

QUÉ HACEMOS CON LOS EFLUENTES DEL TAMBO

INTA E.E.A. Rafaela. 2006.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Instalaciones de los tambos](#)

INTRODUCCIÓN

Todas las actividades que realizamos donde se involucre al menos un recurso natural tienen algún impacto en el medio ambiente.

Pensar en una **gestión de los efluentes** generados en el tambo supone empezar por **planificar** su destino, asegurando que no se deteriore o contamine el entorno. Proponemos compatibilizar las **prácticas de manejo** con un **desarrollo sustentable**, reduciendo la generación de residuos y recuperando un material valioso por las propiedades y nutrientes que contiene.

Para el desarrollo de la propuesta **INTA Rafaela** se consideró los siguientes aspectos:

- ◆ Prevenir la contaminación del agua subterránea y superficial
- ◆ Eliminar y evitar zonas de acumulación de materia orgánica, crecimiento de insectos, proliferación de plagas y roedores.
- ◆ Proporcionar un ambiente de trabajo seguro para el operador
- ◆ Procurar un mantenimiento y costos operativos bajos
- ◆ Respetar requerimientos legales

PARTICULARIDADES DEL MANEJO DE EFLUENTES

Cada tambo tiene un manejo particular de los animales y del ordeño, que va a definir la calidad y cantidad de residuos generados diariamente. Cuando se va a planificar el destino de los efluentes del tambo, es necesario considerar varios factores para lograr la optimización de los recursos presentes:

- ◆ Cantidad de animales en ordeño y posible expansión
- ◆ Tipo de efluente a almacenar (líquido y/o sólido)
- ◆ Emplazamiento de zona de tratamiento
- ◆ Tiempo de almacenamiento requerido
- ◆ Disposición final

PROPUESTA DE MANEJO RACIONAL DE LOS EFLUENTES DE INTA RAFAELA

Se sustenta en dos premisas complementarias:

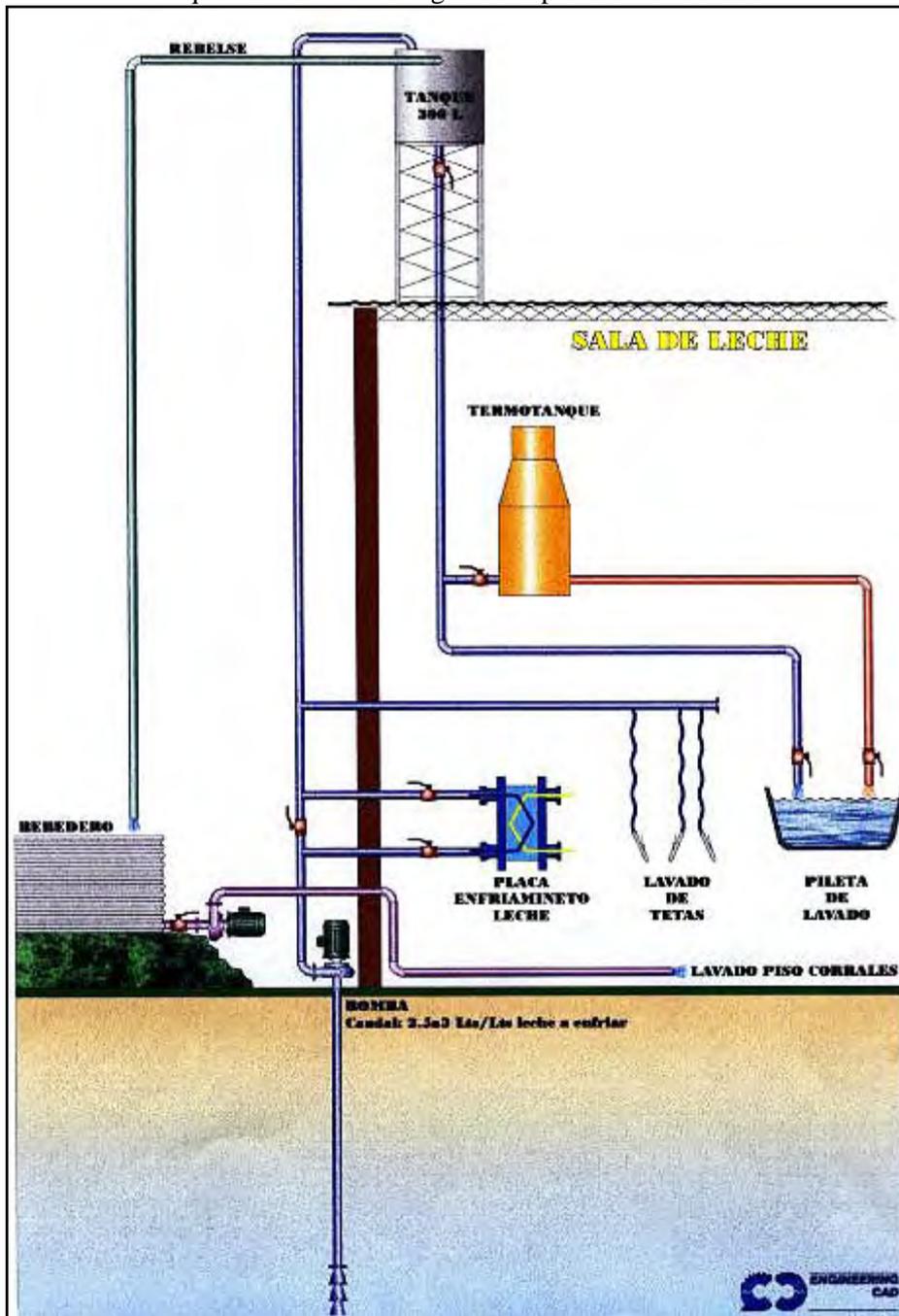
- ◆ Identificar y delimitar la cantidad de efluentes generados en las instalaciones de ordeño.
- ◆ Planificar el destino final de los efluentes generados.

Los lineamientos básicos de la propuesta son:

1.- APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL AGUA DE LA PLACA DE REFRESCADO

La reutilización de la placa de refrescado implica una reducción de aproximadamente 60 litros de efluentes por vaca y por día.

Esquema reutilización agua de la placa de refresco



2.- DISMINUIR EL VOLUMEN DE AGUA DE LAVADO DE INSTALACIONES

Minimizar la cantidad de deyecciones en los pisos de material de corrales y sala de ordeño reduce el consumo de agua para su limpieza, a través de criterios constructivos y de prácticas de manejo.

La reducción del volumen del efluente generado va desde un 30-80% ≈ de 350 mil a 2.2 millones de litros de efluentes en un año.

3.- PENDIENTES DE LOS PISOS Y LA REJILLA

- ◆ Los pisos deben estar contruidos con una pendiente de 1,5 a 2%, desde la sala de leche hacia un punto final del corral de espera.
- ◆ En el cordón perimetral del corral y en el punto de descarga se debe ubicar la rejilla para evitar el paso del material muy grosero (ramas, gomas, jeringas, etc.) al decantador y/o cámara con bomba.

4.- DECANTADOR DE SÓLIDOS

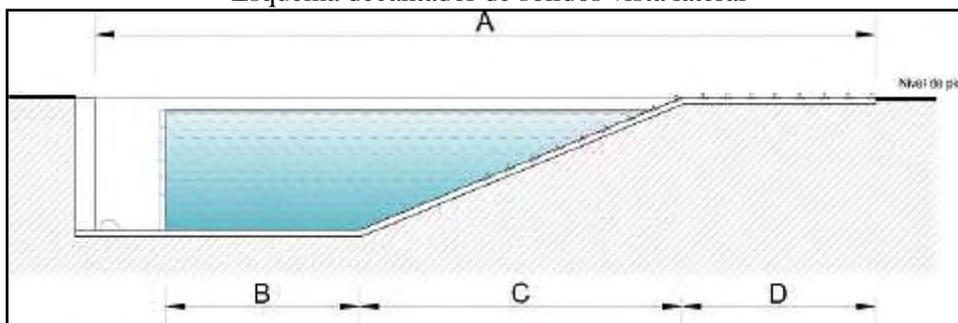
Es una oportunidad transformar los residuos sólidos orgánicos en un recurso, evitando una fuente de contaminación y aprovechando su valor agronómico.

Los sólidos se pueden recuperar en el corral de espera, incluyendo en la rutina de limpieza de los pisos el uso del rabasto y la pala y también a través del uso de un decantador de sólidos. Las ventajas de recuperar los sólidos más destacables son:

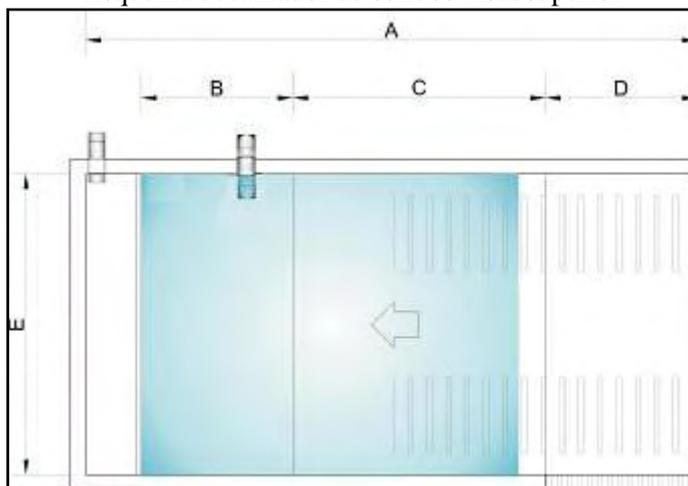
- ⇒ Menor cantidad de efluentes,
- ⇒ Efluente menos contaminante por unidad de volumen,
- ⇒ Menores dimensiones del sistema de almacenamiento y de tratamiento de los efluentes.
- ⇒ Los sólidos pueden utilizarse como enmienda orgánica en diferentes cultivos.

El efluente se debe transportar a través de bomba hasta el decantador ubicado preferentemente próximo a la primera laguna de tratamiento. La cantidad de sólidos que se deposita va a depender de la cantidad de sólidos sedimentables existentes en el efluente y del diseño constructivo del decantador.

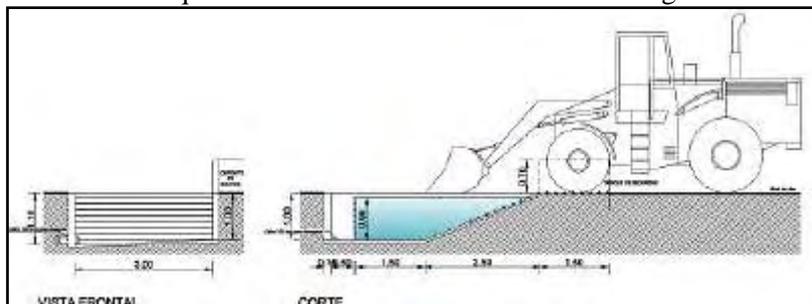
Esquema decantador de sólidos vista lateral



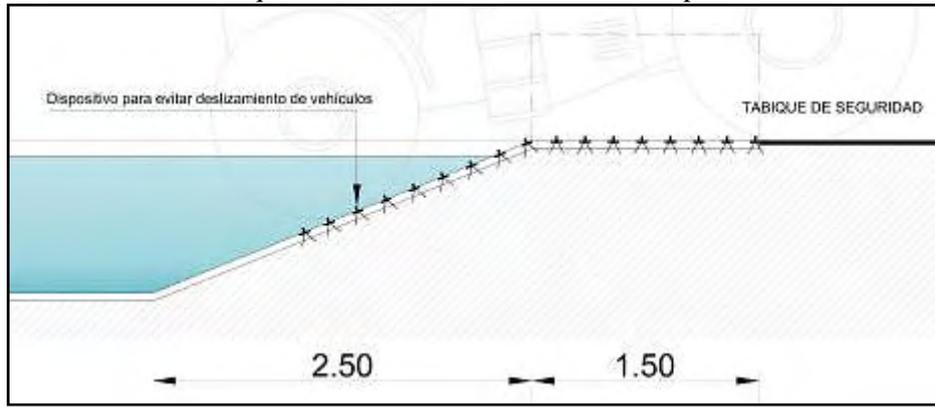
Esquema decantador de sólidos vista superior



Esquema decantador de sólidos vista descarga



Esquema decantador de sólidos detalle piso



En un tambo de 100 VO, quedan en las instalaciones de ordeño 16425 Kg. Heces /año, que contienen 133 kg N, 20 kg P₂O₅ /año y 75 Kg K₂O /año

También se deberá considerar el traslado y almacenamiento de los sólidos en un lugar determinado del campo.

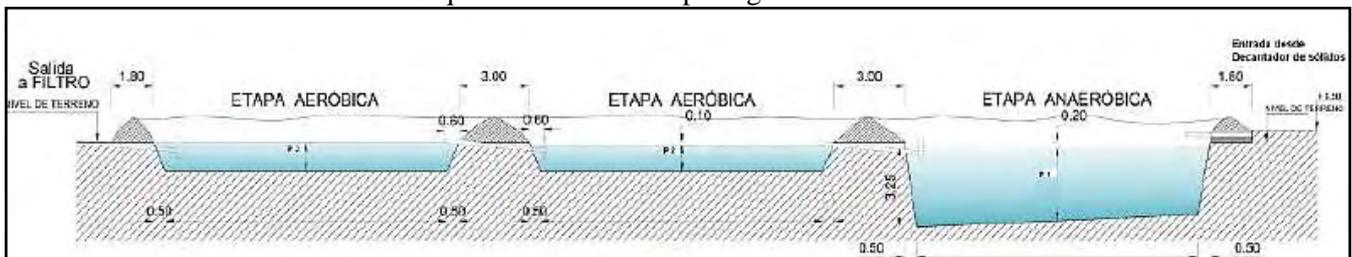
5.- SISTEMA DE LAGUNAS PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Es una oportunidad transformar los residuos sólidos orgánicos en un recurso, evitando una fuente de contaminación y aprovechando su valor agronómico.

El depósito permanente más difundido para almacenar y tratar los líquidos es la laguna. El efluente contiene bacterias aerobias (requieren oxígeno), anaerobias (no requieren oxígeno) y facultativas (se desarrollan con y sin oxígeno) provenientes especialmente del estiércol que bajo ciertas condiciones favorables del medio utilizan la materia orgánica para crecer y multiplicarse. Por lo tanto, las lagunas son más que sitios contenedores de efluentes: son métodos de almacenamiento y tratamiento biológico.

Dada la elevada carga orgánica que contienen los efluentes generados en las instalaciones de ordeño y la mayor descomposición de la materia orgánica por unidad de volumen, la laguna anaeróbica inicia el sistema de tratamiento de los efluentes. Luego le siguen dos lagunas facultativas.

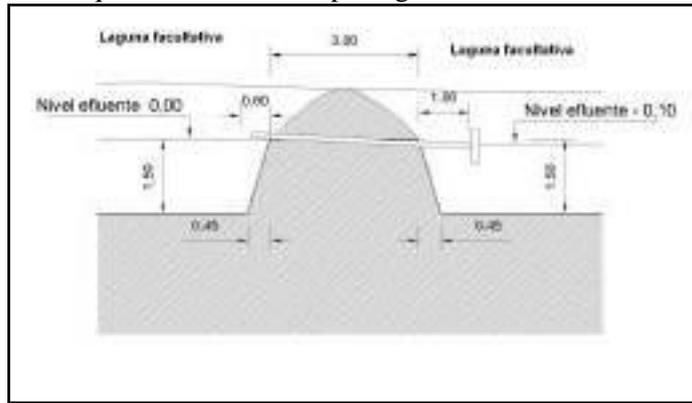
Esquema sistema de triple laguna vista lateral



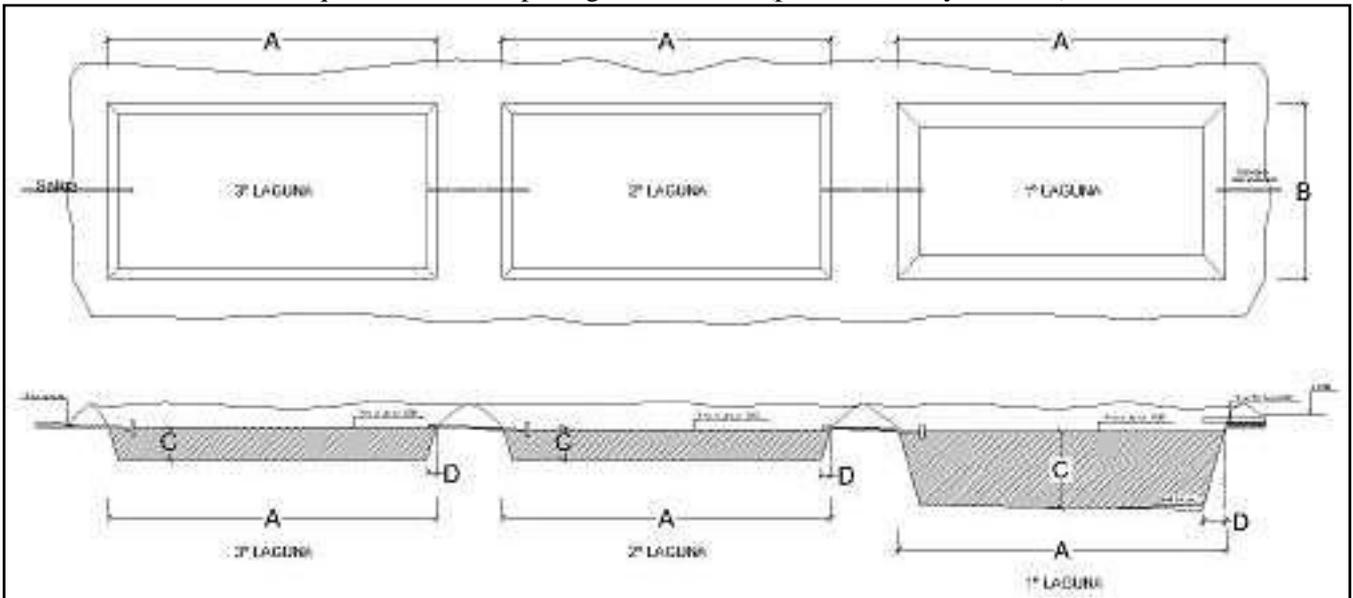
Esquema sistema de triple laguna vista superior



Esquema sistema de triple laguna detalle conexión



Esquema sistema triple laguna con tabla (para 100, 200 y 400 VO)



100 V.O.	Largo	Ancho	Profundidad	Talud
	A	B	C	D
1º Laguna	15	8	3,60	1:0,3
2º Laguna	15	8	1,50	1:0,3
3º Laguna	15	8	1,50	1:0,3

200 V.O.	Largo	Ancho	Profundidad	Talud
	A	B	C	D
1º Laguna	18	8	3,60	1:0,3
2º Laguna	20	8	1,50	1:0,3
3º Laguna	20	8	1,50	1:0,3

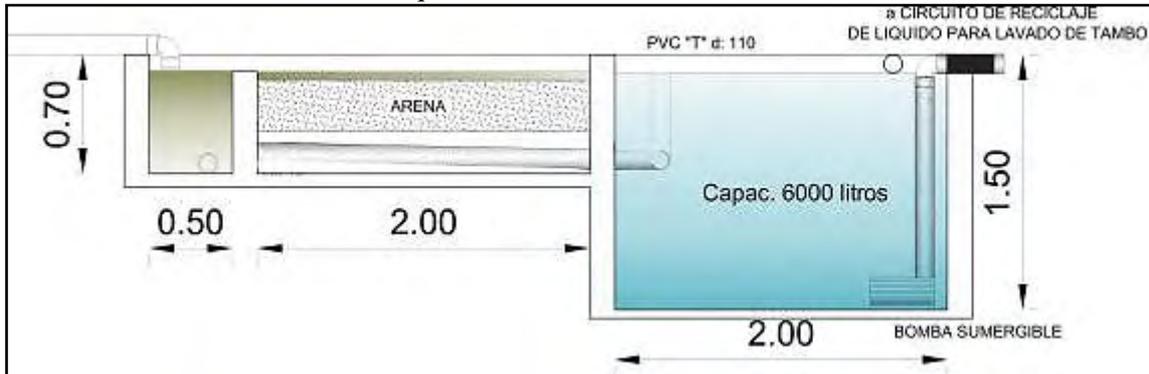
400 V.O.*	Largo	Ancho	Profundidad	Talud
	A	B	C	D
1º Laguna	24	8	3,60	1:0,3
2º Laguna	28	8	1,50	1:0,3
3º Laguna	28	8	1,50	1:0,3

6.- FILTRADO DEL EFLUENTE Y DEPÓSITO DEL AGUA PARA EL LAVADO DE PISOS

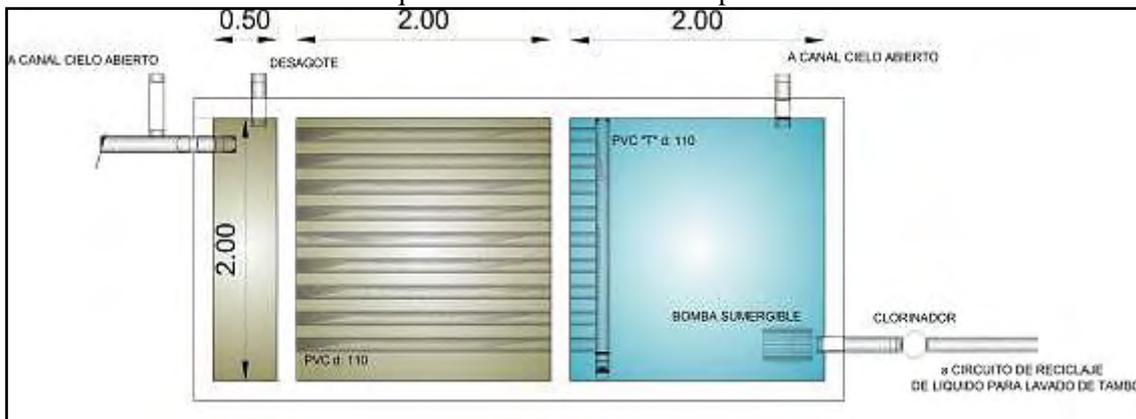
En la propuesta el efluente luego de la tercera laguna, pasando por el filtro hasta llegar al depósito del efluente filtrado.

Como puede observarse este movimiento del efluente se efectúa por gravedad. A partir del depósito, el efluente es absorbido por la bomba de lavado de pisos. Si éste fuera insuficiente ó si se pretendiera efectuar un segundo lavado de los pisos con agua limpia, se debe proceder a corta la llave de paso que comunica a la bomba con el depósito del efluente filtrado y abrir la que comunica con el tanque australiano.

Esquema detalle filtro vista lateral



Esquema detalle filtro vista superior



ASPECTOS A CONSIDERAR

- ◆ **Localización.** Para definir la ubicación del sistema de tratamiento se deberán respetar ciertas distancias mínimas respecto de otras construcciones. Si bien no hay una legislación nacional sobre aspectos legales, las distancias orientativas son:
 - a 50 m de una perforación para extraer agua,
 - a 50 m de la instalación de ordeño
 - a 50 m de la casa habitación
 - a 100 m de una casa habitación vecina

Se deben evitar los lugares donde existan drenajes naturales. Las lagunas pueden generar olores, por este motivo, es necesario considerar la dirección de los vientos prevalecientes tratando de que éstos no lleven los olores a la zona de viviendas y a la instalación de ordeño. El sistema de lagunas debe ubicarse en zonas soleadas, alejadas de árboles que proyecten sombra y acumulen hojas. Se debe disponer de callejones de alrededor de 3-4 m que posibiliten la circulación de máquinas.

- ◆ **Profundidad.** Las lagunas anaeróbicas requieren una reducida superficie expuesta a la atmósfera para evitar un intercambio de calor. Los taludes ayudan también a su conservación. Para nuestras condiciones se recomienda una profundidad mínima de 2,5 m y máxima de 3,6 m. Para lagunas facultativas se recomienda un mínimo de 0,9 m y un máximo de 1,5 a 2 m. La elección de la profundidad dependerá del talud y, especialmente, de la profundidad de la napa freática. La misma deberá encontrarse a una distancia mínima de 1,5 m del fondo de la laguna.
- ◆ **Tamaño.** Está determinado por la carga orgánica del efluente a tratar. Según diferentes autores se debería prever 1 m³ por cada 100 g de DBO/día a 320 g/m³/día, para lagunas anaerobias y 2,2 y 5,6 g DBO₅ /m²/día para las facultativas.
- ◆ **Relación ancho-largo.** No existe un diseño universal. Sin embargo, la forma rectangular que induce un flujo tipo “pistón”, es la más eficiente para ambos tipos de lagunas. La relación ancho-largo más apropiada es 1:2 o 1:3 (1 m de ancho cada 2 ó 3 m de largo). Resulta aconsejable que el ancho no ex-

ceda los 8 m debido a que los equipos disponibles para extraer sólidos depositados tienen un alcance máximo de 4 m.

- ◆ **Paredes.** La pendiente de las paredes laterales es de fundamental importancia para evitar el desmoronamiento. Las relaciones varían según el tipo de suelo en que se construyen las lagunas, desde 1:1 en suelos poco estables o arenosos, 1:2 para suelos estables o arcillosos hasta 1:3 para suelos muy estables.
- ◆ **Borde.** El tipo de borde y su altura dependerá del nivel que se pretende lograr en la laguna y de las pendientes existentes. En los casos donde la napa no permita una profundidad cercana a los 3 metros, es posible incrementar la profundidad de la laguna mediante bordes altos. Si no existen inconvenientes, no se justifican bordes demasiados altos.
- ◆ **Sellado.** En los casos donde el piso de la laguna presente poca arcilla (< 20%), se recomienda efectuar un tratamiento de sellado. Una técnica es agregar una capa de 15 cm de arcilla con otra similar del suelo existente en la excavación y luego compactarlo. Otras opciones de sellado son el suelo-cemento o las membranas plásticas, con un costo mayor.
- ◆ **Conexión entre lagunas.** La conexión entre lagunas debe realizarse utilizando tuberías plásticas de PVC de un diámetro de 100-150 mm. No deben utilizarse canales a cielo abierto puesto que desestabilizan las paredes y los bordes de las mismas. Los caños plásticos deben volar como mínimo 1 m del talud, si ésta distancia fuera mayor a 1 m es recomendable sostener el mismo mediante un soporte fijado al piso de la laguna. Es recomendable utilizar una “T” en la boca de ingreso, especialmente desde la laguna anaeróbica a la facultativa. La parte inferior de la “T” se ubicará a una distancia mínima de 30 cm del nivel superior de la laguna y la parte inferior por encima de este nivel.
- ◆ **Vaciado.** Una vez colmada la capacidad de almacenamiento de las lagunas, pueden vaciarse utilizando estercoleras o bombas. En ambos casos, el efluente puede distribuirse en el campo. Al existir un tratamiento previo de los efluentes, además de los riegos por inundación y por surco, es posible utilizar el riego por aspersión.
- ◆ **Medidas de seguridad y de mantenimiento.** Las lagunas constituyen un peligro para las personas y animales, las paredes laterales pueden ser inestables, por tal motivo es necesario un desmalezado periódico de bordes y del sector lindante. Se debe construir una alambrado alrededor de las lagunas.

El mejor sistema es aquel que es proyectado, ejecutado y mantenido considerando el medio y evitando dañar el ambiente rural.

Volver a: [Instalaciones de los tambos](#)