



Suministro de agua en mi finca ganadera

Una guía de prácticas sostenibles, basada en experiencias
en zonas aledañas al Parque Nacional Natural Serranía
de Manacacías, Meta, Colombia



SUMINISTRO DE AGUA EN MI FINCA GANADERA. UNA GUÍA DE PRÁCTICAS SOSTENIBLES BASADA EN EXPERIENCIAS EN ZONAS ALEDAÑAS AL PARQUE NACIONAL NATURAL SERRANÍA DE MANACACÍAS, META, COLOMBIA

©THE NATURE CONSERVANCY (TNC)
www.nature.org

colombia@tnc.org

Claudia Vásquez Marazzani
Directora General - The Nature Conservancy Colombia

Andrés Zuluaga Salazar -
Director de Conservación - The Nature Conservancy Colombia

Equipo externo consultor:
Miguel Valenzuela Mahecha

Equipo interno The Nature Conservancy:
Equipo de Sistemas Productivos Sostenibles: Yadi Duarte C, América Melo V, Vivian Ochoa C, Antonio Solarte S. / Equipo de Gestión integrada de Recursos Hídricos y Cuencas: Natalia Acero M, Jonathan Nogales P, Tatiana Vargas M / Equipo de Ciencias: Tomas Walschburger / Equipo de Comunicaciones: Cristhian Aguirre H.

ISBN:
978-628-96266-9-8

Cita de la obra:

Valenzuela, M., Walschburger, T., Melo, A., Duarte, Y., Ochoa, V. Vargas, T., Acero, N., Solarte, A.; Aguirre, C. & Nogales, J. 2025. Suministro de agua en mi finca ganadera: Una guía de prácticas sostenibles basada en experiencias en zonas aledañas al Parque Nacional Natural Serranía de Manacacías, Meta, Colombia. TNC Colombia, Bogotá D.C. 34p.

Producción editorial:
Fairatie.com

Ilustraciones:
Diva Gratia





Suministro de agua en mi finca ganadera

Una guía de prácticas sostenibles, basada en experiencias
en zonas aledañas al Parque Nacional Natural Serranía
de Manacacías, Meta, Colombia



TABLA DE CONTENIDO

5	Reflexiono sobre la importancia del suministro de agua en mi finca ganadera	24	Paso 1: Establezco los puntos de agua a partir de la información productiva
6	La ganadería en la altillanura colombiana	24	Paso 2: Reviso si requiero almacenamiento
7	¿Cómo leer esta guía?	26	Paso 3: Selecciono el equipo de bombeo teniendo en cuenta el caudal
8	Capítulo 1: ¿Por dónde empezar?	26	Cosechas de agua
9	¿Es posible suministrar adecuadamente el agua en mi finca ganadera?	28	Paso 4: Trazo la red de distribución
10	Paso 1. Reviso el uso del suelo de mi finca	30	Capítulo 3: ¿Qué aspectos debo tener en cuenta a la hora de calcular cuánto me cuesta?
10	Paso 2. Calculo cuánta agua necesita mi ganado	31	¿Qué aspectos debes tener en cuenta para calcular los costos?
16	Paso 3. Analizo de dónde puedo obtener el agua	32	Amigo/a ganadero/a: para el manejo adecuado de su finca tenga en cuenta
16	Paso 4. Selecciono la fuente de agua	33	Referencias
22	Capítulo 2: ¿Cómo diseñar?		
23	¿Qué debo tener en cuenta para diseñar mi red de suministro de agua?		

REFLEXIONO

sobre la importancia del suministro de agua en mi finca ganadera

El suministro de agua en las fincas ganaderas en la Orinoquia colombiana es un desafío constante, especialmente durante las épocas de sequía. Es por ello que el desarrollo de alternativas para el suministro de agua debe adaptarse a la dinámica natural del ciclo hidrológico y la configuración del paisaje. Los cambios climáticos y la presión sobre los recursos hídricos hacen indispensable que los ganaderos analicen estrategias para proteger las fuentes de agua, tengan buenas prácticas de uso del recurso hídrico y busquen alternativas para garantizar el abastecimiento de aguas en sus fincas.

La implementación de prácticas ganaderas sostenibles no solo optimiza el uso del recurso hídrico, sino que también contribuye a la conservación del suelo, la protección del medio ambiente y el bienestar animal. Con este enfoque se busca apoyar a los ganaderos en la planificación y gestión del agua, promoviendo una producción más eficiente, responsable y adaptada a las condiciones locales.

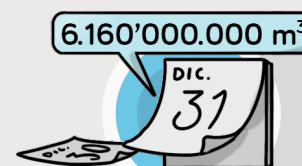
Esta guía, basada en experiencias locales en la Serranía de Manacacías (Meta, Colombia), presenta herramientas y recomendaciones prácticas para implementar sistemas de manejo del agua eficientes y sostenibles. Aborda aspectos clave como la evaluación de fuentes hídricas, el diseño de sistemas de almacenamiento y distribución, el cumplimiento de aspectos legales, y la importancia de mantener estándares de calidad del agua.



¿Sabías que... ?



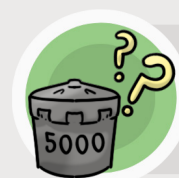
La ganadería tiene un alto consumo de agua, en particular en las etapas de producción y transformación.



6.160'000.000 m³

Según datos del estudio nacional del agua (2010), se identificó que el sector pecuario bovino consumió 6.160 millones de metros cúbicos de agua en el año.

Se estima que para producir un kilogramo de carne de res, se requieren 15.400 litros de agua.



El 65 % de ese consumo está principalmente asociado al manejo de pasturas y a la carencia de adecuados sistemas de almacenamiento y distribución.



La mayoría de los sistemas de producción ganadera dependen de las aguas lluvias o de cuerpos de agua que incluso pueden ser deteriorados y contaminados por los animales.



El 25 % del de agua consumida por el sector ganadero se usa para manejo de pasturas.



¿Sabías que puedes enterarte sobre los pronósticos del clima a través del chat de las mesas agroclimáticas? Comunícate con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA.

La ganadería en la Altillanura colombiana

La Altillanura es una subregión de la Orinoquia colombiana que abarca aproximadamente 10,5 millones de hectáreas según el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt - Instituto Humboldt (2019). Está conformada por dos tipos grandes de paisajes: la altillanura plana y la altillanura disectada, esta última denominada localmente como "serranía".

Por su topografía, la Altillanura no permanece inundada durante grandes periodos de tiempo a lo largo del año ni almacena grandes cantidades de agua, característica que le otorga a este territorio una condición más seca; adicionalmente, sus suelos son pobres en nutrientes minerales y materia orgánica. Sin embargo, la ganadería ha hecho parte de esta región desde hace más de 500 años gracias a la considerable existencia de pastizales nativos y ha contribuido incluso a su conservación (The Nature Conservancy [TNC], 2024).

La serranía de Manacacías localizada en el municipio de San Martín, Meta, hace parte de la Altillanura y se constituye en una destacada región que alberga ecosistemas importantes para la

conservación de la biodiversidad y sistemas ganaderos tradicionales de gran extensión, los cuales requieren el desarrollo de acciones para lograr el manejo sostenible, teniendo en cuenta las condiciones naturales y las adaptaciones que exige el cambio climático, cuyos escenarios realistas para la Orinoquia prevén para el año 2040 un incremento en la temperatura máxima entre 0,8 y 1,9 °C, generando épocas secas más extensas y limitaciones para el suministro de agua para la agricultura, la ganadería y el consumo humano (Biocarbono 2023)

Un aspecto de gran relevancia para la región es el suministro adecuado de agua a los sistemas ganaderos, especialmente en épocas de verano, el cual debe tener en cuenta no solo la manera como se lleva el agua al ganado, sino también la conservación de las fuentes de agua, para lo cual se requiere una adecuada planificación de la finca. Es por ello que TNC ha apoyado el diseño e implementación de ejercicios piloto para la identificación de alternativas para el suministro de agua en fincas de dicha área, cuya experiencia y conocimiento puede ser de gran utilidad para los ganaderos.

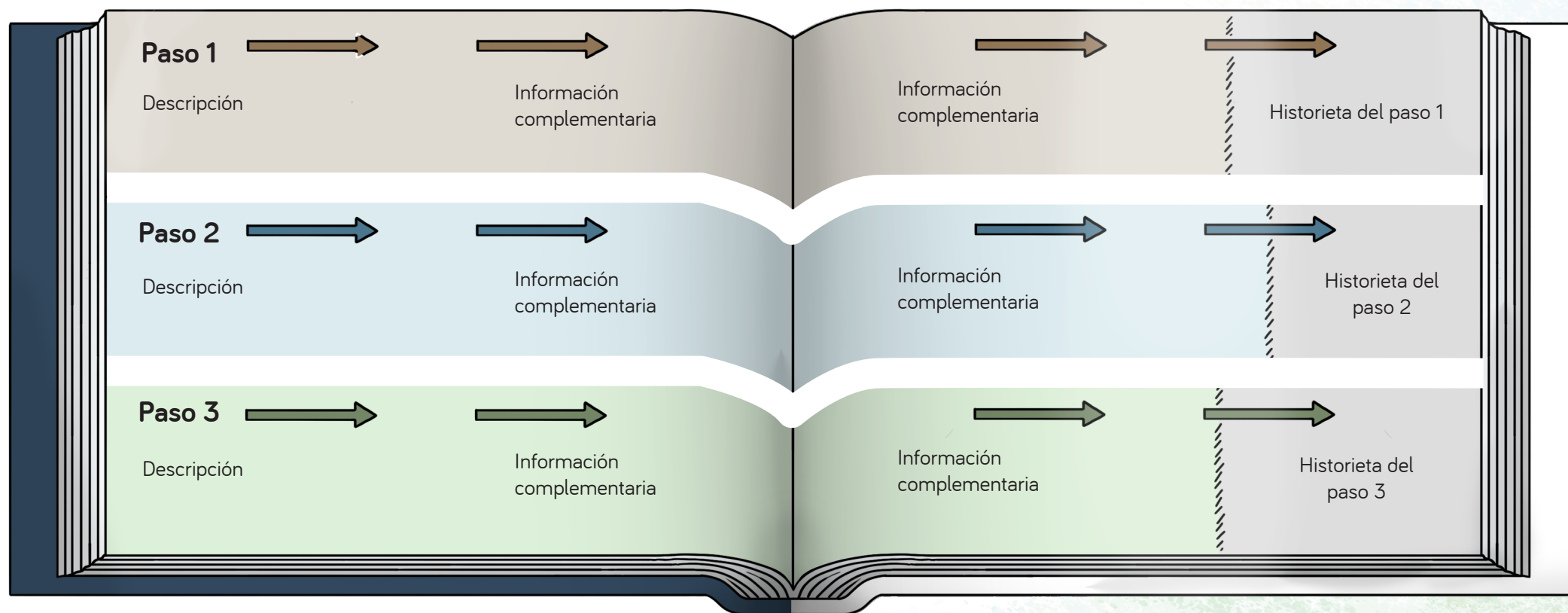


¿Cómo leer esta guía?

Cada uno de los pasos propuestos para el estudio de esta guía ha sido organizado en sentido horizontal en una secuencia que abarca ambas páginas a manera de libro abierto. Se ha dispuesto de esta manera con el propósito de integrar en un mismo espacio la descripción, los recursos y los resultados de un ejercicio piloto; cada paso se encuentra separado uno del otro por franjas blancas.

Respecto al contenido de cada paso, este debe ser estudiado de izquierda a derecha: en primer lugar, se observarán los nú-

meros y los nombres de los pasos, acompañados de una breve descripción de su propósito y significado; en segundo lugar, en la parte central del libro abierto, se ha incorporado información complementaria asociada a dicho paso (tablas, enlaces, recomendaciones, entre otros), y en tercer lugar (en la parte derecha), se ha incorporado una historieta que narra la experiencia de un ganadero quien aplicó cada paso en su finca localizada en la región de Manacacías (TNC 2022, TNC 2024).





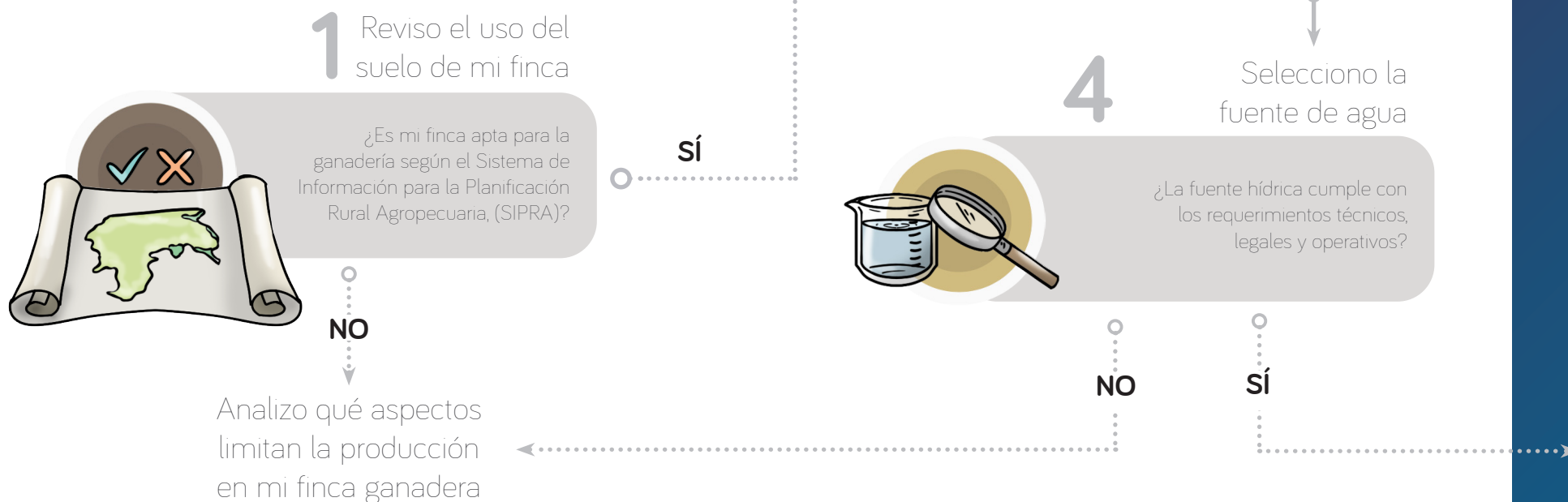
¿POR DÓNDE EMPEZAR?

En este capítulo se plantean al ganadero o a la ganadera varias preguntas que le permitirán analizar si la implementación de un sistema de suministro de agua para sus animales es viable o no, teniendo en cuenta aspectos propios de su finca y su sistema productivo. Aquí se sugiere la revisión de varios temas que le orientarán a una buena toma de decisiones.

¿Es posible suministrar adecuadamente el agua en mi finca ganadera?

Responder esta pregunta es fundamental ya que conlleva analizar las alternativas de suministro de agua en la finca. Para ello, se deben mirar aspectos productivos y de uso del suelo de la finca como por ejemplo, si esta es apta o no para la ganadería según parámetros establecidos por instituciones del orden nacional y también, saber cuánta agua consumen los animales y qué cantidad de ella ofrecen las fuentes.

Son cuatro los aspectos que se deben revisar para saberlo, los cuales se resumen en la siguiente ilustración:

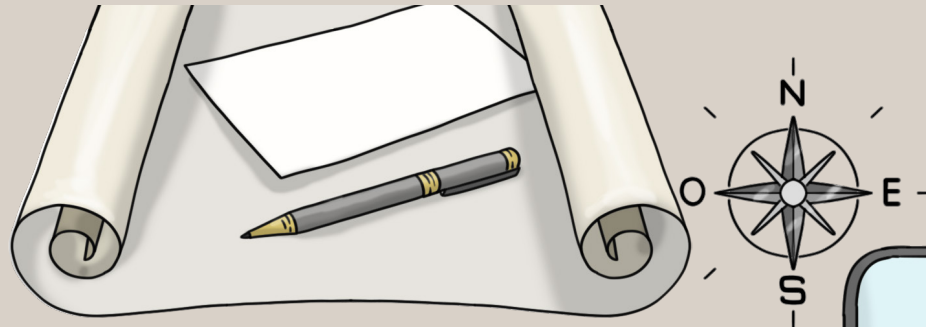


1

Reviso el uso del suelo de mi finca

¿Es mi finca apta para la producción de carne bovina según el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria, SIPRA?

Podríamos pensar que, dado que llevamos varios años desarrollando una producción ganadera en nuestra finca, la respuesta obvia sería que sí es adecuada para ello. Sin embargo, es importante tener en cuenta que a nivel nacional se han realizado estudios basados en las condiciones naturales del suelo, como su fertilidad, profundidad, pendiente del terreno, accesibilidad y productividad. Estos factores determinan cuáles zonas son más apropiadas para la ganadería en Colombia.



Si el ganadero no tiene conocimientos en cartografía, puede solicitar apoyo de un profesional agrónomo, veterinario, ingeniero forestal, o algún experto en mapas, en las Secretarías de Agricultura y Medio Ambiente municipales o su equivalente, o con un particular. Este profesional podrá consultar el mapa nacional de aptitud de carne bovina, elaborado por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), disponible a través del **código QR** indicado. También es necesario contar con el número predial de la finca para identificarla en la base catastral nacional o tener un mapa con coordenadas que incluya los límites de la misma. Esto permitirá conocer qué áreas de la finca tienen aptitud baja, media o alta para la ganadería.

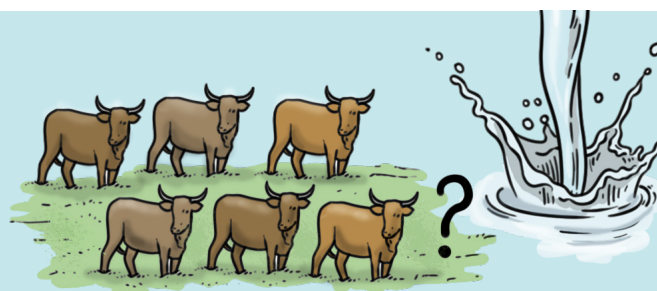
Accede aquí al mapa nacional de aptitud de carne bovina:



2

Calculo cuánta agua necesita mi ganado

¿Cuáles son los aspectos que debo tener en cuenta para conocer el consumo de agua?



a

El número de cabezas de ganado, la raza y la edad

Si la finca está dentro de áreas de aptitud para ganadería, el siguiente paso es revisar cuánta agua se requiere para mantener el ganado. Para poder calcular este dato, es necesario conocer los siguientes aspectos:

Se debe realizar el inventario ganadero identificando el número de cabezas de ganado con el fin de calcular la demanda total de agua requerida para satisfacer las necesidades hídricas en el proyecto ganadero. Se recomienda elaborar una tabla en una hoja de papel o en el computador y completar los datos.

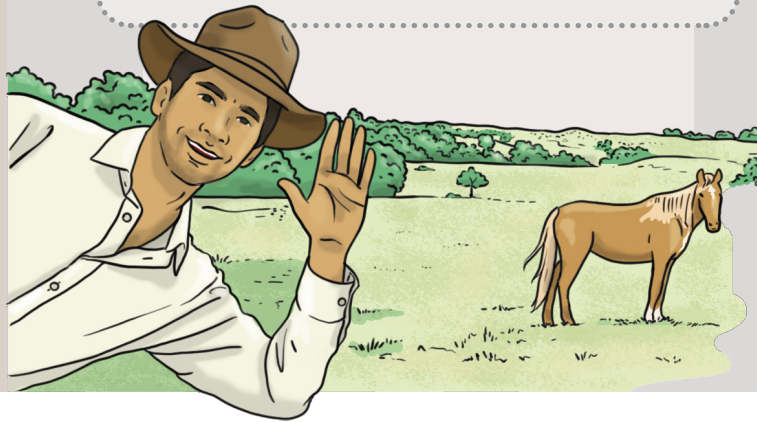
¿Y por qué es útil saberlo?

Si la totalidad o una parte de la finca donde se desarrolla el proyecto ganadero se clasifica como no apta o con baja aptitud, es recomendable analizar los factores limitantes, como potreros en pendientes muy pronunciadas, y considerar alternativas de manejo bajo condiciones especiales. Por ejemplo, se pueden implementar sistemas silvopastoriles con plantas forrajeras y manejo de la regeneración natural, manteniendo algunas de las especies nativas que crecen en estas áreas.

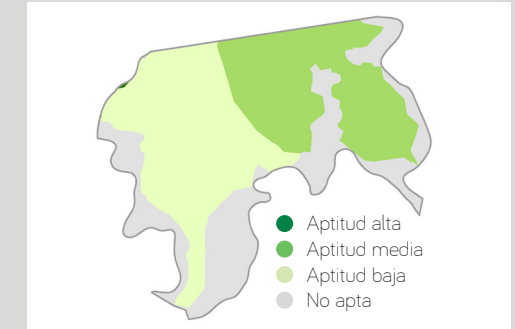
Es importante considerar que, si la actividad ganadera se ubica en zonas sin aptitud para la ganadería, algunas entidades nacionales podrían rechazar solicitudes de apoyo o de préstamos bancarios agropecuarios.

Hola, soy Luis Cabrestero, tengo una finca ganadera de 3.260 hectáreas, en la cuenca del río Manacacías, en el departamento del Meta. La finca tiene tres predios y en uno de ellos estoy haciendo mejoras en la ganadería para dar un uso eficiente al agua, aumentar la producción y proteger el suelo y el bosque.

Los invito a conocer mi experiencia en la instalación de un sistema de suministro de agua para el ganado en mi predio de 392 hectáreas llamado El Porvenir. Espero que estas enseñanzas sean útiles para su finca.



Para determinar si mi predio El Porvenir estaba en zonas aptas para la ganadería, solicité la ayuda de un familiar que sabe de mapas. Él cruzó el mapa nacional de aptitud de carne bovina con los límites, y estos fueron los resultados:



La línea gris oscuro es el límite de mi finca. Según los colores, el 30 % está en zonas no aptas (gris), el 32 % en zonas de aptitud media (verde) y el 38 % restante en aptitud baja (verde más claro). Las zonas no aptas son los bosques que dejamos para cuidar el agua y el hogar de la fauna.

Tabla de inventario del ganado		
Raza del ganado	Edad (años)	N° de cabezas
Raza 1	1	
	2	
	3	
	4	
Raza 2	2	
	3	
	4	
	TOTAL	

Esta es la tabla que hice para contar mi ganado. Tengo 300 animales, algunos criollos Sanmartineros, una raza que tenía mis abuelos y el resto es otra raza traída de afuera llamada Brahman.

Raza del ganado	Edad (años)	N° de cabezas
Criollo Sanmartinero	Mayor a 3 años	120
Brahman	Mayor a 3 años	180
TOTAL		300

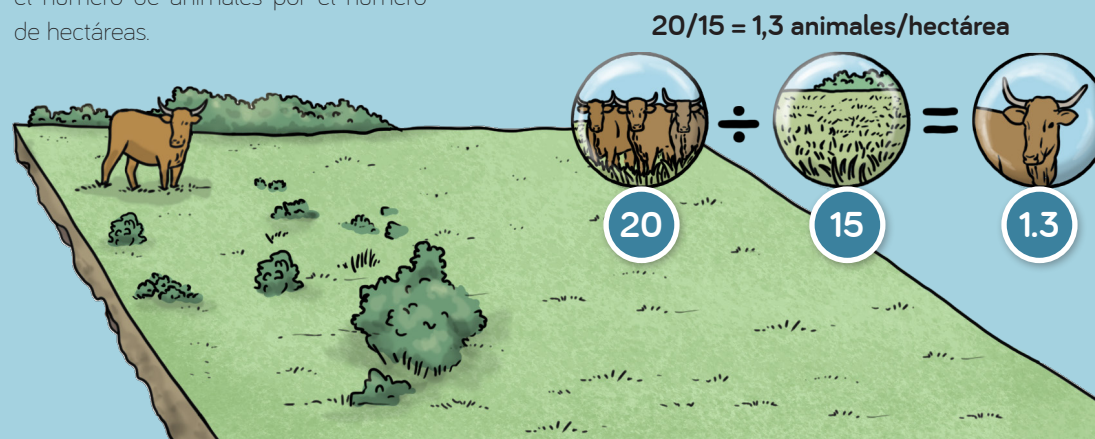


b El número y área de los potreros de la finca

Es importante saber el área de los potreros y cuántos animales se van a incorporar en cada uno. A partir de ello se puede calcular la densidad del ganado o número de cabezas por hectárea. Entre mayor sea el área destinada al pastoreo, mayor será la competencia por el agua entre los animales, requiriendo una mayor capacidad de suministro del líquido. Es conveniente contar con un plano de la finca y al interior de este, trazar las áreas de los potreros y si es posible numerarlos para facilitar su identificación.

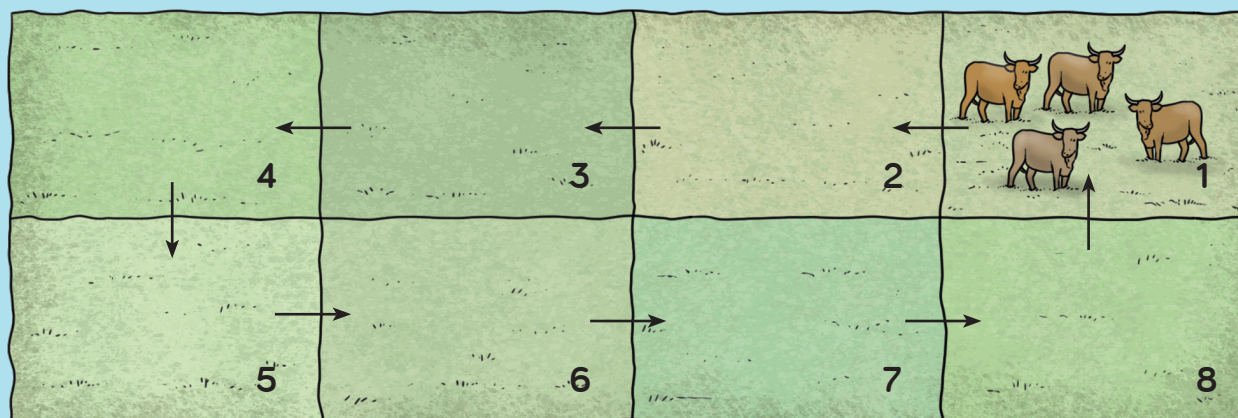
Para calcular la densidad del ganado, se divide el número de cabezas por el área del potrero y luego el valor se lleva a hectáreas. Por ejemplo, si tengo un potrero de 15 hectáreas con 20 animales hago la siguiente operación, dividiendo el número de animales por el número de hectáreas.

Si este valor es superior a 2, no es conveniente para los ecosistemas de sabana ya que habrá sobrepastoreo afectando el suelo, la capacidad de recuperación de los pastos y aumentando el consumo de agua.



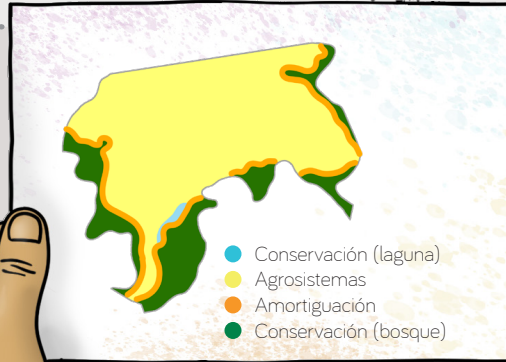
c El número de cabezas de ganado en cada potrero y la rotación

Es importante realizar un plan de rotación de acuerdo con el tamaño del terreno, la inundabilidad del mismo (en el caso de sabanas naturales), el número de cabezas y la oferta forrajera. Esto permite gestionar de mejor manera los recursos hídricos al dividir el terreno en áreas y mover el ganado de un área a otra con el fin de evitar el sobrepastoreo. Para orientar el plan de rotación es útil emplear la numeración de los potreros definida en el punto anterior y saber cuántos animales se llevarán a cada uno. Adicionalmente, se debe tener en cuenta la temporada del año (seca o húmeda) que influye directamente en la oferta del forraje, la cual también puede verse afectada por fenómenos como el de El Niño o La Niña.



En El Porvenir tengo un solo potrero. Con la ayuda de mi primo hicimos este mapa y calculamos el área.

Teniendo en cuenta las pautas del mapa de aptitud de carne bovina y la realidad del predio, definimos las siguientes áreas para el manejo del mismo:



1

Las áreas de conservación del bosque y de la laguna. Allí mantendremos la vegetación natural y el agua.

2
Las zona de agrosistemas, es donde trabajaremos con el ganado y haremos las mejoras en la producción.



3

La zona de amortiguación es una zona especial en medio de las dos anteriores, donde haremos actividades para evitar que la ganadería afecte las zonas de conservación.

La zona amarilla es el área de potreros y son aproximadamente 290 hectáreas (74 %).



Tengo 300 cabezas de ganado adulto en las 290 hectáreas de potreros del predio El Porvenir.

Cuando el ganado completa el tiempo de pastoreo, es decir, cuando el pasto se acaba, lo llevo a los otros predios de la finca.

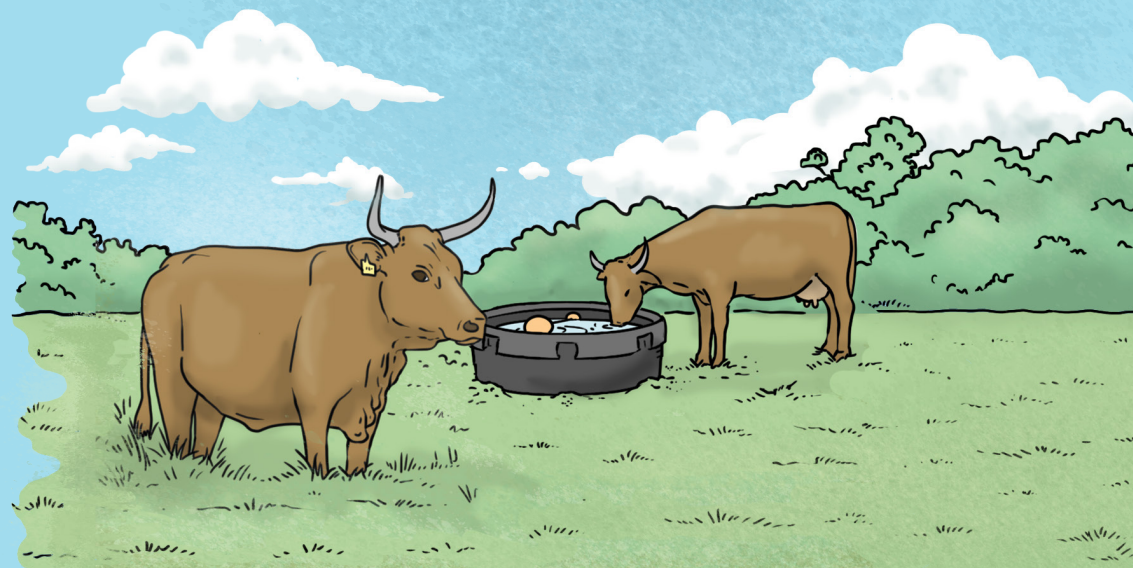


La cantidad de agua que toma cada animal

El agua que consume el ganado depende de varios factores: el tamaño del animal, la edad, la raza, el estado fisiológico, y las condiciones climáticas y de las pasturas disponibles. Se debe calcular por cabeza de ganado con el fin de dimensionar correctamente el diseño del sistema de abastecimiento del agua garantizando que se cubran las necesidades de los animales.

De manera general, para el cálculo del consumo del agua se puede emplear como referencia el Estudio Nacional del Agua (ENA) elaborado por el IDEAM en el año 2010, el cual indica la demanda hídrica para el

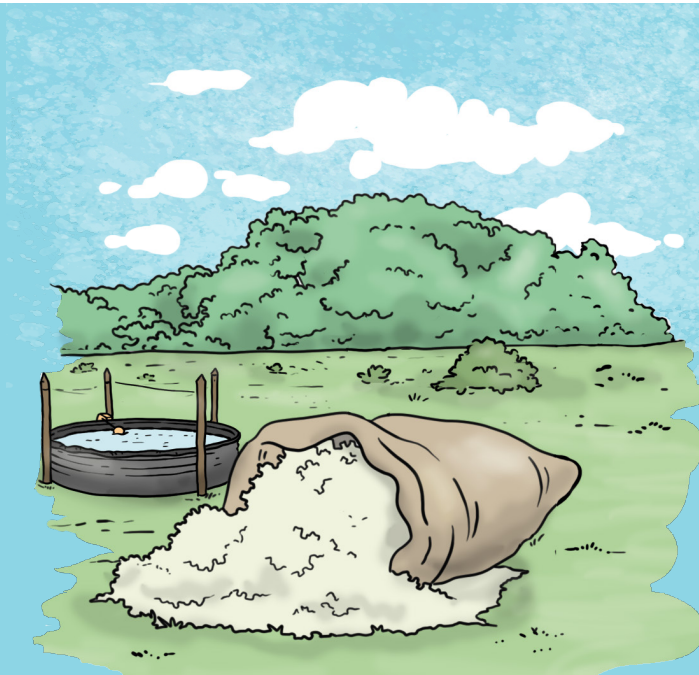
sector de bovinos mayores de 36 meses con un consumo entre 80 y 115 litros de agua al día por cabeza de ganado. Si la zona donde se ubica la finca tiene buena disponibilidad de agua y es fácil conducirla a los sitios donde se ubica el ganado se puede emplear un valor entre este rango o incluso el mayor valor (115 litros); por el contrario, si la finca tiene poca disponibilidad de agua y se requieren métodos como el bombeo, es importante realizar cálculos más específicos para precisar el consumo de agua y evitar sobrecostos en el transporte de la misma.



El confort del animal

Normalmente, las áreas que se dejan en un periodo de descanso largo, entran en regeneración natural, lo que es conocido por los productores como "rastros". Es muy favorable permitir el desarrollo de árboles en los potreros a través de la regeneración natural o la sucesión vegetal. Estas áreas pueden someterse a manejo, seleccionando los árboles de acuerdo al interés del productor: frutales, de porte erecto, para sombrío, maderables, y/o leguminosos. Se seleccionan los de preferencia y se eliminan los demás, permitiendo áreas con pasturas y sombrío.

En La Serranía se dan por regeneración: chaparros, malagüetos, sietecueros, alcornoque de sabana, entre otros.



En cuanto a las áreas de mayor bienestar, tanto el ganado como la fauna silvestre, eligen las áreas con mayor sombra y los bajos (zonas con mayor humedad), por poseer mayor desarrollo de la vegetación.

No es recomendable forestar o sembrar árboles en sabanas donde la vegetación arbórea no se desarrolla de forma natural. Sin embargo, en las áreas donde el crecimiento de árboles es posible, se puede complementar el proceso de selección natural con la siembra de especies nativas, favoreciendo así el equilibrio del ecosistema.

Hay otros métodos más detallados que se pueden consultar y emplear según el interés e información de la que disponga el ganadero.

Para conocerlos, se puede acceder a través de los siguientes QR y solicitar apoyo a un profesional para su aplicación.



Para calcular la cantidad de agua que consumen las 300 cabezas de ganado en el predio, utilicé el dato para animales adultos de 100 litros por día. Consideré usar un valor intermedio del rango dado por el ENA, porque en mi finca hay suficiente agua, entonces me da un consumo de 30.000 litros al día, es decir, 0,35 litros por segundo. Para obtener ese valor de litros por segundo hice este cálculo:

$$300 \times 100 = 30.000$$

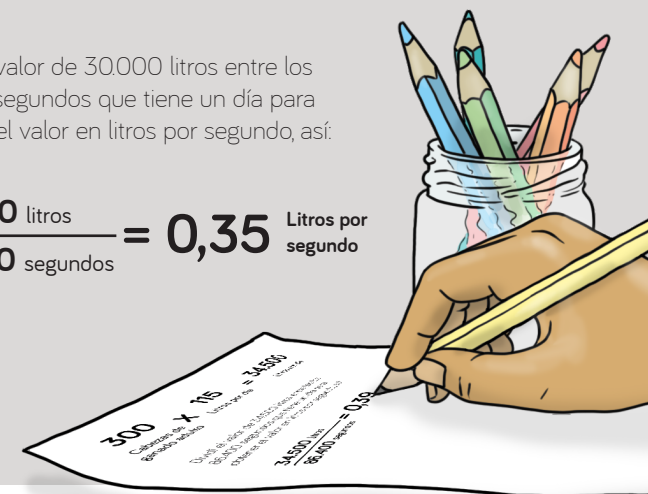
Cabezas de
ganado adulto

Litros por día

Litros por día

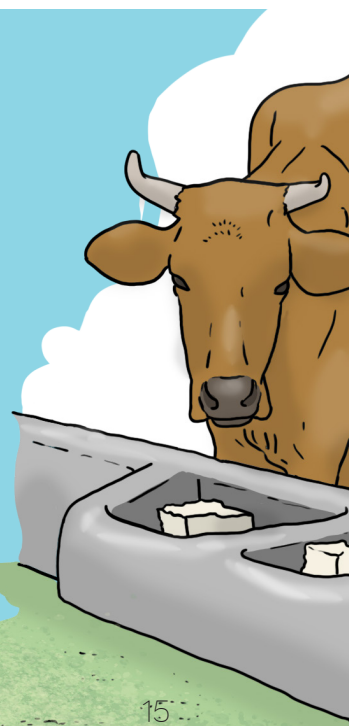
Dividí el valor de 30.000 litros entre los 86.400 segundos que tiene un día para obtener el valor en litros por segundo, así:

$$\frac{30.000 \text{ litros}}{86.400 \text{ segundos}} = 0,35 \text{ Litros por segundo}$$



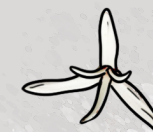
Cada área de pastoreo debe tener acceso a agua de calidad y a sal para el ganado; por animal adulto se debe suministrar entre 90 – 110 gramos/sal/día, procurando que los saleros se encuentren cercanos a los bebederos. Lo ideal es contar con una sal que se haya elaborado de acuerdo con las necesidades del predio. Para el sistema de cría se recomienda una sal no inferior a 6 % de fósforo (P). Bebederos preferiblemente redondos y bajos para que los bovinos accedan sin problemas, saleros amplios (se recomienda protección superior para disminuir las pérdidas por lluvia).

Teniendo en cuenta que los suelos de la Altillanura son pobres en nutrientes, es aconsejable realizar un análisis bromatológico, que consiste en analizar la composición química de forrajes y a partir de éste identificar los minerales que se requiere aportar a través de la sal.



¡Malagüetos, sietecuecos, alcornoque de sabana, mejorando el sombrío el animal siempre gana!

Malagüeto



Alcornoque de Sabana

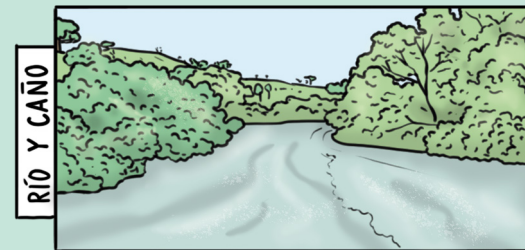
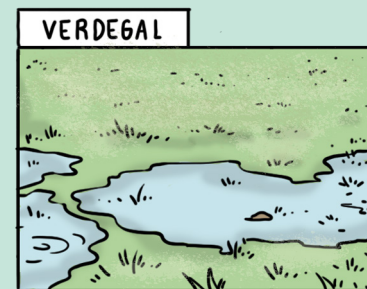
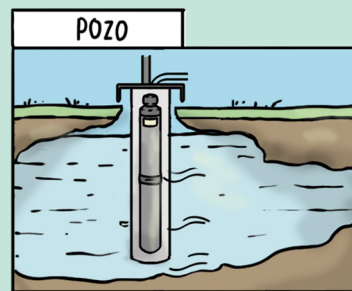


3

Analizo de dónde puedo obtener el agua

¿Cuáles son los tipos de fuentes de agua con las que cuento en mi finca? (superficiales o subterráneas)

Se tienen dos principales tipos de fuentes hídricas: superficiales y subterráneas. Las quebradas, ríos o caños y los reservorios se consideran como fuentes hídricas superficiales de más fácil acceso y posteriormente se tienen los acuíferos subterráneos que se pueden acceder mediante pozos perforados.



4

Selecciono la fuente de agua

¿La fuente hídrica cumple con los requerimientos técnicos legales y operativos?

Al elegir una fuente hídrica, es esencial verificar si cumple con ciertos criterios técnicos, legales y operativos que aseguren su viabilidad y sostenibilidad para el suministro de agua en una finca ganadera. Primero, se debe determinar si la fuente (ya sea superficial o subterránea) puede proporcionar un caudal adecuado durante las épocas más secas. También es fundamental evaluar la calidad del agua disponible y asegurarse de que cumple con las normativas ambientales vigentes y que la cantidad extraída no afecte negativamente el ecosistema local.



Saber cuánta agua tiene esa fuente en época seca

Para los ríos, caños y quebradas, es indispensable conocer el caudal específicamente en el punto de captación seleccionado, especialmente durante la época seca, cuando los niveles de agua son más bajos. Medir el caudal en distintas épocas del año permite evaluar si la fuente puede suplir las necesidades hídricas de la finca en los periodos de menor disponibilidad, ya que el caudal promedio no es un dato suficiente para tomar decisiones informadas.



Es ideal contar con varias fuentes de agua para facilitar la distribución de la misma en la finca. Además, el ganado no debe tener acceso a estas ya que podría contaminarlas, causando enfermedades. Por eso se recomienda protegerlas con cercas y barreras para mantenerlas seguras y limpias.

Las cosechas de agua son una opción muy útil para proyectos productivos y sostenibles, ya que ayudan a almacenar agua y permiten asegurar disponibilidad para los animales cuando no llueve suficiente, sin embargo, es importante garantizar un adecuado almacenamiento y protección para que no se contamine.



El predio El Porvenir está bordeado por los caños Mangos, El Congo y La Sardina. En ellos hay varias porongas de donde puedo tomar el agua. También hay verdegales que son zonas con bosque de donde aflora el agua y se podría perforar un pozo para obtener agua subterránea. Otra opción es tomar el agua del río Manacacías que pasa al sur del predio. En cualquier caso debo tramitar el permiso ante la Corporación Autónoma Regional, para hacer uso del agua.

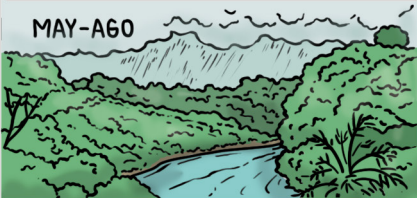
Para conocer la cantidad de agua disponible en época seca, se deben realizar mediciones periódicas del caudal de la fuente durante el año. Esto implica usar una herramienta de medición de caudal, que depende del tipo de fuente de agua, por ejemplo, un vertedero o un caudalímetro, y anotar los resultados en cada estación. Es importante registrar estos datos para identificar comportamientos del agua y asegurar un abastecimiento constante en las épocas de escasez.



En los 30 años que llevo en la zona, he visto que los meses en los que más se merma el agua son diciembre, enero, febrero y marzo, y a mitad de año es cuando más crecen los caños, y como me explicó el primo, un estudio realizado para la zona, calculó que los caños tienen disponibilidad de agua todo el año, como se muestra a continuación.



Cantidad de agua disponible en litros			
Mes	La Sardina	El Congo	Mangos
ENE	90	3.630	30
FEB	80	2.960	20
MAR	100	3.850	30
ABR	340	13.000	100
MAY	720	27.590	220
JUN	930	35.500	280



Cantidad de agua disponible en litros			
Mes	La Sardina	El Congo	Mangos
JUL	890	34.170	270
AGO	720	27.770	220
SEP	610	23.450	190
OCT	550	21.190	170
NOV	400	15.350	120
DIC	190	7.360	60

b Calcular cuanta agua puedo tomar de la fuente

Para un uso sostenible, es necesario calcular la cantidad de agua que puede extraerse, sin afectar el caudal ambiental de la fuente. Este cálculo se basa en la demanda de la finca, que depende tanto del número de animales como de su tamaño, y de la forma como se haya calculado la demanda de agua. La extracción debe planificarse de forma que la fuente no se agote y pueda recuperarse de manera natural,

para lo cual se calcula el consumo de agua total que requiere la finca, basándose en la cantidad de ganado y sus necesidades diarias. Luego, se compara esta cifra con el caudal mínimo de la fuente en época seca. **La extracción no debe ser superior al 25 % del caudal medio mensual.** Así se garantiza la sostenibilidad del recurso y se evitan afectaciones al ecosistema.

Al menos el 75 % del caudal debe permanecer en la fuente, para nuestra supervivencia y la del ecosistema



c Analizar la calidad del agua

El agua utilizada en una finca ganadera debe cumplir con estándares de calidad para proteger la salud de los animales, y mantener las condiciones ecológicas naturales del cuerpo de agua. Es importante analizar parámetros como el pH, los sólidos disueltos y la presencia de contaminantes, mediante pruebas en laboratorios o con kits de análisis. Estas pruebas deben realizarse periódicamente para identificar posibles cambios en la calidad del agua. Si es necesario, se pueden instalar sistemas de filtración o tratamiento para garantizar que el agua sea apta para el uso ganadero.



☒ Análisis de contaminantes

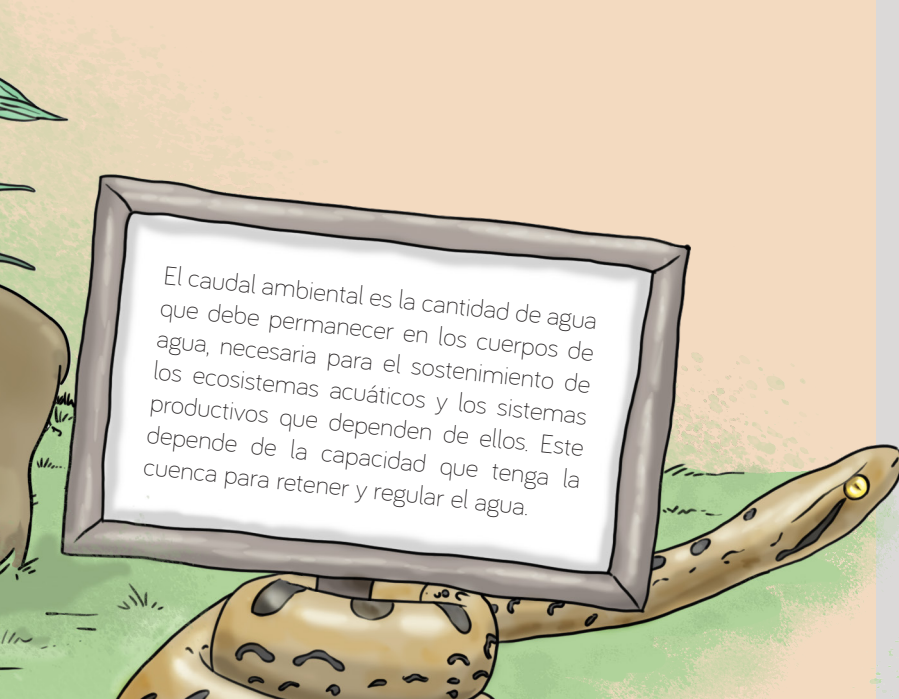
☒ Análisis de sólidos disueltos

☒ Análisis de pH



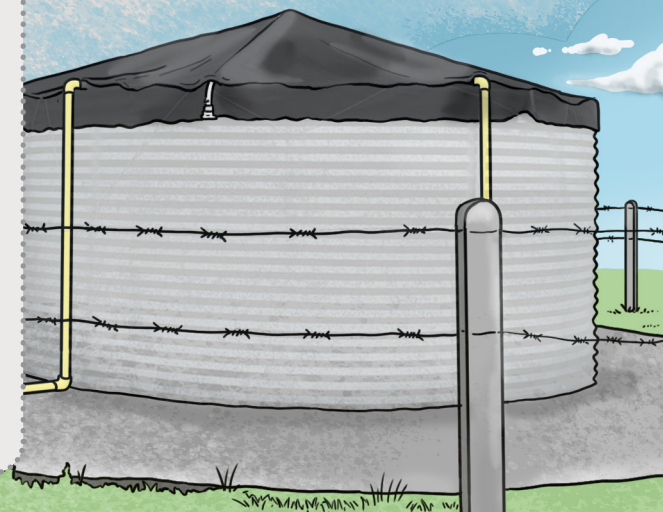
Estos son los límites permisibles para que el agua sea apta para uso pecuario. Los valores están en miligramos por litro.

Referencia	Expresado como	Valor (mg/L)
Aluminio	Al	5.0
Arsénico	As	0.2
Boro	B	5.0
Cadmio	Cd	0.05
Cinc	Zn	25.0
Cobre	Cu	0.5
Cromo	Cr	1.0
Mercurio	Hg	0.01
Nitratos + Nitritos	N	100.0
Nitrito	N	10.0
Plomo	Pb	0.1
Contenido de sales	Peso total	3000



El caudal ambiental es la cantidad de agua que debe permanecer en los cuerpos de agua, necesaria para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y los sistemas productivos que dependen de ellos. Este depende de la capacidad que tenga la cuenca para retener y regular el agua.

Enero y febrero son los meses más críticos, ya que durante este periodo hay que tener cuidado al extraer agua del caño para no afectar el caudal ambiental. Por eso, estoy evaluando alternativas como recolectar agua lluvia y utilizar agua subterránea para complementar el suministro y minimizar el impacto en el entorno. Sin embargo, dado que necesito un caudal de 0,35 litros por segundo, que está muy por debajo del flujo de los tres caños disponibles, cualquiera de ellos sería viable. Finalmente, elegí el caño El Congo porque tiene más agua y permite un trazado más directo hacia el tanque de almacenamiento. Será necesario bombear el agua, ya que el caño se encuentra a un nivel inferior al tanque, con una diferencia de altura de 24 metros (200-224 metros sobre el nivel del mar).



Como no siempre se cuenta con un laboratorio de análisis de calidad de agua cercano, también se puede verificar si la quebrada o nacimiento de agua tiene fuentes de contaminación aguas arriba (vertimientos de aguas servidas, cultivos con fumigación, etc.) y si estas se pueden controlar estableciendo acuerdos con los vecinos que las estén causando. Siempre se deben escoger las fuentes de agua más limpias disponibles y ayudar a su restauración dentro de lo posible.

La calidad del agua es vital para la salud de los bovinos, ya que influye directamente en su hidratación, digestión, producción de leche y crecimiento. El agua contaminada puede transmitir enfermedades, afectar su sistema inmunológico y reducir su rendimiento. Ofrecer agua limpia y segura garantiza animales sanos, mejora su bienestar y optimiza la productividad en la finca.

Mandé una muestra de agua al laboratorio y me salió bien en todo. Sin embargo, me recomendaron usar un filtro para quitar algunas impurezas.

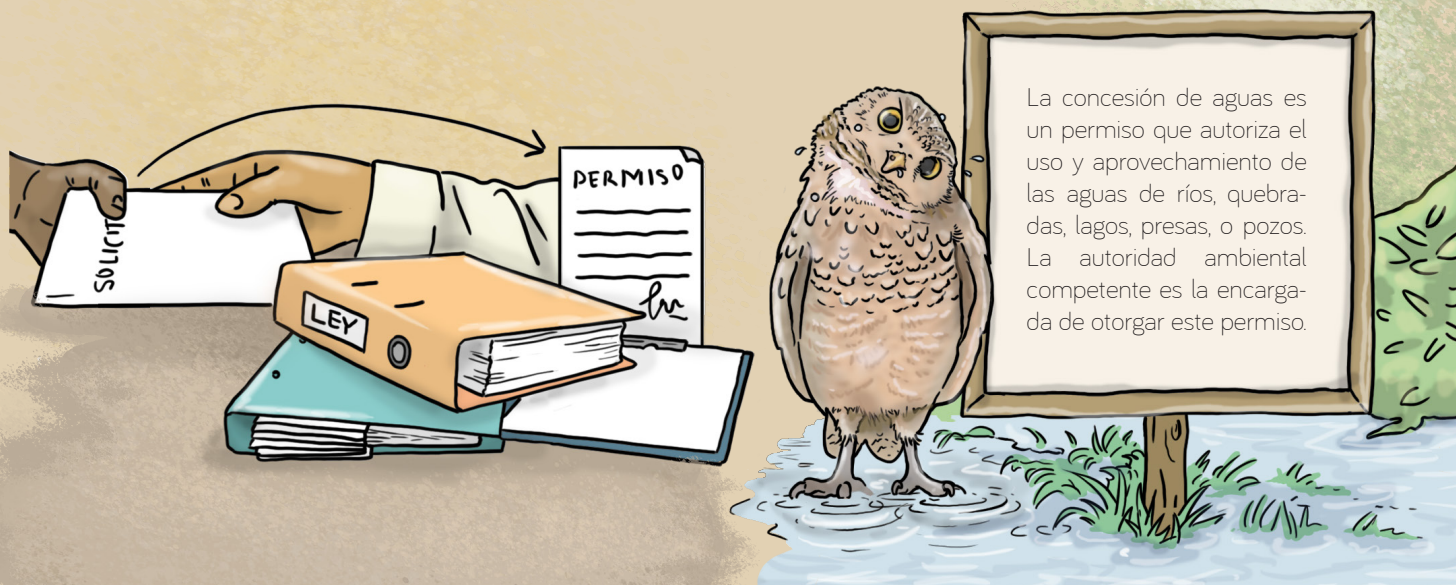
Además, revisé si mis vecinos están realizando actividades que contaminen las fuentes de agua arriba del punto donde tomo el agua.



d Tramitar los aspectos legales

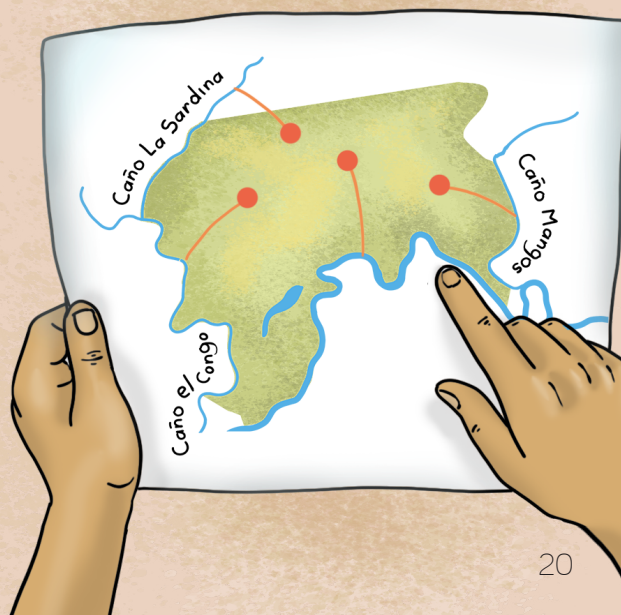
Para asegurar el uso adecuado del recurso hídrico, es fundamental tramitar los permisos y concesiones exigidos por la legislación. Esto implica acudir a las entidades de regulación ambiental para verificar los requisitos y solicitar una concesión de uso, que certifica que la extracción cumple con los límites permitidos y respeta los derechos de otros usuarios de la cuenca. La regularización legal no solo garantiza una gestión segura de la fuente, sino que también ayuda a prevenir posibles sanciones y asegura el cumplimiento de las regulaciones ambientales.

Se recomienda consultar los sitios web de las Corporaciones Autónomas Regionales respectivas para conocer el procedimiento específico relacionado con este trámite.



e Explorar las alternativas para llevar el agua a los potreros

Una vez garantizado el suministro de agua, es necesario establecer sistemas para distribuirla de manera eficiente a los potreros. Existen varias opciones, como la instalación de tuberías, sistemas de bombeo, o depósitos intermedios. La elección dependerá del terreno, la distancia y los recursos disponibles, considerando siempre minimizar las pérdidas y asegurar la accesibilidad del agua en toda la finca.



Para distribuir el agua, se deben analizar las características del terreno y seleccionar la mejor opción de transporte. La elección depende de la distancia, el desnivel y la cantidad de agua requerida. Se recomienda planificar el trazado de las tuberías o canales de modo que minimicen la pérdida de agua y lleguen eficientemente a los potreros.



¿Cómo es la topografía del terreno?



Puedo llevar el agua a los potreros por gravedad?



¿Requiero de energía para poder subir el agua?

Yo tramité la concesión de aguas ante la Corporación Autónoma Regional. Es un trámite dispendioso pero lo bueno es que tengo un derecho adquirido que le permite el suministro de agua a mi finca. También tengo el compromiso de hacer un buen uso del agua, cuidar las nacientes y sembrar unos árboles.



¿Qué ventajas tiene obtener la concesión de agua?



- ✓ Permite que el agua se maneje y conserve adecuadamente.



- ✓ Asegura que el agua se distribuya equitativamente entre los habitantes de una región.



- ✓ Evita conflictos por el uso del agua

Las alternativas de energía disponibles son: eléctrica, solar, diésel-gasolina, eólica y ariete hidráulico. Para elegir la más adecuada, es importante considerar factores como los costos de operación y mantenimiento, ya que algunas opciones pueden requerir una inversión inicial alta pero compensarla con bajos costos de operación y mayor vida útil. También es crucial evaluar la disponibilidad de repuestos, talleres de reparación, y aspectos relacionados con la seguridad y la facilidad de supervisión de los equipos.

Para conocer más detalles sobre los sistemas de suministro de energía que puedes emplear, accede a estos documentos:

Documento 1

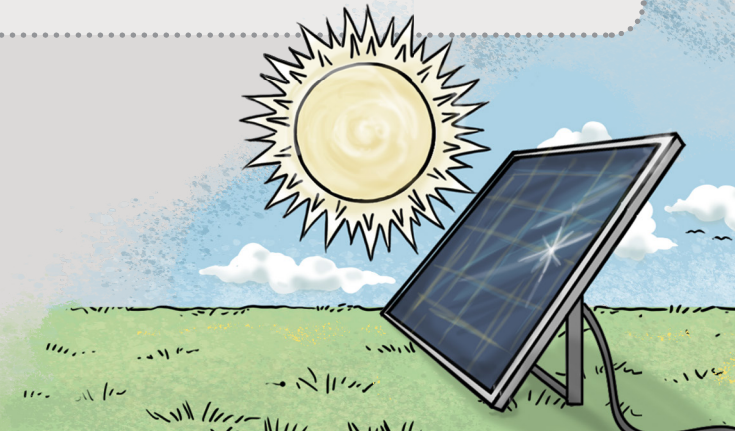


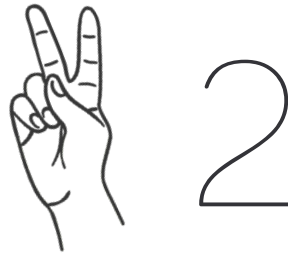
Documento 2



En mi caso como hay 24 metros de diferencia de nivel entre la poronga y el tanque, tendré que usar energía para subir el agua. Para esto, podría utilizar una motobomba. Para la extracción del agua del pozo también requiero de energía. Me gusta la idea de usar energía solar para ese proceso.

Después de mirar todos estos asuntos hice mi lista de chequeo para ver que todo esté listo para pasar a la siguiente etapa.





¿CÓMO DISEÑAR?

Una vez seleccionada la fuente hídrica que ofrece la cantidad de agua suficiente para las áreas ganaderas, es necesario diseñar el sistema de conducción. Esto implica calcular la cantidad de agua necesaria, la presión requerida, las dimensiones de las obras de captación y bombeo, así como los diferentes diámetros de tubería que se necesitarán para transportar el agua hasta los bebederos.



Las alternativas de suministro marcadas con este símbolo, son más amigables con el ambiente: te invitamos a implementarlas.

¿Qué debo tener en cuenta para diseñar mi red de suministro de agua?

Para diseñar una red de suministro de agua en una finca, es fundamental tener en cuenta varios aspectos técnicos y prácticos. Primero, se deben establecer los puntos de agua según las áreas productivas y considerar si es necesario un sistema de almacenamiento para épocas de sequía. Luego, es esencial seleccionar el equipo de bombeo adecuado y trazar una red de distribución que cubra toda la finca de forma eficiente. A continuación, se detallan los pasos específicos para un diseño exitoso.

1 Establezco los puntos de agua a partir de la información productiva

¿Cuáles son los mejores puntos para suministrar agua según las necesidades de los animales y el terreno?



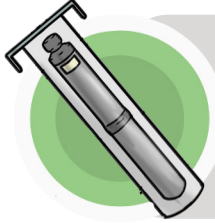
2 Reviso si requiero almacenamiento

¿Es necesario almacenar agua para épocas de escasez?



3 Selecciono el equipo de bombeo teniendo en cuenta el caudal

¿Cuál es el tipo de bomba ideal para mi finca?



4 Trazo la red de distribución

¿Cómo debe diseñarse la red para cubrir toda la finca?



1

Establezco los puntos de agua a partir de la información productiva

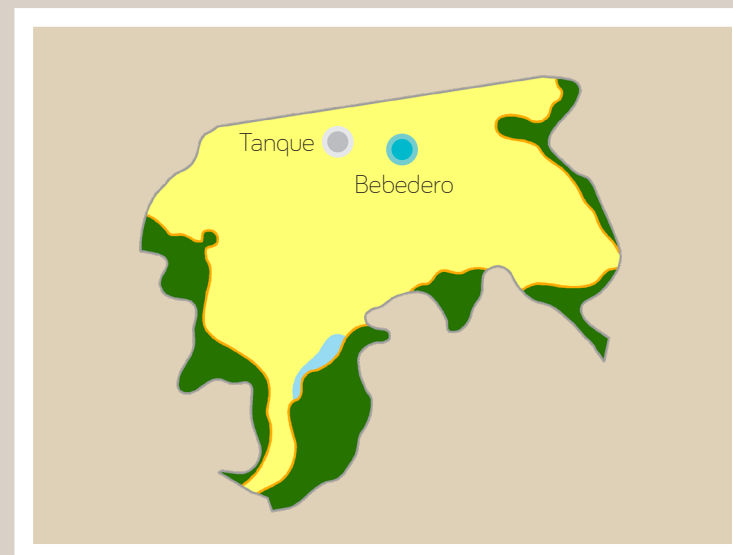
¿Cuáles son los mejores puntos para suministrar agua según las necesidades de los animales y el terreno?

El primer paso en el diseño de la red de suministro es identificar los puntos estratégicos donde se requiere agua, considerando tanto la ubicación de los bebederos como la cantidad que necesitan los animales. Esto se basa en la información productiva de la finca, lo cual permite planificar un suministro de agua eficiente y minimiza los desplazamientos del ganado para acceder a ella.

Realiza un análisis de las zonas de pastoreo y la cantidad de agua que requiere cada área.



Utiliza mapas o un esquema de la finca para marcar los puntos de mayor demanda y planifica la colocación de bebederos cerca de estos puntos.



2

Reviso si requiero almacenamiento

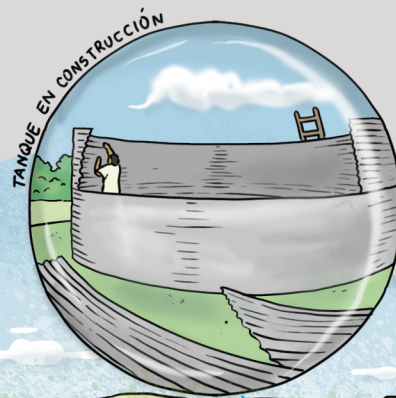
¿Es necesario almacenar agua para épocas de escasez?

Evaluar si la finca necesita un sistema de almacenamiento de agua es crucial, especialmente para enfrentar periodos secos. Contar con un almacenamiento adicional permite tener una reserva para cuando el caudal disminuye. Este almacenamiento también facilita la distribución continua y evita depender exclusivamente de la fuente hídrica.

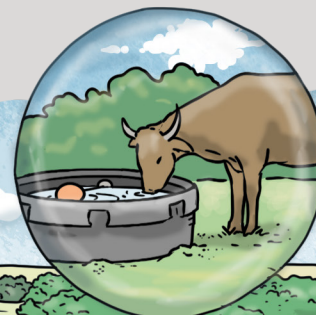
Calcula la cantidad de agua que la finca necesita durante la época seca y compara esta cifra con el caudal disponible. Si es insuficiente, planifica la construcción de un tanque de reserva acorde a las necesidades.



En mi caso, para la finca El Porvenir, solo consideré necesario un punto de agua, el cual se localiza a 224 metros sobre el nivel del mar, en el centro del potrero en una pequeña loma. Está a 1.230 metros del caño.

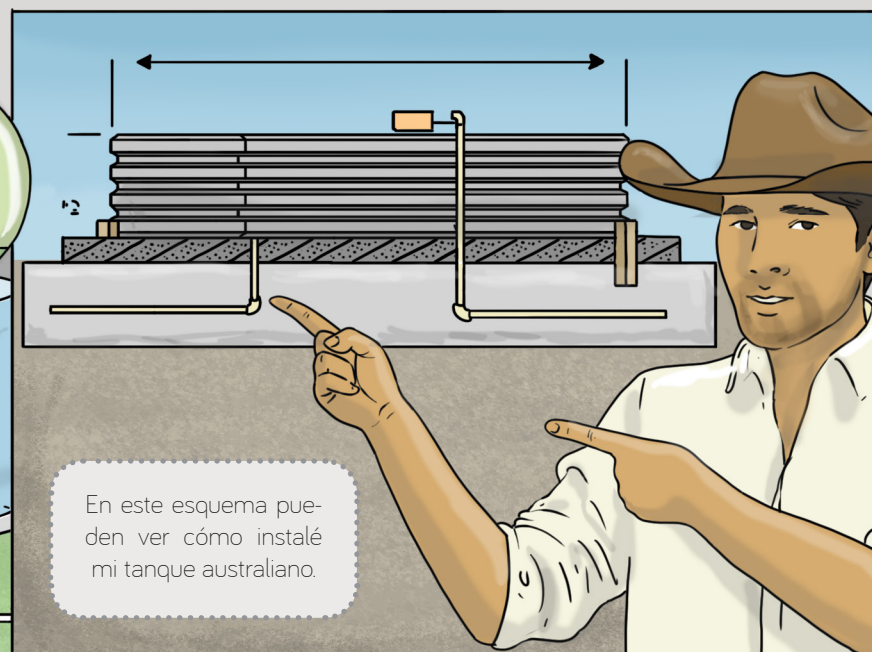
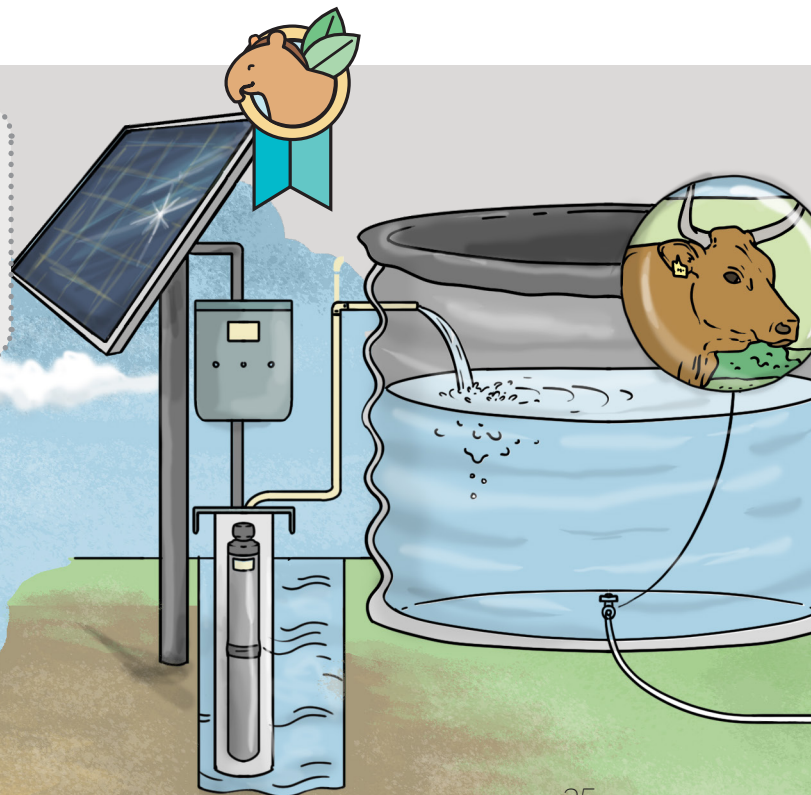


CAPACIDAD:
35.000 L
CONSUMO: 30.000 L



Para almacenar el agua, instalé un tanque australiano con flotador, con capacidad para 35.000 litros, que está por encima del consumo diario calculado.

Como sé que enero y febrero son meses críticos, también construí un segundo tanque de 100.000 litros que lleno con agua lluvia y con agua que saco de una poronga.



En este esquema pueden ver cómo instalé mi tanque australiano.

3

Selección del equipo de bombeo teniendo en cuenta el caudal

¿Cuál es el tipo de bomba ideal para mi finca?

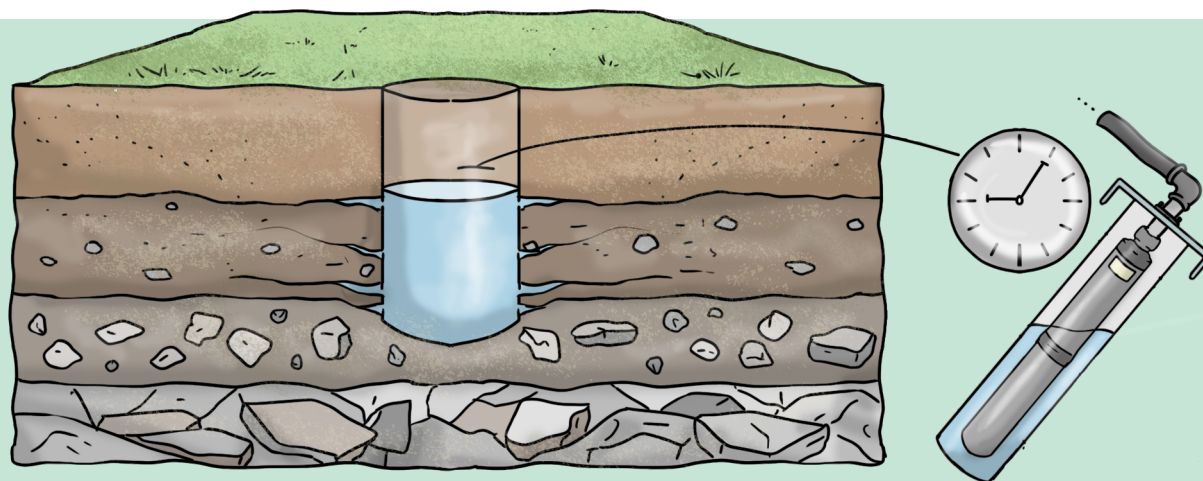
La selección del equipo de bombeo es fundamental para asegurar un suministro constante y eficiente. La elección depende de la distancia y altura entre la fuente y los puntos de uso. Existen bombas de diferentes tipos y capacidades, y es importante elegir una que se adapte a las características específicas de la finca.

a Selección de la bomba cuando la fuente es agua superficial

Cuando la fuente hídrica es superficial, como un río, caño o lago, es importante elegir una bomba que se ajuste a las condiciones de acceso y volumen de agua disponible. Las bombas centrífugas son las más recomendadas para este tipo de fuentes, ya que permiten extraer grandes volúmenes de agua a una presión moderada, lo que es ideal para abastecer áreas amplias en una finca ganadera. Es crucial considerar la distancia entre el punto de captación y el lugar de uso del agua, así como la altura de elevación necesaria para garantizar un suministro constante y eficiente. Adicionalmente, se debe evaluar la potencia requerida y la capacidad del equipo para evitar sobrecargar la bomba, lo cual podría acortar su vida útil.

b Selección de la bomba cuando la fuente es agua subterránea

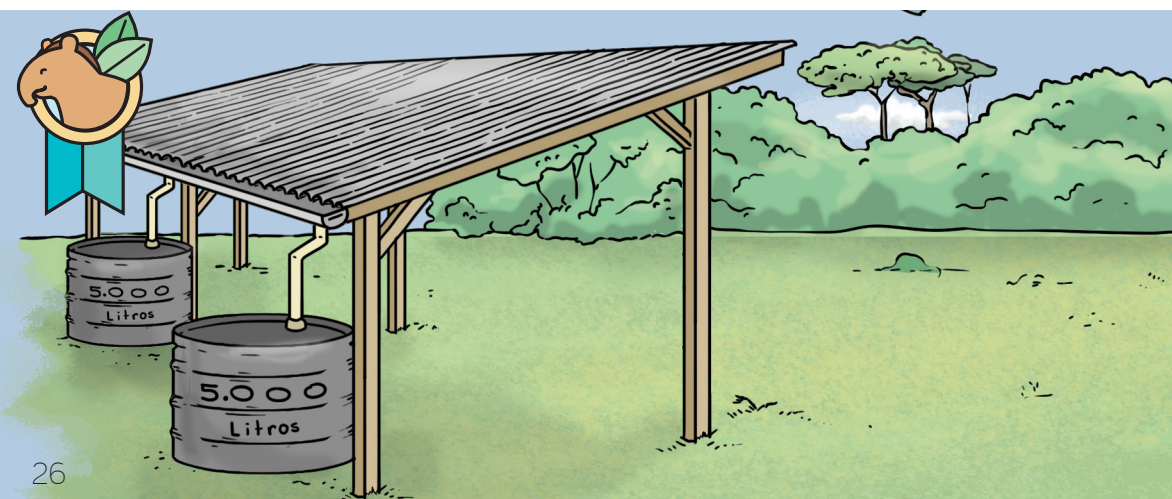
Para fuentes subterráneas, como pozos, se recomienda una bomba sumergible. Este tipo de bomba se coloca directamente dentro del pozo y está diseñada para extraer agua desde profundidades significativas. Es esencial determinar la profundidad del pozo, ya que este factor definirá la potencia de la bomba necesaria. Además, es importante conocer la tasa de recuperación del pozo, es decir, la velocidad a la que se recarga con agua. Esto permite seleccionar una bomba que funcione a un ritmo compatible con la capacidad del pozo, evitando así su agotamiento. Asegurarse de que la bomba esté bien instalada y mantenida también es fundamental para optimizar su rendimiento y prolongar su durabilidad.



Cosechas de agua

La cosecha de agua es un sistema que permite captar y almacenar agua de lluvia para su uso en épocas de escasez. Este método es especialmente útil en fincas que dependen de fuentes estacionales o donde el agua subterránea es limitada.

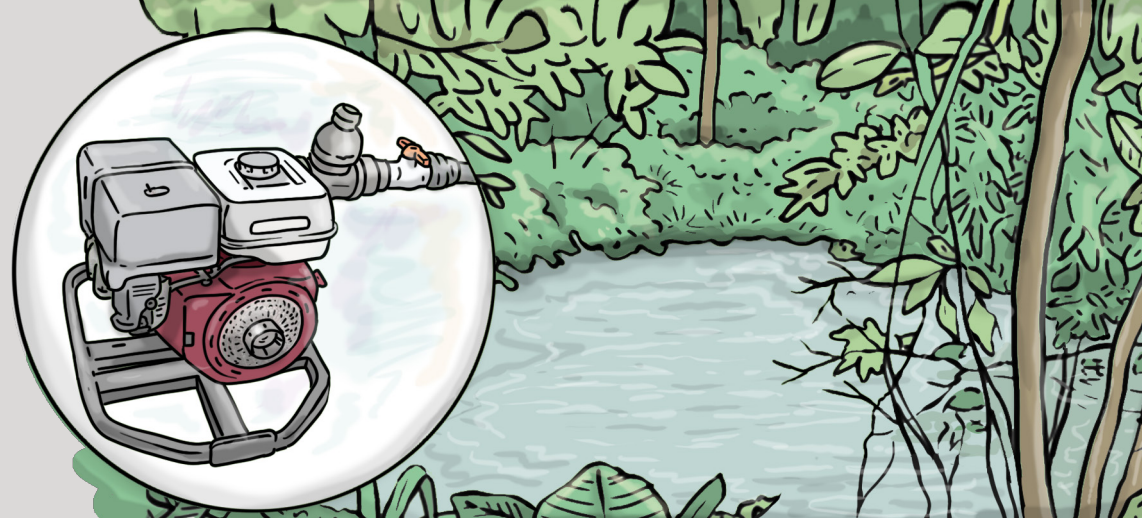
Para cosechar agua, se instalan superficies de captación como techos de establos o construcciones rurales, conectadas a canales que dirigen el agua a un tanque de almacenamiento. Es importante que el tanque esté bien cubierto para evitar contaminación y pérdidas por evaporación.



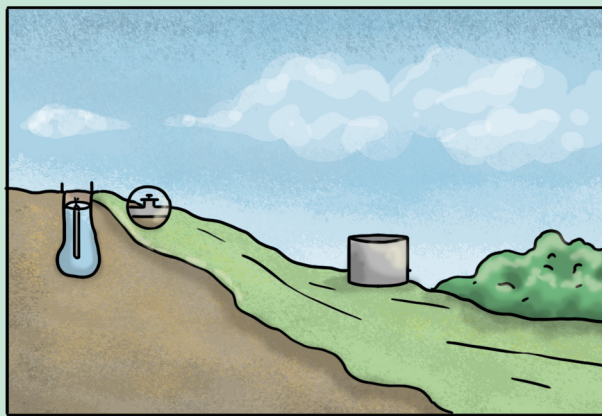


Considera el caudal que necesita la finca y el desnivel entre la fuente y los bebederos. Consulta con un especialista para determinar la bomba más adecuada y realizar una instalación que garantice una presión óptima en todo el sistema.

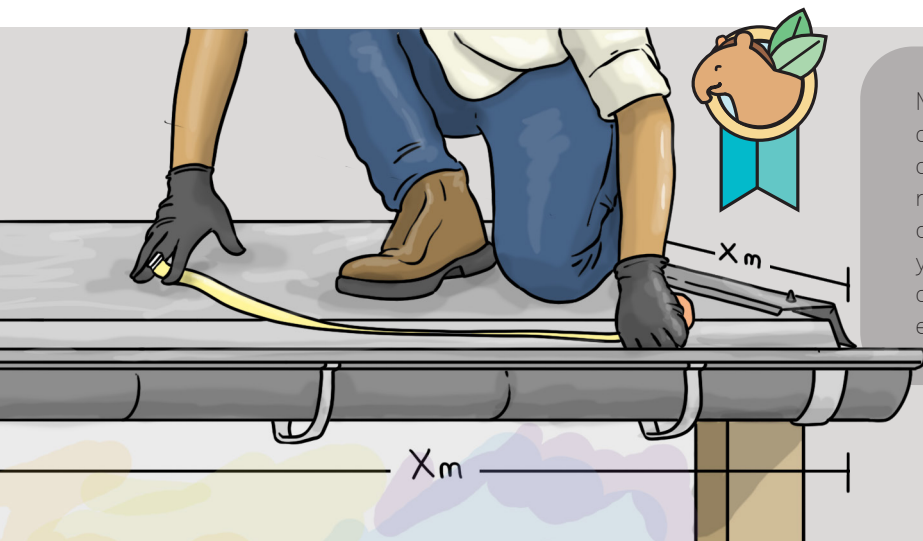
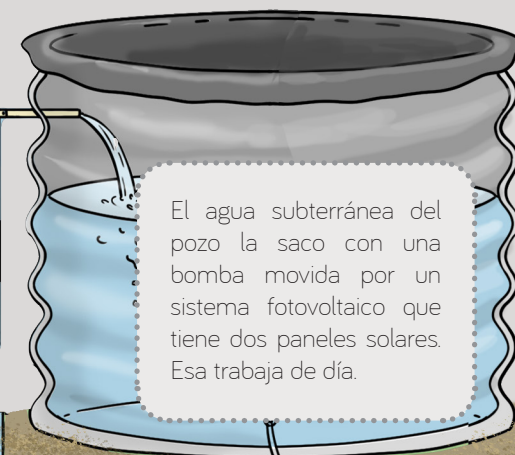
Yo conseguí una bomba autocebante con motor a gasolina Barner AG 2 65-KL de potencia 6.5 HP, que tiene la capacidad de bombear entre 1 y 1.3 litros por segundo. Esta la uso para traer el agua de la poronga al tanque australiano. Esta se activa cada vez que baja el nivel del tanque.



Se pueden combinar diferentes soluciones para reducir los costos de operación de un acueducto ganadero



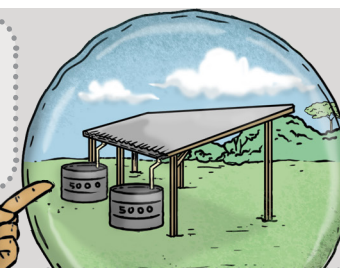
El agua subterránea del pozo la saco con una bomba movida por un sistema fotovoltaico que tiene dos paneles solares. Esa trabaja de día.



Mide el área de las superficies de captación para calcular la cantidad de agua que puedes recolectar. Selecciona un tanque con capacidad suficiente y asegúrate de que el sistema de recolección esté limpio y en buen estado.



Miren este modelo que instaló mi vecino Jairo en el techo del establo.



El agua lluvia que recoge la almacena en dos tanques de 5.000 litros. La usa para dar de beber al ganado y los caballos.

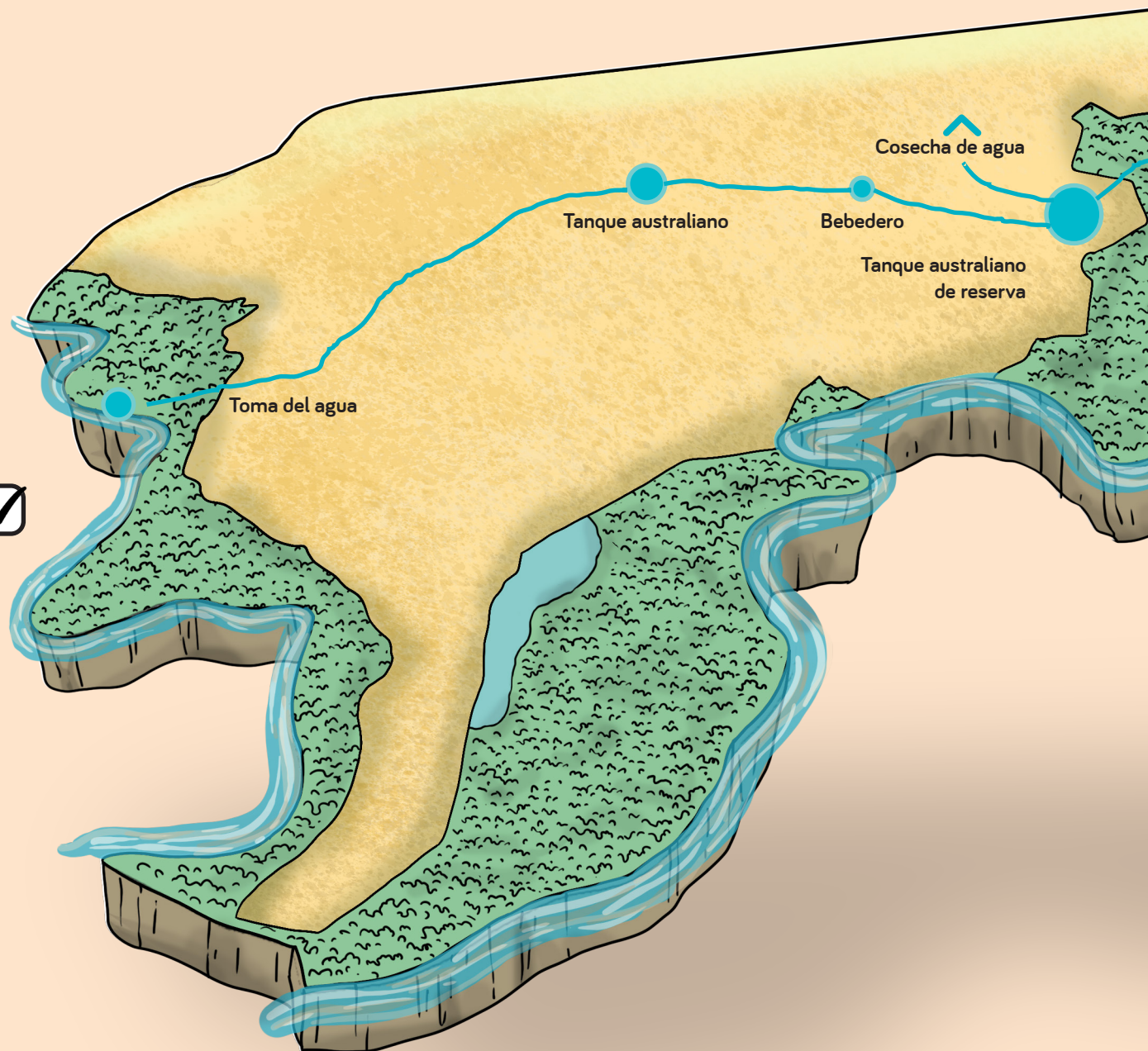
4

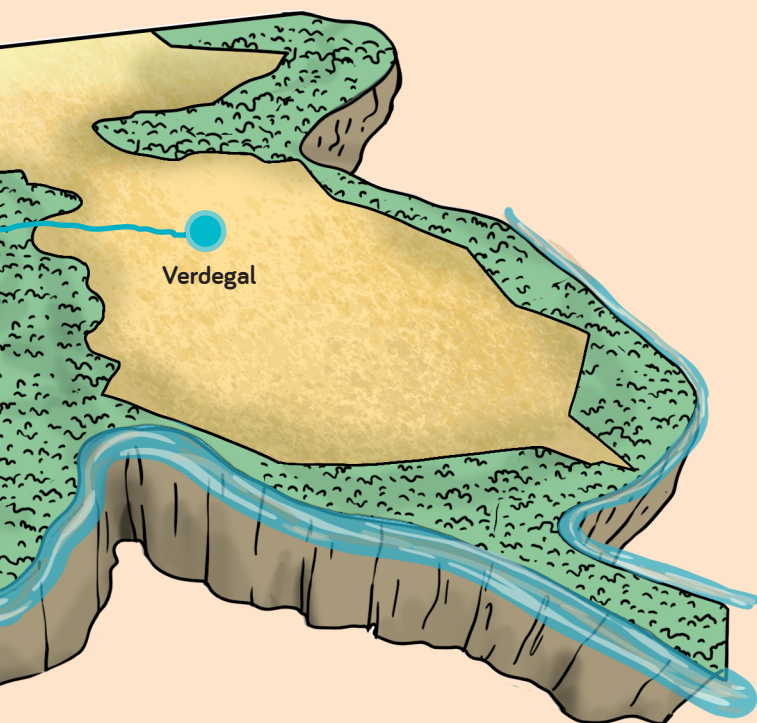
Trazo la red de distribución

¿Cómo debe diseñarse la red para cubrir toda la finca?

Diseñar la red de distribución es el paso final en el sistema de suministro de agua. Esto implica trazar tuberías que conecten los puntos de captación, almacenamiento y bebederos. Es ideal que el diseño minimice la longitud de las tuberías y evite pérdidas de presión, optimizando así el uso del equipo de bombeo y el agua disponible.

Usa el plano de la finca para trazar las líneas de tuberías, procurando evitar obstáculos naturales y aprovechando desniveles favorables para mejorar el flujo. Asegúrate de utilizar materiales duraderos y adecuados para las condiciones de la finca





Como les conté, entre la poronga y el tanque hay 24 metros de diferencia de nivel, para saberlo empleamos un aparato llamado GPS que nos dio la altura sobre el nivel del mar para ambos puntos. También trazamos el recorrido de la manquera de una pulgada y nos dio 1230 metros. En la gráfica de la derecha se puede ver el desnivel del terreno:





¿Qué aspectos debo tener en
cuenta a la hora de calcular
CUÁNTO ME CUESTA?

En este capítulo se ofrecen pautas y recomendaciones para que el ganadero o ganadera pueda estimar de manera precisa los costos de implementar y mantener un sistema de acueducto en su finca. Con esta guía, se busca facilitar la planificación económica y optimizar la inversión, garantizando así la sostenibilidad del sistema.

¿Qué aspectos debes tener en cuenta para calcular los costos?



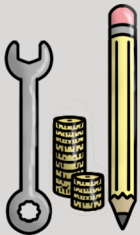
1. Costos de Planificación y Diseño

Es fundamental incluir los costos iniciales relacionados con el análisis de la fuente hídrica, el cálculo de la demanda de agua y la planificación de la red de distribución. También se deben evaluar las necesidades específicas de la finca, como pozos, tuberías y almacenamiento, considerando si se requerirá bombeo o captación superficial.



2. Costos de Construcción e Instalación

Incluyen los materiales para tuberías, tanques, bombas y obras de captación. La calidad de estos componentes influirá directamente en la durabilidad y eficiencia del sistema. Además, es importante considerar el costo de los equipos de bombeo, su instalación y las conexiones necesarias para integrar el sistema.



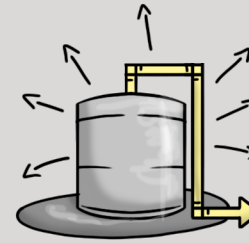
3. Costos de Operación y Mantenimiento

Estos abarcan el consumo de energía, el mantenimiento preventivo de los equipos y la reposición de piezas para evitar fallos. El mantenimiento regular de todo el sistema es esencial para garantizar un funcionamiento adecuado y prevenir deterioros que afecten la operación del mismo.



4. Costos de Energía

En caso de utilizar electricidad para el bombeo, es necesario incluir los gastos asociados. Como alternativa, se puede evaluar la implementación de sistemas de energía solar, que podrían representar un ahorro a largo plazo.



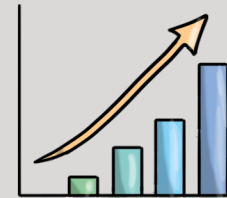
5. Ampliaciones Futuras

Anticipar el crecimiento de la finca y la posible necesidad de aumentar la capacidad del sistema permitirá evitar costos inesperados en el futuro. Este enfoque proactivo asegura que el sistema pueda adaptarse a las demandas cambiantes.



6. Alternativas de Financiación

Explorar opciones de financiación puede ser clave para aliviar los costos iniciales del proyecto. Algunas opciones incluyen programas gubernamentales o alianzas con entidades financieras que promuevan prácticas sostenibles.



7. Análisis de Retorno de Inversión

Es importante considerar los beneficios económicos derivados del suministro continuo de agua para la producción ganadera. Un análisis detallado puede mostrar cómo la inversión inicial se traduce en mejoras de productividad y eficiencia a largo plazo.



8. Aspectos Legales y Permisos

Incluye los costos relacionados con la obtención de permisos ambientales y el cumplimiento de las normativas legales vigentes. Este paso es crucial para garantizar la sostenibilidad y la legalidad del proyecto.



9. Impacto en la Sostenibilidad de la Finca

Por último, evalúa cómo la implementación del acueducto contribuye a la sostenibilidad a largo plazo. Un sistema bien planificado no solo asegura el suministro de agua, sino que también mejora la gestión ambiental y el bienestar general de la finca.

AMIGO/A GANADERO/A

para el manejo adecuado de su finca tenga en cuenta:



Uso eficiente y mantenimiento del sistema: Evalúa regularmente el sistema de acueducto para detectar y reducir pérdidas, evitando el desperdicio en los puntos de consumo y maximizando la eficiencia en el uso del recurso.



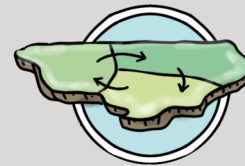
Cosecha de agua de lluvia: Implementa sistemas de captación de agua de lluvia, especialmente en épocas de abundancia, para complementar el suministro durante periodos secos y reducir la dependencia de otras fuentes.



Bienestar animal: Asegura que los animales tengan acceso constante a sombra y agua limpia suficiente, lo cual es fundamental para su salud, rendimiento y bienestar general.



Adaptación al cambio climático: Implementa prácticas sostenibles que protejan el ecosistema local, como la protección y restauración de áreas de vegetación natural (matas de monte, bosques de galería, sabanas inundables, etc.), de ecosistemas acuáticos (esteros, caños, porongas, lagunas, verdegales, etc.) que ayudan a mantener los beneficios de la naturaleza en sus sistemas productivos, ahorrando costos y aumentando su capacidad de adaptación al cambio climático.



Conservación del suelo: Evita la erosión y la pérdida de nutrientes en el suelo aplicando técnicas como la rotación de potreros (para evitar el sobrepastoreo) y el uso racional del fuego.



Gestión de residuos: Maneja adecuadamente los residuos generados en la finca, evitando la contaminación de suelos y fuentes hídricas, y promoviendo un entorno más saludable.



Planificación del uso del terreno: Organiza el terreno de la finca de forma eficiente, asignando áreas específicas para agua, alimentación y descanso, optimizando el espacio y mejorando la producción.



Capacitación continua: Mantente informado sobre nuevas técnicas de manejo sostenible y buenas prácticas en ganadería para adaptarte a cambios y mejorar constantemente la gestión de la finca.

REFERENCIAS

Biocarbono, 2023. Guías para la implementación de sistemas ganaderos sostenibles bajos en carbono en paisajes de la Orinoquia. Bogotá, DC.

IDEAM, 2010. Estudio Nacional del Agua 2010. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, DC.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-Instituto Humboldt, 2019. Mapa de la Altillanura en la Orinoquia Colombiana. Proyecto Transformando la OriNoquia con la Integración de los beneficios de la Naturaleza en Agendas sostenibles (Tonina). Bogotá, DC: GIZ.

TNC, 2022. Alternativas de manejo de aguas en la región de Manacacías. Caso finca Hato Cachamas. The Nature Conservancy.

TNC, 2024. Mejor alternativa de suministro de agua para un modelo productivo ganadero en predios productivos en el área buffer del Parque Nacional Natural Serranía de Manacacías.

TNC, 2024. Paisajes en la Orinoquia colombiana. Pieza de comunicación. The Nature Conservancy.

WEB

Huella hídrica asociada al consumo de carne:



The Nature
Conservancy
Colombia

