



# PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DEL ESTRÉS CALÓRICO EN BOVINOS

Causas, Consecuencias, Impacto y Mitigación

## Descripción breve

Ante la gran cantidad de muertes de bovinos en diferentes puntos del país, ya sea en feed lot como en centros de concentración de hacienda, debidas al fuerte Estrés Calórico sufrido, la Comisión de Sanidad Animal del Grupo Gurú Ganadero ha elaborado este manual para brindar las herramientas básicas que permitan anticiparse a estos eventos y prevenir las consecuencias de este fenómeno.-

**2019/02/06 – Versión 1**

## Autores

MV Abel Argüelles Iriondo, MV Mónica Ponce del Valle, MV Damián Bonadeo,  
Ing. Gustavo Sueldo, Sr. Carlos Pujol y Sr. Manuel Lamas.-

## 1. INTRODUCCIÓN

El estrés puede definirse como la reacción del organismo ante un estímulo adverso (peligro, dolor, temor, calor, etc) que, de acuerdo a su intensidad y duración, es capaz de perturbar la integridad fisiológica y la estabilidad de las estructuras químicas de cualquier ser viviente, originando la consiguiente reacción general de su organismo.-

Generalmente es el hombre el que, por error u omisión, lleva los animales a este estado de vulnerabilidad.-

Arbitrariamente podemos dividir al estrés en tres etapas:

Frente a la agresión, siempre y cuando el organismo no esté acostumbrado a ella, comienza la 1º etapa que es la “Reacción de Alarma”, con liberación al sistema circulatorio de sustancias neuroendocrinas con las cuales el animal trata de responder con un “mecanismo de adaptación momentánea e inmediata” (pelea, huida, etc.).-

Si el estímulo persiste se desencadena la 2º etapa que es la de “Resistencia” con un proceso de adaptación más duradero, con mayor participación de glucocorticoides y hormonas tiroideas, con el fin de permitir la adaptación más duradera. Al mismo tiempo se producen eventos adversos un efecto catabólico, disminución de la producción, alteraciones de los glóbulos blancos deprimiendo la respuesta inmune y aumentando la susceptibilidad a las infecciones.-

Si la acción exagerada y prolongada del estrés persiste, el organismo no logra adaptarse y puede progresar hacia la 3º etapa que es la del “Agotamiento” en donde sobreviene una insuficiencia circulatoria y, si no se interviene a tiempo, colapso y muerte.-

En el campo se ven a diario ejemplos de agotamiento, sea los animales que se desploman tras un arreo agitado en pleno verano y al sol, se ahogan durante la balneación, mueren después de un temporal, o aplastados en los corrales, asfixiados por la falta de aire y el calor, etc.-

La exposición prologada al calor solar es uno de los tipos de estrés más comunes en la producción de carne y leche, una realidad cada vez más actual en la zona pampeana, NOA y NEA.- Los animales intentan adecuarse a esa exposición, aumentando la frecuencia respiratoria, la sudoración, disminución el apetito, menor actividad muscular, disminuyendo la emisión de orina, aumentando el consumo de agua, cambiando sus hábitos de pastoreo y tratando de encontrar alguna sombra.-

Este protocolo abarcará todos los aspectos relacionados el estrés calórico, desde la carga de animales en el campo, el transporte, bajada y permanencia en los mercados de concentración comercial de hacienda.-

## 2. OBJETIVOS

1. El objetivo principal es mitigar los efectos del estrés calórico
2. Prevenir la muerte de los animales por esta causa
3. Implementar las medidas de prevención sugeridas tanto para el manejo como para una infraestructura mínima necesaria en:
  - a) El campo previo a la carga,
  - b) La carga en el camión jaula
  - c) Durante el transporte
  - d) Descarga

- e) Trabajos con hacienda en corrales sanitarios, clasificación por categorías, arreos a otros corrales, etc.
  - f) Permanencia en el predio donde van a ser concentrados para la venta.-
4. Involucrar a todos los sectores relacionados con la cadena desde la producción primaria, transportistas, consignatarios, sociedades rurales, mercados concentradores (Liniers, Rosario, Córdoba, Ferias), asesores privados, sobre los beneficios de implementar este protocolo mínimo.-
  5. Demandar de los organismos de contralor sanitario, tanto municipales, provinciales como nacionales la participación activa en este proceso.-

### 3. ESTRÉS CALÓRICO (EC)

Altas temperaturas ambientales, intensa radiación directa, indirecta, humedad y velocidad del viento son factores ambientales, que imponen fuerte estrés en los animales.-

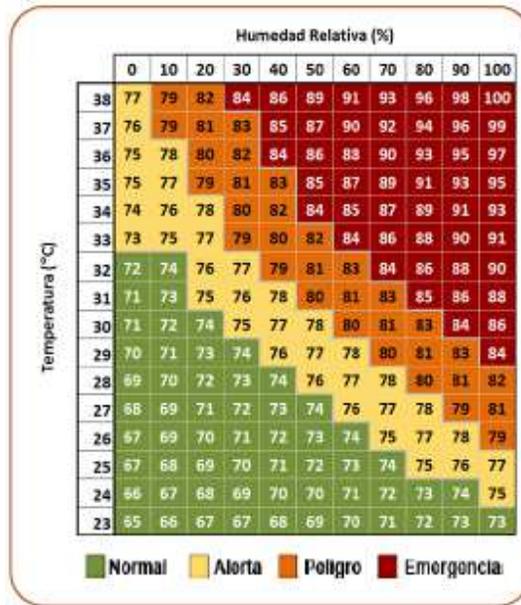
Se denomina **Estrés por Calor** (EC), a los cambios fisiológicos que se desencadenan en los animales en ambientes con elevada temperatura, los cuales conducen a una progresiva disminución en la eficiencia productiva que se caracteriza por menores ganancias de peso, pérdida de peso, caída en la producción de leche y baja performance reproductiva, incluso bajo condiciones extremas puede llegar a la muerte de los animales con la pérdida económica que ello significa.- De no ocurrir y sobrevivir animales con destino a faena, tendrán menor rendimiento y menor calidad de carne (carne cansada, oscura, con pérdida de líquido intracelular, menor tiempo de conservación aún en frío, acelerada oxidación de la grasa imprimiéndole aspecto amarillento.-

Los síntomas que pueden alcanzar a distinguirse en un animal con EC, es por su frecuencia respiratoria: En condiciones de temperaturas medias habituales las vacas respiran unas 20 veces por minuto, sin embargo a 40 °C la frecuencia respiratoria puede llegar a 115 veces por minuto, jadeando e hiperventilando con la consecuente alcalosis metabólica y alteraciones del medio interno.- No obstante, en beneficio inmediato suele ser el primer síntoma visible de la respuesta de adaptación al estrés térmico (a mayor volumen de aire respirado, mayor será la pérdida de calor).-

A la hora de establecer las variables ambientales que generan estrés por calor en los bovinos, es importante tener en cuenta que la temperatura ambiental NO es la única que influye, sino que también deben considerarse a la humedad relativa (HR), la radiación solar y la velocidad del viento.- Al ser varios los factores que influyen sobre el confort térmico del animal, se han desarrollado diferentes índices en los cuales se contempla en forma conjunta el efecto de al menos dos de las variables mencionadas anteriormente.- De todos los indicadores desarrollados hasta hoy, el más conocido es el **Índice de Temperatura y Humedad (ITH)**, que emplea ambos parámetros para estimar el nivel de EC.- El valor de ITH se considera como la **intensidad de las condiciones de estrés por calor** a la que se encuentra expuesto el animal.

Esta intensidad se categoriza en bovinos para carne como:

- a) **alerta** (leve) para valores de ITH  $\geq 75$ ,
- b) **peligro** (moderado) para valores de ITH  $\geq 79$  o
- c) **emergencia** (severo) cuando se alcanzan valores de ITH  $\geq 84$



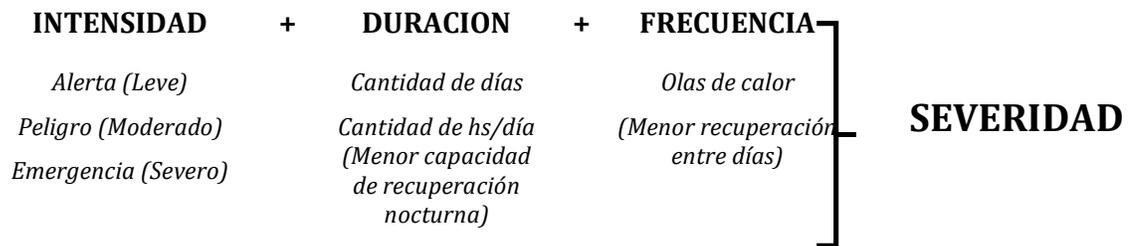
A rigor de verdad, la Agencia Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos informó en 2016 que, por tercer año consecutivo, las temperaturas fueron las más altas desde que comenzaron los registros en 1880. “La temperatura global fue 0,94 °C superior a la media del siglo XX”, señaló el documento.

En esta línea, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) –organismo que recopila datos en la Argentina desde 1872– afirmó que la temperatura subió en promedio 0,5 °C en esta región del mundo. Además, reveló que el volumen de lluvias creció un 20 % en el período que abarca desde 1961 a 2010.- En este punto, la clave para el sector agropecuario está en implementar las prácticas necesarias para adaptarse y no quedar en el intento.

### Dinámica del estrés calórico (INTA Informa)

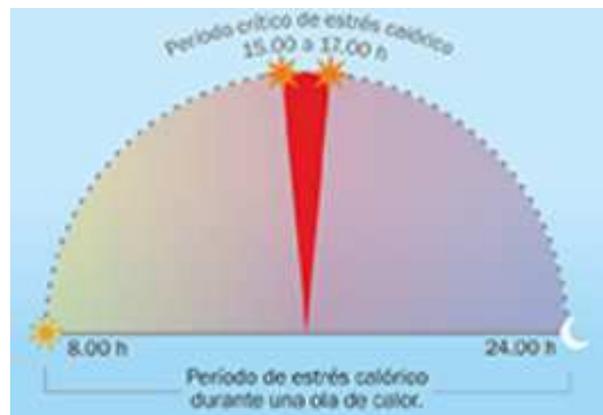


A su vez, para realizar una correcta interpretación de la severidad de las condiciones de estrés por calor a las que se encuentra expuesto un animal, es importante contemplar no sólo la **intensidad** del mismo en un momento puntual (alerta, peligro, emergencia), sino que también debe tenerse en cuenta la **duración** y la **frecuencia** de exposición.



La duración de las condiciones de EC pueden estimarse como la cantidad de días en la que los animales se encuentran bajo EC como por ejemplo la cantidad de días con ITH > a 75, o severo cuando están días con ITH mayor a 79.-

Una forma más precisa de estimación contemplaría conocer la cantidad de horas por día con EC, aunque esto requiere información horaria detallada aunque a modo de ejemplo puede observarse la siguiente figura:



**INTA Informa**

No obstante, durante una ola de calor, intensa radiación solar durante varios días, poco viento, el ganado suele estar sometido a estrés calórico desde las 8 y hasta horas cercanas a la medianoche

El concepto de frecuencia de exposición es de gran importancia ya que, a mayor frecuencia, existe un menor tiempo de recuperación a las condiciones de estrés sufridas por el animal.- Un ejemplo de esto puede ser es estrés sufrido durante la carga y el transporte, sumado al encierre durante el remate y el tiempo de espera para la carga.-

Los casos extremos de alta frecuencia de exposición lo constituyen las olas de calor, las cuales pueden definirse como período de 3 o más días con ITH ≥ 79.-

Estos eventos climáticos extremos magnifican los efectos adversos del calor ya que incluyen elevada intensidad de EC sumado a elevada cantidad de horas de exposición, lo cual reduce la cantidad de horas con la que los animales cuentan para disipar la carga calórica extra acumulada durante el día, disminuyéndose así la capacidad de recuperación.-

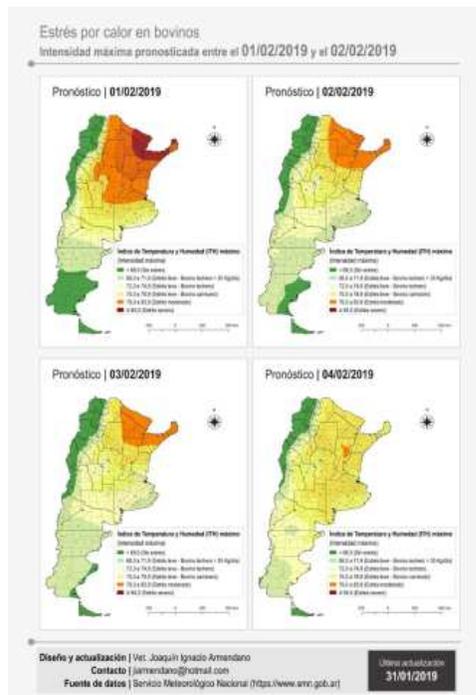
En los últimos años se han desarrollado indicadores más precisos que contemplan a la radiación solar y la velocidad del viento en su cálculo. Sin embargo la mayor complejidad de su

cálculo sumado a la dificultad que muchas veces se presentan para tener acceso a información meteorológica detallada ha hecho que el uso de estos indicadores no sea de uso cotidiano.-

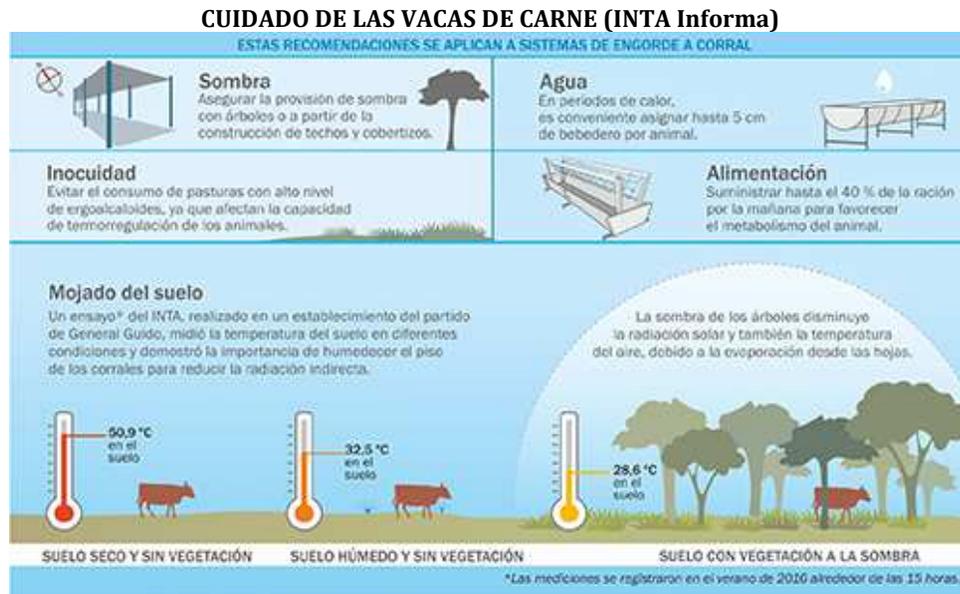
Debe considerarse que el efecto adverso del calor estará marcadamente incrementado en animales intoxicados por consumo de festucas tóxicas o gramíneas con elevado nivel de contaminación con *Claviceps purpurea*, ya que en estas circunstancias el animal tendrá seriamente comprometida su capacidad de disipar el calor, aun cuando las condiciones de EC sean leves.- A su vez, bajo condiciones de estrés leve a moderado pueden llegar a producirse la muerte de los animales, sobre todo en aquellos casos en los cuales no tengan acceso a sombra, fuentes de agua de calidad o cuando se realice movimientos de la hacienda.-

Las recomendaciones básicas para disminuir las pérdidas asociadas a EC son asegurar acceso a fuentes de sombra y agua de calidad, evitar movimientos de la hacienda en los días u horas en los que se esperan altas temperaturas.

El INTA elabora periódicamente un informe donde grafica los ITH de las diferentes zonas del país con un valor predictivo a 3 o 4 días vista, según se muestra en la siguiente figura:



- Cierre perfecto entre la rampa y culata del camión.-
- Preparar las tropas de tarde bajando el sol, viajando de noche o de madrugada según la distancia al mercado o feria.-



#### 4.2. En la Carga y el Transporte:

- El miedo es un poderoso causante de estrés, y la variación en los resultados de los estudios sobre manejo y transporte se debe a diferencias en los niveles de estrés.-
- Trabajar con idoneidad y profesionalismo (importancia de la capacitación).
- Obtener Guía y DTE antes de la carga, y no después.
- Llevar en el vehículo el Certificado de lavado y desinfección
- Contratar transportes habilitados por SENASA y en buenas condiciones. **(ver estado de piso (rejas y desagües) y laterales que aseguren una correcta ventilación de la jaula)**-
- Trabajar con la hacienda tranquila, en silencio, sin perros, arriando en lo posible de a pie y con banderas.-
- No hay que cargar apretado, ni tampoco flojo; primero llenar el compartimiento delantero, cerrarlo y seguir cargando el trasero.-
- Evitar la carga de animales No Aptos para el traslado
- Consultar ANEXO II, Límites Máximos de Carga (Art. 26 Res 581/2014)
- Siempre ubicarse por detrás de la línea de la cruz, y del lado contrario a donde queremos que se desplace, para que el animal avance.-
- No hay que cargar la hacienda llena. (se sugiere ayuno de 8 hs de sólido y 4 de líquido)
- No es conveniente cargar diferentes categorías mezcladas **(aparte previo y carga en los distintos compartimentos del camión)**. En caso de presentarse animales pertenecientes a diferentes categorías para cargar, es necesario utilizar los separadores que exige la Resolución SENASA 581/2014

- Restringir uso de picana a casos puntuales en donde no haya otra alternativa.-
- Dar tiempo a que los animales se acomoden en la jaula (una vez completada la carga hay un período de “zapateo” que será breve cuanto más en calma se hayan embarcado (es aconsejable que el camión arranque una vez terminado el zapateo).-
- El propietario de la tropa debe tener conocimiento de la duración promedio del viaje y de la hoja de ruta a utilizar.-
- **Si tiene camino de tierra que pare al tomar la ruta para corroborar que no haya caídos ni echados).**
- Evitar paradas innecesarias pero, de ser necesario, hacerla en lugares con sombra y el menor tiempo posible.-
- El propietario de la tropa podrá requerir de la empresa a la que consigna los animales que le informe hora de llegada y estado de los animales (bueno, regular o malo).-
- Una vez llegado a destino, hay que asegurar que el ganado descienda tranquilo, sin golpearse, resbalarse ni caerse.
- Tener en cuenta que una jaula de animales sea cual fuere la categoría cuesta muchísimo dinero, y el perjuicio económico que significaría su pérdida.-

#### 4.3. **En Mercados de concentración de hacienda:**

- La identificación de los puntos claves en el proceso de comercialización que presentan mayores riesgos, son el ingreso de los animales al local de remate, la descarga, el proceso de aparte de la tropa, el movimiento en la pista o corrales de venta, el manejo en mangas y la salida de la balanza.
- También hay que hacer foco sobre el diseño de los mercados concentradores, la necesidad de disponer espacio suficiente, sombra natural o artificial y agua en los corrales de recepción y espera después de la subasta, y el correcto mantenimiento de las instalaciones.-
- No sobrecargar los corrales
- Se trata, sin lugar a dudas, de una problemática que debe interesar y participar activamente los organismos sanitarios oficiales nacionales (SENASA) y provinciales, productores, transportistas, empleados de remates ferias, compradores y todos los involucrados en el proceso de comercialización de la cadena de ganados y carnes.-
- Que el SENASA tenga en cuenta la prioridad de implementar un plan de Bienestar Animal y que, conjuntamente con los responsables de los mercados concentradores, se confeccione un Check List sobre las necesidades de la instalación.-

#### → **Los puntos críticos de control son :**

- a) Dimensionamiento de los **corrales** para el N° de animales que van a albergar, considerando una disponibilidad de 1 a 2 m<sup>2</sup> por cabeza según categoría del animal.-
- b) Disposición los **bebederos** en corrales de espera después de la subasta, de forma tal que se pueda compartir una aguada cada dos corrales considerando unos 10 cm lineales de bebedero por animal?.

El bebedero debe limpiarse con la frecuencia necesaria, el agua debe ser abundante, fresca y segura; el libre acceso a la bebida, desde el punto de vista físico, el agua actúa en el animal como un amortiguador de su propia temperatura corporal.- En condiciones de ITH elevado, en una toma de 5 minutos, un solo animal puede beber hasta 13 litros.-

c) Colocar **sombra** en los corrales de recepción y espera después de la subasta, con el simple tendido de una media sombra de 80% de densidad, aunque lo ideal es que sea natural.-

d) Colocación estratégica de **aspersores** de agua y **ventiladores** industriales, de forma tal de producir un ambiente fresco bajo la media sombra por un descenso de la temperatura ambiente que impactará directamente en el confort de los animales.-

e) Los aspersores se encuentran disponibles en locales comerciales del rubro o se pueden fabricar en forma casera como se verá en las próximas figuras; la altura de colocación es de 3,5 mts. del piso, la distancia entre aspersores de unos 4 mts., el ángulo de mojado regulable de 0 a 360° y caudal por pico: 12 a 16 lts./minuto (8 a 10 litros por cada ciclo).-

f) La incorporación de ventiladores y sistemas de mojado permiten un adecuado enfriamiento del animal, y para ello la recomendación es combinar períodos cortos de mojado intensivo con momentos prolongados de ventilación.-

g) Sugerir/Obligar a colocar termómetros e higrómetros en las instalaciones de manera de tener información objetiva.

### CAÑOS SIN SOMBRA

Buenos para humedecer el suelo de los corrales (sin llegar a embarrarlo) refrescando el ambiente y humedecer loa animales

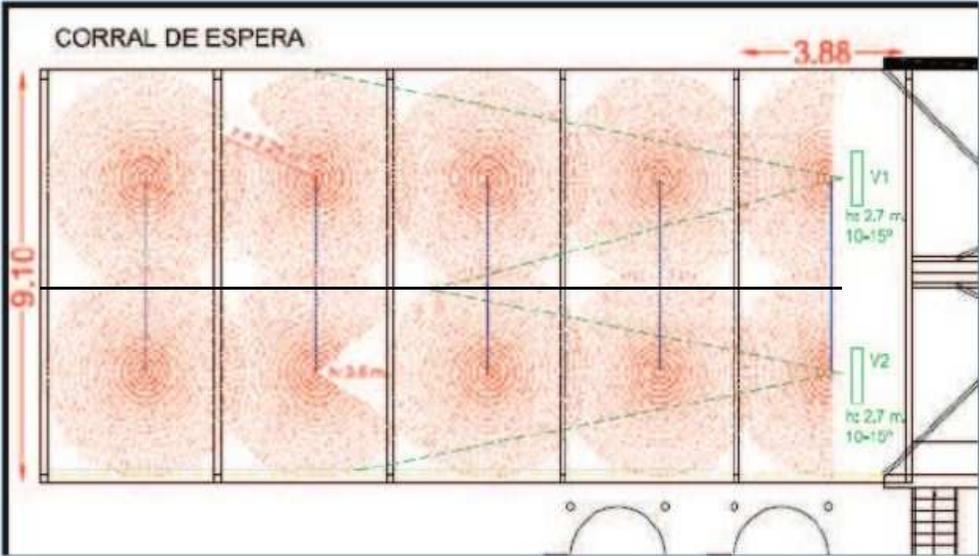


### ASPERSORES

Aspersores utilizados para el mojado.



**DISPOSICIÓN DE MEDIA SOMBRA, ASPERSORES Y VENTILADORES**



ANEXO I  
LIMITES MÁXIMOS DE CARGA  
Resolución 581/2014 SENASA

<b>Vacas, Toros y Novillos Terminados Para Faena</b>	<b>Astados o con cuernos recortados (más de 10 % de la tropa)</b>	<b>Sin cuernos (mochos)</b>
<b>PESO PROMEDIO</b>	<b>SUPERFICIE POR CABEZA</b>	<b>SUPERFICIE POR CABEZA</b>
Kg.	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
360	1.01	0.96
450	1.20	1.11
540	1.42	1.35
630	1.76	1.67
<b>Terneros</b>		
<b>Peso en Kg.</b>	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
50	0.16	0.23
70	0.21	0.28
90	0.30	0.40
100	0.36	0.46
150	0.50	0.60
200	0.62	0.73
300	0.86	0.96
<b>Porcinos</b>		
<b>Peso en Kg.</b>	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
90	0.40	0.50
113	0.50	0.60
<b>Porcinos en crecimiento</b>		
<b>Kg.</b>	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
50	0.26	0.29
70	0.31	0.35
90	0.40	0.50
<b>Ovinos y Caprinos</b>		
<b>Kg.</b>	<b>Trasquilados</b>	<b>Con Lana</b>
27	0.20	0.21
36	0.23	0.24
45	0.26	0.27
54	0.30	0.31
<b>Equidos/Caballos</b>		
	<b>Longitud mínima (m.)</b>	<b>Ancho mínimo (m.)</b>
Adultos	2.5	0.90
Potrillos	2.3	0.70
Ponies	1.8	0.50
<b>Gallináceas</b>		
	<b>Superficie (cm<sup>2</sup>.)</b>	<b>Altura (cm.)</b>
Pollitos	21 – 25	10
Pollos < 1.6 Kg	175 por Kg.	23
Pollos 1 a 3 Kg.	150 por Kg.	25
Pollos y gallinas 3 a 5 Kg.	110 por Kg.	34
Más de 5 Kg.	105 por Kg.	> 34

## BIBLIOGRAFÍA

- EL STRESS EN EL GANADO, Dr. Otto M. Hirsch. 1974. *Dinámica Rural*, Bs.As., 67:23-27.
- EVALUACIÓN DEL ESTRÉS DURANTE EL MANEJO Y TRANSPORTE Temple Grandin  
Departamento de Ciencia Animal Colorado State University Fort Collins, Colorado 80523-1171 Publicado en:  
*Journal of Animal Science* (1997) vol. 75: 249-257.-
- ¿CUÁNDO SE GENERAN CONDICIONES DE ESTRÉS POR CALOR EN BOVINOS PARA CARNE? Vet.  
Joaquín Ignacio Armendano *Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata, INTA EEA  
Balcarce.*-
- EL ESTRÉS CALÓRICO EN LOS BOVINOS, Por: Juan Manuel González Páez Zootecnista U.N. Espec.  
Producción Animal UDCA.-
- INTA Informa: Bovinos: cómo cuidarlos del estrés por calor, M. Taverna, J. Ghiano, J. Armendano  
2018.01.18.-

◦