

# 1° JORNADA PROVINCIAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS PECUARIOS

## MANEJO Y UTILIZACIÓN DE EXCRETAS PORCINAS

Roberto Maisonnave

Ing. Agr.; M. Sc.

[www.ambientagro.com](http://www.ambientagro.com)



# SISTEMAS INTENSIVOS Y SEMI DE PRODUCCION ANIMAL

- Minimización de superficie afectada
- Concentración de animales
- Eficiencia de uso de Mano de Obra
- Automatización de procesos
- Aceleración proceso: rotación capital
- **Alta concentración de excretas**

# SISTEMA TUNEL (SEMI-INTENSIVO)

- GESTACION CON PARICION A CAMPO
- DESTETE – ENGORDE
- MATERIAL DE CAMA:
  - PAJA DE TRIGO
  - RASTROJO DE MAIZ
- CANTIDADES VARIABLES DE CAMA X FASE
- LIMPIEZA FRECUENTE
- MATERIAL A COMPOSTAR O APLICAR

# SISTEMAS CONFINADOS

- Instalaciones, alimentación y excretas difieren según categorías
- Sitio 1: excretas uniformes
- Sitio 3: excretas variables en función PV
- Manejo influye en calidad de excretas: pérdidas de alimentos, limpieza, cambio de cama, vaciado de fosas

# ASPECTOS AMBIENTALES DE RELEVANCIA

## ■ PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

- FLORA Y FAUNA
- AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS
- SUELOS
- CALIDAD DE AIRE

## ■ GENERACION DE:

- OLORES
- EXCRETAS
- ANIMALES MUERTOS
- RESIDUOS COMUNES



# ASPECTOS AMBIENTALES DE RELEVANCIA

## ■ MEDIO AMBIENTE

- LOCALIZACION DE LA GRANJA
- MEDIDAS DE ATENUACION DE LA CONTAMINACION
  - CORTINAS FORESTALES
  - FRANJAS VEGETATIVAS
  - IMPERMEABILIZACION DE LAGUNAS (?)
  - PLAN DE MANEJO AGRONOMICO EXCRETAS
  - BIODIGESTORES
  - COMPOSTAJE ANIMALES MUERTOS

# FILTROS VEGETATIVOS Y CORTINAS FORESTALES



# PRODUCTOS DE LA GRANJA PORCINA

- NUMERO DE LECHONES DESTETADOS /AÑO
- KILOGRAMOS DE CARNE A FRIGORIFICO

## ■ RESIDUOS

- ANIMALES MUERTOS
- ENVASES
- GUANTES, ENVASES, CARAVANAS, ETC

## ■ SUB-PRODUCTOS

- TONELADAS DE NITROGENO, FOSFORO Y OTROS NUTRIENTES VEGETALES (EXCRETAS)



# GENERALMENTE...

- 4 vacas fertilizan 1 hectárea / año
- Equivalente para 20 cerdos o 1000 pollos
- **Granja 500 Madres, Ciclo Completo (Sitios 1, 2 y 3):  
5.800 animales fertilizando 290\* hectáreas/año**

**\* Calculo en base a composición química de excretas frescas**

CAPACIDAD INSTALADA	PRODUCTO ANUAL	SUB-PRODUCTOS (FRESCO)		
		Heces Litro / año	Nitrógeno Kg / año	Fósforo Kg / año
300 madres	8.108 lechones	535.088	3.717	1.267
1.050 cachorros	8.006	607.692	3.651	1.512
2.100 Caponés	7.806	2.712.911	17.964	6.838
<b>TOTALES</b>	<b>858.600 kg</b>	<b>3.855.691</b>	<b>25.311</b>	<b>9.617</b>

**Fuente: Elaboración propia**



# SISTEMA TÚNEL

	Densidad (m <sup>2</sup> /animal)	Cama Requerida * (kg cama / animal)
Gestación	4 - 5	200 - 300
Destete-Engorde	1.4 - 1.7	80 - 100

\* Varía según zona húmeda o seca

	Producción Kg / año		
	Capón	Residuos	Material Compostado
Ciclo Completo de 50 Madres	89.000	231.000	120.000

Fuente: M. Vet. Franco y Brunori, INTA Marcos Juárez

# EFLUENTES CERDOS: DE RESIDUO A INSUMO AGRÍCOLA DE ALTO VALOR

- RESIDUOS SE DESHECHAN
- SUB-PRODUCTOS SE UTILIZAN
- **VIVIMOS EN LA ERA DEL RECICLADO**
  - **Razones económicas**
  - **Motivos ambientales**
  - **Estrategias de Marketing**
- EL APROVECHAMIENTO AGRONÓMICO DE EXCRETAS ANIMALES ES LA FORMA MAS CONVENIENTE DE DISPOSICION EN EL AMBIENTE (FAO, CEE, EPA, USDA)

# SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCION PORCINA

- Ambiente controlado
- Movilidad reducida
- Alimentación *balanceada*
- Consumo animal de agua
- Utilización de agua para limpieza











**Líquido** 100 %

96 %

**Equipo Riego Standard**

Agitación y Bombeo

Barros Semi-Líquidos y Semi-Sólidos

**Manejo como Sólido**

%  
Agua

100 %  
90 %  
80 %  
70 %  
60 %  
50 %  
40 %  
30 %  
20 %  
10 %  
0 %

**Sólido**



# DISEÑO DEL SISTEMA DE MANEJO DE EFLUENTES

- **Cual es la limitante de nuestra granja?**
  - Superficie Agrícola
  - Proximidad de Vecinos Residenciales
  - Napas surgentes o muy superficiales
  - Cursos de agua adyacentes: ríos, arroyos, canales
- **Es compatible la estrategia de crecimiento en numero con la localización actual de la granja?**

# SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

## Producción Porcina Intensiva

Sistema de  
Producción  
Animal

Sistema de  
Captación y  
Conducción de  
Excretas

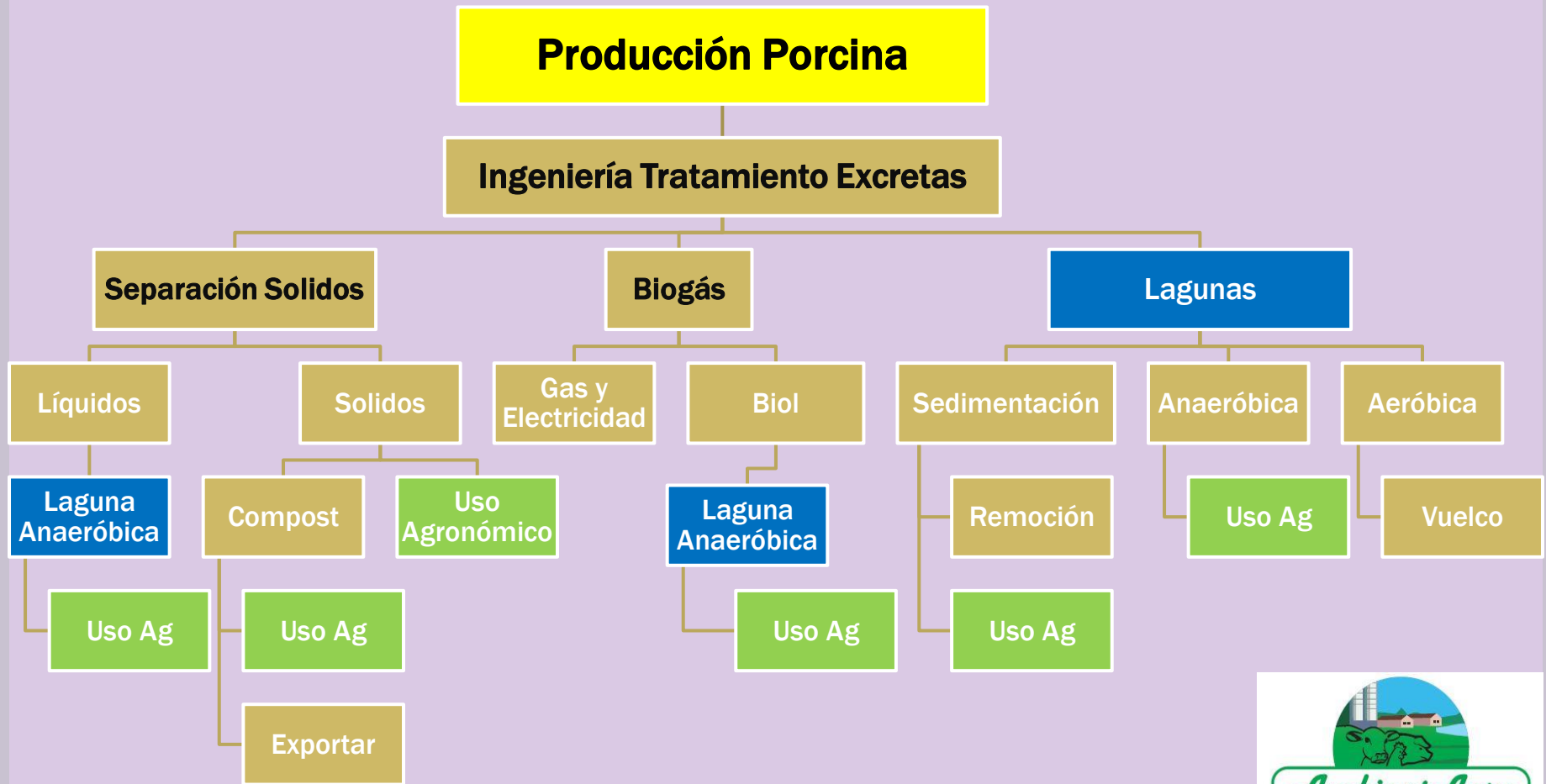
Sistema de  
Tratamiento

Sistema de  
Almacenamiento y  
Distribución

Sistema de  
Uso



# SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL



# SISTEMAS DE SEPARACIÓN

## Gravedad

- Fosa Decantación

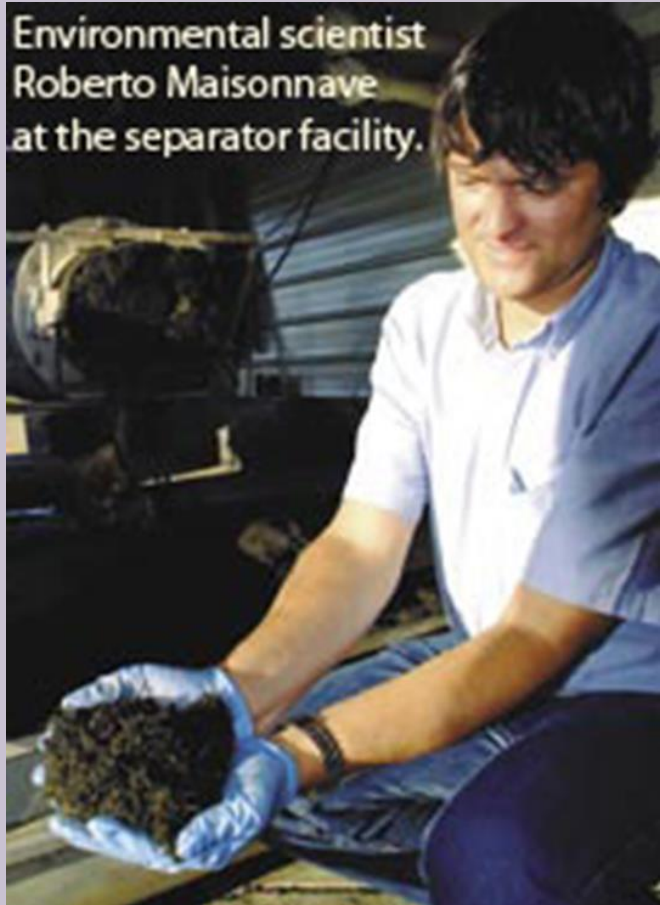


## Mecánicos

- Separadores Prensa



# SEPARACIÓN DE SÓLIDOS Y COMPOSTAJE





# SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO



**Relación Superficie Lagunas / Galpones, Profundidad, Orientación, Variables Climáticas**



# GRANJA MODELO (CHINA)





# DISEÑO SISTEMA DE TRATAMIENTO

## ■ Errores más comunes

- Diseño con abordaje industrial o municipal
  - Gasto improductivo
- Ausencia de diseño
  - Ahorro costoso: cavas
  - Inconvenientes de manejo
- Desconocimiento del material a tratar y volumen
- Subestimación del impacto del uso del agua
- Falta de previsión: ampliación del criadero?

# GESTIÓN AMBIENTAL DE EXCRETAS



**Granos proveen  
Nutrientes y Energía**



**Conversión Eficiente en Carne  
con Baja Eficiencia de  
Absorción N y P**



**Excretas recolectadas x  
sistema de manejo**



**Suelos mejorados  
incrementan rindes y  
sustentabilidad**



**Efluentes Líquidos  
para Ferti-riego**



# GRANJA AMBIENTALMENTE IDEAL

- Localización en zona agrícola
- Disponibilidad de superficie agrícola propia o por convenio con vecinos
- Napas profundas
- Cursos de agua superficial alejados o protegidos
- Protegida de los vientos
- Sin vecinos residentes próximos
- Opciones reales para usos alternativos

# EL VUELCO DE EFLUENTES ES UNA OPCIÓN REALISTA?

- Los valores de tolerancia para vuelco a suelo o cuerpos de agua son muy exigentes
  - Difícil de alcanzar con la infra estructura de tratamiento de una granja animal
  - Costos de tratamiento excesivamente altos
  - Muy complejo mantener eficiencia procesos a lo largo del año
- Algunos Parámetros exigidos no tienen sustento científico en el marco del Aprovechamiento Agronómico
- Por que alguien elegiría descargar un sub-producto valioso a un cuerpo de agua con un alto riesgo de contaminarlo?

# LIMITES VIGENTES - ARGENTINA

	Buenos Aires		Entre Rios		Santa Fe		Cordoba	
	Cuerpo Superf.	Vuelco a Suelo	Cuerpo Superf.	Vuelco a Suelo	Cuerpo Superf.	Campos Drenaje	Cuerpo Superf.	Vuelco a Suelo
CF*	2.000	2.000	-	-	-	-	1.000	-
DBO	50	200	50	-	50	200	50	30
DQO	250	500	-	-	75	350	-	-
Zinc	2	1	-	-	5	-	0,1	2
Cobre	1	Ausente	-	-	0,4	-	0,1	0,2
N Total	35	105	-	-	-	-	20	30
P Total	1	10	-	-	-	-	10	-

CF\*: NMP/100 ml

Otros: mg/L ó ppm

# APROVECHAMIENTO AGRONÓMICO

- Las excretas son utilizadas como abono orgánico desde el año 6.000 a.C. (Oxford University, 2013)
- Presentan las siguientes cualidades:
  - Mejoran la infiltración de precipitaciones
  - Aumentan Capacidad de Retención Hídrica
  - Incrementan el contenido de Materia Orgánica
  - Mejoran la estabilidad estructural de agregados
  - Reducen pérdidas por erosión
  - Disminuyen la compactación

# APROVECHAMIENTO AGRONÓMICO

- Desafíos ambientales
  - Potencial degradación de cuerpos de agua
  - Riesgo de transportar bacterias
  - Riesgo de salinización de suelos
  - Olores desagradables (galpones y aplicación)
- Conocimiento y tecnología permiten minimizar los riesgos ambientales

# APROVECHAMIENTO AGRONÓMICO

- Mantener la calidad del ambiente implica:
  - Plan de Manejo de Nutrientes
  - Muestras anuales de excretas y suelos
  - Diseño agronómico: cultivos, rotaciones, rindes
  - Calculo profesional de la Tasa de Aplicación Agronómica
- Limitantes
  - Disponibilidad de tierras
  - Productividad agrícola de lotes



# FERTI-RIEGO CON EFLUENTES DE CERDOS

- En Manejo de Efluentes Animales practicamos ferti-riego (FR) en lugar de riego agrícola (RA)
- Objetivo Principal:
  - FR suplir nutrientes en forma parcial o total
  - RA cubrir demanda hídrica
- Diferencias:
  - FR volúmenes bajos (25 a 75 mm/ha)
  - RA volúmenes significativos (400-500 mm/ha)

# VALOR FERTILIZANTE

		GENERACION DE EXCRETAS FRESCAS			VALORIZACION	
		NUMERO DE ANIMALES	NITROGENO	FOSFORO	490 US\$/TON UREA	560 US\$/TON SFT
			kg/año	kg/año	1.065 US\$/TON N	1.217 US\$/TON P
<b>SITIO 1</b>	<b>CRIA</b>	300	3.717	1.267	3.959	1.542
<b>SITIO 2</b>	<b>RE-CRIA</b>	1.050	3.651	1.512	3.889	1.841
<b>SITIO 3</b>	<b>ENGORDE</b>	2.100	17.964	6.838	19.135	8.324
<b>TOTALES</b>		3.450	25.331	9.617	26.983	11.708

Fuente: Elaboración propia

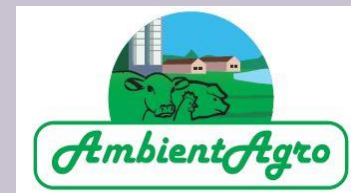


# PÉRDIDAS POTENCIALES DE N

		HAS A FERTILIZAR BASE NITROGENO		
		MAIZ* 8.000 KG/HA		
		MAXIMO SIN PERDIDAS	Lagunas + Aspersión	Tanque + Incorporación
<b>SITIO 1</b>	<b>CRIA</b>	25	9	14
<b>SITIO 2</b>	<b>RE-CRIA</b>	24	9	14
<b>SITIO 3</b>	<b>ENGORDE</b>	119	45	67
<b>TOTALES</b>		168	63	94

MAIZ\* : Requerimiento 18 kg N / ton grano

Fuente: Elaboración propia



# MAQUINARIA Y EQUIPOS

- Sólidos (> 30% ST)



- Semi-sólidos (4-10% ST)



# MAQUINARIA Y EQUIPOS

- Líquidos (< 4% ST)





# LA “SD” DE EFLUENTES...





**El valor de las excretas como fertilizantes y los costos de los equipos de aplicación, en conjunto con la imprescindible conservación del Medio Ambiente, determinan la necesidad de PROFESIONALIZAR LA GESTION DE EXCRETAS: DISEÑO DE SISTEMAS Y MANEJO AGRO-AMBIENTAL**



**MUCHAS GRACIAS!**

**CONSULTORIA AMBIENTAL PARA EL  
AGRO Y LA INDUSTRIA**



P  
R  
E  
G  
U  
N  
T  
A  
S