,500 g	1,520 g	1,520 g	1,520 g
Peso corporal a 72 semanas	1,690 g.	1,610 g	1,590 g	1,520 g	1,560
Conversión 60 semanas	2.05	1.99	1.91	1.82	1.77
Unidades Haugh 32 semanas	90	91	92	91	93.2
Unidades Haugh 70 semanas	78	80	81	88	86

4 Fase de Cría de las aves

El periodo de cría es crítico en la vida de la gallina ponedora, ya que en esta etapa es cuando el ave desarrollara sus capacidades fisiológicas de las cuales dependerá el éxito en la fase productiva. Al aplicar un sistema de manejo inteligente durante las primeras 18 semanas de vida, asegurará que las aves lleguen listas a las casetas de postura para rendir todo su potencial.

Para que nuestras parvadas expresen todo el potencial genético que poseen, debemos obtener al final de la crianza, aves con pesos según el estándar, buena uniformidad y conformación, con apropiada inmunidad, minimizando la aparición de enfermedades mediante la bioseguridad y un adecuado calendario de vacunación.

Cuando ocurren errores en la etapa de crianza difícilmente se pueden corregir en las posturas.

4.1 Preparación de Instalaciones

Las instalaciones donde se alojarán las pollas deben estar previamente lavadas con agua y jabón, si las instalaciones lo permiten pasar fuego con un quemador para eliminar pluma y otras partículas de la parvada anterior, posteriormente utilizar desinfectante en toda la caseta y equipo. Lo más recomendable es que las casetas hayan tenido un período de “descanso” (sin la presencia de aves) por lo menos de tres semanas.

12 horas antes de la llegada de las aves deberá encender la calefacción para que se caliente la nave y todas las superficies que tendrán contacto con ellas, la temperatura deberá estar en 32-33 °C.

Las aves que se inician en jaula tipo batería deben colocarse en los niveles altos (cubiertas superiores), donde el aire es más caliente y la luz es más brillante. Mezcle las aves débiles y las fuertes (de diferentes cajas de transporte) para permitir que las aves fuertes “entrenen” a las débiles a encontrar el agua y el alimento.

El alimento de inicio debe colocarse sobre papel dentro de la jaula. Las líneas de agua han de purgarse antes de la llegada de las aves para que no tenga residuos de desinfectante o burbujas de aire que no permitan que el agua llegue a todos los bebederos.

4.2 Recepción de la polla

Maneje con cuidado las pollas para pasarlas de las cajas de recepción hacia las jaulas, acomodándolas de manera uniforme. Identifique cada lote de la incubadora, pese al menos 100 aves por lote y lleve por una semana la mortalidad de los mismos lotes. Quite el papel de las cajas de recepción y deséchelo. Verifique que en todas las jaulas hay agua y alimento disponible.

La temperatura del agua de beber debe ser de 25 a 30°C durante la primera semana. Si los bebederos son tipo nipple (tetilla), ajuste la presión del agua de para que las aves puedan ver la gota de agua colgando y se les facilite encontrarla. Los bebederos de copa deben llenarse manualmente durante los primeros 3 días para entrenar a las aves a beber.

4.3 Manejo durante la crianza

Continúe alimentando sobre papel durante los primeros 7 a 10 días después de la llegada de las aves. Las aves pueden ser distribuidas a los niveles vacíos aproximadamente a los 14 días de edad, cuando el espacio se vuelve limitado. Quite el papel a las dos semanas de edad para evitar la acumulación de heces que pueden provocar enfermedades entéricas o infecciones de coccidia.

4.3.1 Recomendaciones de espacio durante el crecimiento

	Jaula	Piso
Piso	310 cm ² /ave	835 cm ² /ave
Comedero	5 cm/ave	5 cm/ ave y 1 plato por 50 aves
Sistema de bebedero		
Bebedero de canal	2.5 cm/ave	2.0 cm/ave
Copas o nipples	1 por 8 aves	1 por 15 aves
Fuentes o campanas	-----	1 por 125 aves



4.3.2 Temperatura Ambiental y Humedad Relativa

Si usted observa las pollitas sabrá si la temperatura es correcta o no. Si tienen frío se amontonarán cerca de la fuente de calor. Si tienen calor, se dispersarán alejándose de la fuente de calefacción. Si hay corrientes de aire, se amontonarán en grupos alejándose de donde entra el aire frío. Las pollitas que se encuentran en un área cómoda se dispersarán de forma uniforme sin amontonarse. Cheque por señales de sobrecalentamiento (jadeo y somnolencia) o resfrío (las aves pían y se amontonan) y haga los ajustes apropiados. El control de la calefacción es vital en la crianza en jaulas ya que las pollitas no pueden moverse para encontrar una zona cómoda.

Las aves son muy sensibles a los extremos de humedad relativa. La humedad relativa debajo de 30% causa un aumento en la agitación de las aves y puede ocasionar un comportamiento agresivo. De la misma manera, la humedad excesiva puede producir mala condición en la cama, asociada con altos niveles de amoníaco, mala calidad del aire, enfermedades entéricas y problemas respiratorios. Idealmente, la humedad relativa debe estar en un rango de 40 y 60%. El control de la humedad se vuelve muy importante cuando se calientan los cuartos de crianza en los climas fríos. Para aumentar la humedad relativa, puede rociar agua en los pasillos o en el piso. Generalmente la humedad se debe bajar de 30 a 40% al final del período de crecimiento.

4.3.2.1 Temperaturas Recomendadas

Edad (días)	Jaula	Piso
1-3	32-33 °C	33-35 °C
4-7	30-32 °C	31-33 °C
8-14	28-30 °C	29-31 °C
15-21	26-28 °C	27-29 °C
22-28	23-26 °C	24-27 °C
29-35	21-23 °C	22-24 °C
36+	21 °C	21 °C

¹Modifique la temperatura conforme sea necesario para satisfacer las necesidades de las aves.

4.3.3 Pesos Meta y Consumo de Alimento

Edad en Semanas	Peso Corporal* grs.	Consumo de Alimento***	
		g/día por ave	Acumulado g/a la fecha
1	65	14	98
2	115	16	210
3	180	19	343
4	250	30	553
5	330	39	826
6	420	42	1120
7	510	43	1421
8	600	46	1743
9	690	48	2079
10	790	51	2436
11	880	53	2807
12	960	54	3185
13	1030	56	3577
14	1100	57	3976
15	1170	59	4389
16	1210	61	4816
17**	1250	62	5250
18	1280	68	5726

* Las pollas que crecen en piso, o en clima tropical pueden ser 50 grs. más livianas de lo que la tabla indica

** Trasladar a la caseta de postura

***El consumo de alimento varía con la fórmula del alimento y con las temperaturas ambientales

4.4 Vacunación

Una vez que el ave sufre una infección de un microorganismo productor de enfermedad (vía natural o vacunación) se producen sustancias químicas y células específicas en el cuerpo que tienden a matar al microorganismo y a proveer al ave de inmunidad para soportar invasiones similares.

Las aves poseen dos órganos linfoides primarios (encargados de las defensas inmunológicas): el timo y la bolsa de Fabricio.

El timo está situado en la región del cuello, es el órgano donde maduran los linfocitos t, responsables de la inmunidad celular.

La bolsa de Fabricio es el órgano donde maduran los linfocitos b, responsables de la inmunidad humoral.

Además poseen numerosas estructuras linfoides secundarias distribuidas en todo el organismo como lo son las placas de Peyer, tonsilas cecales, estructuras linfoides del tracto respiratorio, inclusiones linfoides de los órganos, bazo, glándula de Harder (situada detrás del tercer párpado).

Todos estos órganos reaccionan cuando hay un estímulo antigénico ya sea por infección natural o vacunación.

Vacunación es un método artificial para inducir la producción de anticuerpos, mediante la utilización de una vacuna. Una vacuna se produce a partir de un microorganismo específico para una enfermedad (virus, bacteria, parásito).

Las vacunas vivas producen una ligera infección y una manifestación mínima de una enfermedad específica.

Un programa de vacunación debe ser diseñado de tal manera que satisfaga las necesidades de inmunidad de la parvada dependiendo de la zona y/o exposición. Existen una gran variedad de programas de vacunación. Estas necesidades varían de granja a granja (enfermedades, severidad de desafíos, prácticas de manejo, tipo de ave, instalaciones, época, etc.)

Propósito de las vacunas:

- Prevención de enfermedad clínica: mortalidad, morbilidad y pérdidas de producción.
- Prevención de los efectos de infecciones subclínicas: pérdidas de producción, reducir costos por medicación.

Los tres elementos básicos de un programa de vacunación son: las cepas a utilizar, la edad a la que se aplicará y el método de administración.

4.4.1 Reglas para una buena vacunación

- Mantener las vacunas/bacterinas en refrigeración generalmente de 2 a 7 °C o a la recomendación del fabricante.
- Conservación de la cadena fría.
- No abrir ampollitas hasta que se vayan a utilizar.
- Mezclar adecuadamente.
- Utilizar la dosis recomendada por el laboratorio proveedor.
- Realizar un registro adecuado anotando todos los factores inherentes a la vacunación, nombre de la vacuna, cepa, vía, laboratorio, serie, caducidad, la manera en que se preparó con tiempos de duración, etc.
- Respetar el procedimiento de vacunación del fabricante.
- Precisión, no apresure el trabajo de vacunación.
- En vacunas vía agua asegurarse de que no existan desinfectantes y usar productos que aumenten su viabilidad (protector de vacuna: caseínas, leche descremada).
- Limpieza y esterilización del material a utilizar (agua, jabón, autoclave, etc.).
- Mantener la vacuna sin exponer a la luz solar directa.
- Una vez preparada usar toda la vacuna (no guardar restos), incinerar sobrantes.
- Vacunar solo aves sanas.
- Equipo adecuado y calibrado (jeringas, punzones, aspersores, agujas, etc.).
- Supervisión constante durante el proceso de vacunación.

Cualquier omisión de estas reglas puede ocasionar una falla en la vacunación

4.4.2 Métodos de Aplicación

Vacunación Individual		Vacunación en Masa	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Vacunación Uniforme	Alto Costo	Aplicación Rápida	Dosis Variable
Dosis Exacta	Estrés por manejo	Económica	Mayor riesgo de aves sin vacuna
Pocas Aves Sin Vacuna	Mayor tiempo de aplicación	Fácil Manejo	

Nota: en la medida de lo posible es conveniente privilegiar las vacunaciones individuales.

4.4.2.1 Métodos Individuales

Se refiere a la aplicación de vacuna ave por ave. Este método tiene la ventaja de proveer una vacunación uniforme y garantiza que pocas aves queden sin vacunar. Las desventajas son el tiempo, costo y estrés debido a que la manipulación es mayor. Entre estos métodos se tiene la aplicación ocular, intranasal, punción en el pliegue del ala e inyección ya sea intramuscular o subcutánea.

4.4.2.2 Vacunaciones en masa

Estas rutas tienen la ventaja de la rapidez y lo económico de su aplicación. La desventaja de este método es la posibilidad de que algunas aves no sean vacunadas o la dosis sea variable. Entre estos métodos están la aplicación en el agua de beber o espray mediante un atomizador.

4.4.3 Medidas pertinentes para las diferentes vacunaciones

4.4.3.1 Vacunas en agua de bebida

- Limpiar tuberías y bebederos.
- Verificar que no existan desinfectantes en la tubería o agua que puedan inactivar la vacuna.
- Confirmar el estado de los bebederos, que funcionen adecuadamente y estén en un número adecuado, para asegurarse que todas las aves tengan acceso a la vacuna.
- Eliminar agua antes de la vacunación para inducir un consumo más rápido y uniforme. El periodo de restricción de agua variará según las condiciones climáticas. Una o dos horas es un tiempo suficiente. En ambientes con temperaturas altas se deberá acortar el periodo de restricción. Cuando las temperaturas excedan 37 °C el periodo de restricción no deberá ser mayor de 30 minutos. A más de 40 °C no es necesaria la restricción del agua.
- El periodo en que se consuma la vacuna no deberá ser menor a una hora ni mayor de dos.
- Utilizar un estabilizador de vacuna. Existen en el mercado productos comerciales para dicho propósito o en su defecto se puede usar leche descremada (dos gramos por litro de agua).
- El volumen de solución de vacuna, dependerá de la edad del lote y temperatura del medio ambiente. Temprano por la mañana generalmente es la mejor hora para administrar la vacuna. Las aves consumen más de la mitad del agua total en las primeras cuatro o cinco horas después de que aparezca la luz.
- Utilizar colorante, se ha utilizado un tinte azul en forma de tabletas solubles en el agua para evaluar las técnicas de vacunación mismo que viene incluido en los protectores de vacuna (derivados de leche en polvo) El colorante contiene un tinte azul # 1 aprobado para comidas, drogas y cosméticos. Este colorante marca temporalmente lengua, buche y heces fecales. El tinte es fotosensitivo y no mancha permanentemente ni a las aves ni el equipo.

- Asegurarse que no exista agua residual en la tubería. Esto se logra drenando completamente el sistema de tuberías. Además al introducir la vacuna con colorante se asegurara que la vacuna llegue uniformemente a todo lo largo de la caseta y se evitará la presencia de burbujas de aire.
- Una vez consumida la vacuna, restablecer el suministro de agua normalmente.
- Revisar al menos 100 aves para checar el consumo de la vacuna. Para que sea exitosa más del 90% de las aves deberán ser adecuadamente vacunadas.

4.4.3.2 Vacunas por atomizador

Método particularmente efectivo en la administración de virus vivos respiratorios.

- Selección del atomizador, el tamaño de gota debe ser adecuado según la edad y la vacuna utilizada. Aves jóvenes gota más gruesa (80-100 micrones), aves más grandes con antecedentes de vacunación pueden tolerar un rocío más ligero (20-60 micrones).
- El atomizador deberá proveer gotas uniformes del tamaño adecuado seleccionado.
- Dar mantenimiento de los atomizadores para que tengan un buen funcionamiento.
- Análisis del tamaño de la gota. Un método simple de analizar es evaluando el patrón de las gotas en el papel. Tradicionalmente los atomizadores han sido evaluados al medir el promedio del diámetro de las gotas con un contador Coulter.
- Distribución del atomizador. Se deberá vacunar con el volumen de agua adecuado para que todas las aves sean rociadas.
- Rocíe las aves con una intensidad baja de luz, las aves estarán calmadas y no evitarán el rocío.
- Evite que las aves se amontonen, si las aves se amontonan, el rocío no será accesible para todas las aves.
- Se deberán apagar los ventiladores y cerrar entradas de aire durante la vacunación para disminuir el movimiento del aire.
- En casetas elevadas no se deberá aplicar la vacunación en rocío cuando exista mucho viento.

4.4.3.3 Vacuna Intraocular

Este método de vacunación puede estimular estructuras linfoides secundarias (glándula de Harder) o ser tragada y pasar al tracto digestivo.

- Los goteros normalmente proveen aproximadamente 0.03 ml por gota.
- Es importante mantener al ave sujeta el tiempo adecuado para que el ave parpadee y la vacuna sea absorbida. Si el ave se deja libre prematuramente la vacuna puede no ser absorbida al resbalar y caer al piso.
- Utilización de diluentes con colorante. Esto hace la vacuna más visible y fácil de administrar.
- Evaluación de la vacunación. La eficiencia de la vacunación debe ser checada mediante la presencia de vacuna con tinte en la lengua de las aves.

4.4.3.4 Vacuna en el pliegue del ala

Se utiliza para la vacunación de viruela y encefalomiелitis.

- La vacunación debe ser en la membrana del ala, sin causar daño a vasos sanguíneos, músculos, nervios o hueso.
- Asegúrese que el aplicador recoja la vacuna cuando es introducido en el frasco con la vacuna.
- Separe las plumas para evitar que la vacuna salga del aplicador.
- El aplicador deberá perforar la piel completamente.

- Asegúrese que el aplicador tenga filo. Cambie el aplicador por uno nuevo cada 1,000 o 2,000 dosis.
- Evaluación de la vacuna. Hacer un examen de las aves entre 7- 10 días después de la aplicación, la señal de que las aves recibieron la vacuna es un nódulo en el lugar de la aplicación, 90-95 % de las aves deberán mostrar el nódulo.

4.4.3.5 Vacunas Subcutáneas e intramusculares

Por esta vía se aplican vacunas inactivadas emulsionadas. El adyuvante prolonga el periodo de absorción de las vacunas y la estimulación del sistema inmune es más lenta resultando en una inmunidad prolongada.

Puntos clave de la vacunación intramuscular o subcutánea:

- El equipo debe ser esterilizado adecuadamente.
- Utilice agujas del calibre adecuado dependiendo la edad y el tipo de vacuna.
- Las agujas deben tener suficiente filo para evitar daño excesivo y cambiarse mínimo cada 1,000 aves.
- Es recomendable el uso de jeringas automáticas que funcionen adecuadamente, tienen mecanismos delicados que deben ser verificados constantemente.
- Checar frecuentemente volúmenes, para constatar que las aves reciban la dosis adecuada.

4.4.3.5.1 Inyecciones subcutáneas

Son aplicadas en la piel del ave en la parte dorsal del cuello, en el punto medio entre la cabeza del ave y la base del cuello, levantando la piel. La aguja debe ser paralela a la espina cervical para evitar penetrar en músculos o vasos sanguíneos. Por esta vía se pueden aplicar también antibióticos.

4.4.3.5.2 Inyecciones intramusculares

Se aplica en los músculos de la pechuga, pierna o muslo, se utiliza principalmente para vacunas emulsionadas, la absorción es mejor y más rápida pero pueden provocarse daños a piezas importantes repercutiendo cuando las aves son enviadas al rastro disminuyendo el valor de recuperación.

4.4.4 Evaluación del programa de vacunación

Debe realizarse tanto en campo como en laboratorio.

- Evaluación de la vacuna en campo. (Tintes, reacción).
- Laboratorio. (Serología, titulaciones)

El monitoreo serológico de los programas de vacunación es esencial, es tan importante como la vacunación misma.

La evaluación de la respuesta inmune humoral, se realiza mediante la determinación de anticuerpos circulantes.

Algunos de los métodos serológicos más utilizados en la industria avícola son:

- Aglutinación en placa
- Doble inmunodifusión o precipitación en gel de agar
- Inhibición de la hemaglutinación
- Virus suero neutralización
- Elisa

La mejor forma de evaluar un programa de vacunación es la productividad de la parvada y la ausencia de enfermedades, si sus parvadas presentan problemas constantemente consulte a su Médico Veterinario para hacer cambios, póngase de acuerdo con sus vecinos para implementar programas simultáneos que dan mejores resultados.

4.4.5 Ejemplo de calendario de vacunación

A continuación se hace mención de un calendario de vacunación y manejos en México de la zona mayormente poblada:

Semana	Día	VACUNACIÓN o MANEJO	VIA DE APLICACIÓN
1	7	Gumboro	Agua de bebida
	6-14	Despique	
2	10	Newcastle+Bronquitis a virus vivo	Via ocular
	14	Gumboro	Agua de bebida
	15	Viruela aviar	Punzón en ala
3		Gumboro	Agua de bebida
4		Newcastle+Bronquitis Emulsión, inactivada	Subcutánea en cuello
		Newcastle+Bronquitis a virus vivo	Ocular
5		Cambio a desarrollo	
7		Laringotraqueitis	Ocular
8		Coriza ifecciosa	Intramuscular
9		Newcastle+Bronquitis Emulsión, inactivada	Subcutánea en cuello
		Newcastle+Bronquitis a virus vivo	Ocular
10		Despique (retoque si lo requiere)	
11		Laringotraqueitis	Ocular
13		Viruela Encefalo	Punzón en ala
14		Newcastle+Bronquitis+EDS Emulsión, inactivada	Subcutánea
15		Coriza Infeciosa	Intramuscular
16		Cambio a posturas	
18		Newcastle+Bronquitis a virus vivo	Ocular
20		Newcastle+Bronquitis Emulsión, inactivada	Subcutánea

*(Un calendario de vacunación no es idéntico de una granja a otra, aun en la misma zona ya que interfieren diversos factores muchos de ellos propios de cada unidad avícola)

4.4.6 Serologías al inicio de la producción y el resto de vida de la parvada

Es importante evaluar nuestras parvadas clínicamente días antes de romper postura, especialmente conocer su estatus serológico contra las enfermedades más comunes en la región a las que previamente se vacunaron. Las serologías individuales sólo nos dicen el estatus actual de una parvada, es por decirlo así como una foto, lo ideal es hacer serologías periódicas para ver cómo va cambiando el estatus inmunológico de nuestras aves y poder tomar decisiones rápidas en caso de que alguna enfermedad las esté atacando, el funcionamiento de las distintas vacunas y la susceptibilidad a la que se encuentran expuestas las aves.

4.5 Despique

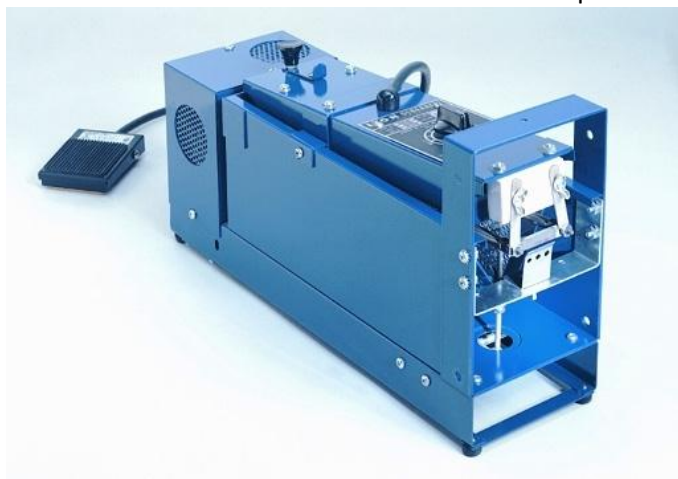
Este es uno de los manejos más importantes que se hacen a las aves en el período de crianza, con el objeto de evitar picaje entre las aves así como desperdicio de alimento.

Es un manejo sumamente delicado que debe hacerse por **personal altamente calificado y supervisado constantemente**. La edad más recomendada para hacerse es cuando las aves tienen entre una y dos semanas de vida aunque puede hacerse posteriormente. Existen despicatoras de varios tipos pero el objetivo debe ser el

mismo; un pico redondeado que afecte lo menos posible el crecimiento de las aves, que sea uniforme y que no crezca en la edad adulta.

4.5.1 Despique de precisión con despicatora manual o semiautomática

Es el método más utilizado, se hace con una despicatora con navaja caliente que cauteriza al mismo tiempo de cortar, efectuándose entre la 1ª y 2ª semana de vida, pudiendo comenzar a hacerse a partir de los seis días de vida debiendo terminarse antes de que las aves cumplan 14 días.



Se utiliza una placa con agujeros de distintos tamaños dentro de los cuales se introduce el pico y limita el corte para dejarlo del tamaño deseado. Se debe elegir el orificio que utilizaremos dependiendo del tamaño de la polla, pudiendo iniciar en el más pequeño y conforme vayan pasando los días cambiar hasta que en las últimas pollas que se despique de mayor edad y tamaño utilicemos el más grande. Entre las pollas aún de la misma edad existen aves menores y mayores por lo que se debe ir utilizando el más adecuado para dejar el pico del tamaño deseado.

4.5.1.1 Tiempo de cauterizado

Se refiere a la duración del contacto del pico con la navaja caliente que hace un efecto de cauterización y evita o disminuye el sangrado, algunos lo hacen retirando rápidamente el pico del orificio y poniendo nuevamente el pico en el centro de la navaja, otros especialmente cuando usan máquinas semiautomáticas, lo dejan en el hoyo hasta que la navaja sube. En todos los caso debe ser entre 1.5 y 2 segundos, mayor tiempo produce excesos en el quemado y un menor tiempo podría no ser suficiente para cauterización con lo que las pollas pueden morir desangradas o tener problemas de recrecimiento del pico.

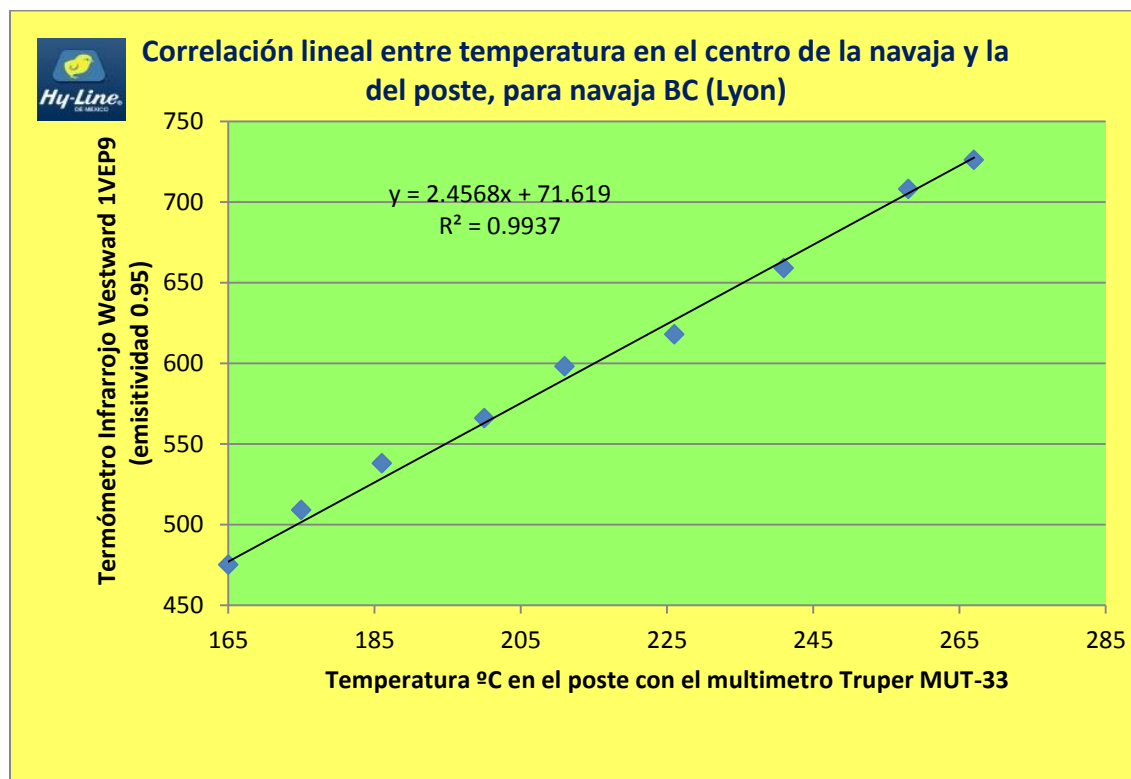


4.5.1.2 Temperatura de la navaja

Deberá ser aproximadamente de 595°C en el centro que es la parte más caliente, pudiendo variar según las experiencias en cada granja. Se pueden utilizar muchos métodos para cerciorarnos que la navaja se encuentre a la temperatura deseada, pero uno muy económico y que nos da el dato a tiempo real es por medio



de un multímetro digital con sensor para temperatura. Este multímetro trae un aditamento (termocople) que se sujeta por medio de la tuerca que detiene la navaja y se hace una correlación entre la temperatura en el centro de la navaja y la del punto de sujeción con la tuerca, lo que nos arroja una exactitud muy buena (>98%). Cada despachadora deberá tener su propio multímetro adaptado y establecer un rango de temperatura de operación para que todas las máquinas estén trabajando con la misma temperatura. A continuación presentamos una gráfica y un cuadro con la correlación de la temperatura aproximada a las que debe estar el multímetro para obtener la temperatura deseada en el centro de la navaja. (Navaja BC de dos filos Lyon Electric Company, para otras navajas deberá hacerse nueva correlación)



Multímetro	Termómetro Infrarrojo	Multímetro	Termómetro Infrarrojo	Multímetro	Termómetro Infrarrojo	Multímetro	Termómetro Infrarrojo	Multímetro	Termómetro Infrarrojo
150	440.1	180	513.8	210	587.5	240	661.3	270	735.0
151	442.6	181	516.3	211	590.0	241	663.7	271	737.4
152	445.1	182	518.8	212	592.5	242	666.2	272	739.9
153	447.5	183	521.2	213	594.9	243	668.6	273	742.3
154	450.0	184	523.7	214	597.4	244	671.1	274	744.8
155	452.4	185	526.1	215	599.8	245	673.5	275	747.2
156	454.9	186	528.6	216	602.3	246	676.0	276	749.7
157	457.3	187	531.0	217	604.7	247	678.4	277	752.2
158	459.8	188	533.5	218	607.2	248	680.9	278	754.6
159	462.3	189	536.0	219	609.7	249	683.4	279	757.1
160	464.7	190	538.4	220	612.1	250	685.8	280	759.5
161	467.2	191	540.9	221	614.6	251	688.3	281	762.0
162	469.6	192	543.3	222	617.0	252	690.7	282	764.4
163	472.1	193	545.8	223	619.5	253	693.2	283	766.9
164	474.5	194	548.2	224	621.9	254	695.6	284	769.4
165	477.0	195	550.7	225	624.4	255	698.1	285	771.8
166	479.4	196	553.2	226	626.9	256	700.6	286	774.3
167	481.9	197	555.6	227	629.3	257	703.0	287	776.7
168	484.4	198	558.1	228	631.8	258	705.5	288	779.2
169	486.8	199	560.5	229	634.2	259	707.9	289	781.6
170	489.3	200	563.0	230	636.7	260	710.4	290	784.1
171	491.7	201	565.4	231	639.1	261	712.8	291	786.5
172	494.2	202	567.9	232	641.6	262	715.3	292	789.0
173	496.6	203	570.3	233	644.1	263	717.8	293	791.5
174	499.1	204	572.8	234	646.5	264	720.2	294	793.9
175	501.6	205	575.3	235	649.0	265	722.7	295	796.4
176	504.0	206	577.7	236	651.4	266	725.1	296	798.8
177	506.5	207	580.2	237	653.9	267	727.6	297	801.3
178	508.9	208	582.6	238	656.3	268	730.0	298	803.7
179	511.4	209	585.1	239	658.8	269	732.5	299	806.2

4.5.2 Cuantificación del efecto del despique en las aves

El despique es un manejo que nos afectará el crecimiento de nuestras aves independientemente del método y/o técnica que utilicemos, pero debemos buscar que este efecto sea el menor posible y en un término de seis semanas deberá haberse revertido con un crecimiento compensatorio de las aves, medir cuanto nos afecta y en cuanto tiempo las aves lo revierten es necesario para poder hacer una evaluación de este manejo. Por lo que se deberá dejar un grupo representativo de alrededor de 100 aves sin despicar y comparar su peso promedio con el de las despicadas, debiendo haber una diferencia no mayor al 6% a las tres semanas post-despique y no mayor a 3% a las seis semanas, pudiéndose despicar entonces las aves testigo. Si la afectación es mayor a la aquí propuesta debemos revisar nuestro método y/o sistema de despique pues un despique muy agresivo nos puede estar afectando el consumo de alimento y la ganancia de peso de las aves durante su crecimiento y posterior producción.

4.5.3 Despique correctivo

Si las aves después del despique de precisión no presentan un pico adecuado se puede tomar la decisión de hacer un segundo despique correctivo a todas las aves o selectivamente a las aves que presenten problemas, este despique requiere más tiempo y tiene un costo relativamente alto, con la desventaja de un nuevo estrés a las aves y una nueva afectación en el crecimiento, debe hacer un análisis del destino de las aves y las condiciones en que estarán en producción para tomar la decisión de efectuarlo.

El despique es una operación delicada, si requiere ayuda no dude en contactar al departamento técnico de Hy Line.

5 Etapa de producción

Una vez que las aves se encuentran con un peso y desarrollo corporal adecuado para la etapa de crianza y desarrollo, es importante realizar el cambio al área de producción, el cual será su nido final.

Este manejo se recomienda realizar sobre la semana 16 de edad, ya que será importante que las aves se adapten a su nuevo entorno ubicando comedero, bebedero y se ajusten al piso inclinado de la jaula, además de que a esta edad no está aún desarrollado el oviducto y el riesgo de lastimarlo desprendiendo los folículos maduros es mínimo.

El cambio al área producción se debe de realizar por personal capacitado y consciente de lo que está trasladando, esto es, de la manera más eficaz y eficiente ya que suele ser común que se presenten algunos animales de deshecho por imprudencia de este manejo.

Para evitar el grado de estrés presentado en las aves durante el manejo será recomendable realizarlo en las primeras horas del día y evitar tener mucho tiempo las aves en los carros transportadores.

Los traslados muy largos influyen de manera negativa en la ganancia de peso y uniformidad lograda a la fecha, lo que podrá influir de manera directa en el inicio de postura.

5.1 Cambio de instalación (Crianza-Producción)

- Proporcionar agua vitaminada dos a tres días previo al cambio, así como dietarlas horas antes de iniciar el manejo.
- Revisar la logística de manejo por parte del personal para realizar el manejo lo más eficientemente.
- Inspeccionar las condiciones mecánicas de los vehículos involucrados para evitar situaciones de contingencia y tener que hacer paradas forzosas, las cuales causarían mermas en las aves e incluso mortalidad.

5.1.1 Consideraciones a tomar en parvadas alojadas en su nuevo espacio

Al recibir las aves en sus nuevas instalaciones es conveniente recibirla con agua vitaminada de preferencia y ayudarlas para que encuentren la fuente de agua sacando agua en los bebederos, en los casos de cambio de equipo de suministro de agua (copa a tetina o viceversa) es de vital importancia educar nuevamente a las aves a beber a través de la estimulación. Lo ideal es dietarlas de 3 a 4 horas de alimento posterior al alojamiento para poder observar el buen funcionamiento de las instalaciones y a su vez que encuentren pronto la fuente de agua.

Garantizar el confort a cada ave para lograr rápidamente su adaptación, esto es, proporcionar su espacio adecuado por ave (cm^2/ave), una vez hidratadas proporcionar alimento de acuerdo a la edad y peso corporal (crecimiento, pre-postura, arrancador etc.).

**Recomendaciones de la Densidad de Aves
en Jaula de Postura**

	Recomendado en los Estados Unidos por UEP (Productores Unidos de Huevo)
Espacio en el Piso de la Jaula	432-555 cm ² /ave
Comedero	7.6 cm/ave
Bebedores de copa o nipple	1 por 12 aves

5.2 Cronología de la formación del huevo

El número de piezas de huevo (óvulos) que pondrá una ave durante su etapa productiva está determinada desde las primeras etapas de su formación embrionaria, al momento de la evolución, la superficie del ovario se romperá y permitirá salir un ovulo, el cual caerá en el infundíbulo del oviducto donde durará aproximadamente 18 minutos.

Posteriormente el ovum pasará al magnum en el cual durará 3 horas y es aquí donde se dan los fenómenos más importantes para la formación del huevo. Aquí es donde el ovum se va a rodear de sus capas de clara densa, la yema y una capa más externa de clara más consistente la cual es la más extensa, también se formarán las chalazas las cuales tienen la función de sostener la yema dentro de huevo.

Subsiguientemente el ovum pasa al istmo donde permanecerá una hora y aquí es donde se secretarán grandes cantidades de gluconato cálcico formándose la membrana testácea formando la presentación de dos fárfaras que cubrirán la clara y en el polo mayor se separará del cascarron para formar la cámara de aire.

A continuación el ovum pasará al útero y ahí es donde estará un tiempo de 20 horas y 40 minutos, aquí se secreta una sustancia viscosa impregnada de partículas de calcio envolviendo al huevo para formar su cascarron, también se regulará su contenido salino y acuoso, se introduce su clara acuosa.

A la postre bajará a la vagina para ser expulsado.

5.3 Estrés por Calor en aves en producción

Es común que durante los meses de verano se experimenten temperaturas altas que a menudo van acompañadas de una humedad relativa también alta. El estrés por calor severo puede afectar intensamente la productividad de las aves. En ambientes con temperaturas de más de 32 °C (90 °F) se observan grandes pérdidas de producción y de mortalidad, pero cuando las temperaturas son menos extremas, no se considera que el estrés por calor sea una causa de pérdidas repentinas de producción de huevo o de crecimiento.

Uno de los mayores efectos cuando se experimentan temperaturas altas, es la reducción de consumo de alimento. La reducción del apetito es una reacción que las aves hacen para disminuir el consumo de energía, por lo tanto reducen la energía requerida proveniente del alimento.

Las aves pueden utilizar la grasa corporal como una fuente de energía, la cual produce menos calor que la digestión / metabolismo de proteínas o de carbohidratos en el alimento. La reducción en el consumo de alimento y la pérdida subsecuente de los nutrientes requeridos por el ave afectan rápidamente la productividad del lote. Ocurre un retraso en la tasa de crecimiento de las aves. Los lotes de ponedoras típicamente experimentan una reducción en el tamaño del huevo, seguida de una producción baja de huevos con cáscaras de mala calidad.

Los factores que influyen en las pérdidas debidas al estrés por calor son:

1. Temperaturas máximas a las que las aves hayan sido expuestas.
2. Duración de las temperaturas altas.
3. Tasa de cambio de temperaturas.

4. Humedad relativa del aire.

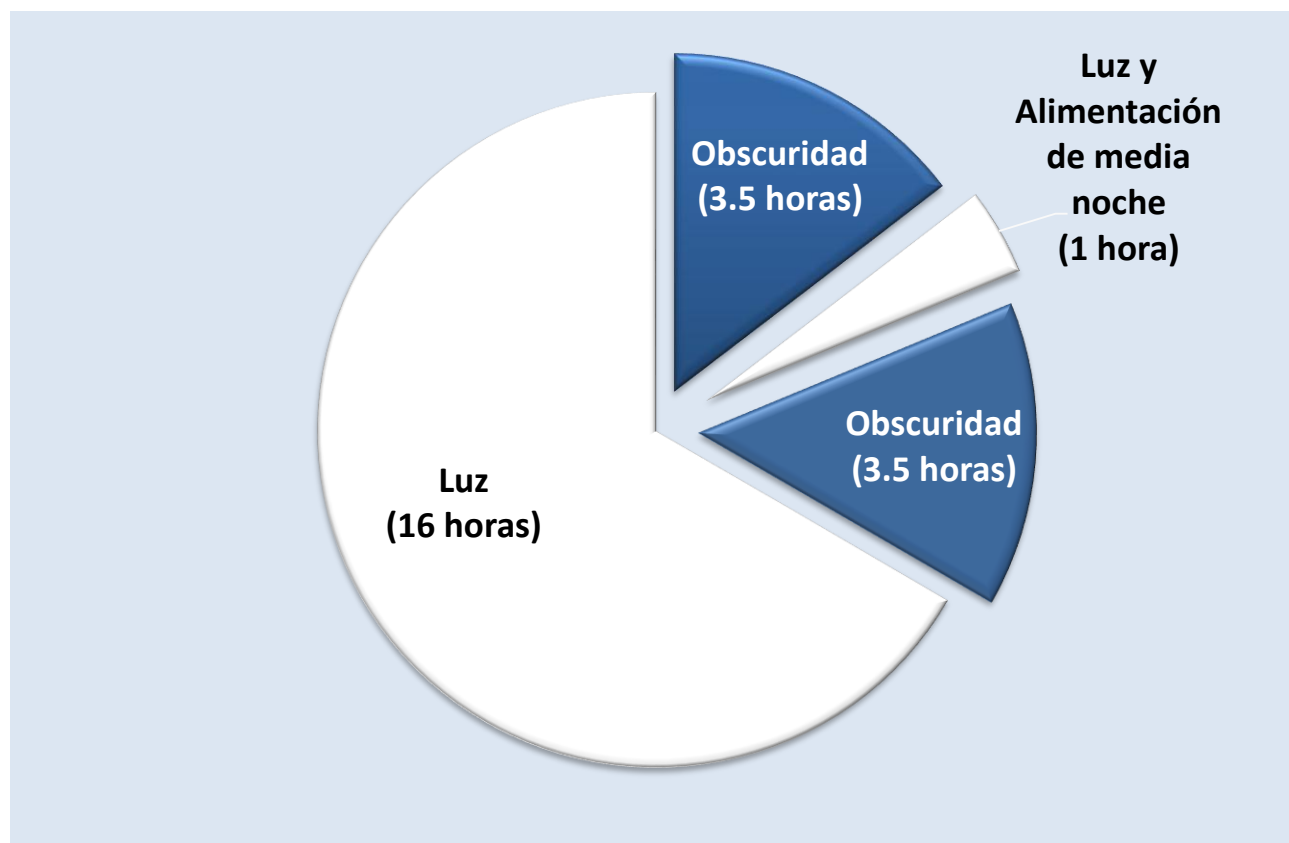
Las gallinas modernas, por su producción eficiente, deben comer cantidades exactas de alimento para sostener la demanda nutricional de producción. Comer este alimento y digerirlo genera mucho calor dentro de la cavidad interna de las aves, este calor producido con un exceso de calor medio ambiental puede matarlas o bajar su rendimiento.

5.3.1 La Alimentación de media noche para mejorar el consumo en periodos de calor extremo

Una técnica opcional para incrementar el consumo de alimento es “la alimentación de media noche”. La técnica involucra encender las luces por una hora en medio del periodo de oscuridad y mover el alimento. El periodo de oscuridad debe ser de al menos tres horas de duración. Este sistema podría incrementar el consumo de alimento de dos a cinco g/día en aves adultas. Esta técnica es aplicable para condiciones de estrés por calor o en cualquier momento que desee mayores consumos de alimento y puede ser utilizado adaptándolo al periodo de crianza de las pollas. Las aves despertarán en las horas más frescas y como ya tienen tres horas en ayuno comerán.

El periodo regular de 16 horas de luz no se debe cambiar, porque una hora de luz a la medianoche no es lo suficientemente largo para contar como “un día de luz”. Sin embargo es importante que entre el periodo de una hora de luz existan al menos tres horas de oscuridad.

Si desea **quitar** el periodo de luz de medianoche **debe hacerlo gradualmente** a un paso de 15 minutos diarios.



**Para información más detallada con respecto al estrés por calor en las aves consulte al departamento de Servicios Técnicos*

6 Manejos Generales de las Aves

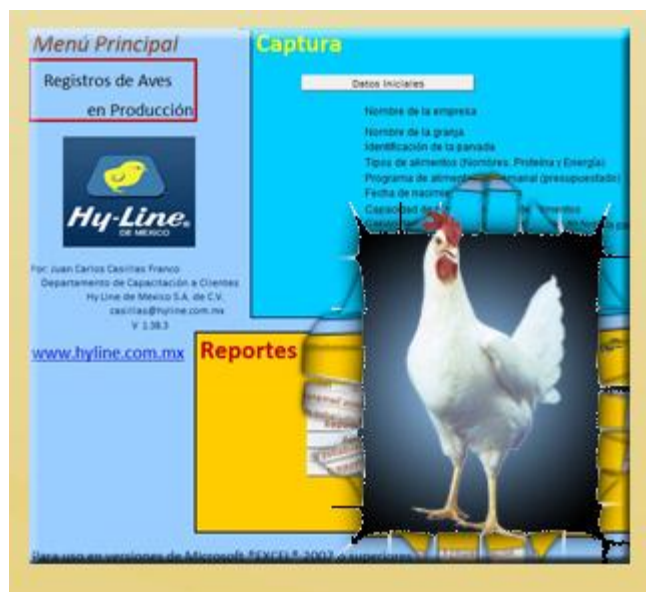
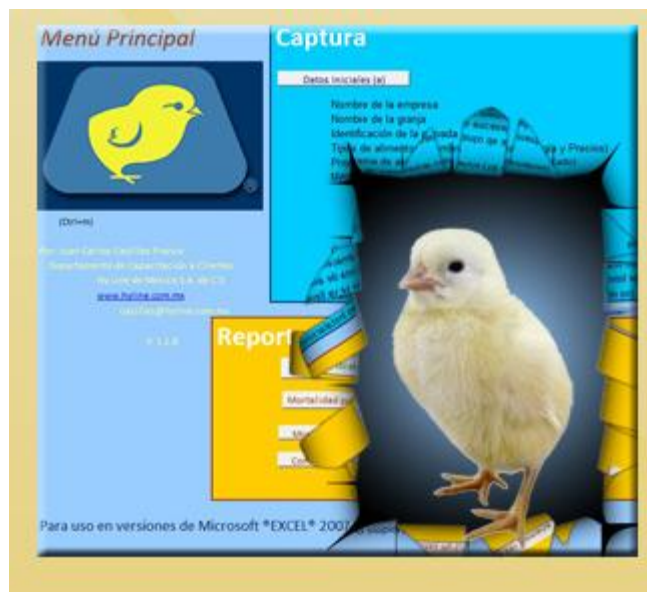
6.1 Controles Productivos

Se deben implementar los registros de control para conocer de una manera rápida, sencilla y en tiempo el desempeño de la parvada tanto de la **crianza como de la producción**, los mínimos indispensables son:

- Consumo de alimento (promedio semanal).
- Consumo de agua (diario).
- Temperatura y humedad Relativa mínima y máxima (diario).
- Registro de mortalidad (diario, de preferencia identificar causas de la misma).
- Registro de producción ave alojada y ave día (diario y semanal).
- Peso del huevo (promedio semanal).
- Peso individual de las aves para el cálculo de peso promedio y coeficiente de variación (uniformidad)
- Calidades de huevo en cantidad y porcentaje.

Puede encontrar en la página de Hy Line de México (www.hyline.com.mx) una aplicación de Microsoft® Excel® donde podrá llevar tanto sus registros de crianza como producción.

Los malos sistemas de control e información son la causa de que muchas empresas no logren la supervivencia en entornos económicos difíciles para la producción de huevo.



6.1.1 Parámetros de Rendimiento

Edad en Semanas	% de Producción Ave-Día		Mortalidad Acumulada %	Huevos Acumulados Ave-Día		Huevos Acumulados Ave-Alojada		Peso Corporal Kg	Peso Promedio del Huevo		Consumo de Alimento g/día/ave	Masa de Huevo Acumulada Ave-Alojada		Calidad del Huevo		
	Condiciones Óptimas	Condiciones Promedio		Condiciones Óptimas	Condiciones Promedio	Condiciones Óptimas	Condiciones Promedio		g / Huevo	Neto Kg/ caja de 360 Huevos		Cond. Ópt. Kg	Cond. Normal Kg	Unidades Haugh	% de Sólidos**	Resistencia de la Cáscara
18	2	3	0.04	0.1	0.2	0.1	0.2	1.28	43.2	15.6	68	0.01	0.01	98.0	22.4	4280
19	22	15	0.07	1.7	1.3	1.7	1.3	1.34	44.3	15.9	70	0.07	0.06	97.8	22.5	1270
20	50	35	0.12	5.2	3.7	5.2	3.7	1.38	45.8	16.5	72	0.23	0.17	97.6	22.9	1260
21	75	62	0.21	10.4	8.1	10.4	8.0	1.43	47.4	17.1	74	0.48	0.37	97.2	23.1	4250
22	88	82	0.29	16.6	13.8	16.6	13.8	1.46	49.6	17.9	76	0.79	0.66	96.8	23.2	4250
23	92	90	0.35	23.0	20.1	23.0	20.0	1.47	51.4	18.5	81	1.1	1.0	96.4	23.4	4240
24	94	93	0.40	29.6	26.6	29.5	26.5	1.48	52.9	19.0	85	1.5	1.3	96	23.5	4240
25	95	94	0.50	36.3	33.2	36.1	33.1	1.49	53.9	19.4	88	1.8	1.7	95.6	23.6	4230
26	96	95	0.62	43.0	39.8	42.8	39.7	1.5	54.9	19.8	90	2.2	2.0	95.3	23.7	4220
27	96	95	0.72	49.7	46.5	49.5	46.3	1.51	55.5	20.0	91	2.6	2.4	95	23.8	4210
28	96	95	0.81	56.4	53.1	56.2	52.9	1.51	56.3	20.3	92	2.9	2.8	94.6	23.9	4200
29	96	95	0.89	63.1	59.8	62.8	59.5	1.52	56.9	20.5	93	3.3	3.2	94.2	24.0	4190
30	96	95	0.97	69.9	66.4	69.5	66.1	1.52	57.5	20.7	93	3.7	3.5	96.8	23.2	4250
31	96	94	1.02	76.6	73.0	76.1	72.6	1.52	57.8	20.8	94	4.1	3.9	96.4	23.4	4240
32	95	94	1.11	83.2	79.6	82.7	79.1	1.52	58.2	21.0	94	4.5	4.3	96	23.5	4240
33	95	94	1.21	89.9	86.2	89.3	85.6	1.52	58.5	21.1	95	4.8	4.7	95.6	23.6	4230
34	95	93	1.28	96.5	92.7	95.8	92.0	1.53	58.9	21.2	95	5.2	5.0	95.3	23.7	4220
35	95	93	1.31	103.2	99.2	102.4	98.4	1.53	59.2	21.3	96	5.6	5.4	95	23.8	4210
36	94	93	1.41	109.8	105.7	108.9	104.8	1.53	59.5	21.4	96	6.0	5.8	92	24.5	4120
37	94	92	1.48	116.3	112.1	115.4	111.2	1.54	59.8	21.5	97	6.4	6.2	91.7	24.6	4110
38	94	92	1.51	122.9	118.6	121.8	117.5	1.54	60.1	21.6	97	6.8	6.6	91.4	24.6	4110
39	93	92	1.61	129.4	125.0	128.3	123.9	1.54	60.2	21.7	97	7.2	6.9	91.1	24.6	4100
40	93	92	1.68	135.9	131.5	134.7	130.2	1.54	60.4	21.7	98	7.6	7.3	90.8	24.6	4100
41	93	92	1.73	142.5	137.9	141.1	136.5	1.54	60.6	21.8	98	7.9	7.7	90.5	24.6	4090
42	92	91	1.81	148.9	144.3	147.4	142.8	1.54	60.8	21.9	98	8.3	8.1	90.3	24.7	4090
43	92	91	1.87	155.3	150.6	153.7	149.0	1.54	60.9	21.9	99	8.7	8.5	90	24.7	4085
44	92	90	1.89	161.8	156.9	160.0	155.2	1.55	61	22.0	99	9.1	8.9	89.7	24.7	4085
45	91	90	1.95	168.1	163.2	166.3	161.4	1.55	61.1	22.0	99	9.5	9.2	89.5	24.7	4080
46	91	90	2.00	174.5	169.5	172.5	167.6	1.55	61.1	22.0	100	9.9	9.6	89.2	24.7	4080
47	91	89	2.10	180.9	175.8	178.7	173.7	1.55	61.2	22.0	100	10.2	10.0	89.1	24.7	4075
48	90	89	2.20	187.2	182.0	184.9	179.8	1.55	61.3	22.1	100	10.6	10.4	88.9	24.7	4075
49	90	89	2.30	193.5	188.2	191.1	185.8	1.55	61.3	22.1	100	11.0	10.7	88.6	24.7	4070
50	90	88	2.40	199.8	194.4	197.2	191.9	1.55	61.3	22.1	101	11.4	11.1	88.5	24.7	4070
51	89	88	2.50	206.0	200.6	203.3	197.9	1.55	61.5	22.1	101	11.7	11.5	88.3	24.7	4065
52	89	88	2.60	212.2	206.7	209.3	203.9	1.56	61.6	22.2	101	12.1	11.8	88.1	24.7	4065
53	88	87	2.70	218.4	212.8	215.3	209.8	1.56	61.6	22.2	101	12.5	12.2	87.9	24.7	4060
54	88	87	2.80	224.6	218.9	221.3	215.7	1.56	61.7	22.2	100	12.9	12.6	87.7	24.7	4060
55	88	87	2.90	230.7	225.0	227.3	221.6	1.56	61.8	22.2	100	13.2	12.9	87.6	24.7	4050
56	88	86	3.00	236.9	231.0	233.3	227.5	1.56	62	22.3	100	13.6	13.3	87.5	24.7	4050
57	87	86	3.10	243.0	237.0	239.2	233.3	1.56	62	22.3	100	14.0	13.7	87.3	24.7	4045
58	87	86	3.20	249.1	243.0	245.1	239.1	1.56	62.1	22.4	100	14.3	14.0	87.2	24.7	4045
59	87	85	3.30	255.2	249.0	251.0	244.9	1.56	62.2	22.4	100	14.7	14.4	87.1	24.7	4040
60	87	85	3.40	261.2	254.9	256.9	250.6	1.56	62.2	22.4	100	15.1	14.7	87	24.7	4040

* Parámetros de Rendimiento W-36 (continuación)

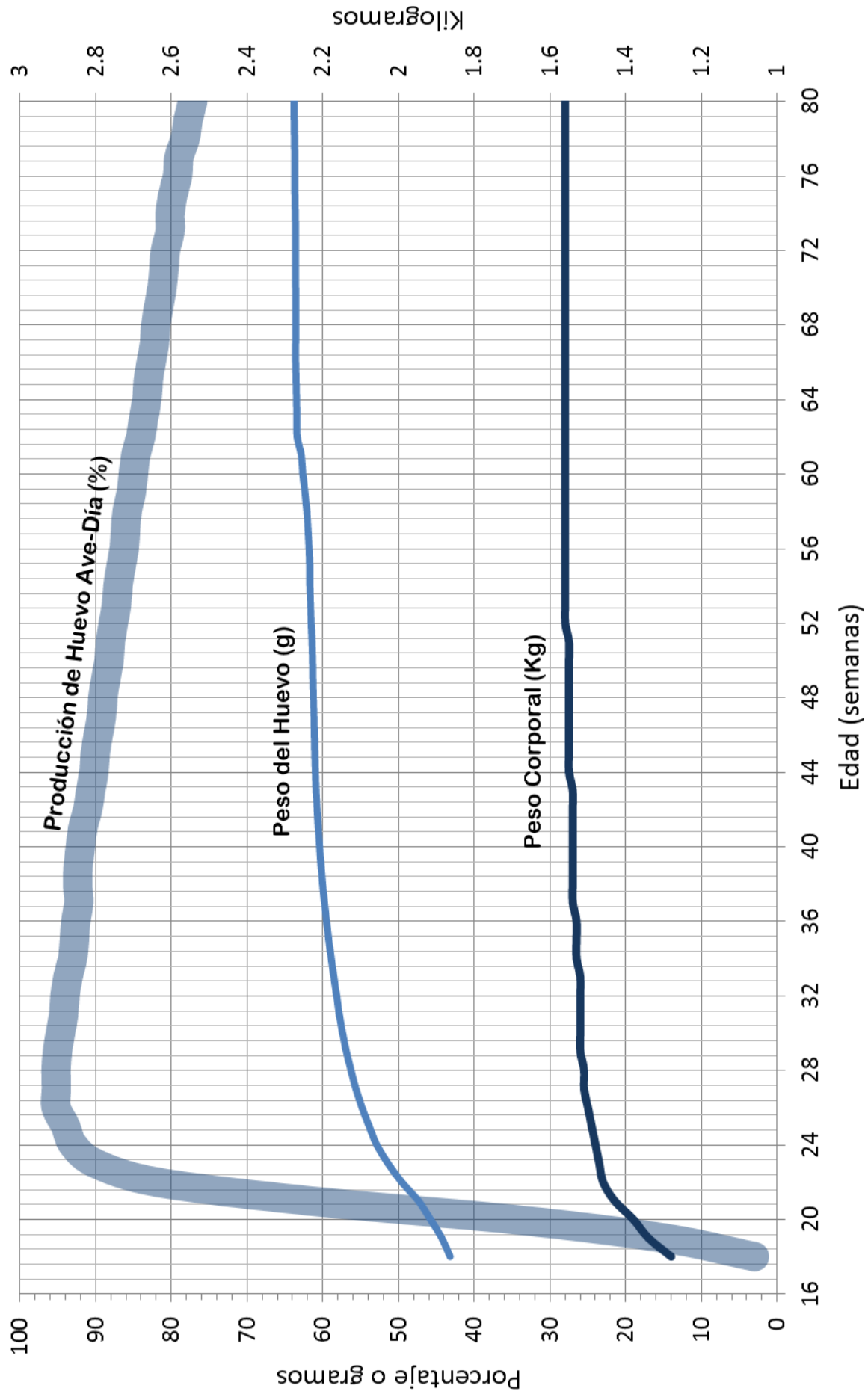
Edad en Semanas	% de Producción Ave-Día		Mortalidad Acumulada	Huevos Acumulados Ave-Día		Huevos Acumulados Ave-Alojada		Peso Corporal	Peso Promedio del Huevo		Consumo de Alimento	Masa de Huevo Acumulada Ave-Alojada		Calidad del Huevo		
	Condiciones Óptimas	Condiciones Promedio		Condiciones Óptimas	Condiciones Promedio	Condiciones Óptimas	Condiciones Promedio		g / Huevo	Neto Kg/ caja de 360 Huevos		Cond. Ópt. Kg	Cond. Normal Kg	Unidades Haugh	% de Sólidos**	Resistencia de la Cáscara
61	86	85	3.50	267.3	260.9	262.7	256.4	1.56	63.4	22.8	99	15.4	15.1	86.9	24.7	4035
62	86	84	3.58	273.3	266.8	268.5	262.0	1.56	63.4	22.8	99	15.8	15.5	86.8	24.7	4030
63	86	84	3.68	279.3	272.7	274.3	267.7	1.56	63.4	22.8	99	16.2	15.8	86.7	24.7	4020
64	85	83	3.79	285.3	278.5	280.0	273.3	1.56	63.5	22.9	99	16.5	16.2	86.6	24.7	4010
65	85	83	3.91	291.2	284.3	285.7	278.9	1.56	63.5	22.9	99	16.9	16.5	86.5	24.7	4005
66	85	83	4.03	297.2	290.1	291.4	284.4	1.56	63.6	22.9	98	17.3	16.9	86.4	24.7	3990
67	84	82	4.18	303.0	295.8	297.0	289.9	1.56	63.6	22.9	98	17.6	17.2	86.3	24.7	3985
68	84	82	4.29	308.9	301.6	302.7	295.4	1.56	63.6	22.9	98	18.0	17.6	86.2	24.7	3970
69	84	82	4.41	314.8	307.3	308.3	300.9	1.56	63.6	22.9	98	18.3	17.9	86.1	24.7	3960
70	83	81	4.55	320.6	313.0	313.8	306.3	1.56	63.6	22.9	98	18.7	18.3	86	24.7	3955
71	83	81	4.68	326.4	318.6	319.4	311.7	1.56	63.6	22.9	98	19.0	18.6	85.9	24.7	3950
72	83	81	4.78	332.2	324.3	324.9	317.1	1.56	63.6	22.9	98	19.4	19.0	85.8	24.7	3945
73	82	80	4.89	338.0	329.9	330.4	322.5	1.56	63.6	22.9	98	19.7	19.3	85.7	24.7	3940
74	82	80	5.01	343.7	335.5	335.8	327.8	1.56	63.7	22.9	98	20.1	19.6	85.6	24.7	3940
75	82	80	5.15	349.4	341.1	341.3	333.1	1.56	63.7	22.9	98	20.4	20.0	85.5	24.7	3930
76	81	79	5.30	355.1	346.6	346.6	338.3	1.56	63.7	22.9	97	20.8	20.3	85.4	24.7	3930
77	81	79	5.40	360.8	352.2	352.0	343.6	1.56	63.7	22.9	97	21.1	20.6	85.3	24.7	3920
78	81	78	5.50	366.5	357.6	357.4	348.7	1.56	63.8	23.0	97	21.5	21.0	85.2	24.7	3920
79	80	78	5.60	372.1	363.1	362.6	353.9	1.56	63.8	23.0	97	21.8	21.3	85.1	24.7	3910
80	80	77	5.70	377.7	368.5	367.9	359.0	1.56	63.8	23.0	97	22.1	21.6	85	24.7	3910

*El peso del Huevo después de las 40 semanas de edad asume una alimentación por fases de proteína para limitar el tamaño del huevo

** Porcentaje de sólidos de huevo líquido en la mezcla clara yema



6.1.2 Gráfica de Rendimiento W-36



6.1.3 Pesaje de aves

El control de peso de las aves es muy importante tanto en crianza como en producción.

En la crianza es la mejor forma de evaluar el desempeño que van teniendo las aves y tendrá un impacto sobre la productividad posterior de las aves, sobre todo el peso y el coeficiente de variación (uniformidad) alcanzada en las semanas 6, 12 y 18.

En la producción el aumento de peso en las primeras diez semanas compete con la alta productividad por lo que debemos estar muy atentos para alcanzar los objetivos que nos marca la guía, y en las siguientes semanas es un indicativo de la nutrición que están recibiendo las aves, si nuestras aves se encuentran por debajo del peso meta seguramente tendremos una baja productividad y si se encuentran muy por encima de lo marcado en la guía podríamos tener alta mortalidad y un desperdicio de nutrientes que nos afectará el rendimiento económico de las aves.

Durante la crianza se deben hacer pesajes semanales, en producción entre las 18 y 30 semanas continuar pesando cada semana, entre la 31 y la 40 cada quince días y posteriormente cada mes. Estos datos son un indicativo muy importante para el nutriólogo y bien manejados podría ahorrar mucho dinero o la toma de medidas a tiempo para evitar un daño permanente a la productividad lo que justifica este trabajo.

6.1.3.1 Método de pesada

Pesamos las aves para saber cuanto pesan en promedio las aves de nuestra parvada y la variación que hay entre los pesos de las aves. Cuando hacemos una pesada es imposible pesar todas las aves, tanto por tiempo como por costo, por lo que debemos hacer un muestreo estadístico, para obtener un estimado con una aproximación que sea congruente entre costo y exactitud, para lo cual debemos aplicar algunos conceptos que nos marca la estadística:

- El objetivo del muestro estadístico es para obtener el **estimado** tanto del **peso promedio** como el **coeficiente de variación** (uniformidad) de la parvada.
- Se deben fijar metas de la confiabilidad del muestreo y del error que estamos dispuestos a aceptar para establecer el **tamaño necesario de muestra**.
- Se deben pesar las aves en forma individual para obtener el coeficiente de variación que es indicativo de la uniformidad de la parvada.

La técnica de muestreo es de primordial importancia para que los datos obtenidos sean el reflejo fiel de la parvada. Antes de iniciar el muestreo debemos asegurar que todas las aves de nuestra parvada pueden ser elegibles para muestrearse y así aseguramos un muestreo aleatorio que minimice el error.

Es importante pesar aves aleatoriamente en cada pesaje, pues hasta no hacer el muestreo preliminar podremos saber de una manera aproximada cuantas aves debemos pesar para ese pesaje, pues las parvadas no son estáticas, el peso promedio y el coeficiente de variación van cambiando con la edad, los manejos, situaciones estresantes, densidad de aves, etc. por lo tanto en cada pesaje, requeriremos un número diferente de aves a pesar, esta es una de las razones por lo que no debemos pesar siempre las mismas aves sino que cada pesaje debe ser aleatorio e independiente del anterior. Se deben tomar aves de diferentes lugares de la caseta para que haya aves representativas de todas las regiones y si están en diferentes casetas tomar proporcionalmente aves de todas las casetas.

6.1.3.2 Tamaño de muestra

Es la cantidad de aves necesaria para obtener un buen estimador tanto del peso promedio como del coeficiente de variación (uniformidad) de nuestra parvada. Existen tres variables que nos indicarán cuantas aves debemos pesar;

- a) **Confiabilidad** (Confianza): Típicamente es entre 90 y 99%, para efectos prácticos y de costo un 90% es apropiado, si pedimos una mayor confianza necesitaremos un mayor número de aves para pesar.

b) **Error:** Se refiere al rango entre los cuales fluctuará el verdadero peso o coeficiente de variación de nuestra parvada, entre más pequeño pretendamos que sea este error se necesitará pesar un mayor número de aves, para fijarlo se debe basar en el error del coeficiente de variación pues requiere más aves que para el mismo rango en el peso promedio, con base a resultados obtenidos debe ser de 1.5% o menor.

c) **Coeficiente de Variación** (uniformidad):

La Uniformidad es una medida de la variación del tamaño de las aves dentro de una misma parvada.

Anteriormente se utilizaba una gráfica de frecuencia de distribución para sacar el valor de uniformidad, esto se hacía por ser sencillo y rápido, pero tiene muchas debilidades estadísticas que pueden afectar los resultados obtenidos, se puede calcular y tiene una cierta validez, se hace a partir de un muestreo de 100 aves, calculamos el peso promedio y luego multiplicamos ese peso por 10%, posteriormente restamos del peso promedio y tenemos el primer dato, lo sumamos al peso promedio y tenemos el segundo dato, luego contamos cuantas aves existen entre este rango y tenemos la uniformidad que debería ser para considerarse normal de 80% o mayor para considerarla buena. Ahora están a nuestra disposición maneras más completas para hacer los cálculos y con mayor apego a la estadística. La desviación estándar es el estadístico que requeriremos, lo dividimos entre el peso promedio y lo multiplicamos por 100 nos arroja el Coeficiente de Variación (CV), este debe ser del 8.1% para considerarse una parvada normal y menor para considerarlo como una parvada buena.

<i>Valoración y comparativo del Coeficiente de Variación y la Uniformidad</i>		
Índice	Coeficiente de variación	Uniformidad
Superior	6 ó menos	91 ó más
Excelente	6.1 a 7.4	84 a 90
Bueno	7.5 a 8.8	77 a 83
Promedio	8.9 a 10.3	70 a 76
Regular	10.4 a 11.5	63 a 69
Malo	11.6 a 12.9	56 a 62
Muy malo	13 ó más	55 ó menos



Correlación del Coeficiente de Variación con la Uniformidad

R=0.81191

Uniformidad	CV		Uniformidad	CV		Uniformidad	CV
55%	13.11%		70%	10.14%		85%	7.17%
56%	12.92%		71%	9.94%		86%	6.97%
57%	12.72%		72%	9.75%		87%	6.78%
58%	12.52%		73%	9.55%		88%	6.58%
59%	12.32%		74%	9.35%		89%	6.38%
60%	12.12%		75%	9.15%		90%	6.18%
61%	11.93%		76%	8.95%		91%	5.98%
62%	11.73%		77%	8.76%		92%	5.78%
63%	11.53%		78%	8.56%		93%	5.59%
64%	11.33%		79%	8.36%		94%	5.39%
65%	11.13%		80%	8.16%		95%	5.19%
66%	10.94%		81%	7.96%		96%	4.99%
67%	10.74%		82%	7.77%		97%	4.79%
68%	10.54%		83%	7.57%		98%	4.60%

Una de las ventajas de tener el CV es que nos ayuda a hacer el cálculo de tamaño de muestra. La uniformidad y/o el Coeficiente de Variación no lo establecemos nosotros pues cada parvada y cada pesaje tiene el suyo propio, el problema es que no lo conocemos por lo que debemos hacer un pesaje previo de entre 50 a 100 aves para hacer un cálculo aproximado y posteriormente pesar la cantidad de aves que nos indique el resultado de la aplicación de las fórmulas estadísticas para tamaño de muestra. Cuando tenemos un Coeficiente de Variación pequeño (uniformidad alta) tendremos que pesar una menor cantidad de aves, pero cuando el Coeficiente de Variación es mayor (uniformidad baja,) necesitaremos mayor cantidad de aves a pesar.

La fórmula para los cálculos de tamaño de muestra son las siguientes:

Peso Promedio: $n = \frac{\varepsilon}{\sqrt{\sigma}}$ Coeficiente de Variación: $\frac{(n-1)S^2}{\chi^2 \alpha/2, n-1} \leq \sigma^2 \leq \frac{(n-1)S^2}{\chi^2 \alpha/2, n-1}$

En el cuadro siguiente podemos apreciar los diferentes tamaños de muestra calculados a partir de las tres variables descritas (Error en el Coeficiente de variación en porcentaje, Nivel de Confianza del Muestreo y Coeficiente de Variación de la Muestra).

Confianza 90%					Error del Coeficiente de Variación ±1.5%								
Coeficiente de Variación	15%	14%	13%	12%	11%	10%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	3%
Tamaño de muestra calculado	511	446	385	329	277	230	187	149	115	85	61	52	52
Confianza 95%					Error del Coeficiente de Variación ±1.5%								
Coeficiente de Variación	15%	14%	13%	12%	11%	10%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	3%
Tamaño de muestra calculado	725	632	546	466	392	325	264	210	162	120	85	56	52
Confianza 99%					Error del Coeficiente de Variación ±1.5%								
Coeficiente de Variación	15%	14%	13%	12%	11%	10%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	3%
Tamaño de muestra calculado	1250	1089	940	802	675	559	454	360	277	206	135	95	56
Confianza 95%					Error del Coeficiente de Variación ±0.05%								
Coeficiente de Variación	15%	14%	13%	12%	11%	10%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	3%
Tamaño de muestra calculado	5720	4983	4297	3662	3078	2545	2062	1631	1250	919	640	411	234
Confianza 95%					Error del Coeficiente de Variación ±1.0%								
Coeficiente de Variación	15%	14%	13%	12%	11%	10%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	3%
Tamaño de muestra calculado	1573	1371	1183	1009	848	702	570	451	347	256	179	117	68
Confianza 95%					Error del Coeficiente de Variación ±2.0%								
Coeficiente de Variación	15%	14%	13%	12%	11%	10%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	3%
Tamaño de muestra calculado	725	632	546	466	392	325	264	210	162	120	85	56	52

La aplicación de las fórmulas para sacar tanto el Coeficiente de Variación como el tamaño de muestra puede ser complicado manualmente, pero podemos capturar los datos de los pesajes a las aplicaciones de Excel® que se encuentran en la página www.hyline.com.mx, tanto en la de crianza, producción o la específica de pesajes, siguiendo estos pasos:

- Anotar la fecha de nacimiento y de pesaje.
- Hacer un muestreo preliminar de entre 50 a 100 aves.
- Pasarlos a la aplicación.
- Ver cuantas aves aproximadas debemos pesar según el error y la confiabilidad que pretendamos obtener.
- Regresar y pesar las aves faltantes y un poco más por el error de la aproximación.
- Capturar el resto de los pesajes.
- Revisar que se alcanzó el tamaño de muestra mínimo calculado, si no, volver a pesar hasta completar las aves que se nos piden.
- Ahora si tenemos un estimador confiable tanto para el peso promedio como para el Coeficiente de Variación.

6.2 Muda Forzada

Las gallinas en estado natural después de un periodo más o menos largo de producción de huevos se autorregulan para un descanso en la producción, revitalizando sus órganos reproductores y su plumaje, las plumas se caen y salen otras nuevas, volviendo a producir un nuevo ciclo de huevos ya no tan alto como el primero, pero mejor que la parte final del primer ciclo y con mejor calidad de cascarón. A este efecto fisiológico

se ha llamado erróneamente **“pelecha”**, refiriéndose a algo similar que sucede en los mamíferos que en la primavera cambian su pelo por uno más lustroso, en las aves el nombre correcto y que de hecho se le da en otros países es **“muda”** por el hecho de que se cambian las plumas viejas por nuevas. En condiciones industriales de producción es económicamente viable adelantar este proceso para no esperar a que vaya cayendo la producción hasta que se dé la muda por sí sola, a esto se le llama **“muda forzada”** o **“pelecha forzada”**.

6.2.1 Porque realizar muda forzada (Pelecha)

A medida que transcurre la vida productiva de un lote de ponedoras la intensidad de la postura disminuye, hasta el punto que la producción resulta poco económica, entonces se da el momento en que el lote se debe retirar de la producción. Paralelamente, la calidad del huevo también se deteriora, produciendo un incremento del número de huevos con cascarón débil o defectuosa y/o con albúmina más líquida. Con la muda forzada se pretende alargar la vida productiva de las ponedoras con calidad en el huevo, superando el declive natural que en ellas se produce. Para conseguirlo se somete a las gallinas a un **“descanso forzado”** que es en sí, un rejuvenecimiento del ave, asociado a la involución del ovario y más tarde del oviducto.

El tomar la decisión de realizar este manejo depende de varios factores:

- Realizar un análisis económico, considerando, el costo de la parvada de reposición.
- Porcentaje de producción, peso y calidad de los huevos al momento de decidir realizarla o no.
- Evitar el tener tiempos largos vacíos por falta de parvada de remplazo.
- La situación sanitaria puede ser un factor determinante para pelechar o no.
- Expectativas en el precio del huevo.

6.2.2 Como realizar la muda forzada

La muda forzada se utiliza para aumentar la vida productiva de una parvada, realizada correctamente puede prolongar la parvada hasta 110 semanas de edad.

A continuación se describe un método de manejo de la misma:

- Lo primero es pesar a las aves para conocer su peso real, el objetivo es bajarlas un 25 a 30% con respecto a su peso corporal inicial.
- Se suspende la iluminación artificial tres días antes del inicio del proceso de muda.
- Se deja de proporcionar alimento a la parvada hasta que se agote totalmente.
- Proporcionar calcio y fósforo en grano 70g. /ave a una relación de 85%/15% respectivamente. (Se puede proporcionar de 10g. a 15g. por día o todo junto en una sola servida, proporcionar en el agua vitaminas y electrolitos toda la semana). No se recomienda suspender el suministro de agua de bebida.
- Proporcionar alimento de muda para el mantenimiento de las aves cuando estas dejan de producir (consultar al nutriólogo).
- La producción de huevo se irá bajando hasta llegar a 0%, aproximadamente a los ocho días de iniciado el manejo la parvada, esperando una mortalidad que no supere el 1%.
- Una vez logrado esto, se reinicia el consumo de alimento con fórmula especial para aves de segundo ciclo. (Realizar ajustes de alimento para segundo ciclo con su nutriólogo).
- Normalmente se proporciona en raciones de 30g, 40g, 50g, 60g, 70g, 80g, por dos días cada una y posteriormente se proporciona a libre acceso.
- Se puede aprovechar el inicio de alimentar a las aves para desparasitarlas interna y externamente.
- Llegando al 1% de producción es buen momento para vacunarlas de acuerdo a la situación clínica de la zona. (Newcastle, Bronquitis, Coriza etc.).
- Una vez que la producción se encuentre en un 5% se puede restablecer las horas luz que faltan para llegar al estímulo lumínico que se estaba manejando, (16 a 17Hrs. Totales).
- Es de suma importancia eliminar todas las aves de deshecho presentes saliendo el manejo de pelecha.

- Al realizar una muda forzada se debe de tomar en cuenta que esta situación modificara el flujo de repoblación de la granja, y esta situación tendrá repercusión en las repoblaciones próximas.
- El programa de muda forzada bien aplicado ha permitido una reducción del peso que ha garantizado un adecuado descanso fisiológico de las aves para obtener mejor calidad de cáscara y cantidad adecuada de huevos por ave alojada.

Es necesario hacer las siguientes recomendaciones para obtener los beneficios de este manejo:

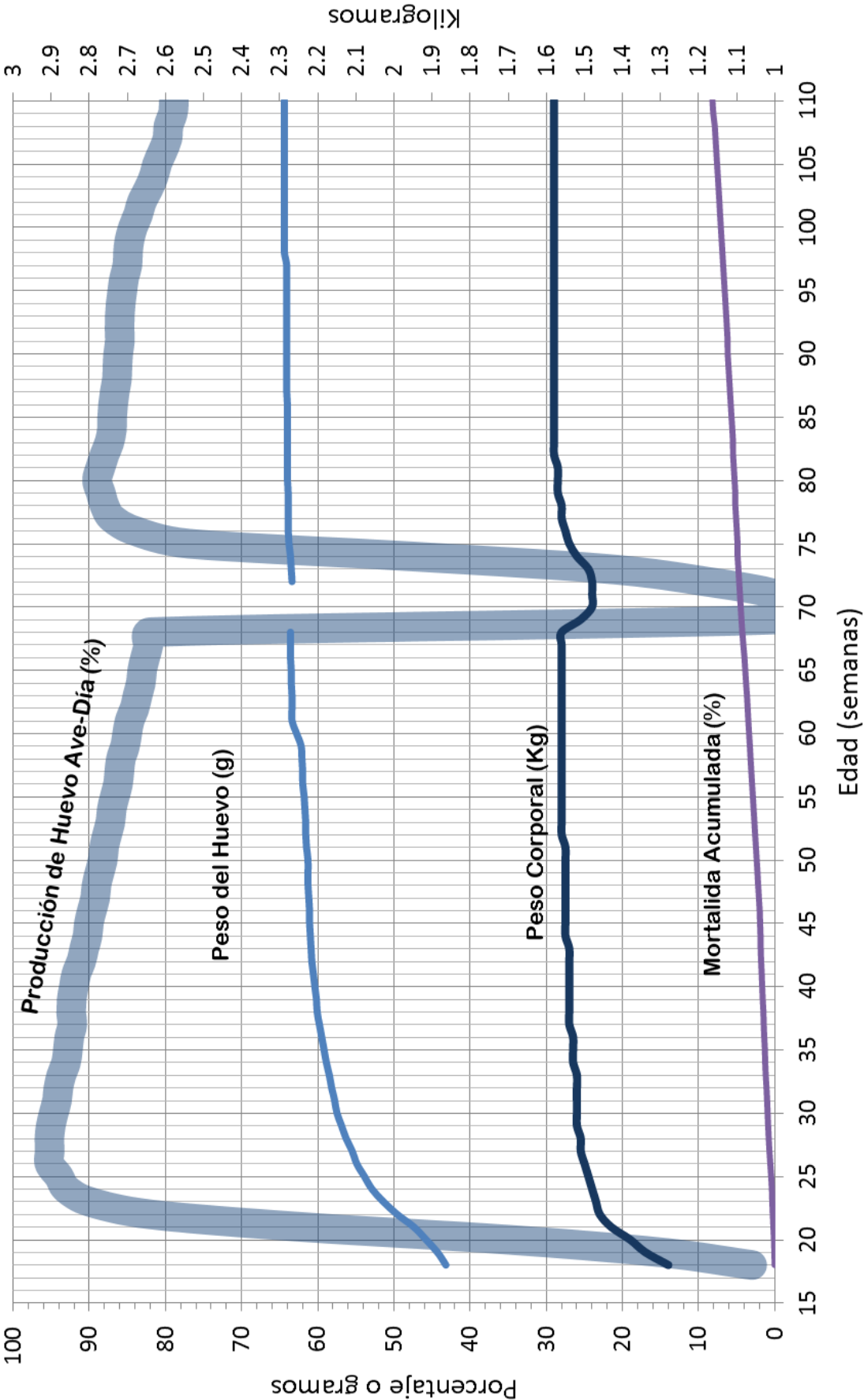
- Se debe iniciar el proceso de muda forzada a más tardar a las 80 semanas de edad y con porcentajes de postura no menor al 65%, pues con una mayor edad las aves ingresan en un proceso de muda natural en el cual la regresión del aparato reproductivo es más lento y por consiguiente tardará más tiempo para reiniciar la postura, obteniendo bajo pico de postura y pobre persistencia.
- La pérdida de peso debe superar el 22% para garantizar una mejor calidad de cáscara y un número mayor de huevos.
- Durante el periodo de restricción de alimento se debe suministrar una fuente de calcio, con la finalidad de aprovechar algunos huevos durante los primeros días de la muda y también reducir el grado de descalcificación de los huesos de las gallinas reduciendo la incidencia de fracturas.

Para mayor información consulte al Departamento Técnico de Hy Line de México.

6.2.3 Parámetros de Rendimiento de las aves Hy Line W36 Después de la Muda									
Edad en Semanas	% Ave- Día Postura	% Mortalidad Acumulada	Huevos Acumulados Ave-Día	Huevos Acumulados Ave-Alojada	Peso Corporal Kg	Peso Promedio del Huevo*		Consumo Alimento g/día ave	Masa de Huevo Acum. Ave-Alojada** Kg
						g/huevo	Neto caja/360 Kg		
69	0	4.4	298.3	292.3	1.51				17.7
70	0	4.5	298.3	292.3	1.48			47	17.7
71	0	4.6	298.3	292.3	1.48			64	17.7
72	9	4.7	298.9	292.3	1.48	63.4	22.8	78	17.8
73	22	4.8	300.4	294.4	1.49	63.5	22.9	85	17.9
74	48	4.9	303.8	297.6	1.52	63.6	22.9	90	18.1
75	77	4.9	309.2	302.7	1.54	63.8	23.0	95	18.4
76	84	5.0	315.1	308.3	1.55	63.9	23.0	97	18.8
77	87	5.1	321.1	314.1	1.56	63.9	23.0	99	19.1
78	88	5.2	327.3	319.9	1.56	63.9	23.0	100	19.5
79	88	5.2	333.5	325.8	1.57	63.9	23.0	100	19.9
80	89	5.3	339.7	331.7	1.57	64.0	23.0	101	20.3
81	89	5.4	345.9	337.6	1.57	64.0	23.0	101	20.6
82	88	5.5	352.1	343.4	1.58	64.0	23.0	101	21.0
83	87	5.5	358.2	349.1	1.58	64.0	23.0	101	21.4
84	87	5.6	364.3	354.9	1.58	64.0	23.0	101	21.7
85	87	5.7	370.4	360.6	1.58	64.0	23.0	101	22.1
86	87	5.8	376.4	366.4	1.58	64.0	23.0	102	22.5
87	87	5.9	382.5	372.1	1.58	64.1	23.1	102	22.8
88	86	6.0	388.6	377.8	1.58	64.1	23.1	102	23.2
89	86	6.1	394.6	384.4	1.58	64.1	23.1	102	23.6
90	86	6.2	400.6	389.1	1.58	64.1	23.1	102	23.9
91	86	6.2	406.6	394.7	1.58	64.1	23.1	102	24.3
92	86	6.3	412.6	400.4	1.58	64.1	23.1	102	24.7
93	86	6.4	418.7	406.0	1.58	64.1	23.1	102	25.0
94	86	6.5	424.7	411.6	1.58	64.1	23.1	102	25.4
95	86	6.6	430.7	417.2	1.58	64.1	23.1	102	25.7
96	85	6.7	436.6	422.8	1.58	64.1	23.1	102	26.1
97	85	6.8	442.6	428.3	1.58	64.1	23.1	102	26.5
98	85	6.9	448.5	433.9	1.58	64.4	23.2	102	26.8
99	85	7.0	454.5	439.4	1.58	64.4	23.2	102	27.2
100	84	7.1	460.4	444.9	1.58	64.4	23.2	102	27.5
101	84	7.2	466.3	450.3	1.58	64.4	23.2	102	27.9
102	83	7.3	472.1	455.7	1.58	64.4	23.2	103	28.2
103	83	7.4	477.8	461.0	1.58	64.4	23.2	103	28.6
104	82	7.5	483.5	466.3	1.58	64.4	23.2	103	28.9
105	81	7.6	489.2	471.6	1.58	64.4	23.2	103	29.2
106	80	7.7	494.8	476.7	1.58	64.4	23.2	103	29.6
107	80	7.8	500.4	481.9	1.58	64.4	23.2	103	29.9
108	80	7.9	506.0	487.0	1.58	64.4	23.2	103	30.2
109	79	8.1	511.5	492.1	1.58	64.4	23.2	103	30.6
110	79	8.2	517.1	497.2	1.58	64.4	23.2	103	30.9

*Estos pesos del huevo son los que se pueden alcanzar a través del control de la alimentación de proteína. Los tamaños más grandes del huevo se pueden lograr con niveles más altos de proteína.

Gráfica de Rendimiento para Dos Ciclos de Postura W-36



6.3 Alimentación

Este es uno de los principales puntos de manejo que repercuten en la productividad de las aves W36, los genetistas han hecho por muchos años una gallina con una eficiencia en la conversión alimenticia muy alta, es por esto que el consumo está limitado al mínimo para no tener desperdicios, esta ventaja implica un reto y debemos estar atentos a que las aves consuman la cantidad de nutrientes diarios necesarios para mantener la producción al máximo posible.

6.3.1 Alimento en la crianza

A la llegada de las pollitas deben recibir alimento y agua lo antes posible para que comience el desarrollo del intestino, anteriormente se decía que era preferible que primero tomaran agua y posteriormente servirles el alimento, pero se ha visto en numerosos estudios que no hay necesidad de hacer esto e incluso, cuanto antes reciban el alimento se tienen mejores resultados.

El alimento en los primeros tres a cinco días es mejor ponérselo sobre un papel o charola para que ellas lo encuentren fácilmente al estar caminando sobre él, quitando este papel cuando las aves ya han consumido alimento y tienen la energía y vitalidad para buscarlo en el comedero. Las fases de alimento deben manejarse para que las aves vayan recibiendo la cantidad de nutrientes para cada etapa y buscando alcanzar el peso y la uniformidad, si las aves no tienen el peso adecuado se debe continuar con la fase en curso hasta alcanzar el peso esperado para ayudarles con la densidad de nutrientes.

Los manejos como despique, vacunas, cambios de instalación (Iniciación-desarrollo), etc. que se hacen en esta etapa provocan bajos consumos de alimento que a su vez provocan bajos pesos de las aves, se debe monitorear muy de cerca el consumo de alimento y hacérselo saber a su nutriólogo, los consumos semanales y acumulados de nutrientes y alimento junto con los pesos corporales y coeficiente de variación (uniformidad) son una herramienta indispensable para lograr una polla de calidad al llegar a la madurez sexual, aves con un buen desarrollo está comprobado que son mejores productoras durante su vida.



6.3.1.1

Recomendaciones Nutricionales para el Período de Crecimiento					
Item ¹	Iniciación	Iniciación 2	Crecimiento	Desarrollo	Pre-postura ⁵
Alimento a un peso corporal	170 g	410 g	949 g	1160 g	1240 g
Edad aproximada	0-3 semanas	4-6 semanas	7-12 semanas	13-15 semanas	16-17 semanas
Concentración recomendada²					
Energía metabolizable, kcal/Kg	2977-3087	2977-3087	2977-3087	2977-3131	2911-2955
Concentración mínima recomendada					
Aminoácidos digestibles ileales estandarizados (verdaderos)					
Lisina, %	1.05	0.98	0.88	0.76	0.78
Metionina, %	0.47	0.44	0.40	0.36	0.38
Metionina+cistina, %	0.74	0.74	0.67	0.59	0.66
Treonina, %	0.69	0.66	0.60	0.52	0.55
Triptófano, %	0.18	0.18	0.17	0.15	0.16
Arginina, %	1.12	1.05	0.94	0.81	0.83
Isoleucina, %	0.74	0.71	0.65	0.57	0.62
Valina, %	0.76	0.73	0.69	0.61	0.66
Aminoácidos totales³					
Lisina, %	1.05	0.98	0.88	0.76	0.78
Metionina, %	0.47	0.44	0.40	0.36	0.38
Metionina+cistina, %	0.74	0.74	0.67	0.59	0.66
Treonina, %	0.69	0.66	0.60	0.52	0.55
Triptófano, %	0.21	0.21	0.20	0.18	0.20
Arginina, %	1.21	1.13	1.01	0.87	0.90
Isoleucina, %	0.79	0.76	0.70	0.61	0.67
Valina, %	0.83	0.80	0.76	0.67	0.73
Proteína cruda (nitrógeno x 6.25), ³ %	20.00	19.00	18.00	17.00	17.00
Calcio, ⁴ %	1.00	1.00	1.00	1.40	2.50
Fósforo (disponible), %	0.50	0.49	0.47	0.45	0.48
Sodio, %	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Cloruro, %	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Acido linoléico (C18:2 n-6), %	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

¹ Cambie las dietas cuando alcance la meta del peso corporal recomendado, la edad es una guía solamente.

² Diferencias en los valores asignados de energía metabolizable a los ingredientes del alimento con el mismo nombre pueden variar considerablemente; en ciertos casos, el contenido de energía de la dieta recomendada deberá ser ajustado (para información adicional, vea la versión electrónica de la Guía de Manejo de Hy Line).

³ Las recomendaciones mínimas para aminoácidos totales y proteína cruda son apropiadas solamente con una base de maíz y harina de soya; si no es el caso, por favor formule la dieta en base de aminoácidos digestibles.

⁴ El calcio debe proveerse como una fuente de carbonato de calcio fino (con partículas de un tamaño menor de 2 mm)

⁵ No alimente la dieta de Pre-postura después del primer huevo ya que no contiene suficiente calcio para sostener la producción de huevo.

6.3.2 Alimentando a las aves previo y al inicio de la producción

Después de que las aves se han alimentado desde el inicio con base a etapas nutricionales y ganancia de peso para lograr la conformación ideal y que sea una buena productora, es importante estar pendiente al momento de presentar sus primeros huevos, las pollonas prácticamente dos semanas antes de iniciar la producción (18 semanas) están integrando sus reservorios de calcio en la médula ósea para la formación de la cáscara, por lo que requerirá una dieta más rica en calcio y fósforo para el desarrollo de estas piezas óseas.

Tan pronto como las aves presenten una producción mayor al 2% es importante y necesario dejar el alimento de pre-postura y cambiar a un alimento arrancador (también conocido como booster). El cambio se debe a que las aves necesitarán de mayor consumo de minerales principalmente el calcio para la elaboración de la cáscara del huevo.

6.3.3 Consumo de alimento en Producción

Es muy importante estar monitoreando el consumo de alimento de las ponedoras desde que inicia la puesta de los primeros huevos (sobre las 18 semanas) hasta el pico de producción (26 semanas) ya que debe de aumentar el consumo por arriba de un 30%, además de estar muy pendiente del equilibrio nutricional que presente la fórmula, esto evitará que la producción se detenga y pueda seguir en ascenso.

Se debe cuidar la textura y granulometría del alimento para que las aves puedan acceder al mismo y evitar desperdicios.

Dentro de las recomendaciones que se deben tener son:

- Mantener una granulometría entre los 800 y 1,200 micrones de la partícula (recuerde que las aves prefieren más el alimento granulado que en harina).
- Los comederos deben tener el alimento distribuido y uniforme con acceso libre para todas las aves.
- Respetar el espacio de comedero por ave (10 cm/ave).
- Se puede estimular el consumo de alimento mediante el movimiento del mismo de manera manual o mecánica según sea el caso de las instalaciones.
- Asegurarse que la fuente de agua proporcione el flujo adecuado (de 90 a 125 ml/minuto) y que alcance para las aves del nido, ya que las aves primero beben agua y posteriormente comerán.
- Mantener ventilación y la temperatura para las aves en producción conservándolas confortables, por arriba de 24°C las aves comenzaran a disminuir el consumo de alimento.
- Ajustar los tiempos de servidas de alimento para que el comedero quede vacíos al medio día, esto garantiza el consumo de los ingredientes finos que puedan quedar sobre el comedero y las aves se estimularán al servir nuevamente el alimento después del mediodía.



6.3.3.1 Recomendaciones Nutricionales para el Período de Postura

Item ¹	Booster ⁵ Primer huevo al pico de producción	Fase 1 ⁶ Después del pico de producción hasta el 90%	Fase 2 89% hasta el 85% de producción	Fase 3 Cuando la producción baje a menos del 85%
Concentración recomendada²				
Energía metabolizable, kcal/Kg	2844-2955	2844-2944	2822-2922	2800-2844
Concentración mínima recomendada				
Aminoácidos digestibles ileales estandarizados (verdaderos)				
Lisina, mg/día	805	750	710	695
Metionina, mg/día	394	368	348	334
Metionina+cistina, mg/día	394	368	348	334
Treonina, mg/día	564	525	497	487
Triptófano, mg/día	169	158	149	146
Arginina, mg/día	861	803	760	744
Isoleucina, mg/día	636	593	561	549
Valina, mg/día	725	675	639	626
Aminoácidos totales³				
Lisina, mg/día	881	821	777	761
Metionina, mg/día	424	395	374	359
Metionina+cistina, mg/día	763	711	673	643
Treonina, mg/día	663	618	585	572
Triptófano, mg/día	202	188	178	174
Arginina, mg/día	926	863	817	800
Isoleucina, mg/día	684	637	603	590
Valina, mg/día	799	744	705	690
Proteína cruda (nitrógeno x 6.25), ³ g/día	16.00	15.50	15.25	15.00
Calcio, ⁴ g/día	4.00	4.20	4.35	4.50
Fósforo (disponible), mg/día	500	480	460	400
Sodio, mg/día	180	180	180	180
Cloruro, mg/día	180	180	180	180
Ácido linoléico (C18:2 n-6), %	1.00	1.00	1.00	1.00
Colina, mg/día	100	100	100	100

¹ El consumo de aminoácidos, grasa, ácido linoléico y/o energía puede cambiarse para optimizar el tamaño del huevo.

² El rango de energía recomendada está basada en los valores de energía mostrados en la versión electrónica de la Guía de Manejo de Hy-Line. Las diferencias de la energía metabolizable asignadas a los ingredientes del mismo nombre pueden variar considerablemente; por lo tanto en algunos casos, el contenido de energía de la dieta recomendado deberá ser ajustado.

³ Los aminoácidos totales son apropiados solamente con una dieta de maíz y harina de soya; por favor formule la ración con base en los aminoácidos digestibles si utiliza una cantidad sustancial de otros ingredientes proveedores de proteínas.

⁴ Aproximadamente el 65% del carbonato de calcio agregado (piedra caliza) debe tener partículas de un tamaño 2-4 mm

⁵ Esta Dieta de Pico deberá ser seguida inmediatamente de la Dieta de Pre-postura.

⁶ Cambie a dieta de Post-Pico cuando la producción haya decrecido 2% con respecto al pico de producción.

6.3.3.2 Recomendaciones Nutricionales para el Período de Postura

Item ¹	Primer huevo al pico de producción ⁵					Posterior al pico a 90% de producción de huevo ⁶					89% a 85% de producción de huevo					Menos de 85% de producción de huevo					
Concentración recomendada ²																					
Energía Metabolizable, kcal/kg	2844-2995					2844-2944					2822-2922					2800-2844					
Energía metabolizable, MJ/kg	11.9-12.37					11.9-12.32					11.81-12-23					11.72-11.90					
Consumo se alimento																					
g/día por ave	74	79	84*	89	94	85	90	95*	100	105	85	90	95*	100	105	83	88	93*	98	103	
Aminoácidos digestibles ileales estandarizados																					
Lisina, %	1.09	1.02	0.96	0.90	0.86	0.88	0.83	0.79	0.75	0.71	0.84	0.79	0.75	0.71	0.68	0.84	0.79	0.75	0.71	0.67	
Metionina+cistina, %	0.91	0.86	0.80	0.76	0.72	0.74	0.70	0.66	0.63	0.60	0.70	0.66	0.63	0.60	0.57	0.69	0.65	0.61	0.58	0.55	
Treonina, %	0.76	0.71	0.67	0.63	0.60	0.62	0.58	0.55	0.53	0.50	0.58	0.55	0.52	0.50	0.47	0.59	0.55	0.52	0.50	0.47	
Triptófano, %	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	
Arginina, %	1.16	1.09	1.03	0.97	0.92	0.94	0.89	0.85	0.80	0.76	0.89	0.84	0.80	0.76	0.72	0.90	0.85	0.80	0.76	0.72	
Isoleucina, %	0.86	0.81	0.76	0.71	0.68	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.66	0.62	0.59	0.56	0.53	0.66	0.62	0.59	0.56	0.53	
Valina, %	0.98	0.92	0.86	0.81	0.77	0.79	0.75	0.71	0.68	0.64	0.75	0.71	0.67	0.64	0.61	0.75	0.71	0.67	0.64	0.61	
Aminoácidos totales ³																					
Lisina, %	1.19	1.12	1.05	0.99	0.94	0.97	0.91	0.86	0.82	0.78	0.91	0.86	0.82	0.78	0.74	0.92	0.86	0.82	0.78	0.74	
Metionina, %	0.57	0.54	0.50	0.48	0.45	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.44	0.42	0.39	0.37	0.36	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	
Metionina+cistina, %	1.03	0.97	0.91	0.86	0.81	0.84	0.79	0.75	0.71	0.68	0.79	0.75	0.71	0.67	0.64	0.77	0.73	0.69	0.66	0.62	
Treonina, %	0.90	0.84	0.79	0.74	0.71	0.73	0.69	0.65	0.62	0.59	0.69	0.65	0.62	0.59	0.56	0.69	0.65	0.62	0.58	0.56	
Triptófano, %	0.27	0.26	0.24	0.23	0.21	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	
Arginina, %	1.25	1.17	1.10	1.04	0.99	1.02	0.96	0.91	0.86	0.82	0.96	0.91	0.86	0.82	0.78	0.96	0.91	0.86	0.82	0.78	
Isoleucina	0.92	0.87	0.81	0.77	0.73	0.75	0.71	0.67	0.64	0.61	0.71	0.67	0.63	0.60	0.57	0.71	0.67	0.63	0.60	0.57	
Valina	1.08	1.01	0.95	0.90	0.85	0.88	0.83	0.78	0.74	0.71	0.83	0.78	0.74	0.71	0.67	0.83	0.78	0.74	0.70	0.67	
Proteína cruda (nitrógeno x 6.25), ³ %	21.62	20.25	19.05	17.98	17.02	18.24	17.22	16.32	15.50	14.76	17.94	16.94	16.05	15.25	14.52	18.07	17.05	16.13	15.31	14.56	
Calcio, ⁴ %	5.41	5.06	4.76	4.49	4.26	4.94	4.67	4.42	4.20	4.00	5.12	4.83	4.58	4.35	4.14	5.42	5.11	4.84	4.59	4.37	
Fósforo (disponible), %	0.68	0.63	0.60	0.56	0.53	0.56	0.53	0.51	0.48	0.46	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	
Sodio, %	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	
Cloruro, %	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	
Ácido linoléico (C18:2 n-6), %	1.35	1.27	1.19	1.12	1.06	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	1.20	1.14	1.08	1.02	0.97	
*El consumo típico de alimento para la edad está basado en los datos disponibles																					

*El consumo típico de alimento para la edad está basado en los datos disponibles

¹ El consumo de aminoácidos, grasa, ácido linoléico y/o energía puede cambiarse para optimizar el tamaño del huevo

² El Rango de energía recomendada está basada en los valores de energía mostrados en la versión electrónica de la Guía de Manejo de Hy Line. Las diferencias en el valor de energía metabolizable asignadas a los ingredientes del alimento del mismo nombre pueden variar substancialmente; por lo tanto en algunos casos, el contenido de energía dietética recomendado puede tener que ser ajustado (para información adicional, vea la versión electrónica de la Guía de Manejo de Hy line).

³ Los aminoácidos totales son apropiados solamente con una dieta de maíz y harina de soya; por favor formule con base en los aminoácidos digestibles si utiliza una cantidad substancial de otros ingredientes proveedores de proteínas.

⁴ Aproximadamente el 65% del carbonato de calcio agregado (piedra caliza) debe tener partículas de un tamaño 2-4 mm.

⁵ Esta dieta debe ser inmediatamente seguida de la dieta de Pre-producción.

⁶ Cambie a la dieta de post-pico cuando la producción de huevos descienda 2% del pico de producción.

Recomendaciones Nutricionales Después de la Muda

Después de la Ración de Muda, cuando la producción de huevos comienza de nuevo, formule las raciones de acuerdo al nivel deseado de producción y al peso de huevo deseado. Las raciones post-muda son calculadas en forma similar a la última dieta del ciclo de postura pero con las siguientes modificaciones:

- 20 kcal/kg menos de energía.
- Reducir el nivel de aminoácidos en 5% (correspondiendo a una reducción de la proteína cruda en un 0.25%).
- Aumentar el contenido de calcio (ver tablas abajo)
- Reducir el contenido de fósforo (ver tablas abajo).

		Arriba de 82% a 78%	77 a 75% de producción de huevo	Menos de 75% de producción de huevo
Consumo diario mínimo recomendado	Pico de Producción	de producción de huevo	de producción de huevo	de producción de huevo
Calcio, g/día	4.35	4.55	4.75	4.95
Fósforo (disponible), mg/día	500	450	400	350

Recomendaciones del contenido dietético de fósforo disponible después de la muda					
Pico de producción					
Consumo de alimento, g/día por ave	73	78	83*	89	93
Calcio, ¹ %	5.48	5.17	4.89	4.64	4.42
Fósforo (disponible), %	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44
Arriba de 83 a 78% de producción de huevo					
Consumo de alimento, g/día por ave	83	88	93*	98	103
Calcio, ¹ %	5.48	5.17	4.89	4.64	4.42
Fósforo (disponible), %	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44
77 a 75 % de producción de huevo					
Consumo de alimento, g/día por ave	85	90	95*	100	105
Calcio, ¹ %	5.59	5.28	5.00	4.75	4.52
Fósforo (disponible), %	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38
Menos de 75 % de producción de huevo					
Consumo de alimento, g/día por ave	86	91	96*	101	106
Calcio, ¹ %	5.76	5.44	5.16	4.90	4.67
Fósforo (disponible), %	0.41	0.38	0.36	0.35	0.33
*El consumo típico de alimento está basado en los datos disponibles					

¹ Aproximadamente el 65 de calcio agregado (piedra caliza) debe tener un tamaño de 2-4 mm.

6.4 Agua

El agua es el nutriente más importante en la avicultura. De todos los nutrientes el consumo de agua es el de mayor cantidad. Este vital líquido juega un papel muy importante en todos los procesos fisiológicos. Es un solvente efectivo, como medio de transporte de nutrientes o desechos, en el control térmico, lubricante, etc.

El consumo de agua está influenciado por la edad, tipo de alimento, nivel de producción, medio ambiente, etc.

El agua también es utilizada como vehículo en la administración de vitaminas, minerales, electrolitos, pigmentos, antibióticos y vacunas. También el agua es utilizada en los procedimientos de bioseguridad y limpieza, en la aplicación de detergentes, desinfectantes, insecticidas, etc.

Los componentes minerales primarios del agua son: hidrógeno, sodio, potasio, magnesio, calcio, silicio, cloro, oxígeno, azufre y carbón. Estos 10 elementos constituyen el 99% de los componentes.

Los componentes secundarios son: hierro, nitratos, flúor, fosfatos y la contaminación bacteriana.

Medir el consumo de agua rutinariamente es de suma importancia, pues un cambio repentino puede ser un indicativo muy valioso para la detección temprana de un problema mayor.

6.4.1 Consumo de Agua (Tabla)

Agua consumida por 100 aves por día

Las pollitas deben consumir 0.83 litros por 100 aves el primer día de edad

Edad en Semanas	Litros
1	0.8-1.1
2	1.1-1.9
3	1.7-2.7
4	2.5-3.8
5	3.4-4.7
6	4.5-5.7
7	5.7-6.8
8	6.1-8.0
9	6.4-9.5
10-15	6.8-10.2
16-20	7.2-15.2
21-25*	9.9-18.2
Más de 25	15.2-20.8

* La Tabla muestra un rango esperado de consumo de agua en ambientes con temperatura normales para aves en área de confort (21-27°C). A temperaturas mayores (32-38°C) el consumo de agua podría incrementarse al doble del mostrado.

6.4.2 Calidad del agua

Existen varios criterios para evaluar la calidad del agua, en los que se incluyen aspectos microbiológicos, físicos y químicos.

6.4.3 Microbiológicos

El agua puede contener una gran variedad de microorganismos, incluyendo bacterias, virus y algas, además del riesgo de acarrear parásitos.

Puede contaminarse indirectamente por el aire o suelo, o directamente por la mezcla con aguas negras, esto ocasiona que el agua sea transmisor de enfermedades. Debido a esta situación se hace necesario el establecimiento de normas que garanticen la calidad sanitaria del agua.

Los parámetros bacteriológicos establecidos son:

- a) *No debe contener coliformes* (Coliforme: organismo aerobio o anaerobio Gram negativo no esporágeno, que fermenta el caldo lactosado con producción de gas).
- b) *Recuento total de bacterias*: 200 ufc / ml.
- c) *Bacterias licuantes de gelatina, cromógenas fétidas*: el agua debe estar libre de estas bacterias.

La cloración es un método efectivo y económico para solucionar estos problemas.

6.4.4 Propiedades Físicas

Los estándares de propiedades físicas más importantes son: temperatura, sabor, olor, color y turbidez.

- Temperatura: Cuando es fresca y fría tiende a incrementar el consumo. Por lo que mantener aislados o enterrados los depósitos es de suma importancia.
- Sabor y olor: Debe ser sin sabor e inodora.
- Color: Aunque el color tiene poco que ver con la aceptabilidad, la coloración nos puede indicar contaminación.
- Turbidez: Se refiere a la presencia de sólidos coloidales en suspensión. Desechos humanos, animales o industriales pueden incrementar la turbidez. El barro suspendido también enturbia el agua.

6.4.5 Características Químicas

Las más importantes son:

- Total de sólidos disueltos: Es la suma total de materia orgánica disuelta en una muestra de agua. Cualquier mineral puede elevar este valor. Normalmente muestras con sólidos totales bajos se considera de buena calidad. En muestras con valores moderados a altos se deberá determinar que minerales están disueltos.
- Oxígeno disuelto: Las aguas contaminadas con materia orgánica disminuirán su contenido de oxígeno disuelto debido al crecimiento de bacterias aerobias. Aguas con más de 7 mg/l de oxígeno disuelto se consideran limpias, por debajo de 5 mg/l se catalogan como con contaminación.
- PH (potencial hidrógeno): El balance entre ácidos y álcalis es conocido como pH. Los límites aceptables son de 6.5 a 7.5.
- Dureza: Es ocasionada por cationes metálicos multivalentes, comúnmente calcio y magnesio. El agua se considera suave cuando la dureza es menor a 50 ppm, si supera las 300 ppm se considera muy dura.
- Nitratos y nitritos: El principal problema de nitratos y nitritos radica en la alteración que realiza a la estructura de la hemoglobina, transformándola en metahemoglobina y haciéndola incapaz de transportar oxígeno. Hasta 45 ppm es el valor máximo aceptable. Niveles mayores ocasionan trastornos.
- Sodio: El sulfato de sodio tiene propiedades catárticas y laxantes. Valores de 50 ppm o superiores pueden ocasionar trastornos si el cloro es superior a 14 ppm o los sulfatos superan las 50 ppm.

- Cloruros: Valores superiores a 14 ppm pueden ocasionar problemas si el sodio se encuentra en niveles superiores a 50 ppm. Las concentraciones superiores a 250 ppm desarrollan un sabor salobre. Niveles superiores a 500 ppm ocasionarán rechazo al consumo y toxicidad.
- Manganeso: Aun a niveles inferiores a 1 ppm ocasiona manchas negras y depósitos con mal olor.
- Hierro: Niveles bajos de hierro (0.3 ppm) pueden ocasionar manchas cafés y permitir el crecimiento de bacterias férricas, desencadenando olores desagradables y taponamiento de líneas de agua. Filtros de arena o cloración solucionan el problema.
- Otros minerales: Fósforo, potasio, zinc, cobre, cobalto, manganeso, selenio y plomo deberán ser cuantificados.
- Pesticidas y herbicidas: Los depósitos de agua deberán estar libres de pesticidas y herbicidas, por lo que las fuentes de agua deberán ser adecuadamente tratados para evitar contaminaciones.

Niveles máximos aceptables de minerales y bacterias en el agua de bebida

Ph ¹	6-8
Sólidos totales diluidos	300 - 500 ppm
Cloruro ²	200 mg/lit
Nitratos	45 ppm
Sulfatos ³	200 ppm
Hierro	1 mg/lit
Calcio	75 mg/lit
Cobre	0.05 mg/lit
Magnesio ⁴	30 mg/lit
Manganeso	0.05 mg/lit
Zinc	5 mg/lit
Plomo	0.05 mg/lit
Coliformes fecales	0

¹ El agua de bebida ácida (pH<6) puede afectar la digestión, tener efecto corrosivo sobre el equipo de bebederos y ser incompatible con medicamentos y vacunas.

² Los niveles de 14 mg/litro pueden afectar el rendimiento si los niveles de sodio también son altos (50 mg/litro).

³ Los niveles elevados de sulfatos producen heces húmedas. Este efecto se exagera si los niveles de sodio o magnesio son superiores a 50 mg/litro.

⁴ El exceso de cobre puede dar sabor amargo al agua y producir daño hepático.

Fuente: *Organización Mundial de la Salud

6.4.6 Tratamiento de agua de bebida

Están disponibles muchos tipos de tratamientos de agua desarrollados para tratar problemas específicos.

- Equipos ablandadores remplazan calcio y magnesio con sodio, sin alterar otras propiedades más que la dureza.
- La cloración a niveles adecuados elimina a las bacterias sin alterar ninguna propiedad.
- Filtros retienen partículas orgánicas y minerales sin afectar las propiedades químicas del agua.

6.5 Iluminación

Es bien conocido que la intensidad y la duración del periodo de luz diaria producen respuestas relacionadas con la producción de huevo. Las aves son sensibles a los cambios de iluminación, en aves jóvenes estos cambios influirán en la edad de la madurez sexual.

Esto se basa en que el consumo de alimento está fuertemente ligado a la duración del día. En la etapa de crianza la iluminación nos permitirá favorecer la ganancia de peso, mejorar la uniformidad y controlar la madurez sexual de las aves.

La mayoría de las aves prefieren reproducirse durante la época de climas más benignos para facilitar el desarrollo de sus crías, es decir en el verano. El huevo es su forma de reproducción, por esto simular las horas luz del verano, que tiene un periodo más largo de iluminación especialmente al norte y al sur de los hemisferios, nos provoca una mayor producción de huevo al engañar al ave haciéndola creer que está entrando el verano. Con un programa de iluminación adecuado podemos adelantar o retrasar el inicio de la postura según nuestras necesidades.

Los límites del ojo de las aves son similares a los del humano, es decir las aves tienen una visión a color. Hay indicios de que las aves son capaces de ver mejor cuando la iluminación está producida por rayos al final del espectro, como el naranja, rojo, amarillo y probablemente con el azul tiene una mejor visión.

La intensidad de luz para que las aves vean lo que comen es generalmente baja, después de un entrenamiento las aves encontraran el camino hacia los comederos y comerán cuando la intensidad de luz sea menor.

Sin embargo se requiere de dos a cuatro veces más de luz para estimular la hipófisis e incrementar la producción de huevo.

A continuación en la tabla, se describen algunos de los efectos que pueden generar los diferentes colores de luz en las aves ponedoras:

EFEECTO	ROJO	NARANJA	AMARILLO	VERDE	AZUL
MEJORA CRECIMIENTO				X	X
DISMINUYE MADUREZ SEXUAL			X	X	
AUMENTA EDAD DE MADUREZ SEXUAL	X	X	X		
AGRANDA EL OJO					X
REDUCE NERVIOSISMO	X				
DISMINUYE CANIBALISMO	X				X
AUMENTA PRODUCCION DE HUEVO	X	X			
DISMINUYE PRODUCCION DE HUEVO			X		
AUMENTA TAMAÑO DE HUEVO			X		
MEJORA FERTILIDAD DEL MACHO				X	X
DISMINUYE FERTILIDAD DEL MACHO	X				

North/Bell 1990

El fotoperiodo genera un efecto fundamental en el desarrollo de nuestras aves por 3 causas:

- Genera un desarrollo progresivo del aparato digestivo.
- Una adaptación gradual al biorritmo (día y noche).
- Evita la falta de aporte de energía durante la noche (acortando la fase de obscuridad durante las primeras semanas).

Todas las aves tienen dos etapas de máximo consumo de alimento a lo largo del día, el primero es cuando se inicia el fotoperiodo, el segundo es de 2 a 3 horas antes de que inicie la fase de obscuridad.

6.5.1 Fuentes de luz en la avicultura y sus características

6.5.1.1 Incandescente

- Es más barata en su instalación.
- Necesita pantallas.
- Foco de vida corta.
- Altos costos en los pagos de la electricidad.
- No tienen interferencia por la temperatura medio ambiental.

6.5.1.2 Fluorescente

- Hasta cuatro veces menor gasto eléctrico que la incandescente.
- Más alto nivel de luz por energía usada.
- Mayor costo de instalación que el incandescente.
- Las lámparas duran 10 veces más que los focos incandescentes.
- Son accesibles en varios modelos.
- Su funcionamiento puede ser afectado por temperaturas ambientales bajas.

6.5.1.3 LEDs

- Mayor vida de duración.
- Muy alto costo de instalación.
- Muy poco consumo de electricidad 3 a 4 veces menos que la fluorescente.
- Apenas siendo probada en aves.

6.5.2 Datos y observaciones a tomar en cuenta en la iluminación

Los focos sucios emiten cerca de un tercio menos luz que los limpios:

- Foco limpio, reflector limpio dará 100% de efectividad.
- Foco limpio sin reflector dará 66% de efectividad.
- Foco sucio, reflector sucio dará 66% de efectividad.
- Foco sucio, sin reflector dará 41% de efectividad.

6.5.3 Iluminación en Crianza

Desde el primer día de edad es de suma importancia establecerle a la parvada un calendario de iluminación, normalmente en México los calendarios que se utilizan van de crianza abierta a postura abierta, en la sección de desarrollo la gran mayoría las deja con luz natural.

Es importante que nuestras aves tengan desde el inicio un periodo de oscuridad ya que esto generará un desarrollo progresivo de la capacidad del buche, al tratar de almacenar la energía suficiente para abastecer al ave durante la ausencia de luz.

La luz natural debe considerarse en la planeación de los programas de iluminación, recordando que el objetivo será seguir una curva de crecimiento estable.

El objetivo de los programas de iluminación será controlar la edad al inicio de la postura y por encima de todo evitar la influencia de las variaciones de la luz natural.

Dependiendo de la latitud, la variación entre el invierno o verano será más o menos importante para alcanzar la madurez sexual.

Los diferentes programas de estimulación influyen mucho en la madurez sexual, el periodo de mayor sensibilidad lumínica va de las 10 a las 12 semanas de edad del ave.

Dependiendo del programa usado, la edad para alcanzar la madurez sexual puede variar en algunas semanas.

Una estimulación lumínica temprana, influirá en el peso vivo del ave a la madurez sexual y el peso vivo final de las aves adultas, por consecuencia cambiara el tamaño del huevo al romper postura, es decir:

Si adelantamos el inicio del estímulo lumínico, nuestras aves tendrán un menor peso corporal al momento de alcanzar su madurez sexual, sin embargo el peso de huevo será menor al esperado (1 g aproximadamente), pero el total de masa de huevo por ave no se verá afectado.

6.5.3.1 Intensidad de la luz en la crianza

La intensidad lumínica en la etapa de crianza se determina en forma prácticas bajo las siguientes premisas:

1. Que sea adecuada para poder revisar correctamente a nuestras aves.
2. El grado de oscuridad de nuestras casetas.
3. La intensidad de luz a utilizar en las posturas (siempre menor en crianza que en producción).

La intensidad luminosa en la etapa de crianza debe de permanecer en 5 lux ya que al iniciar el calendario de iluminación en producción esta deberá ser mayor al de crianza (nunca menor).

6.5.3.2 Horas luz y crecimiento

La velocidad para bajar las horas luz puede reducirse si los pesos que estamos alcanzando no son los esperados. Las horas constantes de luz pueden alcanzarse sobre las 8 a 10 semanas de edad sin ningún retraso importante de la madurez sexual.

Siempre es mejor favorecer el crecimiento que fomentar la madurez sexual, a fin de compensar la falta de crecimiento durante la crianza, se puede considerar como una opción el mantener una meseta de 12 horas en lugar de 10, para asegurar un adecuado consumo de alimento, sobre todo con climas calurosos o factores que afecten el consumo de alimento.

El mercado está demandando un huevo de un mayor peso al inicio de la producción, se puede utilizar un programa de iluminación decreciente largo y muy lento el cual favorecerá el crecimiento y retrasará la madurez sexual.

6.5.3.3 Calendarios de iluminación en crianza

El calendario de iluminación inicia desde que las pollitas llegan a la iniciación con un día de edad de manera descendente hasta que prácticamente queda a merced de las horas luz del día (se puede proporcionar una hora para dejarla entre 12 y 13 horas dependiendo la época estacional del año).

Una vez que las aves se encuentran en edad cronológica, talla y peso corporal deberá de iniciar el estímulo de iluminación de manera gradual hasta llegar a 16 horas luz totales aproximadamente a las 25 ó 26 semanas de edad coincidiendo con el pico de producción.

El objetivo del calendario de iluminación es:

- Ayudar a estimular la madurez sexual de las aves las semanas antes del inicio de puesta.
- Contrarrestar el efecto negativo de los días de luz descendentes según sea el caso en la época del año.
- Mejorar la calidad del cascarón del huevo.
- Estimular el consumo de alimento por el solo hecho de tener más horas luz.

No se recomienda por ningún motivo retirar las horas luz implementadas en el calendario de iluminación en aves en producción, así como la intensidad a la que las aves ya fueron sometidas.

Estos son algunos puntos a tomar en cuenta antes de iniciar un calendario de iluminación en la etapa de crianza:

- La intensidad de luz durante el periodo de crecimiento se debe conservar sobre 5 a 10 Lux.
- Con intensidades mayores podrían presentar picoteo.
- Arrancar con 24 horas de luz durante el primer día de edad, esto para que conozca su entorno.
- Disminuya 2 horas por semana hasta alcanzar la luz natural sin llegar a bajar de las 12 horas de luz total, si la luz de día es mayor la madurez se alcanzara más temprana edad.

A continuación se describe un calendario de iluminación típico durante la etapa de crianza:

- Día 1 arrancar con 24 horas de luz.
- Semana 1 ----- 22 horas de luz
- Semana 2 ----- 20 horas de luz
- Semana 3 ----- 18 horas de luz
- Semana 4 ----- 16 horas de luz
- Semana 5 ----- 14 horas de luz
- Semana 6 a romper postura luz natural

(Este calendario es solo informativo deberá ser modificado de acuerdo a la época del año y la ubicación geográfica)

6.5.4 Fisiología de la iluminación en producción

La Hormona Folículo Estimulante (FSH) y Hormona Luteinizante (LH) estimularán el ovario y harán que este inicie la producción de andrógenos y estrógenos, en las hembras estos esteroides llevan a cabo la madurez sexual.

Particularmente el oviducto crece y se desarrolla para formar albúmina, el hígado sufre cambios y comienza a metabolizar un tipo de grasa destinada a la formación de la yema de huevo.

El control de la reproducción ocurre principalmente en tres niveles: hipotálamo, hipófisis y ovario.

La importancia de la intensidad de la luz por parte de las aves se relaciona con la percepción que tienen del día y de la noche.

Para poder distinguir entre el día y la noche los animales requieren de una diferencia en la intensidad de luz de al menos 10 veces.

Un ave que no satisface el estímulo de luz es aquella que no puede inducir la adecuada producción de FSH y LH por un largo periodo de días de postura. Lo anterior ocasiona menor producción de huevo e incrementa la falta de estimulación con la luz disponible.

Las aves que no se satisfacen con la luz proporcionada dejarán de poner huevo y reiniciarán la postura hasta que se haya presentado un proceso de involución reproductiva a nivel del oviducto, ovario, pérdida de peso corporal y una corrección de la intensidad o duración lumínica.

Este proceso reinicia el sistema de señalización hormonal reproductiva y por tanto las secuencias de ovoposición serán más largas.

6.5.4.1 Consideraciones para iniciar el estímulo luminoso en producción

Ya que el peso corporal del ave al inicio de la postura juega un papel muy importante en el tamaño del huevo al inicio de la postura y durante toda la etapa, el inicio del estímulo luminoso tiene que hacerse hasta que el ave alcance un peso corporal mínimo, el cual debe ser de **1.3 kg**. Cuanto más tarden las aves en alcanzar el peso vivo ideal más tarde se iniciará la producción.

Antes de iniciar el estímulo luminoso:

- Tener buenas condiciones de confort durante la crianza a fin de conseguir el peso vivo ideal del ave así como una buena uniformidad (Coeficiente de Variación).
- Se recomienda usar un programa de iluminación decreciente lento para fomentar el consumo de alimento y por lo tanto un buen crecimiento.
- En el calendario decreciente es preferible ir bajando las horas de luz por la tarde y no por la mañana, ya que las aves iniciarán su consumo durante las horas más frescas ayudando al ave a eliminar con mayor facilidad el calor metabólico producido por la digestión.
- Una servida de alimento por la tarde después de las 6 semanas fomentará el consumo de las partículas más grandes antes de apagar la luz (más reservas de energía durante la noche).

Es primordial fomentar el crecimiento en lugar de tratar de alcanzar una madurez sexual temprana.

Un peso vivo bajo al inicio de la postura puede traer muchos riesgos como lo son:

- Caídas de producción después del pico.
- Elevada mortalidad por la aparición de prolapsos.
- Menor calidad del cascarón.
- Poca persistencia de la producción.
- Menor cantidad de huevos y masa por ave alojada.

La foto estimulación debe de iniciarse a partir del 5% de producción, de preferencia por la mañana para estimular el consumo en las horas más frescas.

“Siempre programar el inicio de la foto estimulación con base en el peso vivo, no a la edad del ave”.

Existen muchos calendarios de iluminación, la elaboración del mismo dependerá de tres variables principales:

- Ubicación geográfica.
- Época del año.
- Tipo de instalación de crianza y postura.

Una foto estimulación típica de las aves de postura tomando en cuenta los factores antes mencionados se realizará de la siguiente manera:

- a) Un aumento de arranque de 30 minutos más de luz artificial.
- b) Los siguientes aumentos se harán de 15 minutos por semana.
- c) Estos aumentos seguirán hasta alcanzar las 16 horas totales de luz.

(Esto es solo una guía, el calendario deberá de realizarse tomando en cuenta las condiciones propias de la granja).

6.5.4.2 Iluminación previa al inicio de producción

Se debe tener cuidado con la intensidad lumínica a utilizar, ya que en exceso esta puede provocar picaje entre las aves la cual se favorece por la pérdida de plumas y puede ser causa de mortalidad.

Existe una relación entre la actividad física que presentan las aves con la alta densidad poblacional y la pérdida del emplume que se presentará en el transcurso de la producción.

Una alta intensidad lumínica provoca situación de nerviosismo en las aves, también puede provocar un aumento del índice de conversión del alimento.

Normalmente en esta región y latitud cuando las gallinas llegan al pico de producción el calendario de la luz se completó y se llega a un total de 16 horas luz.

En las casetas automatizadas donde el sistema de producción es en batería y alcanza varios niveles (normalmente entre 6 y 8) es recomendable manejar las líneas dobles de iluminación para cubrir la demanda de las líneas de nido inferiores, ya que al centro de la caseta a un horario del medio día el mismo equipo y la ocupación por las aves interfiere con la entrada de iluminación.

6.5.4.3 Aplicación (Excel®) para generar calendario de iluminación

Hy Line Internacional cuenta con una aplicación de Excel® la cual calcula el calendario de iluminación que nos describe de manera muy exacta el calendario de iluminación a utilizar, ya que esta calcula las variables antes mencionadas.

Solo es necesario ingresar a la página:

www.hyline.com

- a) Buscar la opción [Lighting Application Login](#) y hacer click para entrar.
- b) Ingresar su correo electrónico en el campo (Enter your e-mail address)
- c) Presionar el botón del idioma español.
- d) Ingresar los datos que nos piden
- e) Seleccione Ubicación del Lote:
 - 1. *North America*
 - 2. *México*
 - 3. *Ciudad (si no aparece la suya busque la más cercana a su ubicación)*
- f) Estilo de Caseta
 - 1. *De crianza abierta a postura abierta (o lo que se adecue a su parvada)*
- g) Fecha de Nacimiento
- h) Estándar de la variedad
 - 1. *W36*
- i) La página nos generara una hoja de cálculo que es enviada a su correo electrónico con el calendario de iluminación completo de la etapa de crianza y producción.

- j) Busque el archivo en su correo electrónico y ábralo.

6.5.4.4 Intensidad de iluminación durante la producción

La intensidad normalmente no es muy alta, se maneja entre 10 a 15 lux, a esta intensidad los resultados suelen ser buenos, para mejores resultados es conveniente intercalar las lámparas de cada calle, esto es, normalmente la distancia entre lámparas de la misma línea va de 7.5 m a 10 m aproximadamente, las lámparas de la calle siguiente recorrerán la misma distancia pero con un recorrido por mitad de la línea lateral, se recomienda utilizar lámparas compactas fluorescentes (CFL) en lugar de bombillas incandescentes (por cuestión económica), normalmente se utilizan de 11 watts. Es importante tener en cuenta que las lámparas fluorescentes bajan su desempeño luminoso con temperaturas bajas y que van perdiendo potencia con el tiempo por lo que hay que estar checando frecuentemente la intensidad de la luz con la ayuda de un fotómetro.

7 Distribución del peso del huevo (Tablas)

7.1 Distribución del Peso del Huevo después de la muda-Medida Estadounidense

Edad en Semanas	Peso promedio del Huevo (g)	Peso promedio del Huevo Kg/caja/360	Jumbo más de 70.9 g/huevo (Mayor a 25.5 Kg x caja 360 huevos)	Extra Grande de 63.8 a 70.9 g/huevo (de 23 a 22.5 Kg x caja 360 huevos)	Grande de 56.7 a 63.7 g/huevo (de 20.4 a 22.9 Kg x caja 360 huevos)	Mediano de 49.6 a 56.6 g/huevo (de 17.9 a 20.3 Kg x caja 360 huevos)	Chico de 42.5 a 49.6 g/huevo (15.3 a 17.8 Kg x caja 360 huevos)	Pequeño menor a 49.5 g/huevo (menor a 15.3 Kg x caja 360 huevos)
72	63.4	22.8	6.3	40.5	44.4	8.4	0.4	0.0
74	63.6	22.9	7.3	41.2	43.1	8.1	0.3	0.0
76	63.9	23.0	8.0	42.1	42.0	7.7	0.3	0.0
78	63.9	23.0	8.6	42.3	41.2	7.7	0.3	0.0
80	64.0	23.0	8.9	42.3	40.9	7.7	0.3	0.0
82	64.0	23.0	9.3	42.3	40.4	7.7	0.3	0.0
84	64.0	23.0	9.3	42.3	40.4	7.7	0.3	0.0
86	64.0	23.0	9.3	42.3	40.4	7.7	0.3	0.0
88	64.1	23.1	9.6	42.8	39.9	7.5	0.3	0.0
90	64.1	23.1	9.6	42.8	39.9	7.5	0.3	0.0
92	64.1	23.1	9.6	42.8	39.9	7.5	0.3	0.0
94	64.1	23.1	9.6	42.8	39.9	7.5	0.3	0.0
96	64.1	23.1	9.6	42.8	39.9	7.5	0.3	0.0
98	64.4	23.2	10.6	44.0	38.4	6.7	0.2	0.0
100	64.4	23.2	10.6	44.0	38.4	6.7	0.2	0.0
102	64.4	23.2	10.6	44.0	38.4	6.7	0.2	0.0
104	64.4	23.2	10.6	44.0	38.4	6.7	0.2	0.0
106	64.4	23.2	10.6	44.0	38.4	6.7	0.2	0.0
108	64.4	23.2	10.6	44.0	38.4	6.7	0.2	0.0
110	64.4	23.2	10.6	44.0	38.4	6.7	0.2	0.0

7.2 Distribución del Peso del Huevo-Medida Estadounidense primer ciclo

Edad en Semanas	Peso promedio del Huevo (g)	Peso promedio del Huevo Kg/caja/360	Jumbo más de 70.9 g/huevo (Mayor a 25.5 Kg x caja 360 huevos)	Extra Grande de 63.8 a 70.9 g/huevo (de 23 a 22.5 Kg x caja 360 huevos)	Grande de 56.7 a 63.7 g/huevo (de 20.4 a 22.9 Kg x caja 360 huevos)	Mediano de 49.6 a 56.6 g/huevo (de 17.9 a 20.3 Kg x caja 360 huevos)	Chico de 42.5 a 49.6 g/huevo (15.3 a 17.8 Kg x caja 360 huevos)	Pequeño menor a 49.5 g/huevo (menor a 15.3 Kg x caja 360 huevos)
22	51.0	18.4	0.0	0.0	16.5	45.8	34.8	2.7
24	54.8	19.7	0.0	2.5	43.6	41.0	12.5	0.4
26	57.0	20.5	0.0	7.3	57.1	29.7	5.7	0.1
28	58.0	20.9	0.3	10.6	61.2	24.2	3.7	0.1
30	59.2	21.3	0.6	15.4	64.6	17.7	1.8	0.0
32	59.7	21.5	0.7	17.5	65.7	14.9	1.2	0.0
34	60.7	21.9	1.0	23.1	65.7	10.2	0.6	0.0
36	61.0	22.0	1.1	24.7	65.1	8.7	0.4	0.0
38	61.2	22.0	1.1	25.8	65.3	7.5	0.3	0.0
40	61.5	22.1	1.5	28.3	63.0	7.0	0.3	0.0
42	62.2	22.4	2.2	33.1	59.1	5.5	0.2	0.0
44	62.3	22.4	2.6	34.2	57.8	5.3	0.2	0.0
46	62.5	22.5	2.8	35.6	56.3	5.1	0.2	0.0
48	62.6	22.5	3.3	36.3	55.3	4.9	0.2	0.0
50	62.7	22.6	3.8	37.0	54.2	4.8	0.2	0.0
52	62.9	22.6	4.1	38.2	52.9	4.7	0.2	0.0
54	63.0	22.7	4.4	39.0	51.7	4.7	0.2	0.0
56	63.1	22.7	4.9	39.3	51.1	4.6	0.2	0.0
58	63.2	22.8	5.5	39.6	50.0	4.6	0.2	0.0
60	63.3	22.8	6.1	40.3	49.0	4.5	0.2	0.0
62	63.4	22.8	6.3	40.5	48.5	4.4	0.2	0.0
64	63.5	22.9	6.6	41.0	47.8	4.3	0.2	0.0
66	63.6	22.9	6.9	41.6	47.1	4.2	0.2	0.0
68	63.6	22.9	6.9	41.6	47.1	4.2	0.2	0.0
70	63.6	22.9	6.9	41.6	47.1	4.2	0.2	0.0
72	63.6	22.9	6.9	41.6	47.1	4.2	0.2	0.0
74	63.7	22.9	7.1	42.1	46.5	4.0	0.2	0.0
76	63.7	22.9	7.1	42.1	46.5	4.0	0.2	0.0
78	63.8	23.0	7.4	42.7	45.9	3.9	0.2	0.0
80	63.8	23.0	7.4	42.7	45.9	3.9	0.2	0.0

Hecho en colaboración:

Hy Line International

1755 West Lakes Parkway
West Des Moines, Iowa U.S.A.50266

www.hyline.com

Hy Line de México S.A. de C.V

Tepatitlán Jalisco México
Porcicultores 50 B, C.P 47600
Tels. (378) 781-25-68, 782-31-65

www.hyline.com.mx

Servicios Técnicos:

Ramón López Murguía, MVZ, EPA

ramonl@hyline.com.mx

Alejandro Hori Galván, MVZ, EPA

alejandrohori@hyline.com.mx

Francisco Javier Macías Padilla, MVZ

franciscomacias@hyline.com.mx

Fernando Navarro M. del C., MVZ, EPA

fnavarro@hyline.com.mx

Juan Carlos Casillas Franco, MVZ, MA, EPA

casillas@hyline.com.mx



Hy-Line®

de México, S.A. de C.V.

Lider Mundial en Excelencia Genética

El siguiente paso ➔

