

INSTALACIONES Y CONTROL AMBIENTAL

TONI ROCA
Gerente de Productos Cunicolas
Gallina Blanca Purina

La cunicultura se presenta en la actualidad como una actividad con diversas orientaciones tanto de implantación como productivas.

Es del todo necesario que el cunicultor analice detenidamente la envergadura de su explotación en múltiples aspectos:

AMBIENTE que determinará el Habitat (Ventilación, Deyecciones, Material).

ANIMALES y cantidad de jaulas-hembra (JH).

Orientación productiva y manejo de las operaciones —MANEJO—.

Una vez determinado el *tipo de explotación* que se desea, el cunicultor irá despejando, en un proceso coherente, todos los condicionantes que se pueden presentar en el desarrollo de la actividad:

Ubicación de la explotación,
Aspectos legales,
Exigencias de los animales,

para concebir de forma definitiva la UNIDAD DE EXPLOTACION.

Toda explotación cunicola debe constar de una serie de zonas o áreas bien definidas:

MATERNIDAD.

Area donde se instalan los animales reproductores, machos y hembras, con una edad superior a los tres meses de vida. La instalación se aconseja con jaulas metálicas dispuestas en "Flat-deck" y repartidas en trenes que permitan un buen manejo.

Las jaulas tendrán una dimensión de 0,40 a 0,50 m² —nidial interior— y de 0,25 a 0,30 m² —nidial exterior—.

Se aconseja explotar 1 macho por cada 8 a 12 hembras, en edades comprendidas entre 4 y 6 meses de vida.

Los animales deben tener una identificación individual (tatuaje, ficha, etc.), para su control reproductivo y las jaulas también deben identificarse para optimizar el manejo de las operaciones diarias.

Es importante diferenciar al animal de la jaula por cuanto en la actualidad se tiende a máximas producciones, lo que obliga a emplear métodos de manejo que inducen a una tasa de ocupación (hembras reproductoras por jaula-hembra presentes) superior al 100 por cien.

De esta manera podemos sugerir para 100 jaulas-hembras y 10 jaulas-macho, un total máximo de 120 hembras reproductoras y 10 machos.

ENGORDE.

Se instala en otra área y lo ocupan los animales jóvenes desde el destete (aproximadamente al mes de edad) hasta un máximo de tres meses.

Generalmente los animales ocupan jaulas en colectividad respetando las propias camadas que provienen de la maternidad. Puede, no obstante, mezclarse animales para conseguir una máxima ocupación de las jaulas que suelen tener de 0,35 m² a 0,50 m², construidas en varilla o malla electrosoldada y dispuestas en "Flatdeck" o californiana en la mayoría de explotaciones.

La capacidad de animales por jaula está regida en función de la densidad (Kgr. peso vivo/m²) en verano y resto del año.

SUPERFICIE	NUMERO DE ANIMALES			
	1.800 Kg. peso vivo		2.000 Kg. peso vivo	
m ² jaula	Verano	Resto año	Verano	Resto año
0,35	8	10	7	9
0,40	9	11	8	10
0,45	10	13	9	12
0,50	11	14	10	13

Para el cálculo del ENGORDE necesario es importante determinar el ciclo reproductivo y tener la previsión de la PRODUCCION (gazapos vendidos por jaula-hembra y año).

Para una producción de:

35 φ	=	n° jaulas-hembra	x	4,50
40 φ	=	n° jaulas-hembra	x	5,15
45 φ	=	n° jaulas-hembra	x	5,80
50 φ	=	n° jaulas-hembra	x	6,45
55 φ	=	n° jaulas-hembra	x	7,00

Así pues, en una explotación de 100 jaulas-hembra, en la que se pretendan producir 50 gazapos al año por jaula-hembra, la cantidad de animales presentes en el engorde será:

$$100 \text{ J.H.} \times 6,45 = 645 \text{ gazapos.}$$

Si la jaula de engorde es de 0,40 m², con una capacidad media de 8 animales, resulta:

$$645 \phi : 8 = 80 \text{ jaulas.}$$

Otra forma de cálculo podría ser:

50 φ : 52 semanas = 0,96 φ/semana, con una mortalidad máxima del 12 por ciento, será necesario destetar 0,96 φ x 112 % = 1,07 gazapos / semana.

El engorde tiene un período total máximo de 6 semanas, así:

$$1,07 \phi \times 6 \text{ semanas} = 6,42 \phi \times 100 \text{ JH} = 642 \phi : 8 = 80 \text{ jaulas.}$$

Un detalle importante tanto en manejo como en inversión y resultados, es el instalar en la Maternidad unas jaulas "post-destete" para agrupar gazapos destetados y trasladarlos al engorde en una sola operación de manejo. Con este sistema, el cunicultor precisa de una jaula postdestete por cada 10 jaulas-hembra y se ahorra como mínimo un 17 por ciento de jaulas en el engorde o bien puede alargar el período de engorde en dos semanas llevando a los animales a un peso europeo (2,400 Kgr.). Al mismo tiempo, evita parte del stress del destete y consigue animales de mayor peso y edad, con lo cual tanto la mortalidad como la conversión tienden a mejorar.

REPOSICION.

Para conseguir máximos productivos, el cunicultor puede organizar el manejo de manera que la tasa de ocupación de las jaulas-hembra sea alta pero no puede ni debe descuidar el renuevo de los reproductores de deshecho ya sea por enfermedad y productividad como por la muerte de los mismos.

Los gazapos que, a partir de los dos meses de edad, no se destinan a la venta sino que se reciclan para convertirlos en reproductores forman la reposición. Debemos citar, en el caso de explotar Híbridos comerciales, la necesidad de adquirir la reposición a las granjas multiplicadoras.

La reposición de hembras suele cifrarse entre un 100 por ciento y un 140 por ciento en la actualidad y el cálculo de animales previsible es:

$$120 \% \text{ reposición sobre } 100 \text{ JH} = 120 \text{ hembras.}$$

$$120 \text{ H} : 52 \text{ semanas} = 2,30 \phi / \text{semana.}$$

De 2 a 3 meses, 4 semanas, pueden habitar en el Engorde creciendo en colectividad (8 a 12 animales/m²), así: 2,30 φ x 4 semanas = 9 φ.

De 3 a 4 meses, 4 semanas, deben trasladarse a jaulas individuales y pueden instalarse en la Maternidad. Los animales que inician la reproducción, primíparos, suelen tener una fecundidad del 70 por ciento, es por ello que deberá estimarse en el cálculo:

$$2,30 \phi (+ 70 \text{ por ciento}) \times 4 \text{ semanas} = 13 \phi$$

Así pues, para una reposición del 120 por ciento y en una explotación de 100 J.H se deberá prever 22 animales de reposición (de 2 a 4 meses).

En cuanto a los machos, la reposición puede tener tres orígenes distintos: la propia granja sujeta a un programa de mejora, de una granja de selección, o de un multiplicador de Híbridos comerciales. En cualquier caso, será necesario renovar anualmente el 40 por ciento de los machos, aproximadamente.

Las jaulas para la reposición pueden estar dispuestas en "Flatdeck" o california, aunque suelen estarlo en california e individuales con un espacio por animal de 0,20 a 0,25 m². Suelen estar distribuidas entre el engorde y la maternidad pero pueden ocupar una área exclusiva e independiente.

UNIDAD DE EXPLOTACION

MATERNIDAD

100 jaulas-hembra	=	100 hembras
10 jaulas-macho	=	10 machos
10 jaulas hembras rotativas	=	20 hembras
10 jaulas post-destete	=	150 gazapos
1 jaula reposición	=	13 hembras y 3 machos

ENGORDE

62 jaulas engorde	=	500 gazapos
3 jaulas reposición	=	9 hembras

ALMACEN.

Area que debería ser limpia ya que cumple fundamentalmente como albergue del pienso, de la paja, de los nidales, etc. En el almacén se instalan utensilios necesarios para un buen manejo, la planificación, el botiquín, etc.

En numerosas explotaciones suele cumplir la función de separador entre la maternidad y el engorde, en otras sirve como acondicionador ambiental actuando de antecámara para la ventilación.

En realidad y siendo críticos, debemos significar la importancia en mantener el almacén como espacio limpio y de stock para materias y materiales o utensilios.

Relación de material

Planning de trabajo	Carretilla reparto pienso
Almanaque	Carro para el destete
Soplete o aspirador	Escoba, pala y recogedor
Pulverizador o atomizador	Pediluvio
Fuelle y máscara	Carretilla de mano
Jeringuilla y agujas	Herramientas
Ropa de trabajo	Mesa y silla
Armario - botiquín	etc.

LIMPIEZA / DESINFECCION.

Una última área que el cunicultor no debe olvidar es la zona receptora del material y equipo sucios para ser lavados y a continuación desinfectados convenientemente. Para ello es necesario indicar la instalación de dos zonas dentro de esta área:

Zona sucia: receptora del material procedente de la granja.

Zona limpia: receptora del material limpio para ser desinfectado.

Para limpiar es necesario usar agua corriente y cepillo, con la ayuda de algún detergente o desincrustante en función de la propia suciedad. Puede ser muy útil el empleo de máquinas de lavado a presión.

Para desinfectar es indispensable que el material esté limpio. Este puede sumergirse en baños con desinfectante o ser rociado —pulverización— con productos desinfectantes (no corrosivos).

Toda instalación cunicola debe responder a la "teoría de las cuatro E":

EXTENSIBLE, que pueda crecer, desarrollarse.

EVOLUTIVA, capaz de adaptarse a nuevas técnicas de producción y cambios.

ECONOMICA, representa una parte importante de la inversión cuya amortización debe considerarse.

ESTETICA, debemos ser conscientes del medio ambiente, su equilibrio y protección. Una granja debe formar un todo armónico con la Naturaleza.

Determinada la UNIDAD DE EXPLOTACION, el cunicultor debe ser consciente del confort que precisan los conejos para desarrollar cotas de alta productividad.

El cunicultor reconoce que los máximos productivos no son el objetivo de meses o épocas concretas del año, sino que proyecta y estima sean una constante anual.

El reto no es sencillo y para ello debe intentar conseguir un confort ambiental que subsane o corrija principalmente los efectos estacionales y climáticos que repercuten en la producción, sin descuidar el crear barreras a la múltiple problemática patológica que origina verdaderas epizootias en los conejares.

Entendemos como **AMBIENTE** al conjunto de factores bioclimáticos que caracterizan el medio en el cual se desarrolla un organismo.

El cunicultor debe procurar un máximo confort ambiental para conseguir un buen desarrollo de la actividad y para ello protegerá a los animales de las posibles agresiones físicas o biofísicas y patológicas.

Los factores relacionados con los animales y que determinan el confort del conejar, son:

TEMPERATURA
HUMEDAD
VENTILACION
ILUMINACION

LA TEMPERATURA.

La temperatura ambiental de un conejar debería situarse alrededor de los 18° C. Se pueden considerar temperaturas óptimas en Maternidad de 15° C a 20° C con extremos de 8° C y 28° C, y en Engorde, el óptimo se sitúa entre los 12° C y 15° C, aceptándose una variación térmica entre 6° C y 30° C.

Puede considerarse la temperatura como el factor más importante. Su influencia abarca aspectos muy diversos:

Sanidad. El frío es el máximo responsable de la mortalidad en los nidos así como suele ser buen promotor del síndrome respiratorio de los conejos. También el calor influye negativamente, en exceso, desarrollando problemáticas entéricas -enterotoxamias-, desequilibrios digestivos y la muerte de los animales (+ 40° C).

Reproducción. El calor tiene efectos negativos tanto en las hembras como en los machos reproductores. A partir de unas temperaturas elevadas se observa en los conejares que la fertilidad decrece pudiendo correlacionarse con una alteración de la espermatogénesis en los machos los cuales presentan una esterilidad temporal o bien una gran irregularidad en la calidad del semen. En cuanto a las hembras, éstas se manifiestan poco receptivas (vulvas blancas y sin turgencia) o bien infecundas. Diversos autores lo atribuyen al notorio descenso en el consumo de nutrimentos durante la estación veraniega, con potenciación debida al fotoperíodo.

Conversión. El conejo precisa de una energía para regular su temperatura corporal. Es importante señalar que el costo de la kilocaloría alimenticia es superior al de la kilocaloría de calefacción, lo cual debe predisponer al cunicultor a usar fuentes de calor en épocas frías.

Se observa que con bajas temperaturas el consumo aumenta para decrecer a medida que el grado térmico aumenta. La tabla que presentamos con valores redondeados, Prud'hon 1976, es bien explícita y se refiere a hembras Neozelandesas blancas.

TEMPERATURA °C	10°	20°	30°
Frecuencia n° tomas/día			
Nutrimento	38	33	27
Agua	32	26	19
Cantidad gramos/día			
Nutrimento	208	182	118
Agua	359	339	298

El conejo produce calor gracias a la oxidación de los alimentos consumidos o de sus reservas para mantener constante la temperatura corporal. Y también, como necesidad vital, puede evacuar calor y lo hace como:

Calor sensible, emitido por la superficie corporal y expresado en Kcals./hora, por irradiación en emisión directa. La temperatura del cuerpo es superior a la de los materiales y loca, por convección al estar el animal en contacto con las capas del aire y por conducción como transmisión directa por contacto con el material.

Calor latente, expresado en gr/hora de vapor de agua, fruto de la respiración.

REPRODUCTOR $\left\{ \begin{array}{l} \text{calor sensible} = 12 \text{ Kcal/h.} \\ \text{calor latente} = 4 \text{ gr/h.} \end{array} \right.$

ENGORDE $\left\{ \begin{array}{l} \text{calor sensible} = 5 \text{ Kcal/h.} \\ \text{calor latente} = 3 \text{ gr/h.} \end{array} \right.$

Es imprescindible para mantener la temperatura corporal que el calor recibido y producido sea igual al calor emitido y perdido. Para ello, el conejo tiene varios medios:

- sus extremidades, cola y principalmente orejas regulan la temperatura corporal por vasoconstricción y vaso-dilatación cuando la temperatura ambiental es inferior a la del cuerpo (39 a 39,5°).

- Emisión de calor sensible gracias a su actitud, reduciendo (encogido) o aumentando (estirado) la superficie corporal en contacto con el ambiente.

- el ritmo respiratorio, gracias al cual reduce o aumenta la producción de calor latente.

En definitiva, significamos la importancia de la temperatura en período frío que tiene su punto clave en los nidos, cuyo valor se sitúa por encima de los 30° C y en el equilibrio entre el costo de la alimentación y el costo de la calefacción. En cuanto al verano, el objetivo debe ser reducir al máximo el calor y para ello, el cunicultor puede optar por una adecuada ventilación en la que incorporará sistemas de evaporación de agua, así como aislar cubiertas, encalarlas o regarlas todo ello sin olvidar la posibilidad de un arbolado o protección vegetal.

LA HUMEDAD

La higrometría es la medida de la humedad del aire.

La capacidad del aire en agua aumenta con la temperatura y conlleva a un descenso de la humedad en valor relativo, es decir, lo que se llama el grado higrométrico

- A 0° C y 100% HR, 1 m³ de aire contiene 3'8 gr. de agua.
- A 30° C y 100% HR, 1 m³ de aire contiene 27'3 gr. de agua.
- A 30° C y 80% HR, 1 m³ de aire contiene 21'7 gr. de agua.

El grado higrométrico es la relación entre el peso real de vapor de agua contenido en el aire y el peso máximo de agua que puede contener estando saturado a la temperatura considerada.

Cuando la temperatura descienda, la humedad tiende a aumentar. Es por ello que en invierno y cuando en los conejares no existe calefacción, la higrometría puede ser elevada. Cuántas veces, entrando en granjas cuya temperatura es incluso superior al exterior pero baja, tenemos una sensación de frío que observamos de forma principal en las extremidades del cuerpo? Falla la ventilación y la humedad es elevada.

Es importante controlar el grado higrométrico del aire (humedad relativa) por cuanto su exceso puede originar una exaltación del microbismo existente en el conejar. Su defecto crea un ambiente seco con notables repercusiones en la etiología respiratoria.

En invierno es más importante reducir la humedad que elevar la temperatura, aunque por definición física al dar calor se reduzca el vapor de agua. Aquí entra en juego la ventilación y la isolación de los locales.

En verano, al contrario, cuando la temperatura es elevada, el grado higrométrico suele ser bajo. Es entonces cuando introduciremos agua en el conejar para así aumentar la humedad relativa y en consecuencia, reducir la temperatura. El regar pasillos puede ser una buena práctica aunque a las dos horas aproximadamente su efecto es nulo. La mejor solución es inyectar agua a través de paneles humidificadores.

La Humedad relativa debe situarse entre un 55 y un 85 por ciento, procurando valores entre el 60 y 70 por ciento en maternidad y del 55 al 60 por ciento en engorde.

Cuando la temperatura ambiental está próxima a la temperatura corporal de los animales (+ 38°C) y la higrometría elevada, el calor latente, en forma de vapor de agua, no puede evaporarse fácilmente. El animal sufre al no disponer de suficientes glándulas sudoríparas y se postra, ocasionando graves problemas que pueden conllevar a la muerte.

Si la temperatura es baja y por contra, la humedad ralla la saturación, se observa agua condensada en las paredes o techos mal aislados, así como en jaulas y sobretodo en nidales metálicos o de plástico. Es entonces cuando existe la sensación de frío que origina pérdidas de calor por convección y por conducción a nivel de los animales, los cuales manifiestan enfermedades respiratorias y digestivas.

El cunicultor no debe olvidar que:

En INVIERNO existe la calefacción,
En VERANO la humidificación,
pero siempre será la ventilación, en definitiva, la que se encargará de regular el exceso de humedad producida por los animales.

LA VENTILACION

El objetivo principal de la ventilación es la renovación del aire viciado y asegurar la oxigenación de los animales.

Recordemos que los conejos liberan, fruto de la respiración, el gas carbónico (CO²) y el óxido de carbono (Co). Y las deyecciones, por su parte, liberan el amoníaco (NH³) y el sulfídrico (SH²). Así pues corresponde también a la ventilación la evacuación de gases nocivos así como el control de la temperatura y de la humedad.

El amoníaco (tufo a conejo y escozor en los ojos) a 10 ppm. es detectable por el olfato, siendo irritante y facilitando la presentación del complejo rino-neumónico CRN.

Existe una relación entre la ventilación, la temperatura y la humedad que resume muy bien el Dr. Morisse en el siguiente cuadro:

Temperatura °C	Velocidad del aire m/s	Humedad por ciento	Caudal
12	0,10	55	1
15	0,15	60	1,5
18	0,20	70	3
22	0,30	75	3,5
25	0,40	80	4

Es importante, aunque no fácil, interrelacionar todos los factores expuestos en el cuadro anterior para conseguir un máximo confort. De esta manera:

Una higrometría elevada precisa de temperatura alta.

Una velocidad del aire alta precisa temperatura elevada.

Un caudal alto permite mayor velocidad del aire.

En resumen, las normas preconizadas de caudal de aire son de 1 a 4 m³/hora y kg. de peso vivo, a una velocidad entre 10 y 40 cm por segundo del aire que circule por el local y los animales deben disponer del oxígeno necesario y no deben estar sometidos a los productos de la elimi-

nación provenientes de la respiración y de las deyecciones.

La poca o precaria renovación del aire repercute en:

- un nivel elevado del vapor de agua.
- un ambiente enrarecido que favorece el desarrollo de enfermedades.
- una mala conversión de los alimentos en carne y productividad.
- un crecimiento alterado en los gazapos.

La ventilación permite:

- Regular la temperatura.
- Reducir la humedad producida por los animales.
- Evacuar los gases tóxicos.

Analicemos los tipos de ventilación:

ESTÁTICA { natural
asistida

DINÁMICA { sobrepresión
depresión

Ventilación ESTÁTICA, ambiente Natural (AN).

Por definición, la ventilación estática o natural se basa en renovar la masa de aire existente dentro de un local, aprovechando los fenómenos de presión, conocidos como aerodinámicos exteriores. Para ello conviene conocer la carga animal máxima que debe soportar el local y el propio volumen del mismo capaz de soportar la densidad de los gases tóxicos y temperaturas.

El aire debe circular a baja velocidad accionado por un efecto de tiraje semejante al que se obtiene en una chimenea-hogar doméstica. Es el tipo de ventilación más económico y sencillo, pero para asegurar un buen funcionamiento es necesario tomar toda una serie de precauciones:

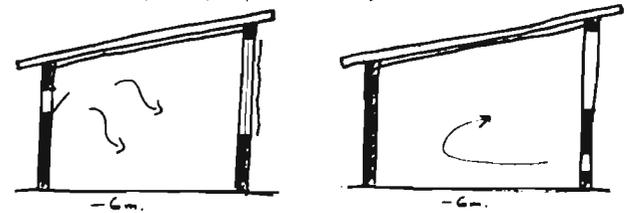
- proteger las aberturas con tela metálica mosquitera.
- regular las aberturas para el tiraje con placas basculantes.
- evitar las obstrucciones en las entradas de aire.
- vigilar la influencia de vientos dominantes.
- orientar bien las fachadas laterales —largas— de la nave.
- evitar oberturas colaterales.
- instalar mecanismos para abrir y cerrar ventanas.

- no construir naves más anchas de 9 metros y en su defecto asistir la ventilación (estática asistida).

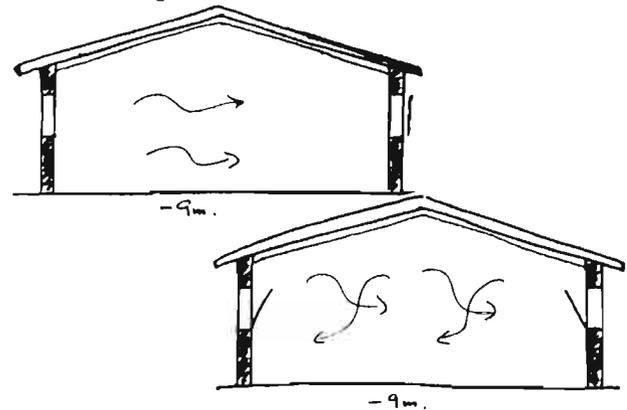
La carga animal por metro cuadrado no debería pasar de los 25 kg de peso vivo y el volumen debería estar en relación a la superficie del local y de las ventanas.

En locales con un ancho menor a los 6 metros, deben proyectarse un 15 por ciento de aberturas en las paredes laterales largas en relación a la superficie construida y el volumen ha de ser triple a la superficie.

Las aberturas o ventanas pueden repartirse en 2 laterales, uno frente al otro, en una relación 1/4 - 3/4 o 2/3 - 1/3, aunque también pueden proyectarse en un sólo lateral situando las grandes arriba y las pequeñas abajo.



Si el local tiene una anchura entre los 6 y los 9 metros, las ventanas estarán repartidas por igual en los dos laterales largos de la nave y serán el 20 por ciento de la superficie construida. El volumen seguirá siendo el triple de la superficie.



Cuando un local tenga unas dimensiones en las que la renovación del aire será difícil o tenga dificultad (+ 9 metros de ancho) se estudiará la posibilidad de instalar algún tipo de ayuda para asegurar el "tiraje".

Ayudas ZENITALES = chimeneas, lucernarios, spiratos...

Ayudas BAJAS = trampillas, agujeros,...

Ayudas MECANICAS = extractores, ventiladores,...

La ventilación estática se convertirá en asistida.

Ventilación DINAMICA, ambiente controlado (AC).

La ventilación dinámica se caracteriza por la inutilización de ventanas como elementos de ventilación, consiguiéndose la evacuación de gases tóxicos, el control de la humedad y el mantenimiento de la temperatura mediante unos ventiladores o extractores que sobrepresionando o depresionando el ambiente, mueven el aire viciado a baja velocidad.

Si el conejo exige un máximo confort ambiental para desarrollar su potencial productivo, es indudable que será a través de una ventilación dinámica, bien proyectada, cuando se conseguirá la mayor regularidad, pudiendo intensificar la producción y situando la explotación en un contexto industrial.

En la ventilación dinámica pueden emplearse dos sistemas bien diferenciados: la **SOBREPRESION** basada en inyectar aire en el local y la **DEPRESION** cuya misión es el extraer el aire del local.

El aire puede ser captado de una antecámara o habitación climatizada (temperatura en invierno y humedad en verano) y desinfectada, antes de ser introducido hacia el interior de la nave, con lo cual se consigue un mejor control climático y una mayor calidad bacteriológica del aire. Esta práctica resulta interesante principalmente en zonas de clima muy severo, con temperaturas extremas y altas humedades.

SOBREPRESION.— Consiste básicamente en introducir el aire del exterior dentro del local mediante la acción de unos ventiladores y el reparto uniforme a través de un tubo repartidor.

Es importante señalar que los ventiladores trabajan a media presión haciendo frente a una serie de resistencias que deben ser calculadas convenientemente, es por ello indispensable verificar los esfuerzos reales de los aparatos, evitar que al ponerse en marcha no provoquen corrientes de aire y vigilar que los puntos de difusión efectúen un buen reparto del aire, evitando zonas muertas y corrientes. Asimismo, es necesario asegurar que los ventiladores capten el aire que deberán introducir en el local sin que éste ofrezca resistencia, pues el rendimiento se vería afectado pudiendo incluso provocar el incendio de los motores y posible incendio del conejar.

La sección del conducto o tubo repartidor estará comprendida entre los 30 y 70 cm. de diámetro, en base al criterio: **10 cm de diámetro por cada 600 m³/h de caudal.**

El reparto de agujeros en el tubo se realizará bajo el cálculo:

1 cm² por cada 1,2 m³/h de caudal

y su reparto estará en función de la longitud del tubo repartidor, que no debe exceder de los 30 metros lineales, procurando que la distancia entre dos agujeros sobrepase dos diámetros.

AGUJEROS DE:

3 cm ϕ = 7 cm²

5 cm ϕ = 20 cm²

8 cm ϕ = 50 cm²

La salida del aire deberá situarse en la parte baja de los parámetros verticales a un máximo de 50 cm. del suelo y su dimensión será de **0,8 cm² cada m³/h de caudal** repartidos estratégicamente en las paredes longitudinales que siguen en paralelo el trazado del tubo repartidor. Suelen tener unas dimensiones que van de los 0,20 a los 0,50 m/lado.

Para regular convenientemente el conjunto se aconseja instalar ventiladores de velocidad variable (monofásicos) conectados a un termoregulador que regido por una termosonda determinará el óptimo caudal en función de la temperatura.

Longitud del tubo repartidor :	30 metros.
Sección del tubo repartidor :	10 cm ϕ x 600 m ³ /h.
Agujeros del tubo repartidor :	1 cm ² x 1,2 m ³ /h.
Salidas del aire :	0,8 cm ² x 1 m ³ /h.

DEPRESION.— Mediante el uso de extractores, se renueva el aire del local en una acción de "barrido". En locales de menos de 9 metros de ancho, la circulación del aire se proyecta a lo largo del local y en los locales más anchos, conviene repartir los extractores de manera que el "barrido" sea a lo ancho.

Este sistema presenta unas ventajas que destacamos:

- baja velocidad del aire a nivel de los animales. Difícilmente se originan corrientes de aire.
- efectiva evacuación de los gases nocivos debido a la facilidad en el reparto de la extracción.
- economía de la instalación motivada por la ausencia de conductos.

En la instalación de un sistema de ventilación por depresión deben tomarse una serie de precauciones y consideraciones.

Se procurará que la extracción (ventilador) quede situada a un nivel inferior a la entrada del aire y que el barrido no sea superior a los 40 metros.

Barrido longitudinal del local	Distancia del suelo	
	extractor	entrada aire
- 12 m.	- 0,50 m.	+ 2 m.
de 12 m a 24 m.	0,50 m.	1,5 a 2 m.
de 25 m a 40 m.	0,5 a 1m.	1 a 2 m.

Si el extractor está situado en una zona con influencia de vientos dominantes será necesario protegerlo con un caparazón paravientos.

Las entradas de aire estarán siempre protegidas ya sea con tela mosquitera o con paneles humidificadores, es por ello que las superficies de entrada de aire serán superiores a las obtenidas en un cálculo con entrada libre.

Entrada libre de aire

1 m² por cada m³/segundo de caudal

Con tela mosquitera

2 m² por cada m³/segundo de caudal

Panel simple (poco espesor)

2,25 m² por cada m³/segundo de caudal

Panel complejo (muy espeso)

2,50 m² por cada m³/segundo de caudal

En el local no se permitirá la entrada de aire por otro lugar que no sea el proyectado. A tal fin, conviene asegurar los marcos de puertas y ventanas, así como el aislante de la cubierta.

Se calcula una velocidad de entrada libre de 1 m/s. y de 3,5 a 4 m/s. cuando existen conducciones que pueden ser Horizontales (entrada de aire debajo de los pasillos) y Verticales (entrada a través de chimeneas).

Sección de los conductos

Horizontales = 0,2 m² por m³/s. de caudal
Verticales = 1,0 m² por m³/s. de caudal

Recordemos la fórmula física que rige para el cálculo de la ventilación dinámica:

$$\text{Sección (m}^2\text{)} = \frac{\text{Caudal (m}^3\text{/h)}}{\text{velocidad (m/s)} \times 3600}$$

Como resumen de este capítulo, sirva el presente cuadro de principios básicos como recordatorio:

	DE	A
CAUDAL	0,5 m ³ /h/Kg pv.	5 m ³ /h/Kg pv.
Velocidad	0,10 m/s	0,50 m/s
Volumen	2 m ³ /♀	3 m ³ /♀
	0,27 m ³ /φ	0,40 m ³ /φ
Renovación volumen	0,8 veces/hora	8 veces/hora
Distancia entrada del aire a los animales	DP. 1m.	DP. 1,5 m.
	SP. 1,5 m.	SP. 2 m.

LA ILUMINACION.

En nuestras latitudes y durante el año, observamos que la luz natural varía. El día se alarga en verano y se acorta en invierno. Ello está motivado por la salida y puesta del sol y a este intervalo de luz se le llama "Fotoperíodo". Los animales están influenciados por el fotoperíodo activando o mermando su actividad tanto reproductiva como alimenticia. Todo cunicultor reconoce como época clásica de falta de celo, la comprendida entre el final del verano y el inicio del otoño y ha comprendido la necesidad de "dar luz". Por otra parte, si alteramos el fotoperíodo variamos el ritmo nictameral de los animales con repercusión en la alimentación y en la cecotrofia. Podríamos añadir aquí la influencia de la luz en cuanto a la fertilidad y fecundidad, así como en la cantidad y calidad del eyaculado en los machos.

Si la iluminación tiene importancia en conejares instalados al aire libre, sujetos al fotoperíodo natural, más aún la tiene en instalaciones de ambiente natural y máxima en los de ambiente controlado. Es del todo imprescindible instalar luz en las granjas cunicolas y conviene hacerlo con criterio técnico.

Para hablar de instalaciones de luz, es importante poseer unas nociones básicas del concepto físico de la intensidad lumínica. Todo foco productor de luz la emite en forma de energía radiante. A esta emisión de rayos luminosos se denomina FLUJO LUMINOSO y su unidad de medida es el LUMEN.

A la cantidad de luz o flujo luminoso que recibe por segundo una superficie determinada, se le conoce como INTENSIDAD LUMINICA y la unidad que defina esta medida es el LUX.

Así pues, el LUX es la unidad que equivale a la iluminación de una superficie que recibe normalmente y de forma uniformemente repartida, un flujo luminoso de 1 LUMEN POR METRO CUADRADO.

En la actualidad existen varios sistemas de iluminación entre los que podemos citar: lámparas incandescentes, de vapor de sodio en alta y baja presión, tubos y lámparas fluorescentes, lámparas mixtas de mercurio-incandescentes, etc.

En cualquier caso, el cunicultor no debe instalar la luz en el conejar para, llegada la oscuridad, ver. El criterio es mucho más amplio y está en función de las necesidades de los animales para producir con la máxima regularidad.

En la maternidad se prevee una intensidad lumínica de 15 a 22 lux a nivel de los animales, que puede corresponder a una intensidad standard de 30 a 40 lux, y en el engorde de 5 a 10 lux. Además, se procurarán mantener 16 horas de luz entre los reproductores y en el cebo un máximo de 4 a 6 horas, aunque no se descarta una penumbra constante.

Para realizar el cálculo, aconsejamos aplicar la fórmula:

$$L = \frac{l \times S \times h^2 \times f}{W}$$

siendo,

- L. nº de puntos de luz.
- l. Intensidad de luz (LUX).
- S. Superficie del local.
- h². distancia de la luz a los animales, al cuadrado.
- f. Factor de reflexión del local.
- W. Rendimiento unitario de los puntos de luz (Lúmenes).

L. Se procurará que la luz quede lo más repartida posible en el local, evitando zonas de fuerte radiación y zonas oscuras. Para ello se proyectará una instalación en la que la distancia máxima entre 2 luces no supere los 4 metros.

I. Como ya se ha indicado,
 en Maternidad, de 15 a 22 LUX.
 en Engorde, de 5 a 10 LUX.

f. constante regida por:
 paredes muy oscuras, sucias 1,6
 paredes de ladrillo, sin reflexión . . . 1,4
 paredes encaladas, blancas 1,1
 paredes brillantes, baldosa 0,8

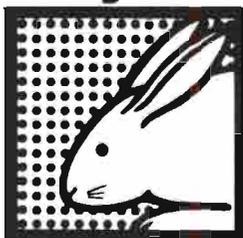
W. como orientación, reproducimos una tabla aunque conviene determinar los lúmenes de cada punto de luz solicitándolo al fabricante.

Intensidad watos	Incandescentes W.	Fluorescentes W.
15	125	500 a 700
20	—	800 a 1.000
25	225	—
40	430	2.000 a 2.500
50	655	—
60	810	—
75	—	4.000 a 5.000
100	1.600	—
150	2.500	—

Abril de 1986.

Flavomycin®

mejora el rendimiento en conejos



Solicite información a:
 Hoechst Ibérica, s.a. - Dpto. Agrícola
 Travessera de Gràcia, 47-49
 Tel. 209 31 11' 08021 Barcelona

Hoechst