



  
**EARTH**  
Biblioteca W.K. Kellogg

# Aprovechamiento de aguas residuales en fincas



# Realidades Mundiales

# Realidades Mundiales

- Más de 2.000 millones de personas viven en países que sufren una fuerte escasez de agua.
- El 70% del agua extraída es utilizada en agricultura.
- Se prevee un aumento en la demanda mundial de alimento.
- La demanda mundial de agua se espera que siga aumentando a un ritmo parecido hasta 2050, lo que representa un incremento del 20 al 30% por encima del nivel actual de uso del agua.
- Más del 80% de todas las fincas del mundo son granjas familiares de menos de 2 hectáreas.



National Geographic, Abril 2010



**7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE**  
**GARANTIZAR EL ACCESO A UNA ENERGÍA ASEQUIBLE, FIABLE, SOSTENIBLE Y MODERNA PARA TODOS**

**ANTES DE LA COVID-19**

**SE NECESITA MÁS ESFUERZO EN LA ENERGÍA SOSTENIBLE**

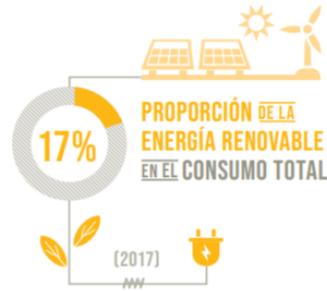


**CONSECUENCIAS DE LA COVID-19**

**LA ENERGÍA ASEQUIBLE Y FIABLE ES ESENCIAL EN CENTROS DE SALUD**



**ES NECESARIO ESFUERZO MÁS INTENSO EN ENERGÍA RENOVABLE**



**LA TASA DE MEJORA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA ES MENOR DEL 3% NECESARIO**



- Este objetivo está estrechamente ligado con el ODS 3, bienestar y salud.
- 2.6 mil millones de personas utilizan cocinas ineficientes que generan problemas respiratorios.

**LAS CORRIENTES FINANCIERAS A PAÍSES EN DESARROLLO EN APOYO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES HAN AUMENTADO**

**\$21.400 MILLONES**  
 (2017)



**PERO SOLO 12% VA A LOS PMA**

ANTES DE LA COVID-19

EL MUNDO ESTÁ  
LEJOS DE LOGRAR LAS METAS PARA 2020  
DE DETENER LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD



MÁS DE 31,000 ESPECIES  
ESETÁN EN PELIGRO DE  
EXTINCTION

QUE ES

EL 27% DE LAS MÁS DE  
116,000 ESPECIES EN  
LA LISTA ROJA DE LA IUCN



LAS ZONAS FORESTALES  
SIGUEN DISMINUYENDO  
A UN RITMO ALARMANTE,  
DEBIDO PRINCIPALMENTE  
A LA EXPANSIÓN AGRÍCOLA

CADA AÑO,  
10 MILLONES DE HECTÁREAS DE BOSQUE  
SE DESTRUYEN (2015-2020)

CONSECUENCIAS DE LA COVID-19

EL TRÁFICO DE FAUNA SILVESTRE AFECTA  
LOS ECOSISTEMAS Y CONTRIBUYE A  
TRANSMITIR ENFERMEDADES INFECCIOSAS



LOS PANGOLINES SON QUIZÁ LOS  
ANIMALES INTERMEDIARIOS QUE  
TRANSFIRIERON EL CORONAVIRUS

SE INCAUTARON EL EQUIVALENTE  
A 370,000 PANGOLINES  
EN TODO EL MUNDO (2014-2018)



DOS MIL MILLONES DE HECTÁREAS  
DE SUPERFICIE TERRESTRE SE  
DEGRADAN, LO QUE AFECTA A  
3.200 MILLONES DE PERSONAS,  
LLEVA A LA EXTINCIÓN DE  
LAS ESPECIES E INTENSIFICA  
EL CAMBIO CLIMÁTICO



SOLO UN TERCIO DE 113 PAÍSES ESTÁN EN VÍAS  
DE ALCANZAR SUS METAS NACIONALES DE INTEGRAR  
LA BIODIVERSIDAD A SU PLANEACIÓN NACIONAL

- Cada año 10 millones de hectarias de bosque son destruidas debido principalmente a la expansión agrícola.
- Agreguemos a esto los bosques degradados y afectados por el cambio climático y la contaminación



# Conceptos Importantes



# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



# Jerarquía de los residuos



- Esta jerarquía no solo es para residuos sólidos, como lo veremos más adelante

# Economía Circular



ECONOMÍA  
LINEAL

VS



ECONOMÍA  
CIRCULAR



# Principios y derechos Marco Legal

# Principios y derechos

- Artículo 50: “Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.”
- “Toda persona tiene el derecho humano, básico e irrenunciable de acceso al agua potable”
- Satisfacer las necesidades de esta generación sin perjudicar esta posibilidad para futuras generaciones.
- Principio de precaución y acción preventiva
- Principio de responsabilidad común
- Principio de indemnización por daños (el que contamina paga)

# Marco Legal

- La Ley General de Servicio Nacional de Salud Animal, N°8495, en su artículo 57, SENASA otorga el Certificado Veterinario de Operación, con el fin de autorizar la(s) actividades, cumpliendo con una serie de requisitos sanitarios:
  - En el Reglamento General para el Otorgamiento del Certificado Veterinario de Operación, N°34859-MAG y en DNO-PG-001-RE-007 v10 se detallan estos requisitos por actividad .
  - ...
  - Sistema de Manejo de desechos
  - Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales

# Sistema de Manejo de desechos

- Se debe diseñar e implementar un plan de manejo según la Ley para la Gestión Integral de Residuos, N°8839, y su reglamento, N° 37567-S-MINAET-H, entre otras leyes y reglamentos.
  - Consta de un diagnóstico, un plan, un diseño y un seguimiento (en el caso de generadores privados)

# Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales

- Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, N°33601.
- Reglamento de Canon Ambiental por vertido, N°42128-MINAE-S
- Reglamento para la disposición al subsuelo de aguas residuales ordinarias tratadas, N°42075-S-MINAE.
- Reglamento para la aplicación y uso de efluentes provenientes de Granjas Porcinas, 42367-MAG
- Autorizar el uso de purines de ganado bovino como mejorador de las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, 37017-MAG.

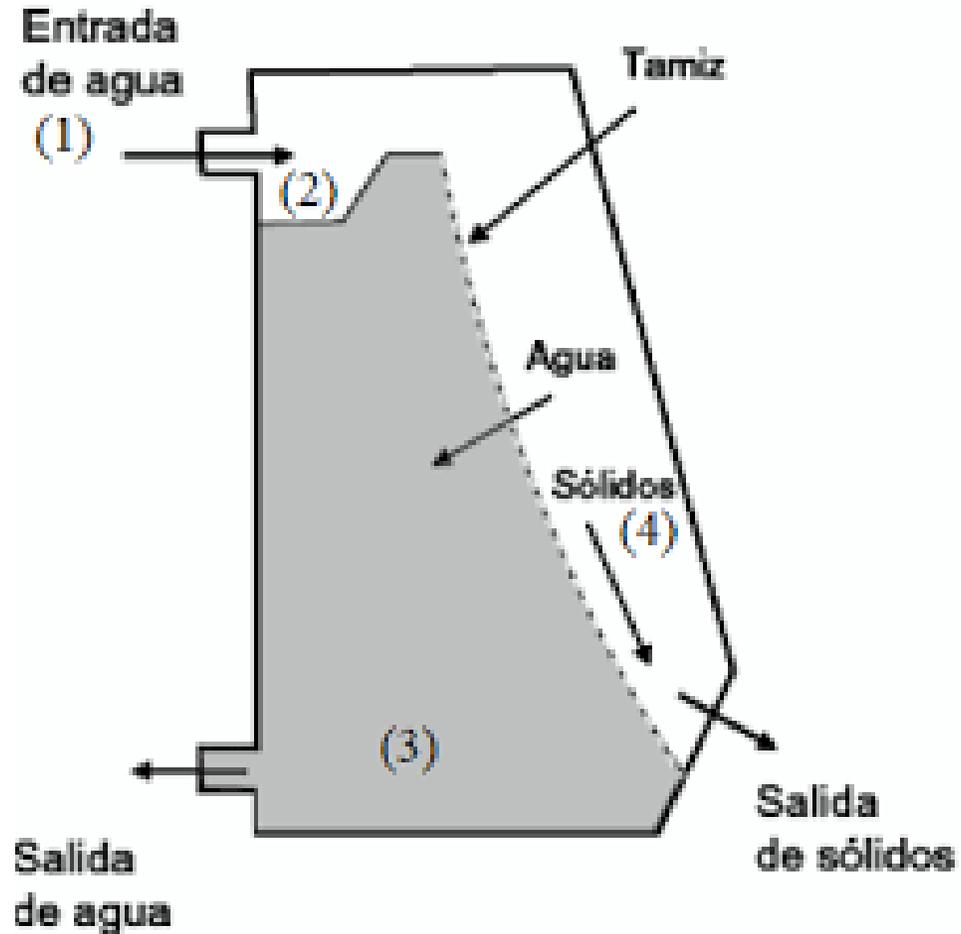


# Finca Académica Pecuaría

# Finca Académica Pecuaria

- Area aproximada: 88.96 hectáreas.
- Lechería (51 vacas)
- Ganado de engorde
- Porqueriza (41 cerdos)
- Ovejas
- Gallinas

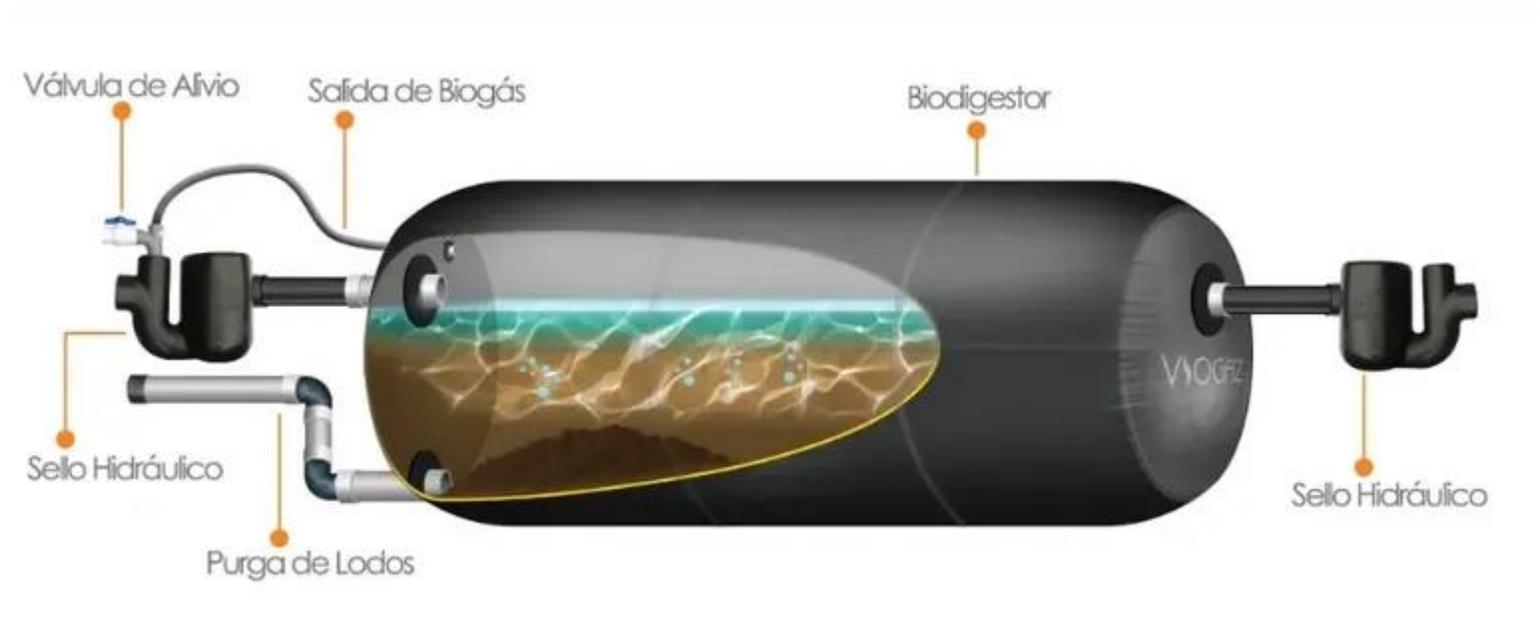
# Sistema de Tratamiento AR actual



- Separador de sólidos estático.
- Los sólidos removidos van a compostaje.

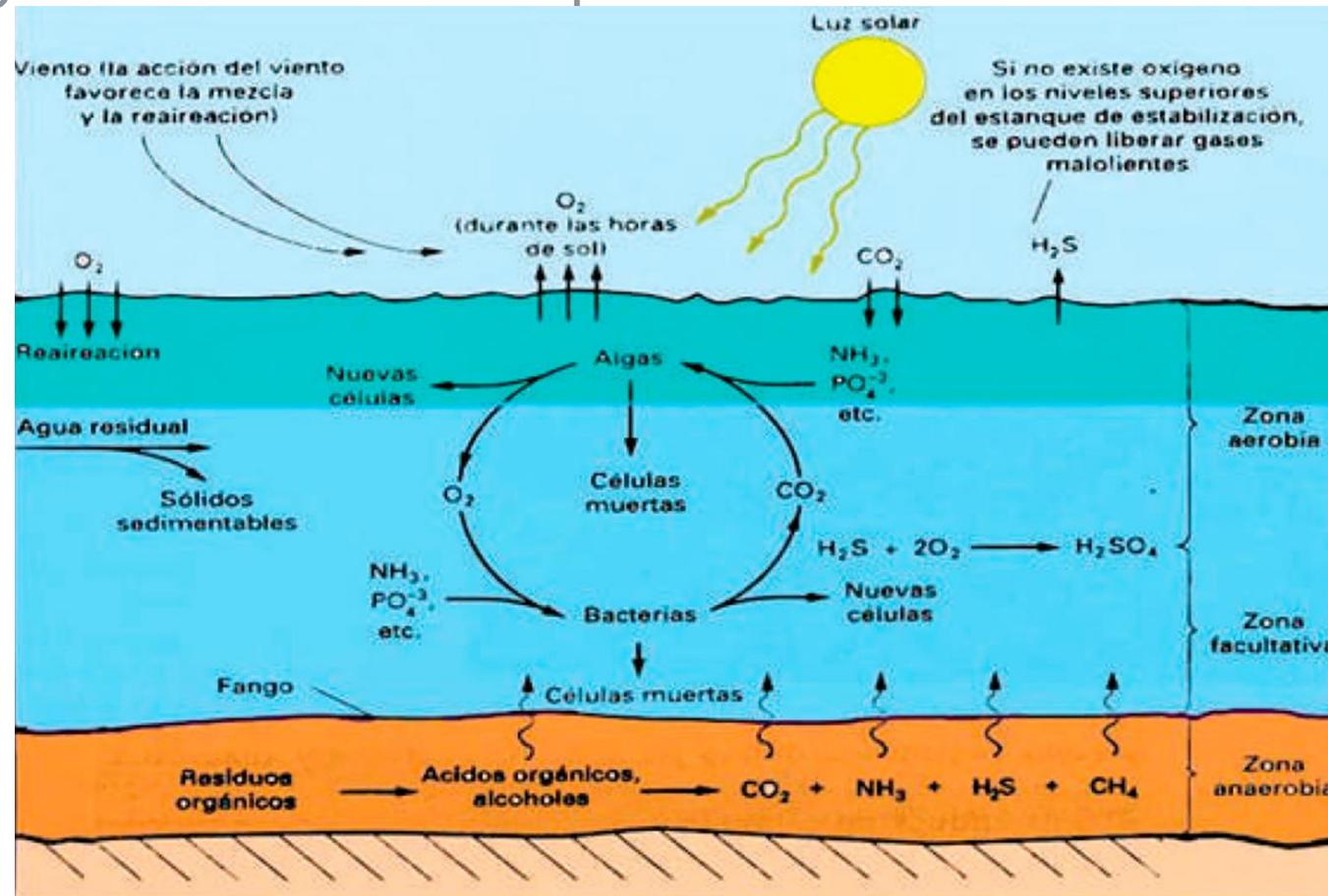
# Sistema de Tratamiento AR actual

- Biodigestor tubular de membrana de PVC
- Teóricamente, capaz de producir 3,6 m<sup>3</sup> de biogás por día con la cantidad de excretas actuales.



# Sistema de Tratamiento AR actual

- 4 Lagunas facultativas para un area total de 3 276m<sup>2</sup>



# Sistema de Tratamiento AR actual

- El agua desfoga a la quebrada los Henry superando la calidad exigida por ley.

## INFORMACIÓN RELACIONADA

Nombre del representante:	Luis E. Gillen
Nombre del cliente:	Curso Manejo de Desechos
Fecha de Ingreso de las muestras:	25/10/2021
Fecha de reporte:	10/11/2021

## RESULTADOS DE ANÁLISIS

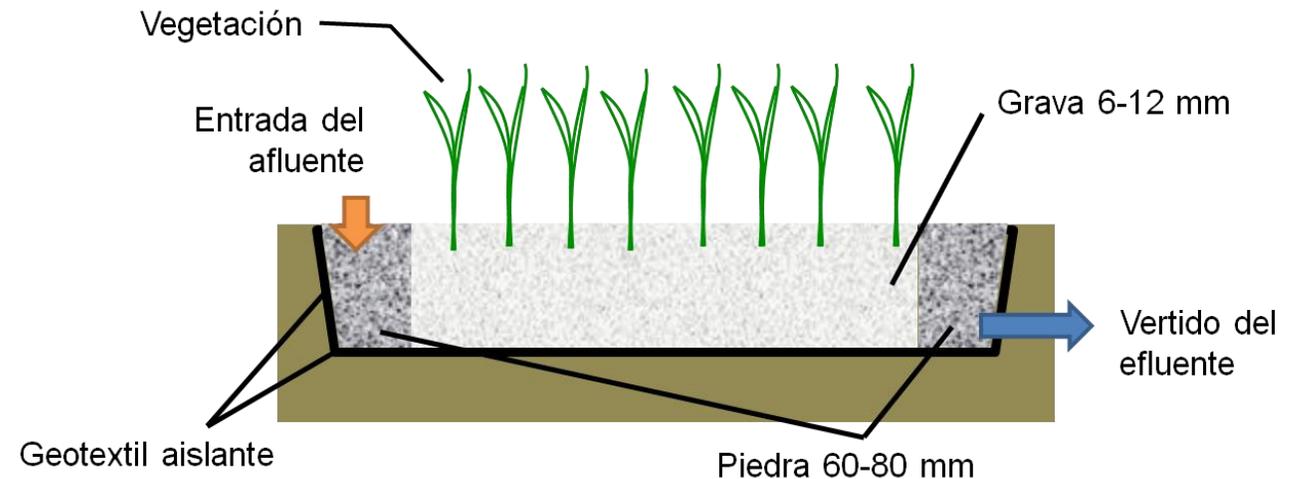
Identificación muestra	Descripción de la muestra	Resultados							
		Concentración iones hidronio	Nitrógeno	Nitrógeno Amoniacal Libre <sup>2</sup>	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Demanda Química de Oxígeno	Sólidos Totales	Sólidos Volátiles	Sólidos Suspendidos
		pH	N	N-NH3	DBO	DQO mg/L	ST	SV	SS
211720	Antes del Separador	6,81	114,6	114,6	900	1404	1440	940	405
211721	Después del Separador	7,00	99,9	86,0	1000	2670	2535	1805	1385
211722	Entrada 1	6,18	42,8	43,0	230	359	750	420	140
211723	Entrada 2	7,01	71,4	71,6	11	85	505	250	35
211724	Entrada 3	7,12	43,0	43,0	36	137	605	265	170
211725	Entrada 4	5,06	14,3	*	6	484	90	90	15
211726	Salida	5,20	14,3	*	10	154	155	140	25

# Sistema de Tratamiento AR propuesto

- Mejora en la operación de lavado, reduciendo el uso de agua sin perjudicar la salud.
- Agregar un biodigestor para tratar los residuos de 131,24 m<sup>3</sup> para producir biogas con la excreta de cerdo.

# Sistema de Tratamiento AR propuesto

- Reducir las lagunas y agregar bermas y canales para evitar que el agua de escorrentía ingrese a la laguna.
- Agregar un humedal subsuperficial con el fin de filtrar el agua tratada y poder aprovechar los nutrientes al cultivar maíz sobre el medio filtrante.



**Humedal construido de flujo subsuperficial horizontal**

# Adicional al sistema



- Se comprará un tanque estercolero para hacer uso de los nutrientes presentes en las aguas residuales
- Se utilizarán las aguas tratadas de los biodigestores para regar los potreros y cultivos contemplando los retiros de ley.

# Justificación

- Aunque el sistema trabaja bien y satisfice lo exigido por ley, debemos buscar eficiencia:
  - Reuso
  - Reducción de area para aumentar productividad
  - Reducir GEI
  - Investigar nuevos sistemas
  - Enseñar futuros agentes de cambio sobre energías alternativas, eficiencia y reuso.
- Eficiencia es pensar en sostenibilidad



¿Preguntas?