# Grupo Homogéneo: Ganado

El grupo homogéneo de Ganado engloba el CIIU 0141 y se desglosa en dos categorías conocidas como ganado bovino y ganado bovino para leche cruda, el primero se destaca por reproducción y sacrificio, mientras que leche se especifica solo para prácticas de ordeño, el ganado en sí dependiendo del uso que se le dé, depende de las razas y genética adaptadas a las condiciones locales.

En este contexto, el proceso productivo que se va a evaluar tiene como producto final el ganado en pie y producción de leche, el cual es la materia prima que ingresa a las plantas de sacrificio y leche para los grandes distribuidores. Finalmente, se identifican los procesos mecanizados según el tamaño de la Unidad Productora Agropecuaria (UPA).

**Tabla 1.** Descripción del grupo CIIU

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Producto** | **Residuos** | **Piso térmico** | **Grupo homogéneo** |
| Ganado bovino | Ganado bovino y  Leche cruda | Estiércol | Cálido/Templado/Frío | Ganado |

Fuente: elaboración propia

# Generalidades del sector

Una vez que hemos establecido el grupo CIIU y detallado el proceso y producto final que se está evaluando, procedemos a compartir algunas generalidades y datos clave del sector productivo. Para obtener estas cifras, nos basamos en el último censo llevado a cabo por el ICA 2023, con el fin de definir la información sobre áreas productivas, rendimiento y número de cabezas a nivel nacional. Como se ilustra en la Tabla 2 el área total de cabezas de ganado en Colombia asciende a 30.127.539, el 60 % de este corresponde a ganado en pie y el 40% en cabezas de ganado para leche.

**Tabla 2.**  Datos nacionales de ganado

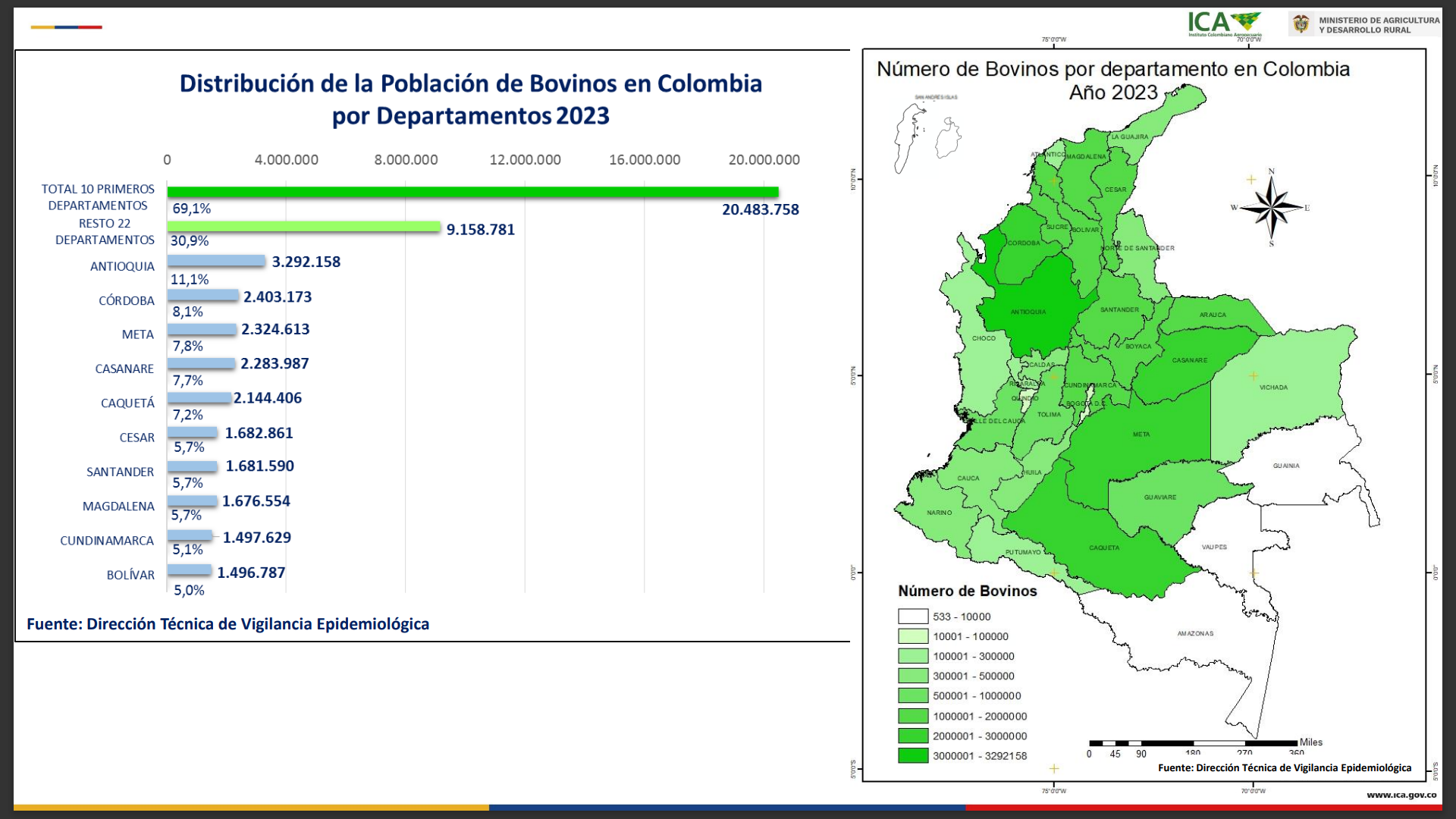
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de producto** | **Número de cabezas** | **Rendimiento (Cabeza/Ha)** |
| Ganado (Ceba) | 18.076.523,4 | 0,7 |
| Ganado (Leche | 12.051.015,6 |

Fuente: elaboración propia

La distribución país corresponde en un 69,1% del total de ganado bovino donde se concentra en los mismos diez departamentos, Antioquia (11,1%), Córdoba (8,1%), Meta (7,8%), Casanare (7,7%), Caquetá (7,2%), Cesar (5,7%), Santander (5,7%), Magdalena (5,7%), Cundinamarca (5,1%) y Bolívar (5,0%). Adicionalmente a lo expuesto, el rendimiento global nacional del ganado bovino alcanza las 70% cabezas por hectárea.

En el mapa siguiente, se observan con detalle los principales departamentos productores de ganado bovino.

**Figura 1.** Número de Bovinos por departamento en Colombia



Fuente: elaborado con datos del ICA

* 1. **Descripción del proceso productivo**

A partir de la información secundaria recopilada, se han identificado seis (6) procesos fundamentales en el ciclo productivo de la cría de ganado. En primera instancia, se destaca el manejo y alimentación del ganado, llevado a cabo mediante mezcladoras de alimento y sistemas de distribución.

Posteriormente, se enfoca en el cuidado de la salud del ganado, incluyendo vacunaciones y desparasitaciones. A continuación, se encuentra el proceso de reproducción y gestión de la cría, que comprende la inseminación artificial y el cuidado de los nuevos ejemplares.

Por otro lado, la producción de leche implica el ordeño, utilizando equipos automáticos o manuales. En cuanto a la producción de carne, el engorde y preparación para la venta se centra en la alimentación y manejo del ganado.

Finalmente, la etapa de venta y distribución incluye el transporte necesario para la comercialización, ya sea de leche cruda o del ganado bovino destinado al sacrificio.

**Tabla 3.**  Descripción de procesos productivos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso y/o Actividad** | **Subproceso** | **Tecnología y/o equipo** |
| Manejo y alimentación del ganado | Alimentación del ganado | Mezcladores de alimentos, sistemas de distribución |
| Manejo del ganado | Corrales, sistemas de manejo |
| Cuidado de la salud del ganado | Vacunación | Jeringas automáticas, sistemas de vacunación |
| Desparasitación | Equipos de desparasitación |
| Reproducción y gestión de la cría | Inseminación artificial | Equipos de inseminación artificial |
| Cuidado de crías y terneros | Corrales para crías, sistemas de seguimiento |
| Producción de leche (si aplica) | Ordeño | Equipos de ordeño automático o manual |
| Procesamiento de la leche (si aplica) | Equipos de pasteurización, enfriadores de leche |
| Engorde y preparación para la venta | Alimentación para engorde | Sistemas de alimentación automatizados |
| Manejo para engorde | Corrales de engorde, sistemas de pesaje |
| Venta y distribución | Transporte para venta | Camiones de transporte, sistemas de carga |
| Comercialización | Instalaciones para venta, sistemas de mercadeo |

Fuente: elaboración propia

# Resultados de campo

A través de las visitas de campo realizadas se identificaron los procesos recolectados a través de información secundaria y se conoció a mayor detalle el funcionamiento de cada uno de los equipos empleados.

**Figura 2.** Registro fotográfico de las visitas de ganado

Fuente: recolectadas en campo

Además de algunas variaciones en la etapa de ordeño y alimentación, debido a que el nivel de mecanización varia en el tamaño de la unidad productora agrícola. A continuación se presentan los equipos empleados en el proceso de ganadería que se identificaron durante las visitas a campo realizadas.

**Tabla 4.** Equipos empleados en el proceso de ganadería

| **Equipo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| 1. Tractor | Este equipo se utiliza cuando se emplea para el mantenimiento del terreno, generalmente se realiza en un pase, con un promedio de 2 horas por hectárea. |
| 1. Equipo de ordeño | Este equipo opera con gasolina, se emplea para el ordeño individual de cada animal, ya que es portátil se pueden desplazar a distintas partes del terreno para llevar a cabo esta actividad, normalmente este ejercicio lo ejecutan a las primeras horas de la mañana |
| 1. Refrigerador | Se utiliza con el fin de almacenar y preservar la leche hasta el momento pasa el camión recolector. |
| 1. Combinada | Este equipo corresponde al impulsor el cual opera con energía eléctrica, es el encargado de mantener energizada las cercas para el ganado. |

Fuente: elaboración propia

* 1. **Energéticos empleados**

En relación a los energéticos utilizados, se identificaron el uso de gasolina, energía eléctrica, ACPM y GLP. Sin embargo, como se detalla en la Tabla 5, el energético más demandado es la gasolina, principalmente debido al empleo de motores de espalda, picadoras, y guadañas

En este sentido la gasolina se destina a la preparación del terreno, alimentación, aspersión antiparasitaria y mantenimiento, mientras que la energía eléctrica se utiliza para la crianza y crecimiento y alimentación, el ACPM se debe al uso de tractor en el transporte y mantenimiento, y el GLP a el calentador de paso en el proceso de cría de ganado para ordeño.

**Tabla 5.** Energéticos empleados por proceso

| **Proceso** | **Equipo** | **Uso final de energía** | **Energético** |
| --- | --- | --- | --- |
| Preparación del terreno | Guadaña | Fuerza motriz | Gasolina |
| Crianza y crecimiento | Impulsor | Otros | Energía Eléctrica |
| Transporte interno | Tractor | Fuerza motriz | ACPM |
| Alimentación | Electrobomba | Fuerza motriz | Energía Eléctrica |
| Alimentación | Motobomba | Fuerza motriz | Gasolina |
| Alimentación | Motor Eléctrico | Fuerza motriz | Energía Eléctrica |
| Alimentación | Electrobomba sumergible | Fuerza motriz | Energía Eléctrica |
| Alimentación | Picadora | Fuerza motriz | Gasolina |
| Alimentación | Motobomba | Fuerza motriz | Gasolina |
| Aspersión antiparasitaria | Motor de espalda | Fuerza motriz | Gasolina |
| Mantenimiento | Guadaña | Fuerza motriz | Gasolina |
| Mantenimiento | Tractor | Fuerza motriz | ACPM |
| Mantenimiento | Calentador de paso | Calor directo | GLP |
| Enfriamiento Leche | Tanque de enfriamiento | Refrigeración | Energía eléctrica |

Fuente: elaboración propia

* 1. **Biomasa residual y potencial de aprovechamiento energético**

El sector de cría de ganado bovino, se presenta como una destacada oportunidad para la optimización energética, dada la notable cantidad de estiércol generado a lo largo de todo el ciclo productivo del ganado. Aunque el estiércol constituye un agente contaminante potencial para la calidad del agua, aire y suelo, existe la posibilidad de convertirlo en subproductos valiosos, tales como biometano, fertilizantes orgánicos y créditos de carbono.

Los productores a gran escala en este sector pueden reutilizar los subproductos generados mediante el tratamiento del estiércol, reintegrándolos al ciclo productivo. Un ejemplo claro de esto es la instalación e implementación de sistemas de fertirriego, que implica la recolección del producto resultante del proceso de limpieza de los establos de cerdos, donde el estiércol tiene un alto contenido de humedad. El sistema de fertirriego se encarga de extraer la mayor cantidad de humedad posible, generando dos subproductos: la parte sólida como abono y la parte líquida como fertilizante para el riego de cultivos o áreas verdes.

Adicionalmente, la fracción sólida puede ser dirigida al proceso de producción de biogás, convirtiéndose en una fuente de energía renovable. Esto posibilita el aprovechamiento térmico y, en algunos casos, la generación de electricidad en áreas no conectadas a la red eléctrica.

* 1. **Indicadores**

En la fase inicial del cálculo de indicadores, se procedió a segmentar el consumo de energéticos en siete (7) grupos de uso final. En este contexto, los resultados revelan que el 99,92%, corresponde al uso final de fuerza motriz, un 0,05% para calor directo y 0,03% de refrigeración.

**Tabla 6.** Energéticos empleados por uso final

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Grupo Homogéneo** | **Calor directo** | **Climatización** | **Fuerza motriz** | **Iluminación** | **Otros** | **Refrigeración** | **Calor indirecto** | **Total** |
| Ganado | 0,05% | 0% | 99,92% | 0% | 0% | 0,03% | 0% | 100% |

Fuente: elaboración propia

A partir de lo mencionado anteriormente, se procede a desglosar la participación por tipo de energético. En este punto, es importante destacar que los valores obtenidos en el campo fueron aproximaciones cercanas por productor, y se extrapola esta información a nivel nacional mediante la referencia de los datos proporcionados por el ICA. Se consideran tanto el consumo de energía eléctrica nacional en la ganadería bovina como el número de cabezas totales del último año. De esta manera, se obtiene el resultado que indica que el 46,39% del consumo de energéticos corresponde a Gasolina para el ganado en pie y 93,6% para el ganado de ordeño, seguido por el ACPM con 53,53% correspondiente a ganado en pie y 4,97% para leche, y un 0,06% para ganado en pie y 1,46% en leche datos que corresponden al uso de electricidad y por ultimo el GLP que solo se identifica en el ganado de ordeño con un valor de 1,57% de participación.

**Tabla 7.** Porcentaje de participación por energético

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Energético** | | **Participación** |
| **Ganado Bovino** | | |
| Gasolina | | 46,39% |
| Electricidad | | 0,06% |
| ACPM | | 53,53% |
| **Total** | | **100%** |
| **Ganado de ordeño** | | |
| Gasolina | 93,6% | |
| Electricidad | 1,46% | |
| ACPM | 4,97% | |
| GLP | 1,57% | |
| **Total** | **100%** | |

Fuente: elaboración propia

Finalmente, los indicadores obtenidos en el campo, que facilitaron la extrapolación de la información, se presentan a continuación en unidades de MJ por cabeza. En este análisis, resaltan la alimentación, el transporte interno y mantenimiento siendo estos los procesos que requieren un uso más intensivo de tractor y guadaña, por consiguiente, de ACPM y gasolina.

**Tabla 9.** Indicadores por proceso y área productiva

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GANADO EN PIE** | | | | | |
| **Grupo Homogéneo** | **Proceso** | **Subproceso** | **Energético** | **Unidades indicador área** | **Indicador** |
| Ganado | Crianza y crecimiento | Encerramiento | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 3,80 |
| Ganado | Transporte interno | Transporte interno | ACPM | MJ/Número de cabezas | 303,93 |
| Ganado | Alimentación | Corte de pasto | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 300,87 |
| Ganado | Aspersión antiparasitaria | Aspersión antiparasitaria | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 0,13 |
| Ganado | Mantenimiento | Guadañado | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 11,30 |
| Ganado | Preparación del terreno | Guadañado | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 12,56 |
| Ganado | Alimentación | Bombeo de agua | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 92,95 |
| Ganado | Alimentación | Motobomba | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 300,87 |
| Ganado | Mantenimiento | Rastra | ACPM | MJ/Número de cabezas | 94,83 |
| **LECHE** | | | | | |
| **Grupo Homogéneo** | **Proceso** | **Subproceso** | **Energético** | **Unidades indicador área** | **Indicador** |
| Ganado (Leche) | Fumigación | Fumigación con bomba estacionaria | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 4,87 |
| Ganado (Leche) | Crianza y crecimiento | Encerramiento | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 0,12 |
| Ganado (Leche) | Alimentación | Bombeo de agua | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 8,27 |
| Ganado (Leche) | Ordeño | Máquina de ordeño | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 0,89 |
| Ganado (Leche) | Ordeño | Bomba de ordeño | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 6,44 |
| Ganado (Leche) | Aspersión antiparasitaria | Aspersión antiparasitaria | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 1,29 |
| Ganado (Leche) | Mantenimiento | Guadañado | Gasolina | MJ/Número de cabezas | 20,97 |
| Ganado (Leche) | Fumigación | Fumigación con tractor | ACPM | MJ/Número de cabezas | 0,56 |
| Ganado (Leche) | Mantenimiento | Electrobomba | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 0,09 |
| Ganado (Leche) | Mantenimiento | Calentador de paso | GLP | MJ/Número de cabezas | 0,93 |
| Ganado (Leche) | Crianza y crecimiento | Encerramiento | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 0,12 |
| Ganado (Leche) | Ordeño | Transporte establos | ACPM | MJ/Número de cabezas | 1,95 |
| Ganado (Leche | Preparación de alimento in situ | Preparación de alimento in situ | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 43,10 |
| Ganado (Leche | Enfriamiento leche | Planta Diesel de emergencia | ACPM | MJ/Número de cabezas | 0,45 |
| Ganado (Leche | Enfriamiento leche | Enfriamiento leche | Energía Eléctrica | MJ/Número de cabezas | 0,68 |

Fuente: elaboración propia

A partir de los indicadores por proceso, se calculó el indicador total por producto, en el sector del cultivo de ganado para ambos grupos, el indicador representa el consumo energético cabeza de ganado. En ese sentido, se requiere 674,48 MJ de energía por cabeza de ganado, y 35,69 MJ de energía por cabeza de ganado para ordeño.

**Tabla 10.** Consolidados energéticos en MJ para el sector ganado a nivel nacional

|  |  |
| --- | --- |
| **Grupo Homogéneo** | **Indicador [MJ/Cabeza]** |
| Ganado en Pie | 674,48 |
| Ganado (leche) | 35,69 |

Fuente: elaboración propia

Finalmente, a partir del indicador de los indicadores, calculamos el consumo anual de los energéticos para ambos grupos y para el grupo homogéneo.

**Tabla 11**. Consolidados energéticos en TJ para el sector ganado a nivel nacional

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **GANADO EN PIE** | | |
| **Energético** | **TJ/año** | |
| Energía Eléctrica | 9,51 | |
| ACPM | 6.529,44 | |
| Gasolina | 5.659,13 | |
| **LECHE** | | |
| **Energético** | **TJ/año** | |
| Energía Eléctrica | 6,34 | |
| ACPM | 21,47 | |
| Gasolina | 404,47 | |
| GLP | 6,79 | |
| **GRUPO HOMOGENEO** | | |
| ACPM | | 6.550,92 |
| Energía Eléctrica | | 7,86 |
| Gasolina | | 6.063,60 |
| GLP | | 6,79 |
| Total | | 12.629,17 |

Fuente: elaboración propia

# Recomendaciones

En la Tabla 12 se presentan recomendaciones para mejorar la eficiencia energética del proceso productivo de ganadería basados en la información primaria y secundaria recolectada.

**Tabla 12.** Tecnologías limpias y buenas prácticas

| **Tecnología** | **Descripción** | **Beneficios** |
| --- | --- | --- |
| Cambio de tecnología | Cambio de motores de ACPM y gasolina a motores de energía eléctrica | Reducción del uso de combustible fósil y emisiones de CO2 |
| Renovación de equipos | Cambio de equipos con antigüedades superiores a los 8 años | Mayor producción y menor consumo |
| Labranza de conservación | Minimiza la alteración del suelo, manteniendo rastrojos y materia orgánica | Ayuda a retener nutrientes y humedad en el suelo |

Fuente: elaboración propia

# Referencias

Fedegan (2023), participación por actividad, ([www.fedegan.org.co](http://www.fedegan.org.co))

ICA. (2023), censo nacional bovino, (www.ica.gov.co)