

# Aspectos Claves de las Entradas de Aire ("inlets") en Galpones con Sistemas Mecánicos en Avicultura

**Las entradas de aire ("inlets" en inglés) son tal vez la parte más importante de un sistema de ventilación a la hora de mantener condiciones uniformemente cómodas y saludables en el galpón.**



Imagen 1: Los galpones modernos frecuentemente tienen dos, y a veces tres, juegos de entradas de aire fresco que son especializados para condiciones climáticas que pueden ir de frío a calor moderado o intenso.

La mayoría de las aves de producción en los Estados Unidos viven en galpones donde el ambiente interno se mantiene a temperatura adecuada para las aves durante todo el año. Dentro de las instalaciones modernas, la calefacción, el enfriamiento y la ventilación es automatizada y controlada por computadores. Cuando pensamos en prevenir o minimizar enfermedades respiratorias en avicultura, inmediatamente deberíamos darnos cuenta de la importancia de la ventilación. La exposición a altas concentraciones de amonio y a partículas de polvo puede resultar en inflamación de las vías respiratorias superiores, lo cual hace a las aves más susceptibles a patógenos. Para reducir las probabilidades de enfermedad respiratoria, las aves siempre deberían de tener acceso a aire de buena calidad. Asegurarse de que la ventilación del galpón es adecuada reducirá los niveles de amonio. Niveles altos de amonio dañarán las vías aéreas de las aves, haciéndolas más susceptibles a patógenos oportunistas como virus y bacterias.

En sistemas de ventilación mecánica con presión negativa, ventiladores, entradas de aire, calentadores suplementarios y controladores deben coordinarse apropiadamente para lograr

buen intercambio y distribución del aire. Las entradas de aire son frecuentemente pasadas por alto. Queremos enfatizar que las entradas de aire son probablemente la parte más importante del sistema de ventilación para mantener condiciones uniformemente cómodas y saludables a lo largo de todo el galpón. Durante las décadas pasadas las entradas de aire en galpones avícolas han sido típicamente construidas con deflectores con bisagras que son distribuidos uniformemente alrededor del perímetro del galpón. La apertura y cierre de estas entradas de aire se logra a través de un cable automatizado o configuraciones de una vara que ajustan la apertura de las entradas de aire dependiendo de las necesidades de ventilación del sistema. Las entradas de aire más modernas ofrecen deflectores y diseño de las entradas de aire mejoradas para superar las limitaciones de un simple diseño de "deflector en bisagra". A menudo hay dos juegos de entradas de aire en los galpones avícolas modernos mecanizados: un juego para clima caliente y otro juego para clima frío o condiciones climáticas moderadas.



Imagen 2: Interior de un galpón de gallinas sin jaulas mostrando entradas de aire en los aleros con deflectores de aire con un diseño de bisagra junto con un túnel grande de ventilación (negro), entradas de aire para clima caliente (el color negro es un componente para el control de luz). [Fuente de la imagen: Eileen Fabian]



**PennState Extension**

Las entradas de aire son responsables de proveer una buena distribución de aire de buena calidad y de direccionar el movimiento de aire fresco a través del galpón. Si las entradas de aire tienen un diseño pobre o no son manejadas correctamente, el rendimiento de los animales y el bienestar serán afectados, independientemente de la calidad de los abanicos. Los ventiladores crean la diferencia de presión negativa entre el interior y el exterior de galpones modernos con buen sellado. Al crear ese ligero vacío en el edificio (de alrededor de 0.05 pulgadas de agua medido con calibrador llamado manómetro), la presión atmosférica exterior literalmente empuja el aire dentro de la galpón a través de cualquier abertura que exista en el galpón. Para que las entradas de aire sean efectivas, es importante mantener el galpón tan sellado como sea posible para que el aire fresco que entra fluya a través de las entradas de aire. Si el galpón no está bien sellado, el aire fresco entrará por cualquier otra abertura (huecos, fisuras, puertas abiertas) limitando los medios para controlar el patrón del flujo de aire en el galpón.

### Funciones de las entradas de aire

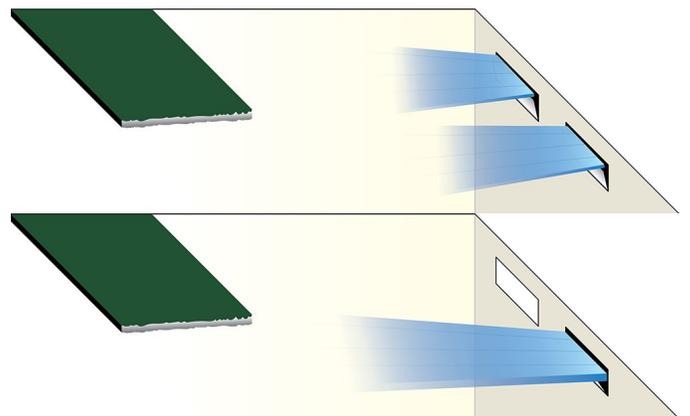
1. Proveer aire fresco a través del edificio
2. Controlar la dirección del flujo de aire
3. Mantener la velocidad del aire

Las entradas de aire deben ser estructuras ajustables. Al igual que los ventiladores, las entradas de aire son controladas por un sistema computarizado de ventilación. Es necesario ajustar la apertura de las entradas de aire de acuerdo con la temporada y a lo largo del día según los cambios en temperatura y condiciones climáticas. Además, las aves de diferentes edades requieren abordajes de ventilación distintos. Este es un buen momento para comentar que el aire caliente que entra al galpón se mueve hacia el techo del galpón y el aire frío se mueve hacia el piso del galpón (flotabilidad térmica). Idealmente, algunas entradas de aire deben posicionarse alto en el galpón durante el invierno para permitir la entrada de aire frío y su mezcla con el aire más caliente del galpón, esto debe ocurrir en el techo del galpón, antes de entrar al área en el que están los animales. Las entradas de aire también dictan la dirección del aire y en conjunto con todo el equipo de ventilación proveen adecuada velocidad del viento. Durante temporada fría o cuando se están criando aves jóvenes, se deben posicionar las entradas de aire de manera que el aire frío viaje a lo largo del techo del edificio, con suficiente velocidad para mezclarse con el aire caliente. Si la velocidad es insuficiente, el aire frío caerá sobre los animales, enfriándolos, sin mezclarse adecuadamente con el aire caliente del edificio.

Las entradas de aire deben proveer aproximadamente un área abierta de 1.7 pies cuadrados por cada 1,000 cfm (pies cúbicos por minuto) de capacidad del extractor de aire. Entradas de aire más pequeñas que eso pueden causar que los ventiladores no funcionen adecuadamente debido a una diferencia de presión estática alta; entradas de aire más grandes que eso pueden resultar en velocidad de aire entrante muy lenta para lograr un mezclado de aire apropiado. Evite colocar obstrucciones para el flujo de aire antes y después de las

entradas de aire para no interferir con el mezclado del aire. Si el aire está viajando en cualquier parte del edificio (por ejemplo, a través del alero o el ático) antes de alcanzar las entradas de aire, asegúrese de que nada está restringiendo el flujo del aire. Deje un espacio equivalente a dos o tres veces el área de la entrada de aire para prevenir restringir el aire que está entrando por la entrada de aire ¡Recuerde que debemos ser capaces de controlar el flujo de aire y la velocidad en la entrada de aire! La entrada de aire es el punto de control.

**Consejos para el clima frío.** El objetivo de la ventilación durante clima frío es mantener buena calidad de aire en el galpón. Esto es crucial para controlar el amonio, la humedad, el polvo y reducir cualquier otro contaminante. Una cantidad relativamente pequeña de aire fresco es intercambiado con el aire viciado dentro del galpón. Esto se hace para evitar remover mucho calor desde dentro del edificio. Es difícil manejar uniformemente la abertura de las entradas de aire bajo condiciones de clima frío cuando estas necesitan ser abiertas solo una fracción de una pulgada. Debido a pequeñas irregularidades en los edificios y a la incapacidad de las pequeñas corrientes de aire fresco de tener suficiente movimiento para proveer una apropiada mezcla de aire, es difícil lograr el buen rendimiento de las aperturas de entradas de aire muy pequeñas. Una estrategia que puede funcionar para entradas de aire tradicionales de tabla y bisagra es cerrar manualmente una de por medio o una cada dos entradas de aire para permitir una apertura más amplia y más flujo de aire en cada una de las entradas de aire que quedaran abiertas. En términos prácticos, mejor uniformidad en el flujo de aire fresco se puede lograr abriendo media pulgada una entrada de aire de por medio que abriendo un cuarto de pulgada todas las entradas de aire. Otra opción es instalar entradas de aire de ático en el techo para ventilación mínima o para las necesidades durante clima frío. Recientes diseños de entradas de aire avanzado han demostrado mejor desempeño con perfiles aerodinámicos y sistemas que manejan flujo bajo y moderado de aire fresco.



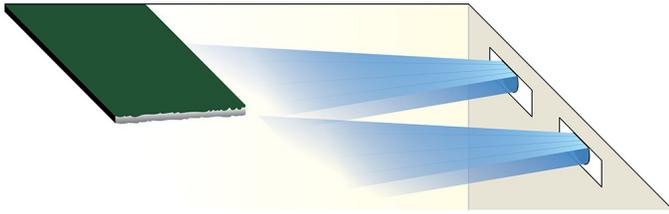


Imagen 3: La ventilación de clima frío tiene como reto el bajo volumen y el poco impulso de entradas de aire pequeñas. Dos maneras de superar esto es asegurarse de que las entradas de aire se pueden agrandar con buen diseño o manejo de manera que el aire fresco alcance y se mezcle a lo largo de todo el galpón. La imagen arriba muestra pequeños flujos de aire de dos ejemplos de entradas de aire cuyo flujo de aire se dirige hacia el techo. En la imagen del medio, las entradas están abiertas una de por medio, de manera que el flujo único de aire tiene mas impulso para viajar más distancia a lo largo del techo. La imagen de abajo tiene un diseño de entrada de aire que ofrece un flujo de aire capaz de mover el aire a más distancia durante ventilación mínima.

**Consejos para el clima caliente:** el objetivo de la ventilación en clima caliente es proveer una cantidad grande de flujo de aire suficiente no solo para remover el calor producido por el cuerpo de las aves del edificio sino también para ofrecer enfriamiento a las aves por convección mediante la brisa. Durante condiciones cálidas o calientes, el edificio se puede convertir en un túnel de aire donde el aire de afuera fluye directamente a las aves totalmente emplumadas para crear una brisa que incremente el enfriamiento. Las entradas de aire de un galpón con ventilación de tipo túnel son muy grandes, prácticamente son aperturas que van desde el piso al techo con un área abierta equivalente al área transversal del galpón, más un 20% para tomar en cuenta el área perdida debido a obstrucciones por las columnas del edificio y la malla que cubre la apertura.

Las entradas de aire tienen una función importante en el diseño del sistema de ventilación del galpón. Algunos dicen que probablemente las entradas de aire son el aspecto mas importante de todo el sistema de ventilación debido a que proveen distribución homogénea del aire a lo largo del galpón. Cuando se logra una distribución uniforme del aire fresco, muchas de las quejas comunes relacionadas a corrientes de aire frío, puntos calientes o fríos en el galpón y aire de mala calidad son minimizados. El diseño de las entradas de aire esta evolucionando para corregir los defectos del diseño simple de deflector con bisagra y para ofrecer entradas de aire que trabajen bien con las bajas corrientes de aire que se usan en clima frío y que también tengan buen desempeño en condiciones mas cálidas. Muchos galpones usan el sistema de ventilación túnel durante épocas de clima caliente para dar comodidad térmica abriendo un segundo juego de entradas de aire grandes que aportan grandes cantidades de flujo de aire fresco. Un buen entendimiento del diseño de las entradas de aire y su función vale la pena dado que todos estamos de acuerdo en que buena calidad de aire y condiciones cómodas son esenciales para el bienestar y la productividad de las aves.

Agradecimientos. Parte de este trabajo fue posible gracias al grant n. 2015-68004-23131 de United States Department of Agriculture, National Institute of Food and Agriculture.

## Authors

**Eileen E. Fabian (Wheeler), Ph.D.**  
Professor of Agricultural Engineering  
[fabian@psu.edu](mailto:fabian@psu.edu)  
814-865-3552

**Gino Lorenzoni**  
Assistant Professor, Poultry Science and Avian Health  
[agl20@psu.edu](mailto:agl20@psu.edu)  
814-863-7302

## extension.psu.edu

Penn State College of Agricultural Sciences research and extension programs are funded in part by Pennsylvania counties, the Commonwealth of Pennsylvania, and the U.S. Department of Agriculture.

Where trade names appear, no discrimination is intended, and no endorsement by Penn State Extension is implied.

**This publication is available in alternative media on request.**

Penn State is an equal opportunity, affirmative action employer, and is committed to providing employment opportunities to all qualified applicants without regard to race, color, religion, age, sex, sexual orientation, gender identity, national origin, disability, or protected veteran status.

This article, including its text, graphics, and images ("Content"), is for educational purposes only; it is not intended to be a substitute for veterinary medical advice, diagnosis, or treatment. Always seek the advice of a licensed doctor of veterinary medicine or other licensed or certified veterinary medical professional with any questions you may have regarding a veterinary medical condition or symptom.

© The Pennsylvania State University 2020

Code: ART-6216