



Refrigeración de granjas cunícolas

V. Blanes, A. Torres
Dep. Ciencia Animal
(Universidad Politécnica de Valencia)
vicblavi@dca.upv.es



Introducción

La temperatura óptima en las granjas cunícolas se encuentra entre los 14°C y los 22°C, en función del tipo de animal de que se trate (Villagrà et al., 2004). Sin embargo, cuando la temperatura exterior es mayor que la temperatura adecuada para los animales (lo que es muy habitual, en época de verano, en muchas zonas productoras de España, sobre todo del ámbito mediterráneo), es imposible conseguir dicha temperatura en el interior de la granja únicamente ventilando. En efecto, se recuerda que la ventilación es la entrada de aire directamente del exterior, sin variar sus condiciones previamente, Blanes et al. 2004).

La refrigeración es la introducción de aire exterior que ha sido sometido previamente a un proceso de enfriamiento, con el objetivo de mantener la temperatura interior por debajo de un valor adecuado para los animales, cuando la temperatura exterior es superior a ésta.

Los sistemas de refrigeración utilizados en las granjas no son sistemas de aire acondicionado (como los utilizados habitualmente para el confort huma-



no), por ser éstos demasiado caros, sino que utilizan otra técnica de enfriamiento del aire, la refrigeración evaporativa, más barata, pero con ciertas limitaciones para ese enfriamiento.

Fundamentos de la refrigeración evaporativa

Antes de exponer en qué consiste la refrigeración evaporativa, conviene definir, sobre el diagrama psicrométrico o diagrama de aire húmedo (Figura 1), algunas magnitudes físicas que intervienen en el proceso. Así:

- **Temperatura seca (°C):** Es la temperatura que se mide con los termómetros convencionales (eje horizontal del diagrama).
- **Humedad absoluta (g vapor de agua/Kg de aire seco):** Es la cantidad

de vapor de agua contenido en un Kg. de aire seco (eje vertical del diagrama).

Una masa de aire que se encuentra a una temperatura puede contener una cierta cantidad de vapor de agua que depende de dicha temperatura.

Cuando ya no puede contener más agua en forma de vapor, se dice que esa masa de aire está saturada, ya que si, en esas condiciones, se intentara introducir más vapor de agua se produciría una condensación de éste (se transformaría en agua en estado líquido, normalmente sobre las superficies que están en contacto con el aire).

Cuanto menor es la temperatura de la masa de aire (aire más frío), menor es la cantidad de agua que puede contener, o lo que es lo mismo, con una menor cantidad de agua, alcanza la saturación.

- **Humedad relativa (%):** Es una medida del grado de saturación de una masa de aire, siendo la humedad relativa (HR) del 100% cuando el aire está saturado.

- **Entalpía (Julios, calorías):** Es un concepto físico algo complejo, que se podría definir como "una magnitud que permite cuantificar la energía".

En resumen, si en una masa de aire, se introduce vapor de agua, éste aumenta su humedad absoluta. Si se enfría una masa de aire, su temperatura disminuirá, su HR aumentará, pero no su humedad absoluta.

La refrigeración evaporativa es el proceso físico por el cual, una masa de aire caliente que entra en contacto con agua líquida, cede calor al agua, produciéndose una evaporación de ésta, lo que tiene dos consecuencias:

- Una disminución de la temperatura del aire, pues le cede calor sensible al agua, para que se evapore.
- Un aumento en la humedad del aire, pues gana vapor de agua (o lo que es lo mismo, gana calor latente) del agua líquida.

La refrigeración evaporativa es un proceso isoentálico, es decir, el conjunto "aire-agua líquida", no gana ni pierde



calor, sino que se produce una transferencia de calor sensible (del aire al agua) y de calor latente (del agua al aire), en igual magnitud pero sentido inverso.

En el diagrama psicrométrico, el proceso de refrigeración evaporativa se podría explicar de la siguiente forma (Figura 1):

1º Una masa de aire está en unas condiciones iniciales de temperatura (t_i), humedad relativa (HR) y humedad absoluta (w_i), definidas, en el diagrama psicrométrico, por el punto I.

2º Al ponerse en contacto con el agua líquida, se produce la refrigeración evaporativa (disminuye la temperatura del aire, aumenta su humedad absoluta y aumenta su HR). Al ser un proceso isoentálpico, la masa de aire va enfriándose y aumentando su humedad, según la recta de entalpía constante (línea azul oscuro).

3º Cuando la masa de aire alcanza el punto de HR del 100% (punto S o de saturación), ya no es capaz de admitir más vapor de agua y el proceso se detiene, alcanzándose el límite en el enfriamiento del aire.

temperatura exterior y menor su humedad, más enfriamiento del aire se puede conseguir mediante este proceso. Esto tiene como consecuencia práctica que los sistemas de enfriamiento basados en la refrigeración evaporativa proporcionen mejores resultados en naves situadas en climas cálidos y secos, siendo su aplicación más limitada en climas cálidos y húmedos (como las zonas mediterráneas costeras). En el Ejemplo 1 se pondrá de manifiesto dicha diferencia.

Aunque la refrigeración evaporativa sea más efectiva en climas cálidos y secos; incluso en climas húmedos, la humedad relativa durante las horas centrales del día (cuando las temperaturas son más elevadas), puede ser relativamente baja, por lo que la utilización de la refrigeración evaporativa en estas condiciones, también puede resultar interesante.

En la práctica, los sistemas de refrigeración basados en la refrigeración evaporativa no son capaces de lograr el enfriamiento del aire correspondiente a alcanzar una temperatura t_S (punto S) sino que el aire se consigue enfriar únicamente hasta una temperatura final t_F (punto F).

Tipos de sistemas de refrigeración basados en la refrigeración evaporativa

Existen dos tipos principales de sistemas de refrigeración utilizados en granjas, que se fundamentan en el fenómeno de la refrigeración evaporativa: los paneles evaporadores o coolings y los nebulizadores o foggers. Ambos sistemas funcionan de la siguiente forma: El aire exterior, que se introduce en la granja mediante ventiladores, se pone en contacto con agua líquida en su entrada a la granja, introduciéndose en forma de aire más fresco y más húmedo.

La principal diferencia entre un sistema y otro se encuentra en el modo o soporte en el que se produce el contacto "aire exterior entrante - agua líquida".

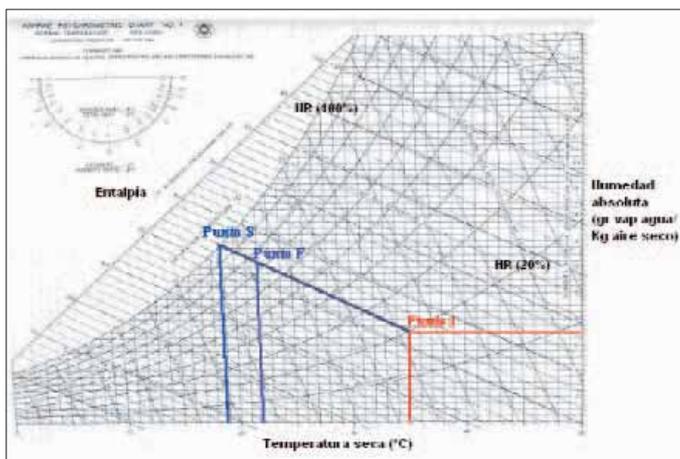


Figura 1: Refrigeración evaporativa en el diagrama de aire húmedo

Por tanto, el proceso de refrigeración evaporativa es limitado, es decir, dada una temperatura y HR del aire inicial, nunca se conseguirá enfriar el aire por debajo de la temperatura t_S dada por el diagrama psicrométrico.

Observando el diagrama, se puede observar que cuanto mayor sea la

MIXOMATOSIS + VHD

Dercunimix®

dos vacunas en una,
ambas por vía intradérmica



DERCUNIMIX® :

Composición: Liofilizado: Virus vivo homólogo de la mixomatosis, cepa SG33, $\geq 10^{27}$ DICT₅₀/ds. **Suspensión:** Virus inactivado de la VHD, cepa AG88, ≥ 5 DP₅₀, hidróxido de Aluminio como adyuvante. **Indicaciones:** Inmunización activa de los conejos contra la mixomatosis y enfermedad vírica hemorrágica. **Administración:** Intradérmica. **Precauciones:** Tras la vacunación aparece una reacción local limitada (nódulo de 3-4 mm) que remite en 3 semanas. Vacunar únicamente los animales en buen estado de salud. En condiciones de campo, la vacunación de hembras gestantes no afecta a la gestación. Con prescripción veterinaria. **Almacenamiento:** conservar entre +2° y +8°C., en la oscuridad. **TIEMPO DE ESPERA:** no precisa. **Presentación:** Frascos con 10 y 40 dosis. **N° DE REGISTRO:** 1386 ESP.

Merial Laboratorios, S.A.
C/ Tarragona, 161, locales D/E
08014 Barcelona. Tel. 932 92 83 83
Fax 932 92 83 89. www.merial.com



En el caso de los nebulizadores no existe dicho soporte, pues la nebulización consiste en la pulverización de agua líquida a alta presión en finas gotas que se evaporan al contacto con el aire exterior entrante. Su principal inconveniente radica en que si no se vaporiza todo el líquido, el exceso de agua se deposita en forma de gotas en el interior, lo que puede tener efectos perjudiciales sobre los animales. En el caso de los coolings el contacto entre el aire y el agua se produce sobre un panel poroso que facilita dicho contacto. Este sistema de enfriamiento es el más utilizado en granjas cunícolas.

Cuando se utilizan en granjas cunícolas, los paneles normalmente se instalan a lo largo de un lateral de la nave, opuesto a los ventiladores de extracción, como se muestra en la Figura 2, en la que la ventilación se produce en dirección transversal, entrando el aire a través del panel, y saliendo de la nave mediante un ventilador extractor.

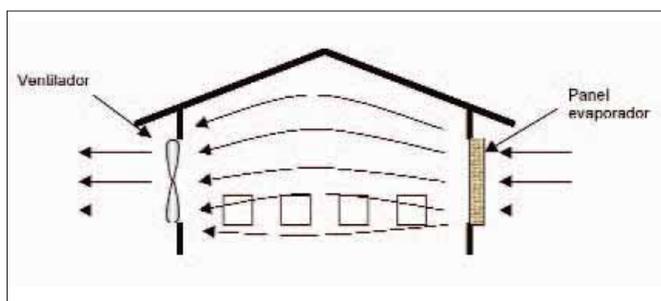


Figura 2. Disposición de los paneles evaporadores y los ventiladores en una nave con ventilación-refrigeración transversal.

Diseño de las instalaciones de refrigeración mediante paneles evaporadores (sistema cooling)

Componentes de un sistema cooling

El elemento más representativo de un sistema cooling es un bloque o panel de determinado

espesor (Figura 3), constituido por láminas onduladas, colocado habitualmente en posición vertical. En la parte superior se coloca un sistema de suministro y distribución de agua que mantiene el panel constantemente húmedo. El agua desciende deslizándose por el panel. Los ventiladores instalados en la granja extraen aire del interior de la granja y fuerzan la entrada de aire exterior a través del panel de forma que el aire entrante se enfría y aumenta su humedad al contacto con el agua. Parte del agua que desciende por el panel se vaporiza y se incorpora a la corriente del aire. Otro componente es el depósito que recoge el exceso de agua (agua líquida no evaporada) y que se coloca lógicamente en la parte baja del panel. Luego está la bomba, que toma el agua líquida y la impulsa a través de un filtro, por una tubería, otra vez a la parte superior del panel, que vuelve a descender por el mismo. Por tanto, el agua sigue un circuito cíclico, pero con pérdidas, pues parte del agua se evapora en el panel. Existe un sistema de reposición del agua evaporada que evita una posible falta de agua en el circuito, y que el panel se seque por completo, ya que esto podría dañarlo.

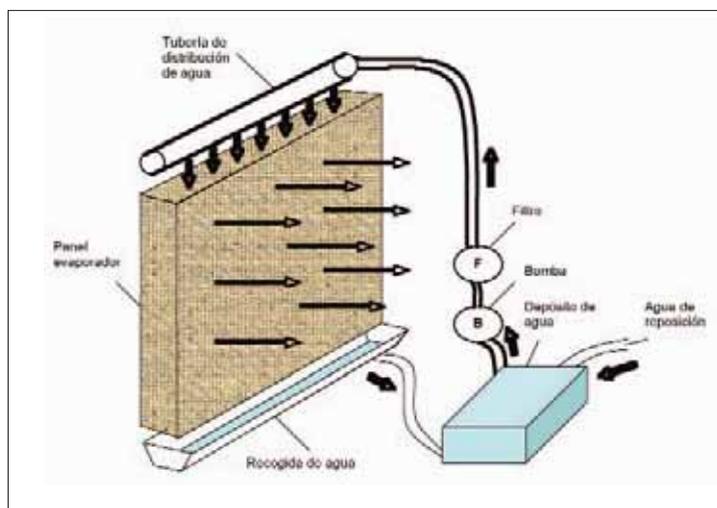


Figura 3. Elementos de un sistema de refrigeración mediante paneles evaporadores (sistema cooling)

Diseño del sistema de refrigeración mediante paneles evaporadores

Para que un sistema cooling sea eficiente, el panel ha de estar diseñado de forma que la mayor superficie mojada posible esté expuesta al aire que se pretende enfriar. Esto se consigue utilizando materiales porosos. En este sentido, el material que se utiliza más habitualmente es la celulosa tratada, aunque existen otros materiales como el PVC, aluminio, virutas de madera, etc.

Por otra parte, cuanto mayor sea el espesor del panel, mayor será el tiempo de paso del aire a través de éste, y por tanto, mayor el tiempo de contacto aire-agua. Esto implica que en un panel de mayor espesor, la refrigeración evaporativa se realiza durante más tiempo, y el aire a la salida del panel está más próximo a la saturación (más frío y más húmedo) que en un panel de similares características pero de menor espesor. En la práctica el espesor del panel suele situarse entre 10 y 30 cm, ya que al aumentar el espesor, también se aumenta su resistencia al paso del aire, por lo que espesores mayores necesitan ventiladores más potentes instalados en la granja, para forzar la ventilación de la nave.

Debido a éstas y otras consideraciones prácticas, el rendimiento de los paneles evaporadores suele estar entre un 65-85% sobre el enfriamiento que se produciría si a la salida del panel se obtuviera un aire saturado.

En resumen, conociendo las condiciones de temperatura y HR exteriores y el rendimiento del panel evaporador, se puede determinar la temperatura y la HR del aire tras atravesar el panel y a su entrada en la granja, como se expone en el Ejemplo 1:

Ejemplo 1: Una granja cuñícola se encuentra situada en una zona donde la temperatura y la HR en condiciones de verano es de 35°C y 20%, respectivamente. Los paneles evaporadores instalados en la granja tienen un rendimiento del 75%. ¿Cuál será la temperatura y la HR del aire que entra en la granja? ¿Y si

la granja estuviera situada en un lugar donde la temperatura es de 35°C y la HR del 40%?

1º En el diagrama psicrométrico (Figura 4), se localiza el punto I, con las condiciones iniciales del aire, es decir, las condiciones del aire exterior, que son:

$$t_I = 35^\circ\text{C} \text{ y } \text{HRI} = 20\%.$$

2º Siguiendo la recta isoentálpica (Figura 4) hasta la curva de HR 100%, se determina el punto S (punto de saturación o de máximo enfriamiento posible). La temperatura tS es de 18,8 °C, luego en un panel ideal, la disminución de temperatura sería de:

$$35^\circ\text{C} - 18,8^\circ\text{C} = 16,2^\circ\text{C}.$$

3º Sin embargo, el panel evaporador tiene un rendimiento del 75%, por lo que la disminución de la temperatura no es de 16,2 grados, sino de: $0,75 \times 16,2 = 12,15^\circ\text{C}$, con lo que la temperatura a la salida del panel (temperatura final) es de:

$$t_F = 35^\circ\text{C} - 12,15^\circ\text{C} = 22,85^\circ\text{C}.$$

Como el punto F se ha de situar sobre la recta isoentálpica, se puede fijar el punto F en el diagrama, y determinar así la HR del aire a la salida del panel y entrada en la granja: $\text{HRF} = 75\%$.

Procediendo de la misma manera, se puede determinar la temperatura y la HR a la entrada de la granja, si ésta estuviera situada en un lugar igual de cálido ($t_I = 35^\circ\text{C}$) pero más húmedo ($\text{HRI} = 40\%$). La temperatura y la HR final sería en ese caso de:

$$t_F = 26,2^\circ\text{C} \text{ y } \text{HRF} = 83\%.$$

Es decir, con el mismo panel, se obtiene un aire menos fresco y más húmedo que en el caso anterior.

En el ejemplo anterior se pone de manifiesto que la temperatura del aire a la salida del panel es un parámetro que depende únicamente de las características (temperatura y humedad) del aire exterior, y del rendimiento del panel. Es decir, que

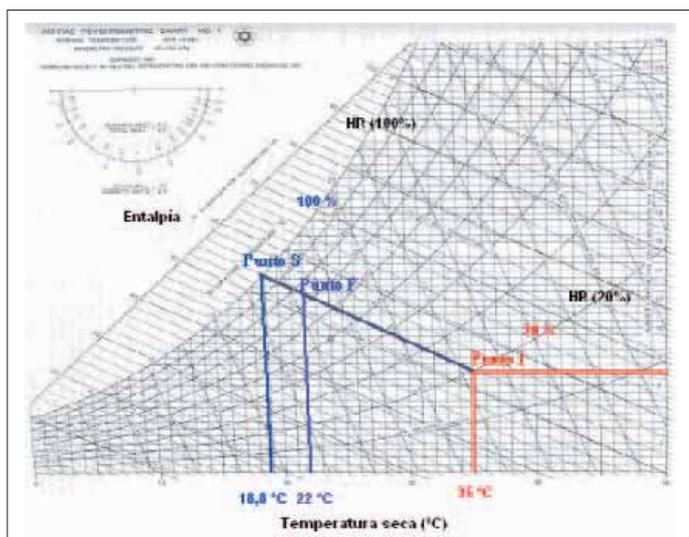


Figura 4. Determinación de los puntos I, S y F (Ejemplo 1)

umentar el número de paneles evaporadores en una nave, no es una medida eficaz para conseguir que el aire de entrada a la nave esté más frío, sino que de este modo lo que se consigue es un aumento en la superficie de panel (y de entrada de aire); por lo que, si además de aumentar esta superficie de entrada, se instalan en la granja el número de ventiladores suficiente para forzar el paso de aire a través de dicha superficie, la medida permite aumentar el caudal (m³ de aire/h) de ventilación con un aire a la temperatura tF y HRF calculadas según el ejemplo anterior (cálculo que como se ha indicado, es independiente de la superficie de panel instalada).

En general, la altura de los paneles evaporadores suele estar entre 0,5 y 2,5 m, pues en este rango de alturas se consigue que el flujo de agua descendiente por el panel sea uniforme. La anchura es variable, según fabricantes.

Es conveniente que el material del que esté fabricado el panel tenga una densidad suficiente para que sea rígido. Si el panel no es lo suficientemente rígido o no está bien sujeto, y se dobla, se puede ocasionar la apertura, en el panel, de zonas de entrada directa de aire. En ese caso, el aire se introduciría mayoritariamente por esas aberturas, pues oponen menos resistencia

al paso del aire que el propio panel. Es muy importante tener en cuenta que, en condiciones de verano, toda entrada de aire a la granja que no se produzca a través de los paneles, es un factor que actúa directamente en contra de la refrigeración, por lo que cuanto más estanca sea la granja, más efectiva será la refrigeración.

La velocidad del aire a través del panel es un parámetro que afecta al rendimiento del panel. Si la velocidad del aire es demasiado baja, el aire, a su paso por el panel, presenta poca turbulencia, y muy poca cantidad consigue entrar en contacto con el agua y enfriarse. Sin embargo, si la velocidad del aire es excesiva, el aire pasa muy rápido a través del panel y el proceso de refrigeración no se completa.

Cada panel, de un determinado material y espesor, tiene una velocidad del aire óptima. Algunos valores recomendados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Velocidad media del aire, caudal mínimo y capacidad mínima del depósito de agua recomendados

Material y espesor del panel	Velocidad media del aire a través del panel (m/s)	Caudal mínimo de agua por metro lineal de panel (l/minxm)	Capacidad mínima del depósito de agua por m ² de panel (l/m ²)
Virutas de madera (álamo) Espesor del panel: de 5 a 10 cm	0,75	5	20
Celulosa tratada Espesor del panel: 10 cm	1,25	6	30
Celulosa tratada Espesor del panel: 15 cm	1,75	10	40

El dato de rendimiento del panel que proporcionan los fabricantes es el que se obtiene en un panel nuevo y cuando la velocidad del aire a través del panel es la óptima. Como se comentará más adelante, hay factores relacionados con el caudal de agua que se hace pasar por el panel que pueden deteriorar el mismo y disminuir su rendimiento.

Conociendo las condiciones del aire a la salida del panel y entrada en granja, calculados según el procedimiento expuesto en el Ejemplo 1, y el caudal de ventilación necesario, en función del número de animales, etc. (Blanés

et al., 2004), se puede calcular la superficie total de paneles evaporadores de determinadas características que es necesario instalar en una granja concreta.

Ejemplo 2. La nave de engorde descrita en un artículo anterior (Blanes y Torres, 2004), en condiciones de verano, tiene una temperatura exterior de 30°C y una HR del 30%. En el interior de la nave, se encuentran 2.500 conejos de engorde de 2 Kg de peso cada uno. Se pretende instalar paneles evaporadores nuevos de celulosa tratada de 10 cm de espesor, cuyo rendimiento es del 85%, para conseguir que la temperatura interior alcance un valor razonablemente bajo (22°C). Las dimensiones de cada panel son 1,2 m de altura x 1,2 m de anchura. ¿Cuántos paneles evaporadores será necesario instalar?

1º Determinar las condiciones del aire a la salida del panel y entrada en granja (Punto F):

Punto I:	$t_i = 30^\circ\text{C}$ y $HR_i = 30\%$
Punto S:	$t_s = 18^\circ\text{C}$ y $HR_s = 100\%$
Punto F:	$t_f = 30 - (30 - 18) \times 0,85 = 19,8^\circ\text{C}$ y $HR_f = 82\%$

2º Calcular el caudal de ventilación necesario según se expuso en artículos anteriores (Blanes y Torres, 2004; Blanes et al., 2004):

Realizando el cálculo del calor transmitido a través de los cerramientos, cuando la temperatura del aire exterior es de 30°C y la del interior de 22°C, se obtiene que el calor transmitido es de -659 Kcal/h.

El calor sensible emitido por los animales es de 24.500 Kcal/h (Blanes et al., 2004), y podemos calcular el caudal de ventilación necesario para una temperatura interior de 22°C y un aire de ventilación a 19,8°C, que será de 38.380 m³/h.

3º Determinar la superficie necesaria de panel y el número de paneles a instalar:

Sabiendo que la velocidad media del aire a través de un panel de celulosa tratada de 10 cm ha de ser de 1,25 m/s



(Tabla 1), y que el caudal de aire de ventilación es de 38.380 m³/h (10,66 m³/s), tenemos que la superficie total de panel necesaria será de:

$$S = \frac{10,66 \text{ m}^3/\text{s}}{1,25 \text{ m/s}} = 8,53 \text{ m}^2 \text{ de panel en total en la nave}$$

Como cada panel tiene una superficie de 1,2 m x 1,2 m = 1,44 m², el número de paneles necesario será de:

$$\frac{8,53 \text{ m}^2 \text{ en total}}{1,44 \text{ m}^2 / \text{panel}} = 5,92 \text{ paneles} \rightarrow 6 \text{ paneles}$$

Como se ha explicado anteriormente, cuando el sistema de refrigeración por paneles evaporadores está funcionando, un cierto caudal de agua debe estar descendiendo por el panel. Parte del agua que desciende, es evaporada al contacto con el aire, y el resto se recoge mediante un canalón situado en la parte inferior del panel, hasta un depósito, donde es reutilizado a través de un circuito cerrado.

Si el caudal de agua que se hace pasar por el panel es menor al necesario, el panel puede no estar completamente mojado cuando lo atraviesa el aire, y éste no se enfría hasta la temperatura mínima posible (según el rendimiento dado por el fabricante del panel).

Por otra parte, cuando el agua es evaporada, las sales permanecen en el circuito de agua líquida antes mencionado. Si el caudal de agua es demasiado bajo, las sales se depositan en el panel, en lugar de ser arrastradas por el agua líquida no evaporada, lo que disminuye el rendimiento del mismo. En la Tabla 1 se presentan los caudales de agua recomendados para algunos tipos de paneles, así como el volumen mínimo del depósito para que éste sea un reservorio de agua de suficiente capacidad.

En resumen, conforme el panel está funcionando, se producen dos efectos sobre el agua del circuito:

1º Una cierta cantidad de agua, se evapora.

2º La concentración de sales en el agua no evaporada aumenta.

Por tanto, hay que reponer el agua evaporada, por dos motivos: Para que el caudal de agua sea el suficiente y el panel no se seque, y para que la concentración de sales en el agua no sea demasiado alta y el rendimiento no empeore.

El procedimiento de cálculo del caudal de agua de reposición se realiza como queda reflejado en el Ejemplo 3:

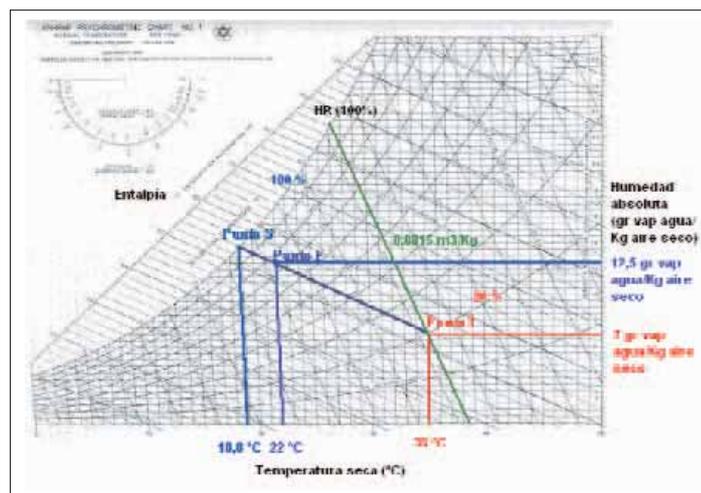


Figura 5: Determinación en el diagrama psicrométrico de la humedad absoluta inicial y final y del volumen específico del aire (Ejemplo 3)

Ejemplo 3: El panel evaporador del Ejemplo 1 se encuentra en un lugar donde las condiciones del aire exterior son: temperatura de 35°C y HR del 20%. Calcular la cantidad de agua que ha de añadirse al circuito por cada m³ de aire de ventilación que se haga pasar por el panel.

Para calcular el caudal de agua que es necesario aportar por cada m³ de aire, se debe obtener, del diagrama psicrométrico (Figura 5), los siguientes datos:

- Humedad absoluta inicial (la del aire exterior): Conociendo t₁ = 35°C y HRI = 20%, se obtiene del diagrama psicrométrico:

$$w_1 = 7 \text{ gr vap de agua/Kg de aire seco}$$

- Humedad absoluta final (la del aire después de atravesar el panel): Conociendo t_F = 22°C y HRF = 75% (que fueron calculados en el Ejemplo 1), se obtiene del diagrama psicrométrico:

$$w_F = 12,5 \text{ gr vap de agua/Kg de aire seco.}$$

El aire a la entrada del panel tiene 7 gr de vap de agua/Kg aire seco. Al pasar por el panel se enfría y toma vapor de agua, saliendo con una humedad absoluta de 12,5 gr de vap de agua/Kg de aire seco, luego por cada Kg de aire de ventilación que atraviesa el panel, el circuito de agua pierde 12,5 - 7 = 5,5 gr de agua líquida.

Del diagrama psicrométrico se puede obtener el volumen específico del aire exterior, que es :

$$v_1 = 0,8815 \text{ m}^3/\text{Kg}$$

Es decir, que cada Kg de aire de ventilación ocupa un volumen de 0,8815 m³.

Finalmente, si se quieren obtener los gramos de vapor de agua que hay que reponer, por cada m³ de aire de ventilación, se hará el siguiente cálculo:

$$5,5 \text{ gr agua/Kg aire} = 5,5 \text{ gr agua}/0,8815 \text{ m}^3 \text{ aire} = 6,24 \text{ gr agua/m}^3 \text{ aire} = 0,00624 \text{ l agua/m}^3 \text{ aire.}$$

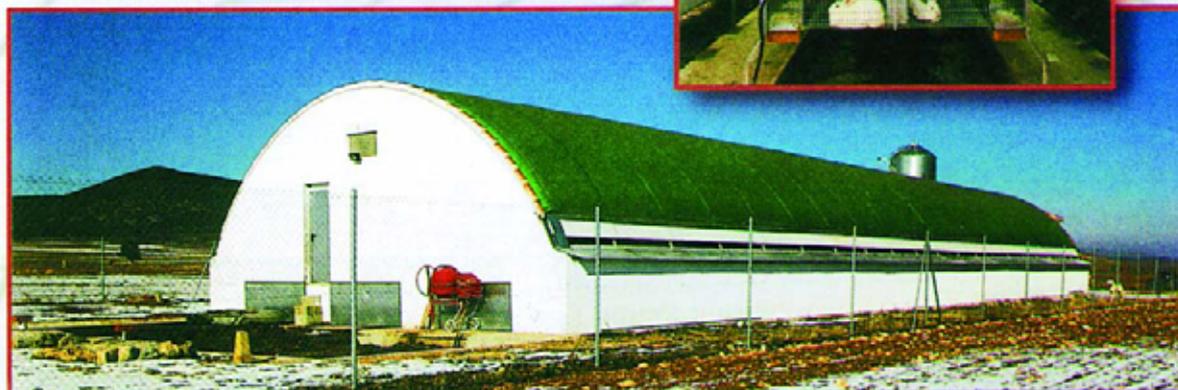
Bibliografía recomendada y referencias bibliográficas

- Albright L.D. (1990), Environmental control for animals and plants. ASAE, Michigan, USA.
- ASHRAE (1997), Handbook Fundamentals. American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Atlanta, USA.
- Blanes V., Manzano J., Torres A. (2004), Cálculo de las necesidades de ventilación y ventilación mecánica de las granjas de conejos. Boletín de Cunicultura nº134
- Blanes V., Torres A., (2004), Balance térmico de la nave y cálculo del aislamiento. Boletín de Cunicultura nº 133.
- Hellickson M.A., Walker J.N., (1983), Ventilation of agricultural structures, ASAE, Michigan, USA.
- MWPS (1990), Heating, cooling and tempering air for livestock housing. Midwest Plan Service. Iowa State University, Iowa.
- Villagrà A., Blanes V., Torres A., (2004). Fisiología ambiental y bioclimatología del conejo. Boletín de Cunicultura nº132.

NAVES PREFABRICADAS PARA CUNICULTURA

La instalación para sus conejos con mejores resultados del mercado con:

Ventilación y Aislamiento excepcionales



SOLICITE INFORMACIÓN SIN COMPROMISO

Polígono Ampliación Comarca I, C/. M, nº 6
31160 ORCOYEN (NAVARRA)

Tel 948 31 74 77 · Fax 948 31 80 78

e-mail: cosma@infonegocio.com · www.cosma.es



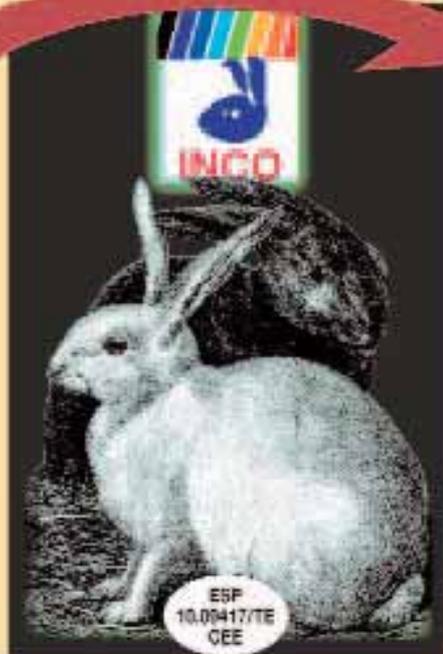
Control de transmisión



Fábrica de piensos



Campo de conejos



Rotador de una granja suelta



Módulo de venta



Una de despiece

LA SOLUCIÓN COOPERATIVA INTEGRAL PARA SU EXPLOTACIÓN



Fábrica de piensos y servicios

Coorganizadores
XXVIII Simposium
de ASBSCU
Alcañiz 2002



GRUPO DE EMPRESAS ARCOIRIS
C/ Tarragona, 1. Tel. 978 86 00 82. 44680 VALDERROBRES



INSERMINACIÓN
MATADERO Y DESPIECE