



Instituto
Nacional de
Aprendizaje

Almacenamiento del purín

Dimensiones del colector de purines

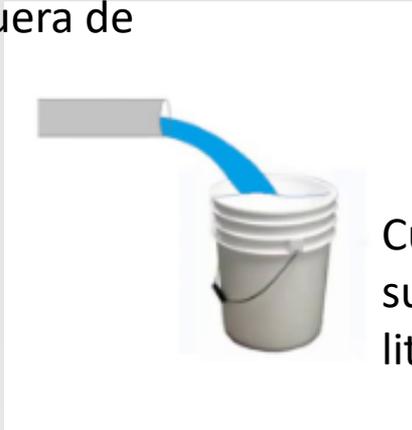
Para calcular las dimensiones del colector de purines, se debe tomar en cuenta:

- Desviar toda agua que no sea producto del lavado de las instalaciones, con el fin de no diluir el purín; se refiere al agua de lluvia, tanto de los techos, como de las áreas que no pertenecen a las salas que ocupan los animales.
- Calcular el volumen de agua que se utiliza para la limpieza de las instalaciones
- **¿Cómo se hace?**
- Se recomiendan dos métodos: uno es el volumétrico, el otro es el propuesto por el decreto N°37017-MAG

Método volumétrico

- Aforo de la fuente de agua

Manguera de lavado



Cubeta de 5 galones o su equivalente a 18,9 litros

Ejemplo de cálculo

V = volumen de la cubeta 18,9 litros

T = Tiempo de llenado de la cubeta

60 segundos

Q = Caudal (l/s)

$$Q = \frac{V}{T}$$
$$Q = \frac{18,9 \text{ l}}{60 \text{ s}}$$
$$Q = 0,315 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Calcular el volumen

Tiempo de lavado de las instalaciones 2 horas

$$V = Q \times T$$
$$V = \frac{0,315 \text{ l}}{\text{s}} \times 7200 \text{ s}$$
$$V = 2268 \text{ l}$$
$$v = 2,27 \text{ m}^3$$
$$v = 11 \text{ estañones}$$

Método propuesto por el decreto N° 37017-MAG

Con el fin de dar un buen uso al recurso hídrico, se debe utilizar cuatro litros de agua por un kilo de boñiga, para esto se debe realizar el siguiente cálculo para estimar los kilos de boñiga.

Datos:

Número de animales 25

Peso promedio aproximado por animal 400 kilos

Número de horas de permanencia en las instalaciones 6

Para el cálculo se debe utilizar la siguiente fórmula matemática:

$$Kg = \frac{N \times P \times 0,08 \times H}{24}$$

Donde:

N = número de animales

P = peso promedio del animal

0,08 = producción de excretas por kilo de peso de cada animal

H = número de horas de ocupación de las instalaciones

24 = número de horas por día

Ejemplo de cálculo propuesto por el decreto N° 37017-MAG

- Solución

- $$Kg = \frac{N \times P \times 0,08 \times H}{24}$$

- Sustituyendo los valores:

$$Kg = \frac{25 \times 400 \times 0,08 \times 6}{24}$$

$$Kg = 200 \text{ kilos de boñiga}$$

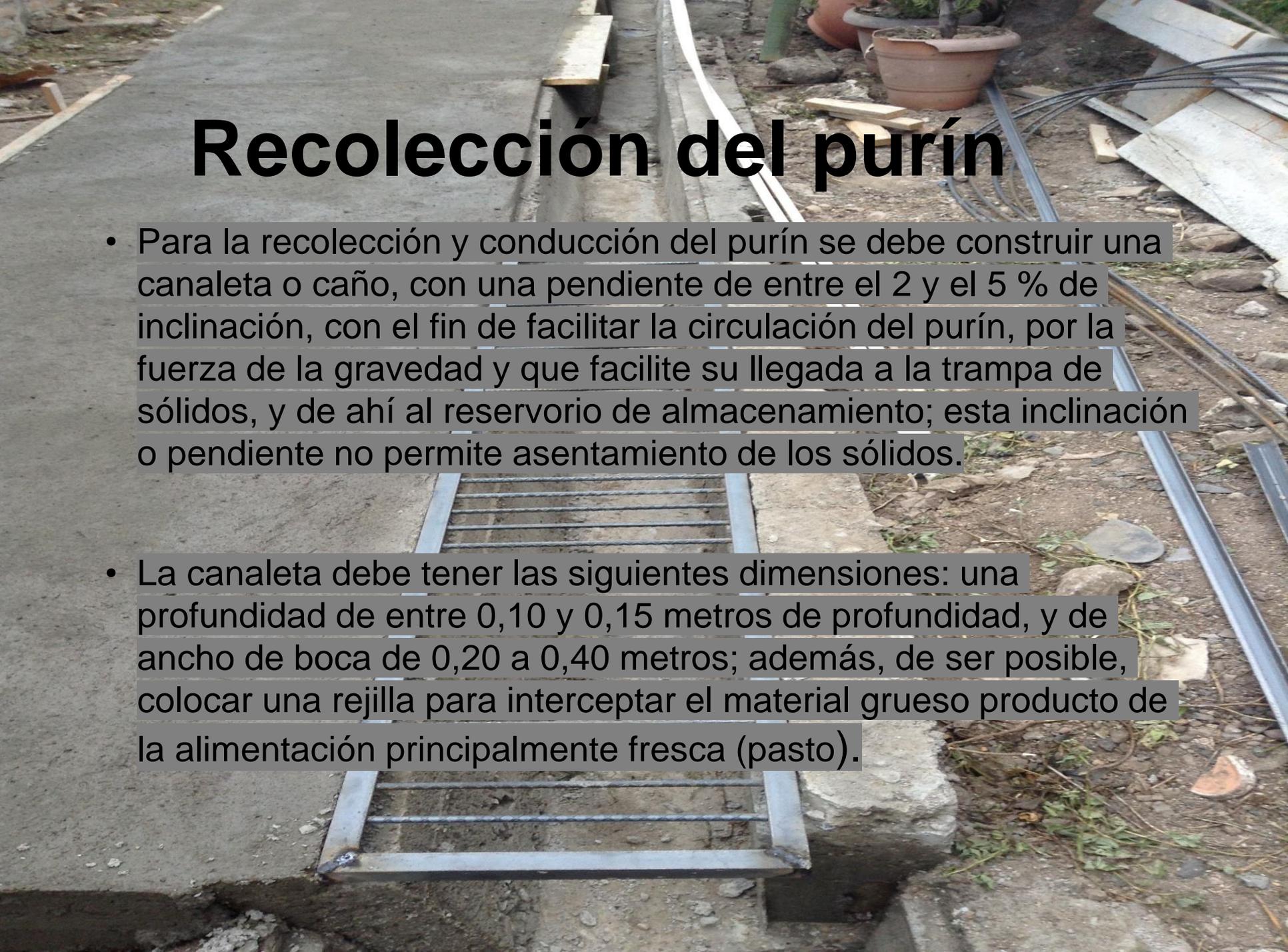
El resultado se debe multiplicar por los 4, que son los litros que se requieren para lavar un kilo de boñiga.

$$V = Kg \times 4$$

$$V = 200 \times 4$$

$$V = 800 \text{ lts}$$

Recolección del purín



- Para la recolección y conducción del purín se debe construir una canaleta o caño, con una pendiente de entre el 2 y el 5 % de inclinación, con el fin de facilitar la circulación del purín, por la fuerza de la gravedad y que facilite su llegada a la trampa de sólidos, y de ahí al reservorio de almacenamiento; esta inclinación o pendiente no permite asentamiento de los sólidos.
- La canaleta debe tener las siguientes dimensiones: una profundidad de entre 0,10 y 0,15 metros de profundidad, y de ancho de boca de 0,20 a 0,40 metros; además, de ser posible, colocar una rejilla para interceptar el material grueso producto de la alimentación principalmente fresca (pasto).

Recolección del purín

- Para la recolección del purín y conducirlo hasta la canaleta o caño, esto se puede realizar de dos formas:
- La tradicional, que consiste en lavar las salas con un chorro de agua *a presión*, provocando gran consumo de agua.



Fuente: <https://www.consorcirolechero.cl/chile/docs/manejo-purines-seminario-consorcio-lechero.pdf>

Recolección del purín

No tradicional

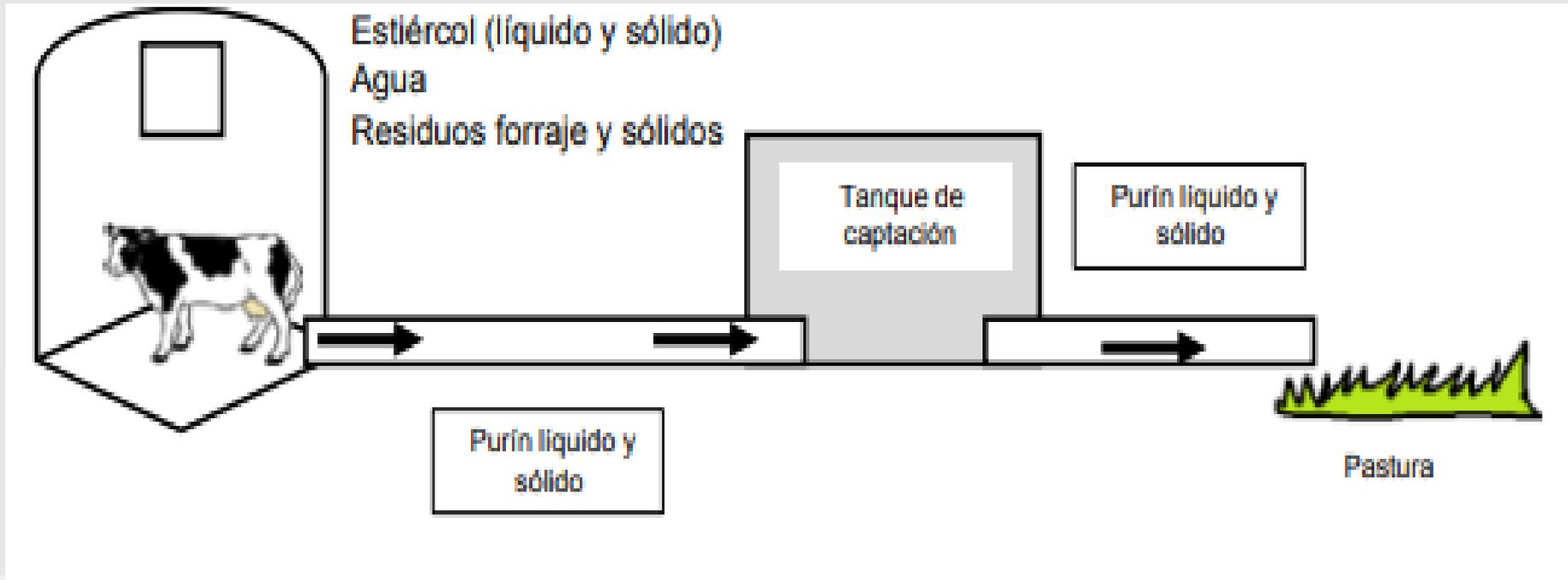
- Consiste en recoger primero las excretas de forma manual o mecánica, con ayuda de un raspador, conduciéndolas hacia el separador de sólidos.
- Luego lavar



Fuente: <https://www.consorciolchero.cl/chile/docs/manejo-purines-seminario-consorcio-lechero.pdf>

Esquema de manejo del purín

Método tradicional



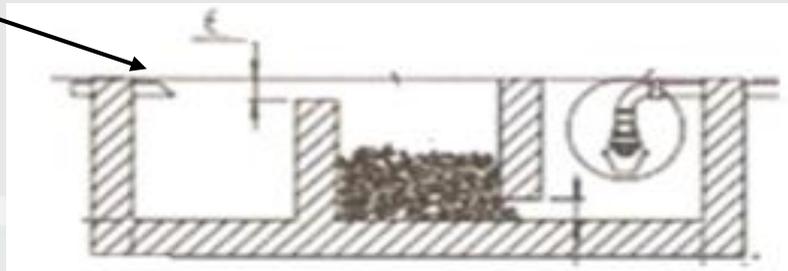
Fuente: Buenas prácticas para la mitigación al cambio climático de los sistemas de producción de leche en Costa Rica / Francisco Casasola Coto; Cristóbal Villanueva Najarro. – 1º ed. – Turrialba, C.R.: CATIE, 2015.

Este tipo de aplicación de purín no se debe realizar, está prohibido por el Ministerio de Salud.

Variantes al esquema de manejo del purín

- **Uso del separador de sólido.** Su función es separar los elementos por densidad: los livianos flotan y los pesados van al fondo.
- Este separador se conoce con el nombre de desarenador o trampa de sólidos. Está constituido normalmente por tres cámaras, estas permiten bajar la velocidad del líquido, disminuyendo la fuerza de arrastre y permitiendo que los sólidos floten o se depositen en el fondo, como se muestra en la figura:

Entrada del purín
proveniente de las
instalaciones



Salida de purín libre
de sólidos, hacia el
reservorio

- Las dimensiones de estas trampas de sólidos se definen según el volumen de purín a tratar.

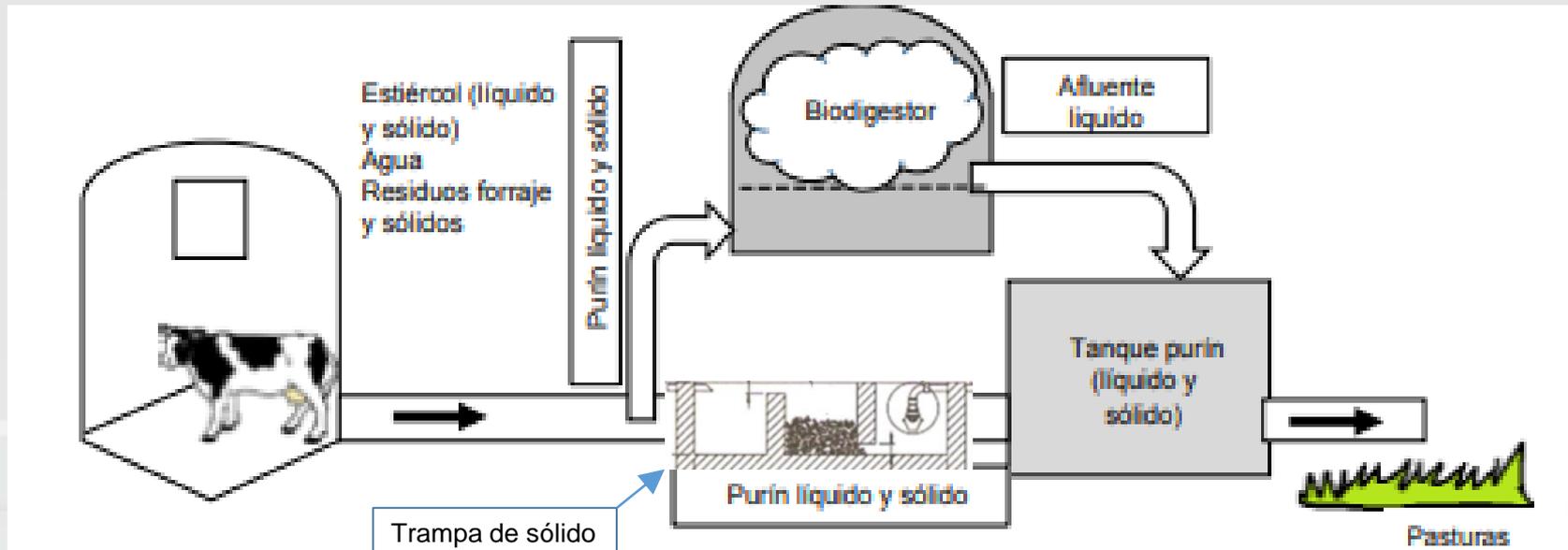
Ejemplo de trampa de sólidos



Variantes al esquema de manejo del purín

Producción de biogás

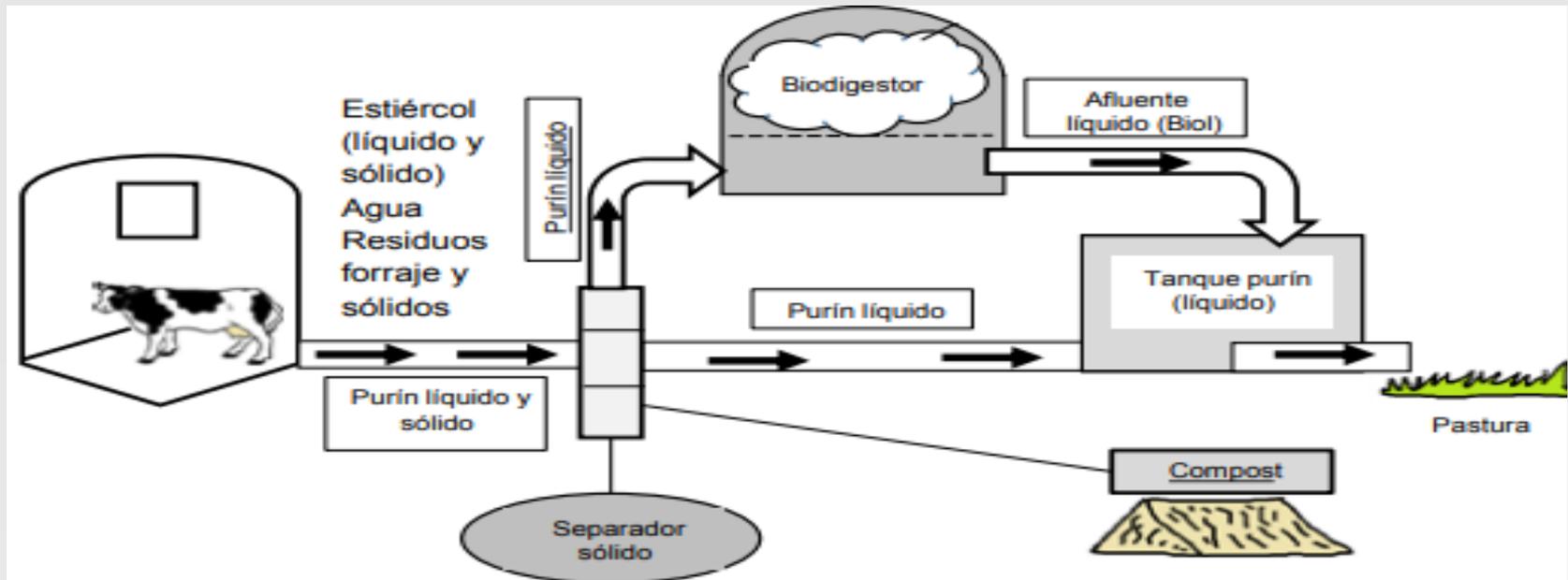
- Una parte del purín se desvía hacia un biodigestor y el efluente al final del proceso se conduce al reservorio.
- La otra parte del purín se pasa por la trampa de sólidos y se conduce al reservorio.



Fuente: Buenas prácticas para la mitigación al cambio climático de los sistemas de producción de leche en Costa Rica / Francisco Casasola Coto; Cristóbal Villanueva Najarro. – 1ª ed. – Turrialba, C.R.: CATIE, 2015.

Variantes al esquema de manejo del purín

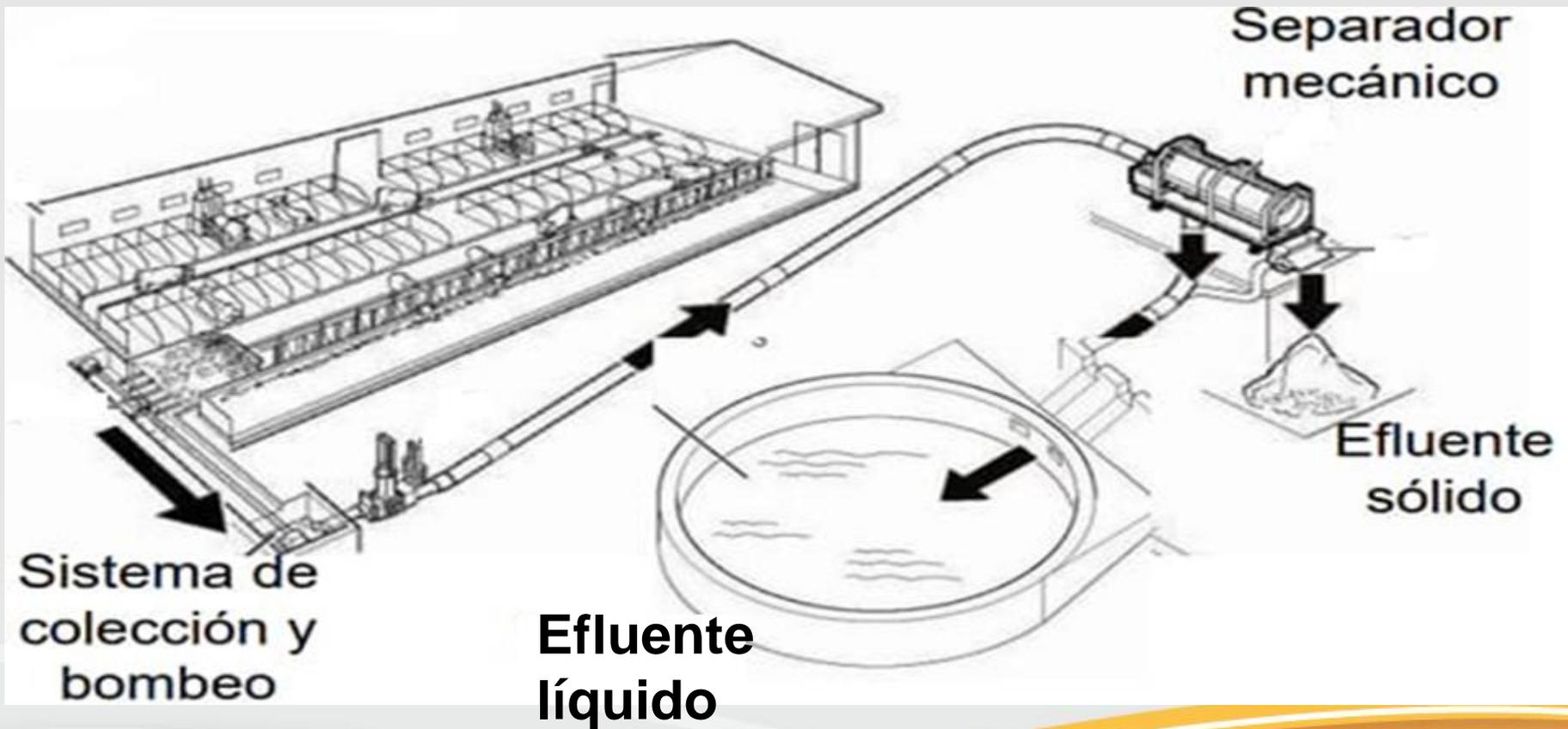
Separador mecánico y producción de biogás



Fuente: Buenas prácticas para la mitigación al cambio climático de los sistemas de producción de leche en Costa Rica / Francisco Casasola Coto; Cristóbal Villanueva Najarro. – 1^º ed. – Turrialba, C.R.: CATIE, 2015.

Variantes al esquema de manejo del purín

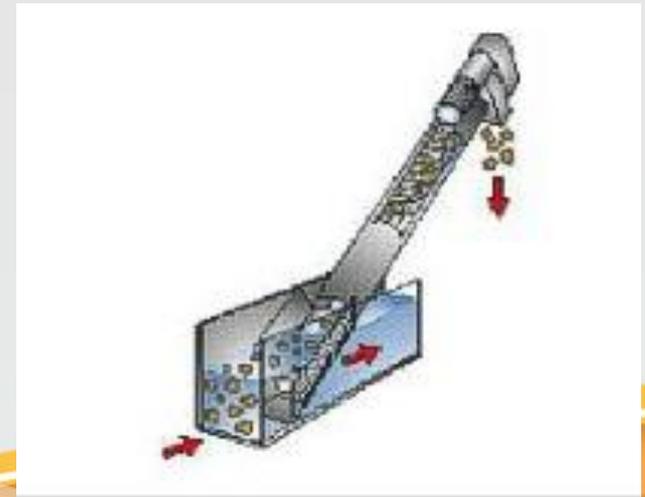
Solo con separador mecánico



Fuente: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/alternativas-manejo-purines-efluentes-t41211.htm>

Separador mecánico

- Se recomienda que sea un separador de cascada, rotativo o por tornillo helicoidal con presión (denominado normalmente como “extrusor”), el cual debe relacionarse con el volumen de purines por separar.



Fuente: https://www.facebook.com/hidrotekcr/videos/sistema-de-separaci%C3%B3n-de-c%C3%B3pulos-en-hidrotek-sa-puedes-adquirir-este-y-muchos-m%C3%A1s/2287893164664400/?_so=_permalink&_type=_related_videos
<https://www.facebook.com/engenhidrotek/videos/2391770244218507/>

Reservorio de purín

- Es el sitio donde se conduce y almacena el purín, ya sea para distribución diaria o para almacenar por varios días, de acuerdo con nuestro plan de aplicación.
- Es el lugar donde se homogeniza el purín antes de su aplicación al suelo o a los potreros o apartos.
- Esta homogenización se logra mezclando el caldo antes y durante la aplicación de manera manual o mecánica, por medio de agitadores o realizando un retorno del equipo de bombeo al reservorio, el cual produzca turbulencia .
- Debe ubicarse siempre en un lugar bajo del nivel de las instalaciones, para facilitar su llenado por gravedad.
- El depósito de almacenamiento deberá ubicarse en un sitio donde los vientos dominantes no lleven olores desagradables a la lechería, casa de habitación de la persona productora o caseríos cercanos.

Formas del reservorio

- Pueden ser construidos en el suelo y su forma varía desde circular, rectangular o trapezoidal. Se pueden usar tanques de polietileno de alta densidad, de dos o tres capas, para ser usados tanto en la superficie del suelo como subterráneo.
- Si se construye en tierra, debe ser revestido con materiales como el hormigón armado o plásticos de polietileno de baja densidad, los cuales varían su grosor entre las 200 y 500 micras.



Fuente: https://www.google.co.cr/search?q=tipos+de+pozos+purineros&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKewjV-oe1r-TpAhVBHM0KHSigCWEQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1366&bih=657#imgrc=7W2HHhN9F9Nv3M

Recomendaciones a considerar para la construcción del reservorio

- Considerar la construcción de los reservorios circulares ya que facilitan la homogenización de su contenido, aunque los de forma rectangular o cuadrada se ajustan en lugares donde no se cuenta con mucho espacio.
- Tanto los reservorios de forma circular como los de forma cuadrada se deben construir con taludes (paredes inclinadas); esta inclinación dependerá del tipo de suelo: suelos livianos deberán tener una inclinación de 1:1 o 1:2; es decir, por cada metro de profundidad, uno o dos metros horizontales. En suelos firmes, esta proporción podrá ser de 1:0,5.
- Impermeabilizar el reservorio para evitar infiltraciones.

Recomendaciones a considerar para la construcción del reservorio

- Desviar aguas provenientes de la escorrentía de laderas, techos e instalaciones cercanas que no sean las utilizadas por los animales producto de las precipitaciones, a través de canales o zanjas, para evitar su ingreso al reservorio y así evitar la alta dilución.
- Utilizar rejillas en los fosos o canales que conducen los purines al reservorio, de forma tal que se evite el ingreso de materiales no deseados como trozos de madera, alambres, piedras, arena, entre otros contaminantes.

Dimensiones del reservorio de acuerdo al número de animales

Estas dimensiones se basan en requerimientos de almacenamiento, con un consumo de 4 litros de agua por kilogramo de boñiga a lavar. El promedio de profundidad es de 1,2 m para la primera columna y 1,8 m para las columnas dos, tres y cuatro.

Dimensiones convenientes para depósitos recolectores de purín de establo

Tamaño del hato	1 día (m)	5 días (m)	15 días (m)	30 días (m)
10 vacas	0,6 x 1,2	0,9 x 2,07	1,8 x 3,7	3,0 x 4x5
25 vacas	1,2 x 1,5	1,8 x 3,0	3,6 x 4,8	3,6 x 10,6
40 vacas	1,2 x 2,4	3,0 x 3,0	3,6 x 7,5	3,6 x 15,0
100 vacas	1,5 x 4,8	3,0 x 7,5	3,6 x 20x2	3,6 x 37,5