

Monitoreo, seguimiento y acciones de mejora en las unidades productivas pecuarias

**Breve descripción:**

La administración de la unidad pecuaria depende, principalmente, de la disponibilidad de información que evidencie el comportamiento de sus parámetros productivos. Actualmente, la tecnología permite manejar grandes volúmenes de información, por lo que los nuevos profesionales del agro deben adquirir destrezas y habilidades para su interpretación y análisis, así como la generación de informes que faciliten la toma de decisiones.

**Septiembre 2023**

Tabla de contenido

[Introducción 1](#_Toc148681286)

[1. Monitoreo de unidades productivas pecuarias 2](#_Toc148681287)

[1.1. Funcionamiento de equipos 3](#_Toc148681288)

[1.2. Verificación del estado de instalaciones 6](#_Toc148681289)

[1.3. Parámetros técnicos de la unidad productiva pecuaria 12](#_Toc148681290)

[2. Parámetros para verificación de condiciones del alojamiento 20](#_Toc148681291)

[2.1. Temperatura 22](#_Toc148681292)

[2.2. Humedad 26](#_Toc148681293)

[2.3. Ventilación 31](#_Toc148681295)

[2.4. Densidad e inventarios de animales 35](#_Toc148681296)

[2.5. Limpieza y desinfección 42](#_Toc148681299)

[3. Registro de novedades y reportes 47](#_Toc148681301)

[3.1. Elaboración de formatos para captura de información 49](#_Toc148681302)

[3.2. Diligenciamiento de registros 51](#_Toc148681303)

[3.3. Manejo y almacenamiento de datos 54](#_Toc148681304)

[3.4. Elaboración de reportes 56](#_Toc148681305)

[4. Acciones de mejora 65](#_Toc148681309)

[4.1. Planes de mejora 65](#_Toc148681310)

[4.2. Implementación de planes de mejora 67](#_Toc148681311)

[Síntesis 73](#_Toc148681312)

[Material complementario 74](#_Toc148681313)

[Glosario 75](#_Toc148681314)

[Referencias bibliográficas 77](#_Toc148681315)

[Créditos 81](#_Toc148681316)

Introducción

Los grandes retos que enfrentan los sistemas productivos agropecuarios consisten, sobre todo, en el abastecimiento de alimentos y materias primas, en los volúmenes necesarios y en condiciones de inocuidad, aunque los actuales modelos de consumo también son altamente exigentes en cuanto a trazabilidad de los procesos, sostenibilidad ambiental, mercados justos y producción limpia, lo cual añade otro grado de dificultad a una actividad que de por sí es bastante compleja, como se verá en el siguiente video.

1. Monitoreo, seguimiento y acciones de mejora en las unidades productivas pecuarias



[**Enlace de reproducción del video**](https://youtu.be/CBxUfRo0-10)

|  |
| --- |
| **Síntesis del video: Monitoreo, seguimiento y acciones de mejora en las unidades productivas pecuarias** |
| La tecnificación de las actividades productivas pecuarias origina un aumento significativo de su productividad, gracias al desarrollo de modelos administrativos y herramientas para la gestión de los recursos disponibles; por lo tanto, se deben integrar los diferentes subsistemas de la unidad productiva y los factores para la toma de decisiones.  La toma de decisiones debe incorporar parámetros productivos, los cuales dan una idea general de los niveles de productividad que se pueden llegar a alcanzar en ciertas condiciones, en consecuencia, se logra establecer objetivos más claros en términos de volúmenes por unidad de área, calidad y eficiencia de los sistemas.  La integración del ciclo PHVA en los procesos productivos agrícolas, permiten mecanismos de monitoreo del funcionamiento de explotación pecuaria, de forma eficiente y exigente, pues requiere información precisa y detallada. |

# Monitoreo de unidades productivas pecuarias

En los proyectos productivos uno de los componentes más importantes es el seguimiento y monitoreo, pues permite una visión general sobre el funcionamiento de cada uno de los subsistemas de la unidad pecuaria, la implementación de los protocolos y el avance en el cumplimiento de las metas de productividad. Así mismo, facilita el registro de información fundamental para la toma de decisiones administrativas oportunamente.

Las labores de monitoreo se llevan a cabo en todas y cada una de las etapas del proceso productivo, desde la adecuación de las instalaciones hasta el beneficio de los animales, mediante el uso de herramientas diseñadas a la medida de cada explotación.

Las labores de monitoreo contemplan, básicamente, los aspectos que se relacionan a continuación.

## Funcionamiento de equipos

Existe gran variedad de equipos utilizados en la industria pecuaria que facilitan diferentes labores, ahorran tiempo y en términos generales aumentan la productividad de la unidad pecuaria. Estos, por lo general, son alimentados por una fuente de energía diferente a la fuerza humana que puede ser electricidad o combustible a diferencia de las herramientas, las cuales sí requieren de la fuerza humana para su operación.

Los equipos que más a menudo se utilizan en las explotaciones pecuarias se pueden agrupar de la siguiente forma:

1. Equipos comunes en explotaciones pecuarias

Figura 1 Equipos comunes en explotaciones pecuarias

Equipos comunes en explotaciones pecuarias
Manejo de animales
Ordeño
Bretes mecánicos
Básculas
Cercas eléctricas
Transporte de materiales
Tractor
Motocultor
Cargador
Alimentación de animales
Comederos
Bebederos
Enfardadora
Desbrozadora
Picapasto
Ensiladora
Silos
Manejo sanitario
Fumigadora
Nebulizadora
Baño mecánico
Labranza y producción de forrajes
Arado
Rastra
Arado de cincel
Equipos de riego y bombeo
Bienestar animal
Calefacción
Ventilación
Enfriamiento
Aireación
Oxigenación

**Equipos comunes en explotaciones pecuarias**

* **Manejo de animales:** ordeño, bretes, mecánicos, básculas, cercas, eléctricas.
* **Transporte de materiales:** tractor, motocultor, cargador.
* **Alimentación de animales:** comederos, bebederos, enfardadora, desbrozadora, picapasto, ensiladora, silos.
* **Manejo sanitario:** fumigadora, nebulizadora, baño mecánico.
* **Labranza y producción de forrajes:** arado, rastra, arado de cincel, equipos de riego y bombeo.
* **Bienestar animal:** calefacción, ventilación, enfriamiento, aireación, oxigenación.

Independientemente del tipo de equipo existente en la unidad productiva, es importante contar con información básica acerca de su manejo, operación, mantenimiento y cuidado, lo cual se encuentra en los manuales de operación. A continuación, se presenta lo relacionado con el funcionamiento de los equipos:

**Antes de la operación o uso**

* Capacitar al personal en la correcta operación de los equipos.
* Conocer los manuales de operación y guardarlos en un sitio dispuesto para ello.
* Verificar la movilidad de las partes, que no haya obstrucciones ni objetos extraños.
* Verificar el estado de las fuentes de alimentación, en el caso de equipos eléctricos, o la disponibilidad de combustible, en equipos a motor.
* Verificar que no existan obstrucciones ni fugas en las líneas de conducción de fluidos.
* Comprobar odómetro, niveles de fluidos, presión de aire en las llantas, y nivel de combustible en el caso de equipos autopropulsados.
* En el caso de equipos para la aplicación de pesticidas verificar que no existan residuos y que se encuentran aseados según protocolos establecidos.
* Revisar historial de mantenimientos o mantenimientos pendientes.
* Verificar estado de conexiones y acoples.
* Realizar una inspección visual general al equipo o instalación.
* En lo posible hacer una prueba de operación del equipo.

**Durante la operación o uso**

* Verificar la aparición de fugas o pérdidas en las líneas de conducción.
* Vigilar la temperatura de operación.
* Identificar ruidos, olores o movimientos inusuales en los equipos.
* Verificar el correcto funcionamiento de los equipos.
* Identificar y registrar fallas, daños o deficiencias en el desempeño de los equipos.
* Vigilar los indicadores de operación (manómetros, indicadores de temperatura, revoluciones por minuto).

**Después de la operación o uso**

* Revisar y registrar valores del odómetro, en equipos autopropulsados.
* Registrar fallas, desperfectos o daños ocurridos en la operación.
* Desarrollar el protocolo de limpieza y desinfección de equipos conforme al manual de operación y protocolos de bioseguridad.
* Almacenar los equipos de acuerdo con manual de operación y protocolo de la empresa.
* Procurar el mantenimiento estipulado en el manual del operario.

**Programa**

Todos los equipos empleados en la unidad productiva generalmente están diseñados para facilitar su mantenimiento y limpieza periódica, sin embargo, es importante contar con un programa para estas actividades el cual por lo menos debe contener lo siguiente:

* Inventario de equipos.
* Información general de cada equipo
* Directorio de servicio técnico y venta de repuestos.
* Requerimientos de mantenimiento.
* Calendario de mantenimientos.
* Inventario de partes.
* Registros de mantenimiento.

## Verificación del estado de instalaciones

Uno de los principales componentes de las explotaciones pecuarias son las instalaciones, pues la sanidad, el bienestar, los rendimientos y la productividad tienen una relación directa con la calidad del alojamiento y el trato que se les dé a los animales.

Dentro de los tipos de instalaciones más comunes en la explotación de especies pecuarias, se encuentran las siguientes dependiendo de su uso:

1. **Contención**

Para mantener a los animales dentro de un área determinada en la cual pueden pastorear y caminar con alto grado de libertad.

1. **Alimentación**

Diseñadas para proporcionar a los animales, de manera controlada, alimento, agua o sal, conservando, además, la integridad del producto y sus propiedades.

1. **Manejo**

Son las instalaciones empleadas para facilitar el manejo de los animales y el desarrollo de las faenas propias de cada especie.

1. **Alojamiento**

Son los recintos que ofrecen refugio y protección a los animales. Algunas especies pecuarias permanecen en su alojamiento durante casi todo el ciclo productivo.

1. **Mixtas**

Son las que cumplen dos o más funciones dentro de la unidad productiva.

1. Tipos de infraestructura más empleados en empresas pecuarias

| Tipo de infraestructura | | Caprinos | Equinos | Ovinos | Bovinos | Porcinos | Peces | Aves | Otras especies menores |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Contención | Cercas de alambre | X | X | X | X | X |  |  |  |
| Cercas eléctricas | X | X | X | X | X |  |  |  |
| Alimentación | Saladeros | X | X | X | X | X |  |  |  |
| Bebederos | X | X | X | X | X |  | X | X |
| Comederos | X | X | X | X | X |  | X | X |
| Manejo | Establos |  | X |  | X |  |  |  |  |
| Salas de ordeño |  |  |  | X |  |  |  |  |
| Incubadoras |  |  |  |  |  |  | X |  |
| Parideras |  |  |  |  | X |  |  |  |
| Bretes |  |  |  | X |  |  |  |  |
| Corrales | X | X | X | X | X |  | X | X |
| Plataformas de ordeño | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Alojamiento | Pesebreras |  | X |  | X |  |  |  |  |
| Galpones |  |  |  |  |  |  | X | X |
| Porquerizas |  |  |  |  | X |  |  |  |
| Apriscos | X |  | X |  |  |  |  |  |
| Jaulas individuales |  |  |  |  |  |  |  | X |
| Jaulas grupales |  |  |  |  |  | X | X | X |
| Mixtas | Camas de postura |  |  |  |  |  |  | X |  |
| Estanques |  |  |  |  |  | X |  |  |
| Jaulas flotantes |  |  |  |  |  | X |  |  |
| Jaulas itinerantes |  |  |  |  |  |  | X | X |

Como se aprecia a continuación, para la construcción de las instalaciones pecuarias es importante tener en cuenta lo siguiente:

1. **Cubiertas**

Deben asegurar que no se presenten filtraciones o goteras que puedan generar humedad dentro de la instalación. Deben estar a una altura suficiente para permitir el trabajo cómodo del personal y ofrecer la suficiente ventilación a los animales.

1. **Pisos**

Se construyen generalmente de cemento con ligero declive para permitir la escorrentía de los desechos líquidos o los excesos de humedad.

Cuando los animales permanecen mucho tiempo dentro de la instalación, se recomienda cubrir los pisos con un material blando como bagazo de caña, cascarilla de arroz o aserrín.

1. **Paredes**

Generalmente se construyen de madera, guadua o mampostería, dependiendo de la resistencia que se requiera. En el caso de emplear guadua o madera, se recomienda cerciorarse de que no existan clavos, alambres, cortes filosos o cualquier otro material de construcción que pueda afectar a los animales o a los manejadores.

1. **Puertas**

Deben ser resistentes y con mecanismos que dificulten su apertura por parte de los animales. Igualmente, deben construirse para que abran hacia el exterior y con las dimensiones adecuadas para el fácil acceso de los animales, los insumos y los manejadores.

1. **Cortinas**

Para el manejo de especies sensibles a las altas o bajas temperaturas, es importante diseñar cortinas que faciliten la circulación del aire o la concentración del calor, dependiendo del caso.

Antes del ingreso de los animales se deben revisar las condiciones generales de las instalaciones y los equipos necesarios para su manejo, de forma que se les garantice su bienestar y la atención de sus necesidades básicas. Por lo tanto, en la verificación del estado de las instalaciones se debe tener en cuenta:

* **Limpieza y desinfección**

Se deben comprobar las condiciones de aseo y limpieza antes del ingreso de los animales. Verificar los registros de las labores de desinfección desarrolladas.

* **Cubiertas y drenajes**

Es necesario revisar el estado de las cubiertas, para garantizar que no se presenten goteras que, en caso de lluvia, puedan mojar a los animales o las instalaciones. Verificar que no haya obstrucciones en los drenajes y que estos operen correctamente.

* **Seguridad**

Identificar y registrar posibles amenazas a la salud e integridad de personas y animales tales como objetos cortopunzantes, áreas resbaladizas, mal estado de instalaciones eléctricas, fallas en almacenamiento de productos químicos o medicamentos, posible caída de objetos.

* **Pisos**

Deben tener una pendiente aproximada de 2 % para evitar encharcamientos. Según la especie, verificar que tenga una cama de material vegetal, cascarilla o aserrín. El piso puede ser elevado del suelo mediante la utilización de estibas o rejillas las cuales evitan el contacto de los animales con las excretas.

* **Capacidad instalada**

Verificar que el área de las instalaciones, la cantidad de comederos y bebederos, la disponibilidad de equipos y personal, el acceso a servicios públicos y la capacidad del alojamiento son suficientes para garantizar el bienestar de los animales que se ingresarán.

## Parámetros técnicos de la unidad productiva pecuaria

Los parámetros técnicos son variables que permiten analizar el comportamiento de las explotaciones pecuarias en cada una de las etapas del ciclo productivo, sin importar la especie animal. Para cada sistema productivo es posible identificar valores de referencia que faciliten la toma de decisiones y den una idea general de sus rendimientos, productividad y eficiencia, pero estos valores dependen de diversos factores como la especie pecuaria, el tipo de explotación, la raza, el estado de desarrollo y los objetivos de la unidad productiva.

En términos generales, los principales parámetros técnicos que se deben tener en cuenta para las explotaciones pecuarias, en función de la especie, son los siguientes:

**Bovinos, bufalinos, ovinos y caprinos**

* Peso promedio al nacer en kilogramos.
* Peso promedio al destete en kilogramos.
* Edad promedio al destete en meses.
* Número de terneros.
* Número de terneras.
* Porcentaje de nacimiento de hembras.
* Mortalidad anual de lactantes.
* Mortalidad anual de adultos.
* Producción de leche diaria en litros.
* Número mensual de partos.
* Ganancia de peso mensual en kilogramos.

**Porcinos**

* Edad a la primera monta en meses.
* Peso corporal en kilogramos.
* Conversión de alimento en kilogramos.
* Edad al sacrificio en meses.
* Intervalo destete monta en meses.
* Número de abortos.
* Porcentaje de partos por total de hembras en edad reproductiva.
* Lechones nacidos vivos por camada.
* Lechones nacidos muertos.
* Partos/Cerda/Año.

**Aves**

* Número de aves que inician – número de aves que finalizan.
* Mortalidad diaria.
* Mortalidad acumulada.
* Peso corporal en gramos.
* Longitud del pico en centímetros.
* Longitud del tarso en centímetros.
* Consumo de alimento diario en gramos.
* Conversión de alimento en gramos.
* Masa del huevo en gramos.
* Número de huevos día.
* Porcentaje de pérdida de huevos sobre el total de la producción.

**Especies menores**

* Edad destete en días.
* Peso crías al nacer en gramos.
* Número de crías al año.
* Partos al año.
* Peso en gramos.
* Camadas / hembra / año.
* Peso crías al destete en gramos.
* Edad al sacrificio en días.
* Madurez sexual machos en días.
* Madurez sexual hembras en días.

**Peces**

* Peso inicial en gramos.
* Peso final en gramos.
* Edad al sacrificio en días.
* Densidad: número de animales por metro cúbico.
* Ingesta total individuo en gramos.
* Longitud total final individuo en centímetros.
* Porcentaje de mortalidad.

Algunos valores de referencia de los parámetros técnicos más empleados en especies pecuarias se presentan en la tabla 2.

1. Valores de referencia producción bovina doble propósito en Colombia

| Parámetros productivos | Promedio | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Nacional | | En empresas sobresalientes |
| Natalidad (%) | 50 | 53 | 80,4 |
| Capacidad de carga (UGG/ha) | 0,5 | 0,6 | 2,2 |
| Ganancia de peso (gramos/día) | 150 | 350 | 574,0 |
| Intervalo entre partos (días) | 700 | 680 | 456,0 |
| Edad sacrificio machos (meses) | 46 | 39 | 38,0 |
| Peso sacrificio machos (kilogramos) | 410 | 425 | 450,0 |
| Peso destete crías (kilogramos) | 140 | 150 | 180,0 |
| Edad destete crías (meses) | 8 | 9,5 | 8,0 |
| Producción leche (litros/vaca/día) | 2,5 | 3,5 | 6,8 |
| Tiempo de lactancia (meses) | 10 | 9 | 8,0 |
| Edad al primer parto (meses) | 37 | 36 | 34,3 |

Nota. Tomada de Fedegán (2013 ).

Los parámetros productivos en las especies bovinas son muy distintos dependiendo del tipo de explotación implementada. Los valores del ejemplo corresponden a unidades doble propósito bajo sistemas principalmente extensivos, donde variables como la producción de leche y el tiempo de lactancia tienen valores totalmente diferentes a los que se pueden hallar en lecherías especializadas.

1. Comparativo parámetros productivos explotaciones porcícolas

| Parámetro | Colombia | España | Portugal | Francia |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lechones destetados/cerda en producción/año | 27,4 | 28,6 | 29,9 | 29,4 |
| Porcentaje de abortos | 0,7 | 1,9 | 1,4 | 0 |
| Nacidos totales/camada | 12,4 | 14,6 | 15,3 | 14,6 |
| Nacidos vivos/camada | 11,9 | 13,4 | 14,1 | 13,6 |
| Destetados/camada | 11 | 11,6 | 12,3 | 11,7 |
| Número de partos/cerda/año | 2,5 | 2,5 | 2,4 | 2,5 |
| Edad al destete (días) | 22 | 24 | 27 | 24 |
| Intervalo entre partos (días) | 146 | 148 | 150 | 146 |

Nota. Tomada de Porkcolombia (2017).

Los datos que se presentan en el cuadro anterior corresponden a promedios nacionales donde se tienen explotaciones porcícolas con altos, medianos y bajos niveles de tecnificación. Sin embargo, dan una idea general al productor sobre los valores que se pueden manejar en una explotación promedio, los cuales pueden establecerse como referente para el manejo de la unidad productiva.

1. Comparativo de parámetros productivos de principales razas ovinas en Colombia

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ovino de pelo | Santa Inés | *Dorset* | *Katahdin* |
| Peso al nacimiento kilogramos | 2,95 | 4 | 3,72 | 3,5 |
| Peso al destete kilogramos | 12,9 | 15 | 17 | 17,9 |
| Sobrevivencia al destete en porcentaje | 80 | - | 81 | 78,2 |
| Ganancia diaria de peso en gramos | 108 | 220 | 203 | 49 |

Nota. Tomada de Bulla (2014 ).

En cuanto a los parámetros que se presentan en el ejemplo de las explotaciones ovinas, es claro que para cada una de las razas existen valores de referencia diferentes. Esto ocurre igualmente en los demás sistemas productivos, por lo que la definición de los parámetros deben realizarse tomando en cuenta esta variable. Cuanto más específico sea al momento de definir estos parámetros, mayor será la calidad de la información que se genere para el proceso de monitoreo y seguimiento.

En cuanto a la producción avícola, al igual que ocurre con otros sistemas pecuarios, los parámetros productivos se relacionan directamente con la raza y el tipo de explotación implementado. Sin embargo, desde las empresas que se dedican a la producción de pie de cría, a menudo, se adjuntan fichas técnicas en las que se definen algunos valores de referencia que pueden dar al avicultor una idea de lo que puede llegar a obtener en su unidad productiva en condiciones ideales de manejo. En la siguiente tabla se presentan, por ejemplo, los parámetros productivos de la línea de aves de postura “Babcock Brown”.

1. Características importantes en gallinas de la línea “Babcock Brown”

| Parámetro | Valor de referencia |
| --- | --- |
| Periodo de puesta semanas | 18 -90 |
| Edad al 50 % de puesta en días | 144 |
| Pico de puesta en % | 96 |
| Peso medio del huevo en gramos | 63,8 |
| Número de huevos por ave alojada | 404 |
| Masa de huevo por ave alojada en kilogramos | 25,8 |
| Consumo medio diario de pienso en gramos | 112 |
| Índice de conversión kilogramo/kilogramo | 2,19 |
| Peso corporal en gramos | 1975 |

Nota. Tomada de Bulla (2014).

Como ejemplo del tema monitoreo de unidades productivas pecuarias, a continuación, el siguiente vídeo:

**Video 2.** Evaluación y seguimiento del proceso productivo - Objetivos

**[Enlace de reproducción del video](https://youtu.be/QwbeBx37_uk)**

|  |
| --- |
| **Síntesis del video: Evaluación y seguimiento del proceso productivo - Objetivos** |
| Todo proceso de producción agrícola o pecuario enmarcado en la aplicación y desarrollo de buenas prácticas, exige que los dueños de las empresas, fincas, proyectos u organizaciones estén comprometidos con el desarrollo de una evaluación y seguimiento oportunos, efectivos, permanentes y sistemáticos para toda la cadena: al tratarse de un conjunto de actividades de anteversión de alto cuidado e importancia estarán vinculadas todas las fases de la producción y los respectivos responsables de las dependencias. |

# Parámetros para verificación de condiciones del alojamiento

Los sistemas productivos pecuarios actualmente tienen el bienestar animal como un principio fundamental, por lo que la calidad de vida de los animales, las mejoras en el alojamiento, la nutrición, el tratamiento y prevención de enfermedades son aspectos que siempre se deben tener en cuenta en este tipo de montajes. Es así como los cinco principios del bienestar animal, de acuerdo con lo expresado por el Instituto Colombiano Agropecuario, son los siguientes:

1. Principios del bienestar animal

Figura 2 Principios del bienestar animal

1. Libre de hambre, sed y desnutrición
2. Libre de temor y angustia.
3. Libre de molestias físicas y térmicas.
4. Libre de dolor, lesión o enfermedad.
5. Libre de impedimentos para manifestar su comportamiento natural.

Nota. Tomado de ICA (2020).

1. Libre de hambre, sed y desnutrición
2. Libre de temor y angustia
3. Libre de molestias físicas y térmicas
4. Libre de dolor, lesión o enfermedad
5. Libre de impedimentos para manifestar su comportamiento natural

Para garantizar el bienestar animal y contribuir a la obtención de los rendimientos esperados en la unidad productiva, es fundamental cumplir con los requisitos establecidos por la normativa en relación con la cantidad de animales por unidad de área, el cuidado de las instalaciones y los principios de sanidad animal e, igualmente, controlar las condiciones del alojamiento para lo cual se deben considerar las principales variables: temperatura, humedad, ventilación, densidad, limpieza y desinfección, las cuales son diferentes para cada especie animal.

Los equipos empleados para la medición de los parámetros de las condiciones del entorno son, a saber:

1. Equipos empleados en la medición de parámetros ambientales

Figura 3 Equipos empleados en la medición de parámetros ambientales

Termómetro: mide la temperatura en grados centígrados, kelvin o Fahrenheit
Higrómetro: mide la humedad relativa en porcentaje. Valores entre 0 y 100 %
Anemómetro: mide la velocidad del viento en metros por segundo o kilómetros por hora

* **Termómetro:** mide la temperatura en grados centígrados, Kelvino Fahrenheit.
* **Higrómetro:** mide la humedad relativa en porcentaje. Valores entre 0 y 100 %.
* **Anemómetro:** mide la velocidad del viento en metros por segundo o kilómetros por hora.

## Temperatura

Esta es una de las variables que más incide en el comportamiento productivo de los animales, pues, en el caso de las aves, por ejemplo, un buen control de la temperatura mejora la conversión de alimento y la tasa de crecimiento. Igualmente, las altas temperaturas disminuyen el apetito de los animales, por lo que, en consecuencia, también disminuyen los rendimientos.

Como se ve a continuación, en términos generales, las recomendaciones para el manejo de la temperatura en explotaciones pecuarias son las siguientes:

**Equinos**

* Adecuar pesebreras para proteger a los animales de los elementos.
* Adecuar áreas para el baño de los animales después de las labores.
* Sembrar árboles o establecer áreas de sombrío artificial en las praderas.
* Utilizar camas al interior de los establos de forma que aíslen a los animales de la temperatura del suelo.
* Zona de neutralidad térmica entre 10 y 15 °C.

**Otras especies menores**

* La temperatura del alojamiento tiene una incidencia directa en el estado sanitario de los animales, en el consumo de alimento, en su comportamiento reproductivo y en el rendimiento general de la unidad productiva.
* Para la construcción de las instalaciones para la cría y levante de los conejos debe tenerse en cuenta el comportamiento de las precipitaciones, la nubosidad, la temperatura y los vientos.
* En los alojamientos la temperatura óptima para el desarrollo de los animales está entre los 10 y los 30 °C. Para la cría de los gazapos la temperatura ideal está entre los 30 y los 32 °C.

**Caprinos – ovinos**

* En zonas cálidas establecer los alojamientos en sentido oriente occidente para aprovechar la mayor cantidad de sombrío.
* Establecer el alojamiento en un lugar donde circulen corrientes de aire.
* En zonas cálidas para la fabricación de las paredes se puede emplear malla. En zonas frías emplear madera espaciada a 5 centímetros, de forma que se asegure la ventilación.
* Para la construcción de los techos en zonas cálidas emplear materiales que disipen el calor del sol. En zonas frías emplear materiales con propiedades aislantes.
* Zona de neutralidad térmica -3 y 20 °C.

**Bovinos**

* Adecuar zonas de sombrío en las áreas de pastoreo o en los corrales de manejo.
* Sembrar árboles en áreas de pastoreo.
* De ser posible, implementar sistemas de enfriamiento por aspersión.
* En zonas frías procurar la construcción de establos o pesebreras.
* La altura de los establos, sombreadores o pesebreras debe ser de por lo menos 2,15 m.
* Asegurar la ventilación en los corrales, establos y pesebreras.
* Establecer las explotaciones bovinas con razas adecuadas a cada piso térmico (frío 12 – 17 ºC Normando, Holstein, Ayrshire; templado 17 – 24 °C Simmenthal, Blanco orejinegro, Simbrah; cálido 25 – 30 °C Cebú, Brahma, Guzerá, Gyr, Romosinuano, Hartón del Valle).
* Zona de neutralidad térmica entre 0 y 18 °C.

Consulte material complementario para más información.

**Porcinos**

* Utilización de sistemas de calefacción en primeros estados de desarrollo. Los lechones requieren una temperatura ambiente de por lo menos 32 °C lo cual se logra con lámparas infrarrojas, placas de calefacción o sistemas que funcionan a base de combustibles.
* Uso de cortinas laterales para el manejo de la temperatura. Estas se elevan o se bajan de acuerdo con la temperatura dentro del alojamiento y la velocidad del viento.
* Las temperaturas ambientales recomendadas para los cerdos están distribuidas de la siguiente forma: lechones 29 – 31 °C; crecimiento 17 – 26 °C; engorde 16 – 24ºC; cerdas de cría 10 – 25 °C.
* El piso de la porqueriza se puede aislar mediante la utilización de estibas o superficies plásticas, las cuales, además, evitan el contacto de los animales con las heces y la orina.

Consulte material complementario para más información.

**Aves**

* En la cría de pollos el manejo de la temperatura es fundamental para asegurar los rendimientos esperados. La temperatura del alojamiento se debe manejar de acuerdo con la edad de los animales. Lo recomendado en pollo de engorde es lo siguiente: pollos de 7 días 31 °C; pollos de 14 días 27 °C; pollos de 28 días 21 °C; pollos de 42 días 18 °C. (Cobb Guía de manejo del pollo de engorde 2012).
* Siempre se debe garantizar un flujo de aire, especialmente en zonas cálidas.
* Se debe evitar el amontonamiento de aves, por los problemas sanitarios que puede derivar.
* El flujo de aire dentro del galpón puede reducir la temperatura efectiva de 5 a 7 °C.

**Peces**

* La temperatura del agua tiene un efecto importante en la velocidad con la que una especie piscícola alcanza el punto de cosecha, pues a mayor temperatura mayor velocidad en el desarrollo metabólico. Cada especie tiene sus rangos de temperatura del agua para su desarrollo óptimo: Tilapia: 25 – 32 °C; Mojarra > 24 °C; Carpa 18 – 24 °C; Trucha < 18 °C.
* Se debe elegir la especie de acuerdo con los rangos de temperatura predominantes. En zonas cálidas (entre 25 y 30 °C) es posible trabajar con mojarra o cachama. En zonas frías (12 – 16 °C) es posible emplear especies como la trucha arcoíris.

## Humedad

En el montaje de las unidades productivas debe tenerse en cuenta el manejo de la humedad. Esta se puede analizar desde dos puntos de vista. El primero, tiene que ver con la humedad del ambiente o humedad relativa, la cual se relaciona con la cantidad de vapor de agua que existe en el aire expresada en porcentaje. Y el segundo tiene que ver con el agua de escorrentía o los lixiviados que se pueden presentar al interior del alojamiento.

**Humedad relativa o humedad ambiental**

La humedad relativa tiene una relación muy estrecha con la forma como se regula la temperatura de los animales, pues con una alta humedad relativa es más difícil disipar el calor del cuerpo, lo cual influye directamente en la productividad, pues con una mayor temperatura corporal se da menor consumo de alimento y por lo tanto menor ganancia de peso. Si bien en un alojamiento la humedad relativa es más difícil de controlar que la temperatura, el rango de confort para los animales para esta variable es mucho mayor.

Los valores de humedad relativa que se deben manejar dentro del alojamiento varían mucho de especie a especie, incluso entre razas es posible encontrar diferencias al respecto. Sin embargo, en términos generales, los rangos de humedad relativa que se manejan en las explotaciones pecuarias son los que se presentan a continuación:

1. Porcentajes de humedad relativa recomendados para las principales explotaciones pecuarias

Figura 4 Porcentajes de humedad relativa recomendados para las principales explotaciones pecuarias

Porcinos: 60 - 75 %
Aves: 45 - 65 %
Ovinos y caprinos: 70 - 80 % 
Équidos (caballos, mulas, burros): 50 - 80 %
N 50 - 55 %
N 60 - 65 %

Bovinos: N 50-55%

Équidos: (caballos, mulas, burros): 50-80%

Aves: 45-65%

Porcinos: 60-75%

Ovinos y caprinos: 70-80%

Conejos y Cuyes: N 60-65%

Para reducir la humedad relativa de los alojamientos es necesario favorecer la ventilación mediante el uso de cortinas o sistemas de ventilación mecánicos, los cuales disipan las masas de aire húmedo. Por el contrario, para aumentar los porcentajes de humedad en el ambiente, en algunas explotaciones, se utilizan sistemas de nebulización de agua que han mostrado ser eficientes.

En la producción de pollo de engorde, se han utilizado, con buenos resultados, los tableros húmedos con sistemas de recirculación o de aspersión para aumentar la humedad relativa. En las explotaciones ovinas y caprinas, cuando la temperatura excede los 25 °C se recomienda disminuir la humedad relativa a 60 %.

### Humedad relacionada con lixiviados y escorrentías

La otra forma desde la que se puede abordar el tema de la humedad en las explotaciones pecuarias es la relacionada con las condiciones del alojamiento en cuanto al manejo de los lixiviados y las escorrentías, pues muchos de los problemas sanitarios que se presentan en las unidades productivas tienen que ver con este factor.

En términos generales, los pisos de las unidades pecuarias deben construirse con materiales que permitan el fácil lavado de las excretas, con un declive que permita conducir las aguas de escorrentía hasta un sitio para su disposición. Incluso en algunas explotaciones, como caprinos y porcinos, se utilizan plataformas sobre las cuales permanecen los animales sin que entren en contacto con heces, orina o aguas de escorrentía.

En explotaciones que se desarrollen directamente sobre el suelo, como en los montajes de cama profunda en porcinos, se recomienda utilizar un material de absorción que retenga el exceso de humedad producido por la orina y las excretas. A medida que aumenta la humedad en determinados puntos de la cama es necesario agregar más material absorbente para prevenir problemas sanitarios, olores y vectores. Este material secante se retira periódicamente para recibir un manejo posterior, como el compostaje, para que pueda ser empleado en procesos de mejoramiento de suelos o fertilización de plantas en la misma unidad productiva.

1. Principales problemas asociados al mal manejo de la humedad en las explotaciones pecuarias

Figura 5 Principales problemas asociados al mal manejo de la humedad en las explotaciones pecuarias

Manejo inadecuado de la humedad de alojamientos
Enfermedades parasitarias
Enfermedades bacterianas
Propagación de patógenos
Propagación de vectores
Generación de olores ofensivos
Contaminación de fuentes hídricas

**Manejo inadecuado de la humedad de alojamientos**

* Enfermedades parasitarias
* Enfermedades bacterianas
* Propagación de patógenos
* Propagación de vectores
* Generación de olores ofensivos
* Contaminación de fuentes hídricas

Para mantener las condiciones de humedad óptimas al interior de la unidad productiva, es recomendable:

* Revisar periódicamente las cubiertas, para detectar goteras o filtraciones.
* Mantener despejados los drenajes, sifones y canales de conducción de aguas residuales.
* Hacer mantenimiento periódico a los depósitos de aguas residuales.
* Mantener en perfecto estado bebederos, comederos e instalaciones de conducción de aguas.

## Ventilación

Parte del “confort” necesario en la unidad productiva tiene que ver con la circulación de aire, pues en el proceso natural los animales producen gases y olores que pueden afectar el normal desarrollo de la actividad pecuaria y causar malestar para los operarios de la granja. Igualmente, la falta de ventilación tiene una relación directa con el aumento de la temperatura al interior del alojamiento y con el porcentaje de humedad relativa, lo cual puede causar molestias y afectar la productividad de la explotación.

Al igual que ocurre con las demás condiciones del alojamiento, la velocidad del viento ideal depende mucho del tipo de explotación instalada, de la especie alojada, de las condiciones agroecológicas de la zona y del tipo de infraestructura empleada. Sin embargo, en términos generales se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

**Explotaciones avícolas**: en las explotaciones avícolas, para mantener las camas frescas y asegurar una buena ingesta de alimentos es necesario mantener los ambientes ventilados, con lo cual además se aseguran mínimos niveles de dióxido de carbono, monóxido de carbono, amoníaco y polvo.

1. Velocidad del viento recomendada en explotaciones avícolas

|  |  |
| --- | --- |
| Edad de las aves en días | Velocidad del viento en metros por segundo |
| 0 – 14 | 0,30 |
| 15 – 21 | 0,50 |
| 22 – 28 | 0,87 |
| >28 | 1,75 – 3,00 |

Nota. Tomada de Pronavícola (2013).

**Explotaciones porcícolas**: el movimiento de las masas de aire es lo que se conoce como viento y este tiene una estrecha relación con la temperatura del alojamiento y con la humedad relativa. En los alojamientos de cerdos adultos, el manejo de la temperatura se hace principalmente con cortinas, las cuales se abren o cierran dependiendo del microclima de la porqueriza.

De acuerdo con Echavarría (2010), en su publicación Ambiente climático en la producción porcina, las temperaturas óptimas para el manejo de cerdos se dan con una velocidad del aire de 0,2 m/segundo, claro está, siempre y cuando las temperaturas se mantengan en los siguientes rangos:

1. Temperaturas óptimas de confort para los cerdos

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Temperaturas óptimas |
| Cerdos de 20 a 30 kilogramos | 18 – 20 °C |
| Cerdos de 35 a 60 kilogramos | 16 – 18 °C |
| **Categoría** | **Temperaturas óptimas** |
| Cerdos de 60 a 100 kilogramos | 12 – 18 °C |
| Cerdas de cría | 12 – 25 °C |

Nota. Tomada de Echavarría (2010).

**Explotaciones ovinas y caprinas**: la ventilación de las instalaciones donde se mantienen a ovinos y caprinos requiere de una buena calidad del aire, lo que se logra a través de una buena ventilación. En este tipo de explotaciones, generalmente, se recurre a la construcción de alojamientos con aberturas laterales, las cuales permiten la circulación del aire. En climas fríos, a menudo se utilizan construcciones en madera con aberturas para facilitar la ventilación de la unidad productiva.

1. Velocidad del aire recomendada en explotaciones de ovinos y caprinos

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Velocidad del aire en metros/segundo |
| Ovejas con vellón | ≤ 1 |
| Corderos lechales | ≤ 0,5 |
| Corderos en ceba | ≤ 1 |
| Ganado caprino adultos | 0,5 – 0,8 |
| Ganado caprino jóvenes | 0,2 – 0,3 |

Nota. Tomada de SENA (2010 ).

**Otras especies menores**: para la implementación de explotaciones de especies menores, es importante considerar las condiciones ambientales de la zona, entre ellas el viento, pues el desarrollo de los animales y su estado sanitario se relacionan directamente con esta variable al interior del alojamiento.

Es recomendable evitar la presencia de corrientes directas de aire, ya que estas pueden ocasionar disminuciones drásticas de la temperatura. No obstante, es fundamental mantener una buena aireación al interior de la unidad productiva con lo cual es posible disipar gases tóxicos, polvo y olores que pueden ser perjudiciales para los animales.

Para evitar las corrientes directas de aire es posible utilizar cortinas, barreras vivas o barreras naturales, por medio de las cuales se ofrecen a los animales las condiciones ideales de temperatura y humedad a través de una ventilación adecuada.

1. Tipos de barreras para control de corrientes de aireFigura 6 Tipos de barreras para control de corrientes de aire

   En la figura se observan 3 tipos de barreras antes de las conejeras, la primera con obstáculo de un cerro o montículo, la segunda con una casa como obstáculo para la corriente de aire a las conejeras, la tercera con unos arbustos como obstáculo para las conejeras.

Nota. Adaptada de Solla Nutrición Animal (s.f.)

## Densidad e inventarios de animales

Otro de los aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar el bienestar animal es el manejo de la densidad, es decir, la cantidad de animales por unidad de área o alojamiento, lo cual permite controlar enfermedades, implementar un adecuado plan sanitario y generar condiciones que favorezcan la productividad.

Esta densidad depende de ciertos factores entre los cuales se encuentran la especie pecuaria, la raza, la disponibilidad de recursos, el tipo de explotación y el área disponible, pero existen parámetros que se deben respetar para cumplir con la normativa relacionada con el bienestar animal (ICA, 2020), la cual puede consultar en el siguiente enlace, Resolución 136 de 2020 Instituto Colombiano Agropecuario, [dar clic aquí.](https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/inocuidad-en-las-cadenas-agroalimentarias/bienestar-animal/resol-136-por-la-cual-se-adopta-el-manual-de-c-2.aspx)

Las instalaciones deben procurar al animal libertad de movimiento de forma que se facilite su confort y su socialización. Igualmente, los materiales empleados en la construcción deben procurar seguridad a los animales y a las personas, facilitar la limpieza y la desinfección, tener pisos firmes y sólidos fáciles de asear, procurar a los animales protección frente a los elementos, contar con suficiente iluminación natural en el día o artificial en la noche y contar con acceso al agua y al alimento. Los comederos y bebederos estarán fabricados en materiales fáciles de asear, mantendrán las propiedades de los alimentos y su capacidad estará adecuada al número de animales alojados.

En lo relacionado con las instalaciones para el confinamiento de los animales, existen parámetros establecidos los cuales se revisarán como sigue:

**Explotaciones de especies équidas**: la altura de las instalaciones, en su parte más baja, debe permitir al animal pararse en sus miembros posteriores. Las puertas de las pesebreras deben tener por lo menos 1,25 metros de ancho y las puertas de los corrales deberán tener al menos 3 metros. Las especificaciones mínimas de las pesebreras se darán con relación a la alzada del équido y deberán tener las siguientes dimensiones:

1. Medidas de las pesebreras individuales para équidos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Alzada (centímetros) | Dimensiones por animal para pesebreras individuales (metros) | Área disponible por animal (metros) |
| 117 o menos | 3,00 x 3,00 | 9,00 |
| 117 – 134 | 3,00 x 3,65 | 10,95 |
| 135 – 172 | 3,65 x 3,65 | 13,32 |
| 172 o más | 3,65 x 4,25 | 15,51 |
| Parideras | 4,25 x 4,25 | 18,06 |

Nota. Tomada de ICA (2020 ).

**Explotaciones de especies porcinas**: las instalaciones deberán contar con la suficiente área para permitir la socialización de los animales, su agrupamiento y alojamiento de acuerdo con la etapa del ciclo productivo en el que se encuentren los individuos. La unidad deberá tener un área seca y otra húmeda para facilitar el descanso de los animales y los pisos del alojamiento deben ser de fácil limpieza y desinfección. Las paredes de las unidades no deberán tener bordes o salientes que en determinado momento puedan lastimar a los animales y a los operarios.

Las áreas de las que se debe disponer para alojar a los animales en la explotación porcina son las siguientes:

1. Área por animal en explotaciones porcícolas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Grupo de población | Tamaño del grupo | Animales jóvenes (metro cuadrado) | Animales adultos (metro cuadrado) |
| Hembras de reemplazo y/o gestantes alojadas en jaulas | Menor a 6 animales | 1,81 | 2,48 |
| Entre 6 y 39 animales | 1,64 | 2,25 |
| Más de 40 animales | 1,49 | 2,05 |
| Machos reproductores | Un animal por alojamiento | - | 6,00 |

Nota. Para machos reproductores en el alojamiento en jaulas se recomiendan dimensiones de 2,40 m de largo por 0,70 de ancho. Tomada de ICA (2020).

1. Espacio disponible para animales precebo, levante y ceba

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Peso del animal en kilogramos | Espacio disponible (metros cuadrados) | Cama profunda (metro cuadrado) |
| Hasta 10 | 0,16 | 0,24 |
| 10 – 20 | 0,28 | 0,42 |
| 21 – 30 | 0,36 | 0,54 |
| **Peso del animal en kilogramos** | **Espacio disponible (metros cuadrados)** | **Cama profunda (metro cuadrado)** |
| 31 – 50 | 0,50 | 0,75 |
| 51 – 85 | 0,72 | 1,82 |
| 86 – 110 | 1,0 | 1,50 |
| Más de 110 | Más de 1,0 | 1,65 |

Nota. Tomada de ICA (2020)

En relación con el área que requieren los animales precebo, levante y ceba, es posible encontrar que cuando se maneja con el sistema de cama profunda es necesario disponer de una mayor área de alojamiento.

### Explotaciones de especies ovinas y caprinas

Las instalaciones para el alojamiento de los ovinos y caprinos deben proveer la suficiente libertad de movimiento a los animales para realizar sus actividades cotidianas, como alimentarse, echarse, levantarse y descansar libremente. Igualmente debe facilitar el aseo y la desinfección de las unidades productivas. Además de lo anterior, las instalaciones deben procurar protección frente a los depredadores y los cambios climáticos que se presenten en la zona. Los espacios mínimos recomendados por animal son los siguientes:

1. Espacios mínimos por animal según características

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Animales en confinamiento individual | Ovinos (m²) | Caprinos (m²) |
| Hembra adulta vacía | 0,90 | 2,00 |
| Hembra preñada y macho castrado | 1,00 | 2,00 |
| Reproductor | 1,50 | 2,00 |
| Cordero – cabrito | 0,60 | 0,60 |
| Hembra con cría lactante | 1,50 | 2,50 |
| **Animales confinamiento grupal** |  |  |
| Menos de 8 animales | 0,90 | 1,00 |
| 8 – 15 animales | 0,80 | 0,90 |
| 16 – 30 animales | 0,60 | 0,80 |
| 31 o más animales | 0,50 | 0,80 |

Nota. Tomada de ICA (2020).

Se debe asegurar que el suelo de las áreas donde permanecen los animales esté seco, así como las inmediaciones de las zonas de alimentación y bebida, con lo cual es posible reducir los focos de contaminación y la proliferación de patógenos.

#### Explotaciones avícolas y especies menores

En sistemas avícolas se manejan tal vez algunas de las densidades más altas de población, debido a que la mayoría de estas explotaciones son de tipo intensivo. No obstante, es importante respetar los límites, pues una alta densidad de animales por metro cuadrado puede dar origen a problemas sanitarios, aumento de la temperatura, falta de ventilación y aumento en la concentración de gases nocivos, lo cual a su vez se puede traducir en un aumento de los costos de producción y en reducción de los niveles de rentabilidad de la explotación.

1. Densidad de población recomendada especies menores

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Dimensiones de la jaula | Número de animales |
| Conejos levante | 0,75 m X 0,5 m X 0,4 m | 5 |
| Coneja con sus crías (incluido nidal) | 0,75 m X 0,5 m X 0,4 m | 9 |
| Machos reproductores | 0,75 m X 0,5 m X 0,4 m | 1 |
| Cuyes empadre y maternidad | 1 X 1,5 m | 10 hembras /1 macho |
| Recría | 1 X 0,7 m | 10 machos |
| Gallina ponedora | 6 | 3 – 4 |
| Pollo de engorde | 8 – 12 | No aplica |
| Codornices de postura | 64 | No aplica |
| Codornices de engorde | 100 | No aplica |

### Inventarios

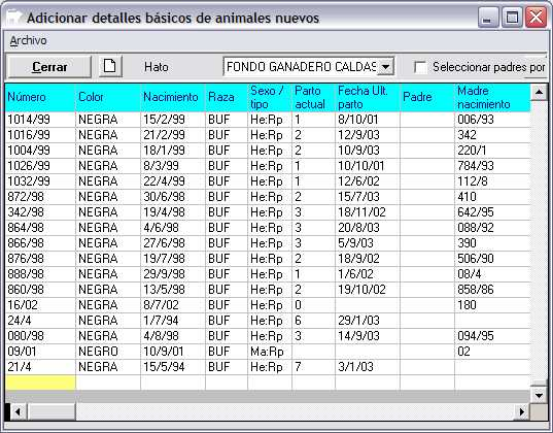
El desarrollo de inventarios permite conocer la población real de animales que existen en la granja pecuaria, por lo que su realización debe tener cierta periodicidad. Al momento de diseñar los formatos de captura de información se hace necesaria la diferenciación del inventario de animales el cual debe dar cuenta de: número de animales, especie, sexo, edad aproximada, sitio de alojamiento, prácticas de manejo recientes, consumo diario de alimento y ganancia de peso, de ser posible. Algunos ejemplos de inventarios de animales son los siguientes:

1. Ejemplo de inventario explotación bovina



Nota. Tomada de engormix.com

1. Inventario sistematizado en explotación lechera



Nota. Tomada de compuagro.net.

## Limpieza y desinfección

En la explotación pecuaria es necesario seguir protocolos que orienten las tareas cotidianas con lo cual se contribuye a asegurar la trazabilidad de los procesos, generar una cultura organizacional en la empresa, definir la periodicidad de las actividades, dar un orden lógico a los procedimientos y documentar las acciones implementadas.

La verificación de las actividades de limpieza y desinfección debe empezar por la revisión minuciosa de los protocolos establecidos en la unidad pecuaria, pues de esta forma el proceso de seguimiento tendrá un orden lógico y coherente con las actividades realizadas en la unidad productiva. En términos generales, la verificación de las actividades de limpieza y desinfección puede darse de la siguiente manera:

1. **Verificación de existencia de protocolo de limpieza y desinfección**

Es importante indagar con el personal administrativo sobre la existencia de estos protocolos y la periodicidad en la realización de las actividades. De ser posible se solicitará documento donde conste la trazabilidad de los procesos de limpieza y desinfección.

1. **Evidencia de retiro de animales**

Revisar evidencias del retiro de todos los animales en el ciclo inmediatamente anterior para facilitar labores de aseo, limpieza y preparación de las instalaciones para la nueva camada.

1. **Manejo de vectores y patógenos**

Revisar el cumplimiento protocolos de manejo de vectores y patógenos antes del ingreso de los nuevos animales.

1. **Retiro de residuos de alimento**

Retiro de residuos de alimento Revisar el retiro de todos los residuos de alimento del ciclo productivo anterior.

1. **Verificación de limpieza de superficies**

Revisión de aplicación de protocolos de limpieza y desinfección de superficies al interior del sitio de alojamiento, así como de los equipos empleados en la explotación pecuaria.

1. **Revisión de implementación de protocolo de limpieza**

Revisar la aplicación de los protocolos de limpieza incluida la limpieza y mantenimiento de drenajes.

1. **Cortinas, cuartos de control y almacenamiento de agua**

Cortinas, cuartos de control y almacenamiento de agua Revisar que las cortinas se han desmontado y se han aseado conforme con el protocolo de limpieza. Igualmente, verificar aseo y desinfección de cuartos de control, sitios de almacenamiento de agua, así como de los sistemas de conducción.

1. **Drenajes y encharcamientos**

Revisar que no existan obstrucciones en los sistemas de drenaje, ni encharcamientos cerca de las zonas de alojamiento de animales.

1. **Sistemas de conducción de agua**

Verificar registros que indiquen la limpieza y desinfección de las líneas de conducción de agua hacia los bebederos. Verificar el tipo de sustancia desinfectante y el tiempo que se dejó actuar la solución desinfectante dentro del sistema. Verificar que el sistema haya sido enjuagado completamente con agua limpia.

1. **Revisar protocolos de limpieza de equipos**

Verificar la implementación de protocolos de limpieza y desinfección de equipos. Revisar el historial de manejo sanitario de la explotación anterior. Revisión de protocolo de destrucción de equipos que no puedan ser empleados en el nuevo ciclo.

1. **Protocolos para el personal y manejo de zonas comunes**

Verificar el cumplimiento por parte del personal de los protocolos de limpieza y desinfección de áreas de oficina, alojamientos de trabajadores y ropa de trabajo.

1. **Protocolo de bioseguridad y plan sanitario**

Revisar implementación de protocolo de bioseguridad en unidad productiva, así como el plan sanitario.

1. **Periodos de descanso**

Revisar documentación que acredite el cumplimiento de los periodos de descanso recomendados para cada especie pecuaria.

### Limpieza de los sistemas de comederos y bebederos

Todo el equipo de la nave se debe limpiar y desinfectar por completo. Después de haberlo limpiado, es esencial que se almacene bajo techo. El procedimiento para limpiar el sistema de bebederos es el siguiente:

1. Drenar las tuberías y los tanques elevados.
2. Hacer correr agua limpia por las tuberías.
3. Frotar los tanques elevados para remover la herrumbre y la película biológica que se haya depositado, y drenarlos hacia el exterior de la nave.
4. Volver a llenar el tanque con agua limpia y agregar un desinfectante aprobado para el agua.
5. Hacer correr la solución desinfectante a lo largo de las líneas de bebedero desde el tanque elevado, asegurándose de que no haya bolsas de aire, igualmente, asegurarse de que el desinfectante esté aprobado para ser usado con el equipo de bebederos y que se esté utilizando a la dilución correcta.
6. Volver a llenar el tanque a su nivel normal de operación con más solución desinfectante a la concentración adecuada, colocar la tapa, luego, dejar que el desinfectante permanezca ahí durante un tiempo mínimo de 4 horas.
7. Drenar y enjuagar con agua fresca.
8. Volver a llenar con agua fresca antes de la llevada de los pollitos.

Es importante registrar todas las novedades encontradas en el proceso de revisión de la implementación de los protocolos de limpieza y desinfección, pues de ello depende que en el futuro se realicen mejoras en algunas de estas prácticas. Es importante involucrar a todo el personal asociado a la explotación pecuaria para que se apropie de los protocolos y los implemente conforme a lo establecido en el plan de manejo de la explotación pecuaria.

Como ejemplo de parámetros para verificación de condiciones del alojamiento, a continuación, el siguiente vídeo:

**Video 3.** Alojamiento e ingreso en la producción de aves



[**Enlace de reproducción del video**](https://youtu.be/PF-y_fnhwew)

|  |
| --- |
| **Síntesis del video: Alojamiento e ingreso en la producción de aves** |
| En la producción avícola la función del alojamiento es garantizar un medio de protección contra las condiciones adversas del entorno natural y demás agentes externos, generando “confort” y condiciones adecuadas para las aves, con el fin de tener una productividad acorde con los estándares de producción, el alojamiento ofrece cierto nivel de equilibrio en relación con otros factores que afectan la producción de aves, es un elemento que en conjunto con el buen manejo, la adecuada nutrición, la sanidad e higienización de espacios, la aplicación de normativa entre otros determina el éxito o el fracaso de la explotación avícola. |

# Registro de novedades y reportes

El seguimiento a las explotaciones pecuarias es una de las claves para el éxito de este tipo de sistemas productivos, pues de él depende el monitoreo de las variables de productividad, la utilización de los recursos, la programación de las actividades de manejo sanitario, la implementación de los distintos protocolos y el cumplimiento de las metas en el corto, mediano y largo plazo.

1. Ciclo PHVA

Figura 7 Ciclo PHVA
Actuar
Planear
Hacer
Verificar

Por lo general, el desarrollo de los procesos de seguimiento se basa en el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) el cual configura un sistema de monitoreo continuo, es decir, que nunca es una tarea finalizada, sino que, por el contrario, cada vez enriquece más el sistema al identificar las fallas y procurar alternativas de solución. Mediante la utilización de este ciclo, todo el tiempo se están identificando y corrigiendo los problemas que se dan al interior de la unidad productiva con lo cual se aumenta su eficiencia y se mejoran los niveles de rentabilidad.

Para lograr que el ciclo PHVA se implemente de manera correcta, es necesario contar con información confiable, concreta y precisa, por lo que el diseño de los instrumentos para la captura de esa información es un paso fundamental en el proceso de mejora continua.

## Elaboración de formatos para captura de información

En esta fase del proceso, vale la pena reflexionar sobre las siguientes preguntas: ¿qué se quiere medir?, ¿para qué se va a medir?, ¿cómo se va a medir? A partir de estas preguntas es posible proceder con la elaboración de los formatos para la captura de información.

En los sistemas productivos pecuarios existen unos parámetros productivos definidos que al ser analizados dan una idea general del comportamiento de la empresa, por lo que el diseño de los formatos debe recoger una gran cantidad de información, condensarla y ordenarla de manera que su análisis y la posterior toma de decisiones se puedan realizar en muy poco tiempo.

En términos generales, para la elaboración de los formatos de captura de información es importante tener en cuenta para la elaboración de formatos, a saber:

* **Concreto:** debe ser un formato de no más de dos páginas con preguntas concretas que no den espacio para interpretaciones ni opiniones. Ejemplo: número de hectáreas – diámetro de la tubería – materia seca por metro cuadrado.
* **Secuencial:** la estructura del formulario de preguntas debe tener una secuencia, de manera que no se pase de un tema a otro intempestivamente. Ejemplo: número de aves, consumo de concentrado por día, número de huevos por día, número de aves por jaula.
* **Universal:** el formato puede ser empleado en cualquier unidad productiva, que posea similares condiciones, independientemente de la región, la cultura o las costumbres de los colaboradores o las personas que hagan la captura de información.
* **Puntual:** se debe procurar recoger datos puntuales, ojalá cifras concretas. Ejemplo: número de bultos de melaza, número de hectáreas en bosque, altitud sobre el nivel del mar.
* **Preguntas cerradas:** en caso de hacer preguntas a pobladores de la zona o a trabajadores de la unidad productiva estas deben ser cerradas. Ejemplo: en qué meses llueve más – cuántos kilogramos cosechó ayer – cuántos animales están enfermos.
* **Fácil comprensión:** se deben formular las preguntas de manera que cualquier persona, independientemente de su nivel de escolaridad, experiencia o conocimientos pueda entenderlas. Se debe preguntar sin exagerar conceptos técnicos promoviendo siempre una conversación amena.
* **Preguntas cortas:** preguntas que faciliten la respuesta del interlocutor o que correspondan a datos precisos. Ejemplo: cuántos animales hay en el potrero 2, cuántos kilogramos de alimento se están consumiendo por alojamiento, cuántos litros de leche produjo la vaca 506.
* **Fácil sistematización:** para esto es importante formular preguntas exactas con respuestas precisas como número de conejos en la jaula 2, cuántos toros tiene en su rebaño, cuántos kilogramos de queso se produjeron la semana pasada, cuántos pollos se sacrificaron en enero.
* **Datos precisos:** es importante incluir en el encabezado el tipo de explotación a la que corresponde el formato, el nombre de la unidad productiva, la fecha del registro y los nombres completos de quien recoge la información, así como su número de identificación.

Los formatos son adaptables a las condiciones de cada unidad productiva y pueden ser elaborados en función de lo que se pretenda medir. Para su elaboración existen herramientas informáticas que facilitan mucho el trabajo, la más utilizada es Excel, pero también existen algunas en línea que permiten la captura de datos en tiempo real y su sistematización casi instantánea como “Google Forms, Formiste, Arengu, Formidalbe Forms, Cognito Form, JotForm, Zoho Form o Formstack”.

Para complementar la información visitar el siguiente sitio, Plataformas para crear formularios en línea para tu negocio, [dar clic aquí](https://impulsapopular.com/tecnologia/plataformas-para-crear-formularios-en-linea-para-tu-negocio/).

## Diligenciamiento de registros

Estos son fundamentales en los procesos de captura de información, pues de estos depende la calidad de los datos recolectados. Es necesario, antes de proceder con el diligenciamiento del registro, tomar el tiempo necesario para revisarlo, entenderlo y discutirlo con el equipo de trabajo. Dentro de los tipos de registros más comunes en las explotaciones pecuarias están los siguientes, como se aprecia a continuación.

1. Diligenciamiento de registros

|  |  |
| --- | --- |
| Explotación pecuaria | Tipos de registros |
| **Producción bovina** | Inventario y caracterización del hato – registro de nacimientos – registros de producción – registro de servicios reproductivos – control de peso. |
| **Producción avícola** | Producción de huevo – inventario de aves – consumo de concentrado diario – conversión de alimento – mortalidad diaria – mortalidad acumulada. |
| **Producción porcícola** | Edad de la primera monta en meses - Peso corporal en kilogramos – Conversión de alimento en kilogramos – Edad al sacrificio en meses – Intervalo destete monta en meses – Número de abortos – Porcentaje de partos por total de hembras en edad reproductiva – Lechones nacidos vivos por camada – Lechones nacidos muertos – Partos/Cerda/Año. |
| **Especies menores:** | Edad destete en días – Peso crías al nacer en gramos – Número de crías al año – Partos al año – Peso en gramos – Camadas/hembra/año – Peso crías al destete en gramos – Edad al sacrificio en días – Madurez sexual machos en días – Madurez sexual hembras en días. |
| **Producción piscícola** | Peso inicial en gramos – Peso final en gramos – Edad al sacrificio en días – Densidad: número de animales por metro cúbico – Ingesta total individuo en gramos – Longitud total final individuo en centímetros – Porcentaje de mortalidad. |

Ahora que ya se sabe cómo se diligencian los formatos, es importante conocer algunas recomendaciones generales al momento de llevar estos registros y las más importantes se describen a continuación:

**Identificar las unidades que se manejan en el registro**

En algunas ocasiones se manejan unidades diferentes a las tradicionalmente utilizadas, por lo que es necesario identificar el sistema de unidades y disponer de la información necesaria para hacer las respectivas conversiones. Por ejemplo, pasar de fanegadas a hectáreas, de arrobas a kilogramos, de quintales a kilogramos.

**Tener claridad con el manejo de fracciones**

En algunas ocasiones se tienen dificultades en la calidad de la información debido a que se cometen errores con el diligenciamiento de las cifras decimales.

**Procurar ingresar información al sistema**

En la actualidad es más sencillo acceder a dispositivos móviles, en los cuales la información se registra inmediatamente. En el proceso de tomar datos en papel y posteriormente digitalizarlos, es posible que se pierda o se tergiverse parte de la información. En este caso lo más recomendable es consignar la información en un medio magnético una vez se tenga la lectura en campo.

**Hacer copias de seguridad de los datos diligenciados**

Si bien queda una copia impresa de los registros levantados en campo, es importante que al momento de digitalizarlos se creen las respectivas copias de seguridad. Incluso, una buena práctica en este sentido es enviar al correo electrónico una copia del trabajo realizado.

**Tener una bitácora**

Es clave que además de los datos registrados se cuente por parte del personal de seguimiento con una bitácora en la que se registre información adicional del comportamiento de las unidades productivas. Esta información posteriormente será empleada para la toma de decisiones sobre el sistema productivo.

## Manejo y almacenamiento de datos

Hoy día existen múltiples alternativas para el manejo y procesamiento de la información, lo cual facilita el desarrollo de muchas de las tareas administrativas de la unidad productiva pecuaria. En el mercado actualmente existen aplicaciones como “Teamscope, KoboToolBox, REDcap, Magpi, Jotforms Movil”, Encuesta CTO y “CommCare”. Igualmente se han desarrollado aplicaciones como “GetApp” y “Moreapp” que permiten hacer análisis en tiempo real de los parámetros registrados.

Además de estas aplicaciones, existen programas de cómputo que facilitan el procesamiento de grandes volúmenes de información, la generación de reportes, el análisis de resultados y la elaboración de gráficos, entre otras cosas, lo cual sin duda facilita el trabajo y la toma de decisiones. Entre los programas de cómputo más utilizados para este propósito están “Excel, ArcGis y Acces”.

La oferta de programas y aplicaciones para el manejo de las explotaciones agropecuarias y el fortalecimiento de los agronegocios ha evolucionado considerablemente en los últimos años, lo cual ha significado mejoras en el acceso a la información, la conformación de redes de productores y compradores, el acceso a nuevas tecnologías y el intercambio de experiencias exitosas que han fomentado el diálogo y la construcción de conocimiento.

En lo relacionado con el manejo y almacenamiento de los datos recolectados, en el ejercicio administrativo de la unidad productiva se recomienda lo siguiente:

* **Tener un archivo central:** en el cual se almacene la información concerniente a la unidad productiva en general. Este archivo se debe subdividir en carpetas de acuerdo con los criterios que considere el administrador (por unidad productiva, por especie, por lote, por finca, por galpón).
* **Designar responsable del cargue de información:** dejar trazabilidad de cada vez que se manipule la base de datos. Incluso es recomendable limitar el acceso a las bases de datos mediante el uso de contraseñas, las cuales deben cambiarse de forma periódica.
* **Copia de seguridad de la información:** la cual debe reposar en otro equipo de cómputo o en la red mediante la creación de archivos en la nube. La información de la unidad productiva se debe registrar diariamente, por lo que es importante mantener igualmente actualizada la información de la copia de seguridad.
* **Definir información sensible y almacenamiento:** es necesario hacer un inventario de las bases de datos. En este inventario se debe dejar registro de la ubicación de los archivos, de la persona responsable y del tipo de información que se maneja en ella.
* **Codificar nombres de archivos y carpetas:** es una buena práctica, ya que, los nombres extensos pueden causar pérdida de documentos, especialmente cuando se hacen copias de los datos.

Para el proceso de codificación por lo general se utilizan códigos alfanuméricos, por lo que es necesario definir un protocolo de asignación de nombres a los documentos y archivos.

Por ejemplo, si se desea dar un nombre a un archivo que lleva el registro diario de producción de leche. El nombre extenso sería REGISTRO DIARIO DE PRODUCCIÓN DE LECHE FINCA LA PRIMAVERA.

En lugar de ello se pueden usar códigos como RD (registro diario) PL (producción lechera). Si se cuenta con un listado de fincas en orden alfabético y la finca La Primavera está en el puesto 23 este sería el código de la finca, por lo que el nombre codificado quedaría de la siguiente forma RDPL23.

* **No utilizar caracteres especiales en nombres:** los nombres de archivos y carpetas no deben tener caracteres especiales, tales como puntos, tildes, signos o cualquier otro carácter que pueda dificultar la búsqueda de los archivos.

En algunos casos cuando el archivo se traslada a otro sistema de base de datos pueden perderse algunos datos importantes. Igualmente, es importante tener en cuenta que nunca existan espacios al inicio o al final de un campo de texto.

En el cuerpo de las bases de datos solo se deben incluir datos numéricos, nunca se deben incluir caracteres adicionales como unidades (Kg, $, m, U$, % o #). Para especificar las unidades es necesario incluir esta información en el encabezado.

## Elaboración de reportes

La captura de información en las empresas agropecuarias tiene como propósito facilitar la toma de decisiones, evaluar el comportamiento de la unidad productiva, revisar el cumplimiento de las metas de producción y analizar los parámetros técnicos que dan cuenta de la gestión administrativa.

El proceso que comienza con el diseño de las herramientas para la captura de información llega, entonces, a una fase en la que se analizan los datos, se sistematizan y se organizan para facilitar su lectura y posteriormente actuar con base en los resultados obtenidos. Es así como la generación de los reportes se convierte en un paso fundamental para establecer la dirección de los procesos administrativos, técnicos y financieros de la actividad pecuaria.

### Contenidos mínimos

La generación de los reportes que provienen del análisis técnico y productivo de las unidades pecuarias debe contener información puntual, clara y precisa sobre el funcionamiento de cada uno de los subsistemas de la granja. Estos reportes son de tipo ejecutivo, por lo que la información que contienen es principalmente técnica correspondiente al análisis de variables específicas que sirven para medir y comparar los indicadores relacionados con el desempeño reproductivo, el comportamiento productivo, el estado sanitario y nutricional de los animales.

Para la generación de los reportes no existen modelos estandarizados para todas las granjas pecuarias, pero sí unos contenidos mínimos que se deben tener en cuenta al momento de presentar un reporte técnico, algunos de estos se encuentran descritos a continuación:

1. **Título del informe:** en el título se debe dar información específica al lector sobre el tipo de explotación objeto del seguimiento, el lugar, las variables analizadas y el periodo al que corresponden las observaciones. Ejemplo: “Evaluación de la producción de leche en la finca la clarita, municipio de Sibaté entre el 01-10-2020 y el 01-09-2021”.
2. **Fecha:** se debe especificar la fecha en la que se presenta el reporte, pues no siempre está coincide con la fecha en la que se realizaron las mediciones o la captura de datos.
3. **Responsable:** se debe especificar el nombre del responsable de la elaboración del reporte y en lo posible especificar el cargo que ocupa dentro de la unidad productiva.
4. **Palabras clave:** definir por lo menos 5 palabras clave que den cuenta del contenido del reporte y que faciliten su búsqueda en las bases de datos. Por ejemplo, Producción de leche – la clarita – Sibaté – reporte 01-10-2020.
5. **Resumen:** para el lector es de suma importancia tener una idea general de los hallazgos que se encontraron en el proceso de observación al interior de la unidad productiva, sin entrar a especificar detalles o describir los pormenores de la situación.
6. **Identificación de situaciones:** es fundamental resaltar aspectos clave del proceso de observación que permitan identificar situaciones fuera de lo común que requieran especial atención. Por ejemplo: “… en el mes de enero de 2021 la producción de leche se redujo en un 25 % en comparación con el mes inmediatamente anterior…”
7. **Resultados de la observación:** esta parte del reporte se debe centrar en la presentación de los datos observados en el proceso de seguimiento, especialmente recurriendo a información gráfica, cuadros, tablas y demás recursos que permitan mostrar al lector el comportamiento de las variables en un periodo determinado de tiempo. No se requiere desarrollar cálculos estadísticos avanzados.
8. **Revisión de trazabilidad:** pero es recomendable revisar promedios históricos, tendencias y demás elementos que faciliten detectar comportamientos fuera de lo común. En este punto es importante describir lo que se observa en los datos presentados sin recurrir a especulaciones o planteamientos de hipótesis sobre las causas de las variaciones en la información, si se llegasen a presentar.

Los reportes gráficos que se presenten (tablas, gráficas, cuadros) deben ser concretos, precisos y contener la mayor cantidad de información posible con el fin de dar el respectivo contexto al lector. Cada uno de estos elementos debe contener un nombre en el cual se indique qué se mide, en qué unidades se presenta, a qué periodo de tiempo corresponde y qué valores finales se obtuvieron. A continuación, se presenta un ejemplo de cómo presentar un gráfico estadístico.

1. Ejemplo de presentación de información estadística

Figura 8 Ejemplo de presentación de información estadística

En la figura se observa la producción de leche en litros periodo enero - septiembre de 2021 finca La Clarita. Con recomendaciones como siempre especificar unidades señalando con flecha litros, indicar los valores señalando el eje vertical en el cual se encuentran los litros, indicar el periodo de tiempo señalando el eje horizontal en el cuál se encuentran los meses, por último, indicar el lugar señalando el nombre de la finca La Clarita.

**Conclusiones:** para cerrar el informe se deben incluir unas conclusiones que den cuenta de las observaciones realizadas y de los aspectos que deben llamar la atención del lector, especialmente datos o cifras que estén fuera de lo común o sobre los que se considera que se debe enfocar la atención. Las conclusiones deben ser netamente técnicas y no pueden dar lugar a interpretaciones u opiniones de parte de quien elabora el reporte.

Para el seguimiento a las actividades productivas es fundamental saber discernir el tipo de información que se presentará en el reporte, pues existen muchos datos que pueden no resultar significativos dependiendo de lo que se desee analizar para la toma de decisiones, de allí que siempre es clave tener la información sistematizada y organizada por periodo de tiempo, por unidad productiva o tipo de explotación, de manera que se pueda ubicar fácilmente dentro de la base de datos.

### Presentación de evidencias

Los reportes dan una idea del comportamiento de la unidad pecuaria, bien sea de manera general o de un área en particular del sistema productivo, por lo que se constituyen en una de las principales herramientas de gestión y administración de este tipo de explotaciones.

Para respaldar los datos presentados en el reporte y dar sustento a lo que allí se evidencia, es posible recurrir a la presentación de evidencias recolectadas en terreno en los procesos de seguimiento y monitoreo. Esto es posible mediante el registro de una bitácora en la que se consignen diariamente las actividades realizadas en la empresa pecuaria. Igualmente, se pueden presentar como evidencia los siguientes registros documentales, así:

* **Actas de visita**

Es posible respaldar los contenidos de los reportes técnicos con actas de visita, bien sea realizadas por agentes externos a la unidad productiva o las que se puedan levantar en el proceso de control interno de la unidad productiva. Además, se pueden consignar datos importantes para la toma de decisiones entre las cuales se encuentran recomendaciones y oportunidades de mejora.

* **Planillas levantadas en campo**

En la unidad productiva es común que se manejen registros diarios de las actividades que se llevan a cabo de manera rutinaria, como ocurre con las labores de aseo y desinfección, mantenimiento, alimentación de animales, manejo sanitario e implementación de protocolos, lo cual es una fuente de información que puede respaldar los datos encontrados en los reportes de novedades.

* **Registros**

Los registros son la base para la elaboración de los reportes de novedades, por lo que, en algunos casos, es importante anexar copias de estos para reforzar los conceptos analizados en los documentos presentados.

* **Registro fotográfico**

Con los avances tecnológicos es posible acopiar una importante cantidad de información fotográfica que puede respaldar los contenidos de los reportes y dar una visión general de las situaciones que se presentan al interior de la unidad productiva. Si bien es un material importante, es recomendable manejar un bajo volumen de información fotográfica debido a la gran cantidad de espacio que ocupan este tipo de archivos en las bases de datos.

Para evitar la saturación de las bases de datos con archivos fotográficos, es posible definir un protocolo para su almacenamiento donde se defina qué tipo de fotografías se almacenarán, qué formatos se manejarán, qué tamaño tendrán los archivos y cuál será el límite, en tamaño, de la carpeta de imágenes.

### Conclusiones

Buena parte del trabajo del profesional encargado del seguimiento y el monitoreo es identificar los elementos que requieren especial atención de parte del administrador de la unidad productiva, pues estas observaciones son fundamentales para la toma de decisiones y la orientación de los esfuerzos técnicos, económicos y financieros que se requieren.

1. Consideraciones para la elaboración de las conclusiones del reporte

Figura 9 Consideraciones para la elaboración de las conclusiones del reporte

Objetividad: apegarse a los datos presentados en el documento sin hacer juicios propios o incluir opiniones al respecto.
Respaldo: cada una de las afirmaciones que se hagan en el documento deben tener un sustento técnico verificable y cuantificable.
Implicaciones: presentar de una forma concreta y con sustento técnico las implicaciones que tienen para el proceso productivo las observaciones realizadas.
Proyección: indicar qué elementos requieren especial atención en el futuro para garantizar que se van a superar las situaciones no deseadas.
Concordancia: las conclusiones generalmente concuerdan con los elementos expuestos en la introducción, por lo que lo que allí se consigne sirve de insumo para su elaboración.

* **Objetividad:** apegarse a los datos presentados en el documento sin hacer Juicios propios o incluir opiniones al respecto.
* **Respaldo:** cada una de las afirmaciones que se hagan en el documento deben tener un sustento técnico verificable y cuantificable.
* **Implicaciones:** presentar de una forma concreta y con sustento técnico las implicaciones que tienen para el proceso productivo las observaciones realizadas.
* **Proyección:** indicar qué elementos requieren especial atención en el futuro para garantizar que se van a superar las situaciones no deseadas.
* **Concordancia:** las conclusiones generalmente concuerdan con los elementos expuestos en la introducción, por lo que lo que allí se consigne sirve de insumo para su elaboración

Establecer las conclusiones del proceso de seguimiento y emitir las correspondientes recomendaciones es una gran responsabilidad, más si se tiene en cuenta que a partir de ellas se realiza la planificación de las actividades de acuerdo con la metodología del ciclo PHVA. En el siguiente ejemplo se presentan algunos de los aspectos que se deben tener en cuenta para la elaboración de las conclusiones.

1. Ejemplo de una conclusión elaborada con base en las consideraciones analizadas

Figura 10 Ejemplo de una conclusión elaborada con base en las consideraciones analizadas

La producción de leche en los meses de julio y agosto se vio considerablemente disminuida debido a que esta época del año coincide con las bajas precipitaciones y las altas temperaturas que afectan la producción de pasto en la finca La Clarita. Por lo tanto, es recomendable diseñar e implementar un sistema de riesgo para el sostenimiento de las praderas sobre todo en las épocas secas del año.
Se expresa un dato verificable que posee datos de respaldo.
Se hace una recomendación con base en la información observada.

Nota. Tomada de www.comunicacionacademica.uc.cl (s. f.).

La producción de leche en los meses de julio y agosto se vio considerablemente disminuida debido a que esta época del año coincide con las bajas precipitaciones y las altas temperaturas que afectan la producción de pasto en la finca La Clarita. Por lo tanto, es recomendable diseñar e implementar un sistema de riesgo para el sostenimiento de las praderas sobre todo en las épocas secas del año.

*Se expresa un dato verificable que posee datos de respaldo.*

*Se hace una recomendación con base en la información observada.*

En el ejemplo revisado anteriormente, es posible identificar la estructura básica de una conclusión. En ella se incluyen datos concretos, verificables y precisos que dan una idea general de la situación encontrada en el proceso de observación. Igualmente, allí es posible manifestar una correlación entre la baja producción de leche y la poca producción de pastos por efecto de la sequía, con lo cual es posible hacer recomendaciones para evitar que en el futuro se presenten ese tipo de situaciones, tal como se pretende con la implementación del ciclo PHVA.

# Acciones de mejora

Las acciones de mejora también forman parte del ciclo de mejora continua PHVA y corresponden al “actuar” que es la fase donde se toman en consideración las conclusiones o recomendaciones de la fase “verificar” y se ponen en práctica en el sistema productivo. Las acciones de mejora pretenden, como su nombre lo indica, mejorar el desarrollo de los procesos que tiene lugar en la unidad productiva para de esta manera hacer más eficientes, seguras y sostenibles las explotaciones pecuarias. Otra de las definiciones que se manejan al respecto es toda acción tomada para mejorar la eficacia, eficiencia o efectividad de los procesos.

## Planes de mejora

Los planes de mejora son el conjunto de acciones que se toman al interior de una empresa o unidad productiva para corregir las situaciones no deseadas que afecten su productividad y su eficiencia, las cuales se identifican en medio de procesos de autoevaluación o auditoría externa. Por su parte, los planes de mejora deben obedecer a actividades sistemáticas y debidamente planeadas para poder llevarlas al plano práctico y medir sus efectos en campo.

Para que un plan de mejora sea eficaz, es necesario que se den las siguientes condiciones:

1. Consideraciones para el establecimiento de un plan de mejora

Figura 11 Consideraciones para el establecimiento de un plan de mejora

Convencerse de que la mejora e posible.
Evitar las actitudes derrotistas.
Evitar las justificaciones y excusas.
Ejercer el liderazgo.
Involucrar a todo el personal de la unidad productiva en el proceso de mejora.
La comprensión del sentido que tiene plantear mejoras.

Nota. Tomada de www.eduacion.navarra.es (s. f.).

De acuerdo con Proaño, Gisbert y Pérez (2017), el desarrollo de un plan de mejora tiene cuatro pasos bien definidos, a saber:

1. **Análisis de las causas que provocan el problema**

En esta etapa se identifican las oportunidades de mejora a partir de los insumos que se tengan disponibles, como informes de auditoría, reportes de seguimiento, revisión de parámetros productivos y niveles de productividad, entre otros elementos.

1. **Propuesta y planificación**

El plan debe ser viable, flexible y permitir la integración de nuevas acciones en el corto, mediano y largo plazo. En este sentido es posible recoger las recomendaciones que se hayan dejado en los procesos de auditoría y seguimiento, reportes de productividad y monitoreo de los parámetros productivos.

1. **Implementación y seguimiento**

Para la implementación del plan de mejora es clave involucrar a todo el personal vinculado a la unidad productiva, pues cada uno de ellos tiene unas responsabilidades definidas para que esto sea posible.

Es importante que desde la administración de la unidad productiva se informe al personal sobre los componentes del plan, velar por la ejecución de las actividades propuestas y verificar que se cumpla con los tiempos estimados.

1. **Evaluación**

En la evaluación del plan de mejora se toman en cuenta las actividades planeadas y se revisa su cumplimiento, en términos de oportunidad y calidad en la ejecución. Para esto es importante revisar los objetivos propuestos en al plan de mejora y medir los indicadores que permitirán determinar los impactos de las acciones de mejora.

## Implementación de planes de mejora

La construcción de un plan de mejora se realiza tomando como base elementos como las evaluaciones de los parámetros productivos, los informes de seguimiento, los informes de auditoría externa, los rendimientos y las condiciones de sostenibilidad de la unidad productiva, entre otros aspectos. A partir de esa información inicial, se establece una planeación precisa de las acciones que se implementarán y cómo estas impactarán en cada una de las áreas de trabajo que serán objeto de la mejora.

Como producto de este proceso, se construye una matriz en la que se definen las líneas de mejora o los objetivos del plan, las acciones puntuales que se desarrollarán y los actores responsables de cada una de esas actividades, con lo cual se consigue establecer grados de responsabilidad que comprometen al personal y lo direccionan hacia el cumplimiento de las metas propuestas. En el siguiente ejemplo se observa un esquema de plan de mejora para una empresa pecuaria:

1. Esquema de plan de mejora de la unidad pecuaria

Figura 12 Esquema de plan de mejora de la unidad pecuaria

Línea de mejora - objetivo
Mejorar la productividad de las praderas de la unidad pecuaria
Acciones
Implementación de un sistema de riego por aspersión en los lotes 2 y 3 de la finca La Clarita
Renovación de las praderas de los lotes 2 y 3 de la finca La Clarita
Implementación de un plan de fertilización en los lotes 2 y 3 de la finca La Clarita
Responsables
Equipo administrativo
Equipo de mantenimiento
Equipo de construcciones rurales
Equipo de mantenimiento
Equipo de adecuación de praderas
Responsable de fertilización
Equipo de renovación de praderas

Nota. Tomada de www.eduacion.navarra.es (s. f.).

**Línea de mejora objetivo**

* Mejorar la productividad de las praderas de la unidad pecuaria

**Acciones**

* Implementación de un sistema de riego por aspersión en los lotes 2 y 3 de la finca La Clarita
* Renovación de la praderas de los lotes 2 y 3 de la finca La Clarita
* Implementación de un plan de fertilización en los lotes 2 y 3 de la finca La Clarita

**Responsables**

* Equipo administrativo
* Equipo de mantenimiento
* Equipo de construcciones rurales
* Equipo de mantenimiento
* Equipo de adecuación de praderas
* Responsable de fertilización
* Equipo de renovación de praderas

En la construcción del plan de mejora se pueden incluir tantos objetivos como sea posible, siempre y cuando sea viable su cumplimiento en el tiempo estimado. Las acciones deben ser lo más concretas y específicas como sea posible, pues de ello depende, en buena medida, que el plan sea implementado. Igualmente, en la empresa pecuaria es fundamental definir los responsables de ejecutar cada una de las acciones propuestas, incluso, si es posible, se pueden incluir los nombres de los responsables.

El siguiente paso, después de la construcción del plan de mejora, es la definición del cronograma de actividades, en el cual se dará un tiempo prudente para la realización de las acciones de mejora. Este tiempo puede ser coordinado con el equipo de trabajo, de manera que el desarrollo de estas acciones sea viable financiera, técnica y ambientalmente.

La puesta en marcha del plan de mejora se debe desarrollar conforme a lo indicado en la planeación, por lo que se debe calcular con anticipación la demanda de recursos, la disponibilidad de mano de obra, la facilidad en la consecución de las materias primas, equipos y herramientas.

Al final del proceso de implementación del plan de mejora viene la etapa de evaluación, en medio de la cual se miden los impactos de las acciones y los efectos que tuvieron para revertir las situaciones que se pretendía corregir. En este proceso de evaluación surgirán nuevas conclusiones y recomendaciones las cuales nuevamente alimentarán los futuros planes de mejora con lo cual se da comienzo de nuevo al ciclo PHVA, conforme lo contemplan los procesos de mejora continua.

Para complementar el tema registro de novedades y reportes, se invita a ver el siguiente vídeo:

**Video 4.** La relación existente entre el ciclo PHVA y los principios de la calidad

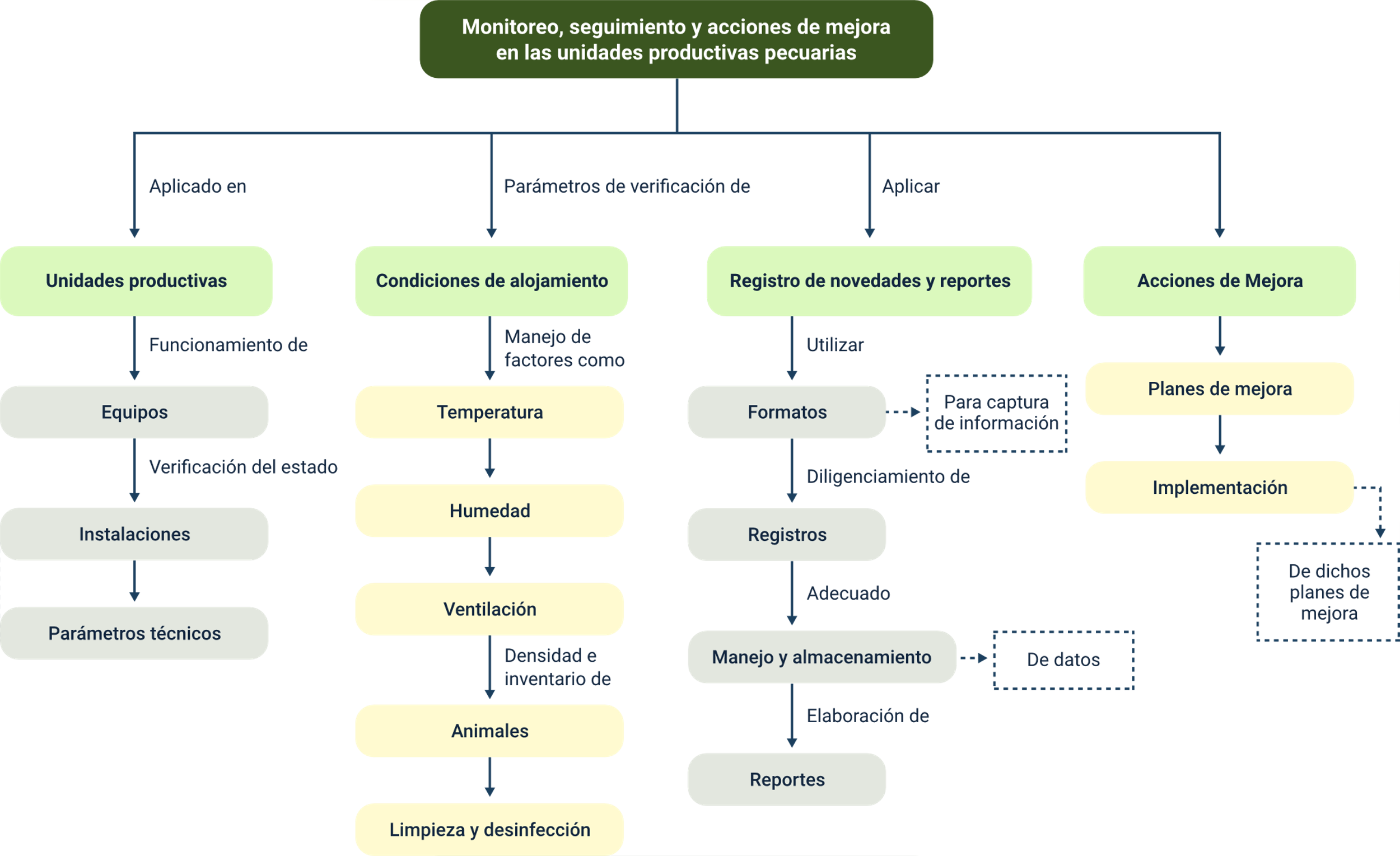


[**Enlace de reproducción del video**](https://youtu.be/O4Hv8UuhsBM)

|  |
| --- |
| **Síntesis del video: La relación existente entre el ciclo PHVA y los principios de la calidad** |
| La función del ciclo PHVA es la de garantizar a una institución la seguridad que sus procesos cuentan con recursos, se tramitan adecuadamente y que las oportunidades de mejora se establezcan y por lo tanto se actúe en consecuencia con ISO 9001:2015. Planear: organización enfocada hacia el cliente, las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben comprender sus necesidad actuales y futuras, cumplir con sus requerimientos y esforzarse por exceder sus expectativas, además deben planear de una manera sistemática y visible, la gerencia de servicio enfocada al cliente, de tal forma que segura el éxito y los resultados de satisfacción. |

Síntesis

A continuación, se describen los temas principales del componente formativo, Monitoreo, seguimiento y acciones de mejora en las unidades productivas pecuarias, el cual, se aplica específicamente a equipos e instalaciones, con parámetros técnicos; igualmente, se realiza este proceso a las condiciones de alojamiento de animales, controlando factores como la temperatura, humedad, ventilación, densidad, realizando limpieza y desinfección, también se debe realizar registro de novedades, utilizando formatos para captura de información, diligenciando los registros respectivos, todo esto con un buen manejo de datos y almacenamiento para posteriores reportes, al final del proceso se obtiene el plan de mejora con lo cual se da comienzo de nuevo al ciclo PHVA, conforme lo contemplan los procesos de mejora continua:



Material complementario

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia | Tipo de material | Enlace del recurso |
| Temperatura | Contexto ganadero. ¿Qué tipo de raza bovina debería tener de acuerdo al piso térmico? (s.f.). | Publicación web | <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/que-tipo-de-raza-bovina-deberia-tener-de-acuerdo-al-piso-termico> |
| Temperatura | CIAP- Centro de información de actividades porcinas. SIPU. Instalaciones, (s.f.). | Página web | <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Sipu/Materiales/Etiqueta-Archivos.jsp?etiqueta=599> |

Glosario

**Alzada**: altura de los cuadrúpedos que se mide desde el talón de las patas delanteras hasta la cruz.

**Cruz**: región alta y musculosa, justo al terminar el cuello y la inserción de las crines.

**Equipos autopropulsados**: poseen una planta motriz que les permite movimiento autónomo.

**Escorrentía**: exceso de agua que se desplaza por la superficie del suelo cuando este ha alcanzado su punto de saturación o bien tiene valores muy altos de compactación.

**Índice de conversión**: relación que existe entre la cantidad de alimento que consume el animal frente a la cantidad de producto obtenido. Generalmente se expresa en kilogramos.

**Lixiviados**: sustancia líquida que, circula entre los residuos que se encuentran principalmente en los vertederos y que se filtra a través de un residuo sólido. Puede estar conformado por agua lluvia y otros compuestos procedentes de la degradación de la materia orgánica.

**Microclima**: área en la que el clima es diferente al del entorno. Estos pueden ser muy pequeños, como del tamaño de un alojamiento animal, o tan grandes como una ciudad o un área de ella.

**Patógenos**: agentes u organismos vivos capaces de causar enfermedad en un receptor, sea animal o persona.

**Pienso**: compuesto alimenticio para animales constituido por una mezcla de materias primas animales, vegetales o minerales, que son transformadas o no, para satisfacer sus necesidades nutricionales.

**Precebo**: etapa de crecimiento de los cerdos que se da después del destete y comprende una transición a nuevos hábitos alimenticios.

**Ración**: cantidad de alimento que se da en una comida a una persona o animal. La composición de la ración puede ser variada y se da en función de la edad del animal, la etapa productiva, el propósito de la explotación y el tipo de sistema (intensivo o extensivo).

**Zona de neutralidad térmica**: límites de temperatura en medio de los cuales los animales no se ven afectados ni positiva ni negativamente. También se denomina zona de confort térmico.

Referencias bibliográficas

Arauz, E. (2020). Importancia del inventario y agrupamiento animal para el manejo integral y eficiente de la finca lechera con énfasis en el trópico. <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/importancia-inventario-agrupamiento-animal-t45392.htm>

Asociación Porkcolombia. (2017). Boletín No. 8. Benchmarking de productividad porcícola en Colombia. Asociación Porkcolombia <https://porkcolombia.co/wp-content/uploads/2018/09/VIII-Benchmarking-2017-I-Semestre.pdf>

Aviagen. (2018). Manual de manejo de la reproductora “Ross”. <https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossPSHandBook2018-ES.pdf>

Avícola Toscana. (2021). Resumen de la producción raza Babcock Brown. <http://www.avicolatoscana.com/babcock-brown/>

Bulla, C., A. 2014. Comparación e indicadores productivos en los sistemas de producción bovino y ovino. Universidad de La Salle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1278&context=zootecnia>

Compuagro. (2021). ¿Qué es interherd? <https://www.compuagro.net/Folleto%20largo%20de%20InterHerd.htm>

Contexto Ganadero. (2016). ¿Qué tipo de raza bovina debería tener de acuerdo al piso térmico? <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/que-tipo-de-raza-bovina-deberia-tener-de-acuerdo-al-piso-termico>

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. (2019). Guías de mejores prácticas en sistemas de producción de leche con base en pasturas para el trópico alto colombiano. Agrosavia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/35641>

Echavarría, A. (2010). El ambiente climático en la producción porcina. CIAP. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/EL%20AMBIENTE%20CLIMATICO%20EN%20LA%20PRODUCCION%20PORCINA.pdf>

Educacion.navarra.es. (s. f.). ¿Qué es un plan de mejora? <https://www.educacion.navarra.es/documents/57308/57761/Que%20es_un_plan_de_mejora.pdf/c300e8bc-1606-40c0-8a20-22ce1895bc04>

Federación Nacional de Avicultores - Fenavi. (2019). Aspectos productivos y administrativos en la industria avícola. Fenavi. <https://fenavi.org/publicaciones-programa-tecnico/aspectos-productivos-y-administrativos-en-la-industria-avicola/>

Foro Empresarial Impulsa. (2019). Plataformas para crear formularios en línea para tu negocio. <https://www.impulsapopular.com/tecnologia/plataformas-para-crear-formularios-en-linea-para-tu-negocio/>

Foro Empresarización y Competitividad Ganadera. (2013). Costos y los indicadores de productividad en la ganadería colombiana. <https://es.slideshare.net/Fedegan/costos-e-indicadores-de-la-productividad-en-la-ganaderia-colombiana>

Gallegos, P., C., Lobato, C., P. (s. f.) Cómo elaborar una conclusión. <http://comunicacionacademica.uc.cl/images/recursos/espanol/escritura/recurso_en_pdf_extenso/17_Como_elaborar_una_conclusion.pdf>

Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. (2014). Resolución 136 de 2020. Por la cual se adopta el Manual de Condiciones de Bienestar Animal propias de cada una de las especies de producción en el Sector Agropecuario para las especies équidas, porcinas, ovinas y caprinas. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/inocuidad-en-las-cadenas-agroalimentarias/bienestar-animal/resol-136-por-la-cual-se-adopta-el-manual-de-c-2.aspx>

Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. (2014). Resolución 3651 Por medio del cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante y se dictan otras disposiciones. <https://www.ica.gov.co/getattachment/b8cb4efd-a1b4-409e-a11d-c81b91f59025/2014R3651.aspx>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA. (2015). Ganado ovino, manual de buenas prácticas. IICA. <http://repositorio.iica.int/handle/11324/2645>

Lombana H., y Moreno D. (2011). Guía técnica de producción ovina y caprina. Manejo y control sanitario. AGROSAVIA. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13306>

Llano, P., A. (2021). Cartilla de cunicultura. Solla. <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/6_Manejo_0.pdf>

Proaño, Gisbert y Pérez (2017). Metodología para la elaboración de un plan de mejora. 3 Ciencias. <https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/metodologia-elaborar-plan-mejora-continua/>

Pronavícola. (2013). Plantilla pollo engorde. Pronavícola. <https://www.pronavicola.com/contenido/webinar/PlantillaPollo201607.pdf>

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2010). Producción estabulada de ovinos de carne y caprinos de leche. SENA. <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/7041>

Universidad de los Andes. (2015). Agronegocios e industria de alimentos 2015. “Apps” para el campo colombiano. <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2015/09/apps-para-el-campo-colombiano/>

Créditos

| Nombre | Cargo | Regional y Centro de Formación |
| --- | --- | --- |
| Claudia Patricia Aristizábal | Responsable del Equipo | Dirección General |
| Norma Constanza Morales Cruz | Responsable de Línea de Producción | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Lina Marcela Ocampo Henao | Experto temático | Regional Tolima - Centro Agropecuario La Granja |
| Luis Fernando Botero Mendoza | Diseñador Instruccional | Regional Distrito Capital - Centro de Gestión Industrial |
| Paola Moya Peralta | Diseñador Instruccional | Regional Distrito Capital - Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica |
| Carolina Coca Salazar | Metodóloga | Regional Distrito Capital - Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica |
| Darío González | Corrección de estilo | Regional Distrito Capital – Centro de Diseño y Metrología |
| Humberto Arias Díaz | Diseñador Instruccional | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Maria Inés Machado López | Asesor Metodológico | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| José Jaime Luis Tang Pinzón | Diseñador Web | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Sebastián Trujillo Afanador | Desarrollador Fullstack | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Gilberto Junior Rodríguez Rodríguez | Storyboard e Ilustración | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Nelson Iván Vera Briceño | Producción audiovisual | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Oleg Litvin | Animador | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Sebastián Trujillo Afanador | Actividad Didáctica | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Jorge Bustos Gómez | Validación y vinculación en plataforma LMS | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |
| Gilberto Naranjo Farfán | Validación de contenidos accesibles | Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios |