

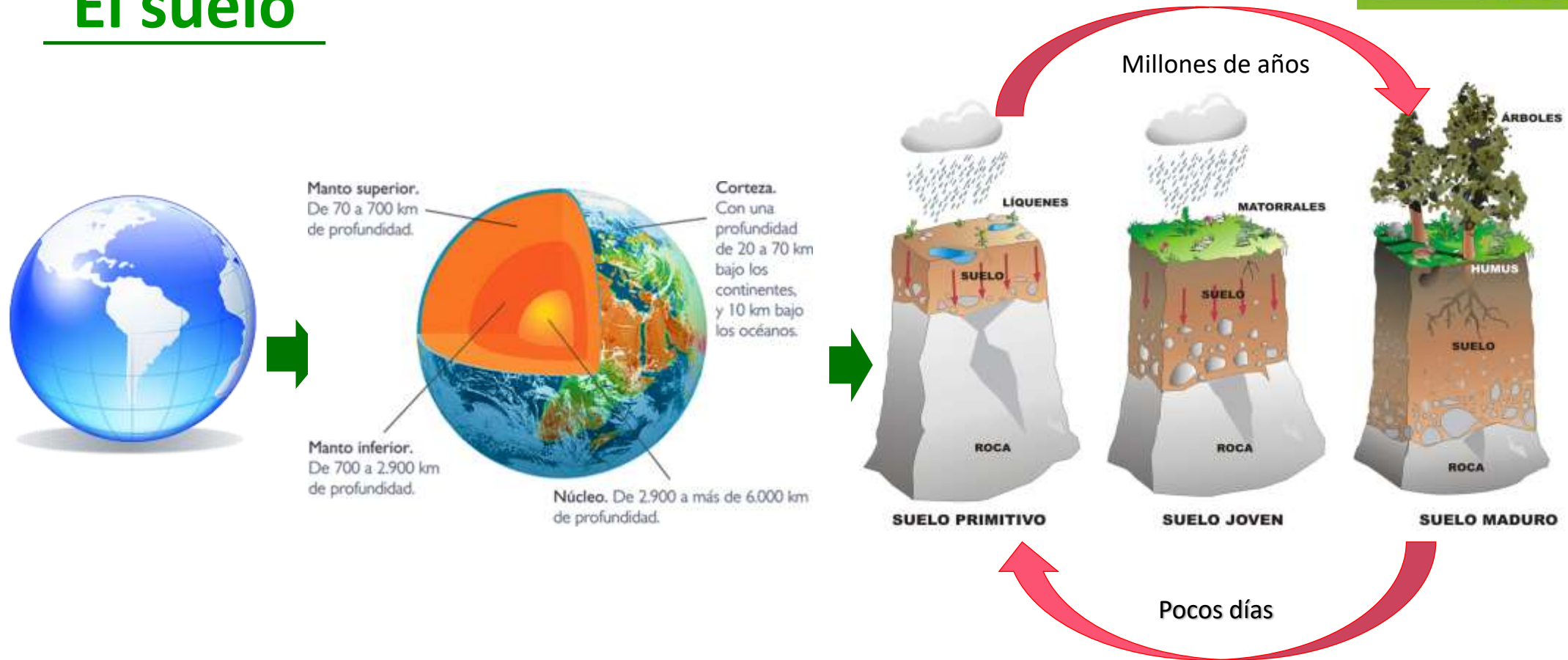
Suelos fértiles y sostenibles

Área Técnica

Programa de Sostenibilidad Ambiental y
RSE

José Elicio Mejía Higuera
3103140503
Asesor de suelos

El suelo



El suelo es la capa más superficial y delgada de la corteza terrestre, sobre la cual se desarrolla la vida continental del planeta. Se considera un recurso natural vital y no renovable, por lo menos a escala humana.

• ¿Qué es la Porcinaza?

Es un subproducto de la producción porcícola que puede usarse como fertilizante por sus grandes propiedades y como fuente de nutrientes para diversos cultivos. Está formada por heces fecales y orina, agua (lavado y bebederos), residuos de alimentos, polvo y otras partículas.

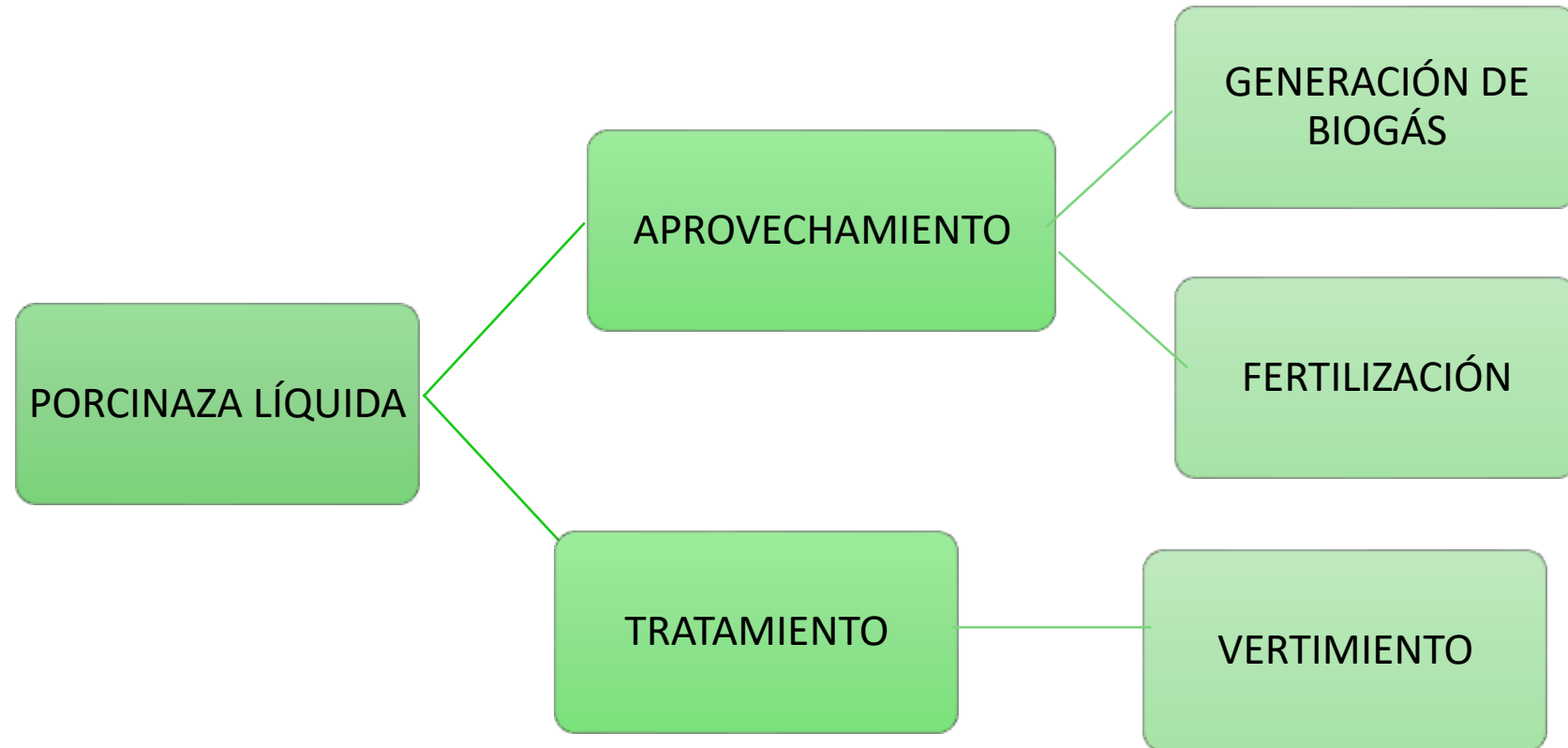


Fertilización orgánica de suelos

Economía Circular

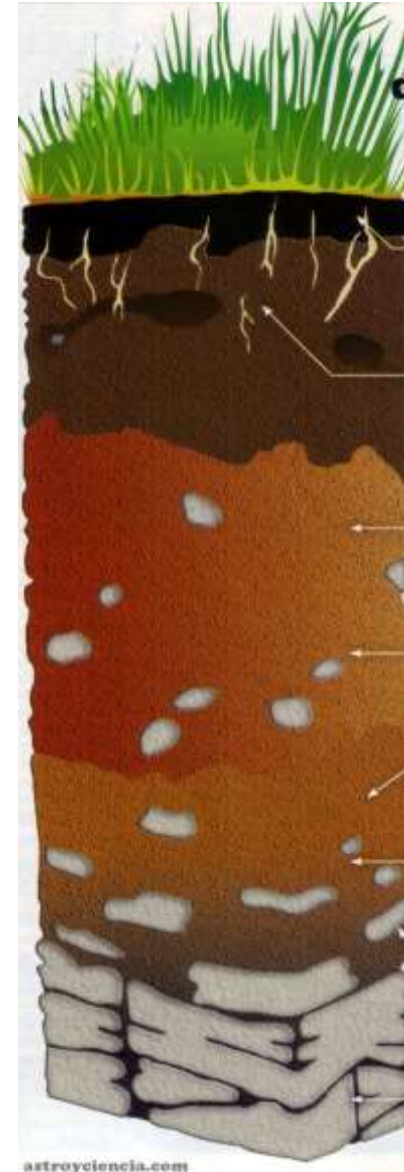


Vías de manejo de la porcinaza líquida



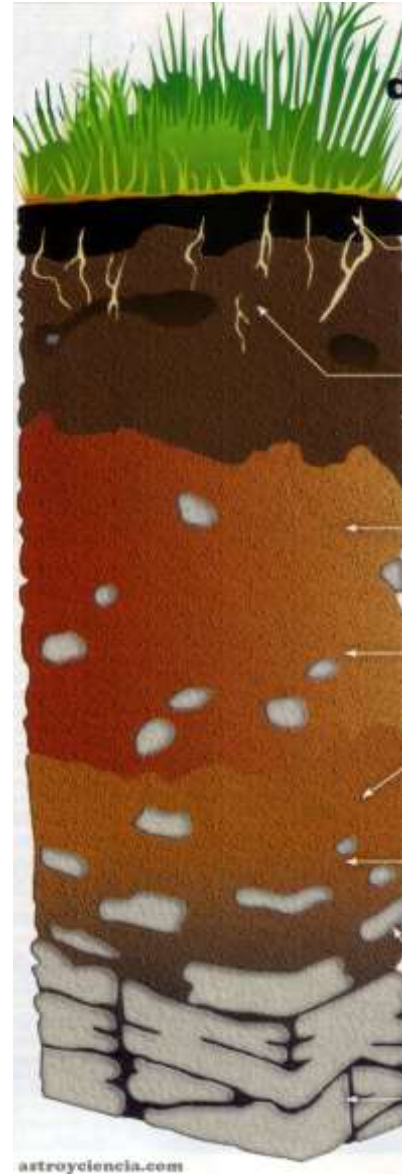
Bondades de la porcinaza en el suelo

1. Mejora las propiedades físicas del suelo
2. Incrementa la capacidad del suelo para retener humedad
3. Mejora la capacidad de aireación del suelo
4. Aumenta la composición química del suelo y libera lentamente N, P y k
5. Sirve como fuente de nutrientes para las plantas
6. Ayuda a volver asimilables los minerales insolubles
7. Ayuda a que el suelo adsorba los fertilizantes inorgánicos, reteniéndolos e impidiendo que se pierdan por lavado
8. Sirve de alimento a bacterias, hongos, actinomicetos y otros microorganismos del suelo



Riesgos ambientales de la porcinaza

1. Contaminación de aguas superficiales por escorrentía (el agua que no se infiltra corre sobre la superficie del terreno, arrastrando materiales y depositándolos en cuerpos de agua)
2. Contaminación de aguas subterráneas por lixiviación (movimiento de nutrientes por el agua de infiltración y percolación, a través del suelo que ocasiona su pérdida en la profundidad)
3. Contaminación del aire y producción de olores ofensivos en el momento de la aplicación
4. Acumulación o saturación de nutrientes en el suelo, principalmente fósforo



Oferta de nutrientes en la porcínaza

| PROMEDIO PORCINAZA SOLIDA FRESCA POR FASE PRODUCTIVA | N (%) (N Total) | P (%) (P ₂ O ₅) | K (%) (K ₂ O) |
|---|--------------------|---|-----------------------------|
| Ceba | 1,097 | 3,265 | 1,165 |
| Levante | 1,196 | 3,308 | 1,331 |
| Precebo | 1,423 | 2,852 | 1,158 |
| Lechones Lactantes | 1,538 | 2,454 | 0,941 |
| Hembras de Reemplazo | 1,770 | 3,717 | 0,909 |
| Hembras Gestantes | 0,883 | 3,650 | 0,940 |
| Hembras Lactantes | 1,043 | 3,337 | 0,925 |
| Macho Reproductor | 0,816 | 4,277 | 0,845 |
| Promedio Total porcínaza solida fresca | 1,221 | 3,357 | 1,027 |
| Promedio porcínaza solida (de % a gr/kg). | 12,208 | 33,575 | 10,268 |
| Promedio Tanque estercolero | 0,188 | 0,187 | 0,131 |
| Promedio tanque estercolero (de % a gr/L). | 1,877 | 1,870 | 1,313 |

Fuente: Noreña, Osorio Y Gómez, 2016.

Cambios del suelo con la aplicación de porcinaza



NO-FERTILIZADO

Helechal improductivo

Acido, rico en Al,
Pobre en P, Ca, Mg, K, N



FERTILIZADO CON PORCINAZA

Pastura productivo- 4-6 animales/ha

Ligeramente acido, sin Al,
Rico en P, Ca, Mg, K, N

Economía circular, casos exitosos cadena porcícola

Caso 1:

Granja con sistema silvopastoril fertilizado, únicamente con porcínaza, en el departamento de Boyacá, donde se incrementó la capacidad de carga de 2 a 7 cabezas de ganado/hectárea y se ahorran 33 millones de pesos anuales en fertilización.



| Nutrientes | Cantidad equivalente en fertilizantes comerciales (bultos) | Valor del fertilizante |
|--|--|------------------------|
| Nitrógeno total | 150 úrea | \$ 45.000.000 |
| Fósforo (P ₂ O ₅) | 170 DAP | \$ 51.000.000 |
| Potasio (K ₂ O) | 100 KCl | \$ 30.000.000 |
| TOTAL | | \$ 126.000.000 |

Economía circular, casos exitosos cadena porcícola

Caso 2:

Granja integral de 6ha, en Mariquita Tolima, donde la porcinaza sirve de fuente de fertilización para múltiples sistemas productivos agropecuarios. Se produce el 100% de la proteína y de las frutas para la familia y los trabajadores, el biogás para la cocción de los alimentos (ahorro de \$150.000 en gas propano), hierbas aromáticas, aves de corral y peces, 80 litros de leche

Cortolima – Porkcolombia-FNP



Fuente fotos: Porkcolombia - FNP, 2018.





Fuente: Porkcolombia - FNP, 2018.

Caso 3:

Granja porcícola en Villanueva – Santander, donde se hace producción comercial de ají y pimentón, empleando como única fuente de fertilización la porcina. Se han logrado producciones semanales, en picos de cosecha de 2.400kg de ají y 1.200kg de pimentón, lo que equivale a una productividad semanal de 1,2 y 0,24kg/planta, respectivamente. En un lote de pimentón, plantado en terreno de similares condiciones pero fertilizado únicamente con fuentes de síntesis química, la productividad obtenida ha sido de 0,11kg/planta.

Economía circular, casos exitosos cadena porcícola

Caso 4:

A partir de la porcinaza, se logró producir un acondicionador orgánico de suelos, denominado biol, el cual cumple con las exigencias técnicas y legales del ICA y cuenta con su respectiva ficha técnica. Además, refleja las propiedades del producto y las recomendaciones de uso.

La granja logró la certificación del ICA en la categoría de productora de acondicionadores orgánicos líquidos para suelos, según resolución No. 12524 de 2016.



Fuente: Porkcolombia - FNP, 2018.



Fuente: Porkcolombia - FNP, 2018.

Economía circular, casos exitosos cadena porcícola

Caso 5:

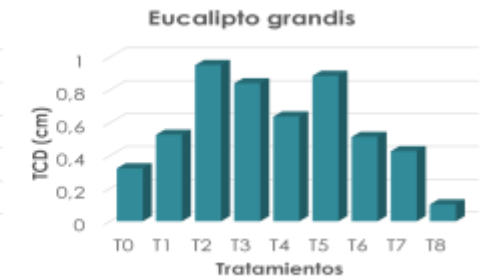
OBJETIVOS

Evaluar el efecto de diferentes dosis de porcínaza sólida y lombricompost comercial, sobre el crecimiento de especies forestales en fase de vivero, para determinar la fuente y dosis de fertilización más eficiente.



Figura 1. Imágenes de las plántulas de *E. grandis*, en las que se aprecian las diferencias entre las alturas de los tratamientos T0, T1 y T2.

| TRATAMIENTO | DESCRIPCIÓN |
|-------------|---------------------|
| T0 | Sin fertilización |
| T1 | 25 g Lombricompost |
| T2 | 25 g Porcínaza |
| T3 | 50 g Lombricompost |
| T4 | 50 g Porcínaza |
| T5 | 75 g Lombricompost |
| T6 | 75 g Porcínaza |
| T7 | 100 g Lombricompost |
| T8 | 100 g Porcínaza |



Manejo de la porcinaza líquida

Sistemas de desagüe en corrales



Constan, básicamente, de pisos en concreto con una pendiente determinada para conducir la porcina líquida hacia canales internos o perimetrales que la llevan hasta cajas colectoras. De allí, sale por tubería al tanque estercolero o sistemas de separación de sólidos.



Sistemas de conducción y de separación de sólidos



La conducción, desde los corrales hasta los tanques estercoleros, se hace por canales de concreto y tubería de PVC.

La separación de sólidos durante la conducción se hace a través de distintos sistemas, entre ellos: cribas, filtros, sedimentadores, rejillas y separadores mecánicos.



Sistemas de almacenamiento de porcinaza líquida



Sistemas de almacenamiento de porcinaza líquida



Productos derivados de la porcinaza líquida

Acondicionadores
orgánicos de suelos



Fertilizantes
orgánicos para
pastos y cultivos



Aplicación adecuada de la porcinaza



Fuente: Osorio, 2012.

Manejo de la porcinaza líquida

Características de la porcinaza sólida

La porcinaza sólida fresca, sin adición de agua ni otros compuestos del corral, contiene aproximadamente 24 % de sólidos y 76 % de agua.

Luego de mezclarse con la fracción líquida (orina y agua de lavado) y los sólidos del corral, el contenido de humedad puede subir a un rango entre 88 % y 90 %).



Fuente: Porkcolombia - FNP

Características de la porcinaza sólida

Balance de N en la separación de fases



Fuente: Noreña, Osorio & Gómez, 2016.

El contenido medio de nutrientes en la porcinaza sólida fresca es:

| Nitrógeno | Fósforo | Potasio |
|-----------|---------|---------|
| 1,22 % | 3,35 % | 1,02 % |

Al hacer la separación de sólidos la mayoría de nutrientes quedan en la fase líquida, pero una fracción importante del nitrógeno se pierde (40 %).

Métodos de separación de la porcínaza sólida



Fuente: USAID - CCAD



La separación de sólidos durante la conducción se hace a través de distintos sistemas, entre ellos: cribas, filtros, sedimentadores, rejillas y separadores mecánicos.



Fuente: Porkcolombia - FNP

Métodos de separación de la porcínaza sólida

Barrido en seco: consiste en recoger las excretas frescas del corral, con la ayuda de un recogedor, pala o palín para luego llevarlas a patio de secado con carretilla. Es el método más empleado en las granjas, especialmente en corrales de cría.



Sistemas de filtrado: constan de rejillas, cribas o cualquier otro mecanismo de filtrado no mecánico, por el que pasa la porcínaza líquida por gravedad, permitiendo que los sólidos queden en la rejilla y la fase líquida pase al otro lado, donde se almacena o sigue su recorrido por un canal en concreto.

Métodos de separación de la porcínaza sólida

Sedimentadores: constan de canales generalmente en concreto, de poca profundidad, por donde pasa la porcínaza lentamente, permitiendo que los sólidos caigan al fondo del canal y queden allí depositados. Al finalizar el sedimentar la fracción líquida pasa por rebose al sistema de conducción o de almacenamiento.

Este sistema es uno de los más usados en las granjas porcícolas y el que más cantidad de sólidos separa, sin embargo, el contenido de humedad de la fracción sólida es alto, lo que hace que el secado sea más demorado.



Métodos de separación de la porcínaza sólida



Tamiz inclinado: es una máquina que consta de una rejilla inclinada, en la cual se deposita la porcínaza cruda, en la cual la fase líquida pasa a través de las ranuras y la sólida queda sobre la rejilla desde donde cae a un tornillo sinfín que termina de hacer la separación.



Separadores mecánicos por prensa: sistemas en los que pasa la porcínaza líquida a través de un tornillo prensa ubicado dentro de un cilindro cuyas paredes son en malla, permitiendo que la fase líquida salga por los poros de ésta y la sólida sea empujada a una salida.

Sistemas de secado de la porcinaza sólida



Patios de secado



Fuente: Porkcolombia -
FNP

Características de los patios de secado

- Los pisos deben ser en algún material impermeable, preferiblemente concreto, para evitar que la porcínaza entre en contacto directo con el suelo, y que puedan derivarse posibles problemas de contaminación de suelos o de aguas subterráneas por lixiviación.
- Los techos deben ser preferiblemente en plástico transparente, tipo invernadero; en acrílico, vidrio o cualquier otro material que permita el paso de la radiación solar para acelerar el proceso de secado.
- Debe estar provisto de un canal perimetral impermeable para gestionar el exceso de líquido que pudiera generarse en el proceso, evitando que éste llegue directamente al suelo.



Características de los patios de secado



- Se sugiere utilizar columnas de materiales inorgánicos. En caso de utilizar madera, que esta sea inmunizada, porque al contacto con materia orgánica se reduce su vida útil.
- La altura de los techos debe ser superior a 2,5 m para garantizar una adecuada aireación. Esto ayudará a acelerar el proceso de secado.
- Es deseable construir un encerramiento perimetral en malla, o cualquier otro material, que impida el ingreso de animales al área de secado.
- En climas fríos, se sugiere colocar paredes de plástico transparente alrededor del patio de secado para incrementar la temperatura, pero sin obstaculizar la aireación del lugar.

Manejo de la porcínaza en los patios de secado

- El objetivo en el patio de secado es reducir la humedad de la porcínaza por lo menos al 25%. Así, se disminuyen los olores ofensivos y se puede almacenar o transportar con facilidad.
- La porcínaza se debe disponer sobre la placa del patio de secado en capas delgadas que no sobrepasen los 10 cm de espesor.
- Se recomienda hacer volteos todos los días para acelerar el proceso de secado.
- Una vez seca la porcínaza, se puede almacenar en un lugar seco, para su posterior uso como fuente de fertilización o enmienda orgánica de suelos.



Uso de la porcinaza sólida como materia prima para abonos orgánicos

Compostaje de mortalidad

La porcinaza es un insumo importante para el procesamiento de la mortalidad en las granjas porcícolas, generando un compost con altos contenidos de nutrientes esenciales para las plantas.

Es importante controlar variables de temperatura y humedad para lograr un proceso óptimo.

Se deben hacer volteos periódicos para mejorar la aireación y acelerar el proceso.

Para los volteos se recomienda pasar la biomasa de un cajón a otro, hasta lograr un compost maduro y estable.



Uso de la porcinaza sólida como materia prima para abonos orgánicos



Compostaje en pilas:

Con la porcinaza se puede elaborar compost, sola o en mezcla con otros materiales orgánicos.

Se recomienda hacer el compostaje en las mismas instalaciones o similares a las del patio de secado.



Para iniciar es importante someter la porcinaza a un proceso de secado, hasta reducir la humedad a un 50%.

Se conforman pilas de mínimo 1 m de altas y 1 m de anchas, para lograr un manejo adecuado de la temperatura.

Importante hacer volteos periódicos para airear la pila y lograr un proceso más eficiente.

Uso de la porcinaza sólida como materia prima para abonos orgánicos

Lombricompostaje:

- Es otro de los procesos adecuados para transformar la porcinaza sólida en un abono orgánico de excelentes propiedades nutricionales.
- Para iniciar el proceso se debe secar la porcinaza hasta reducir su humedad al 50%.
- Se dispone en las camas de la lombriz en delgadas capas para alimentarlas. Solo cuando hayan procesado la cantidad que se les ha colocado, se les adiciona más.
- Luego de tener la cama llena de lombricompost ya procesado, se retira la lombriz y se hace la cosecha del producto para secarlo y almacenarlo.



Fuente: Porkcolombia -
FNP



Muestreo de suelos y de porcinaza

Muestreo de suelo: unidades de muestreo y/o separación de lotes por topografía, vegetación y humedad.



Fuente: Google Earth, 2018

Muestreo de suelo: unidades de muestreo y/o separación de lotes por topografía, vegetación y humedad.



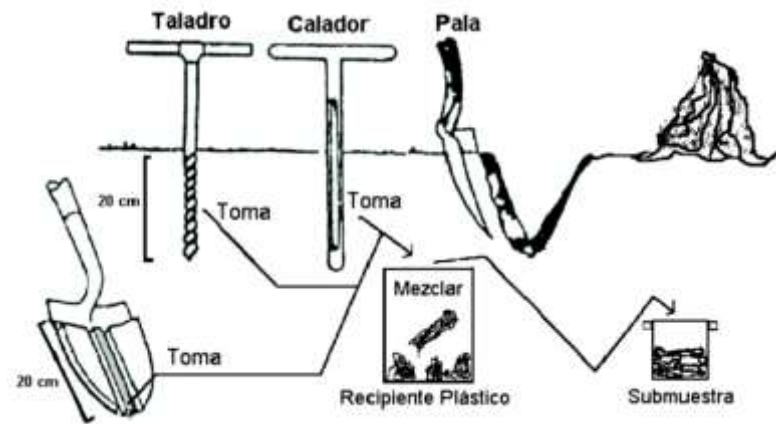
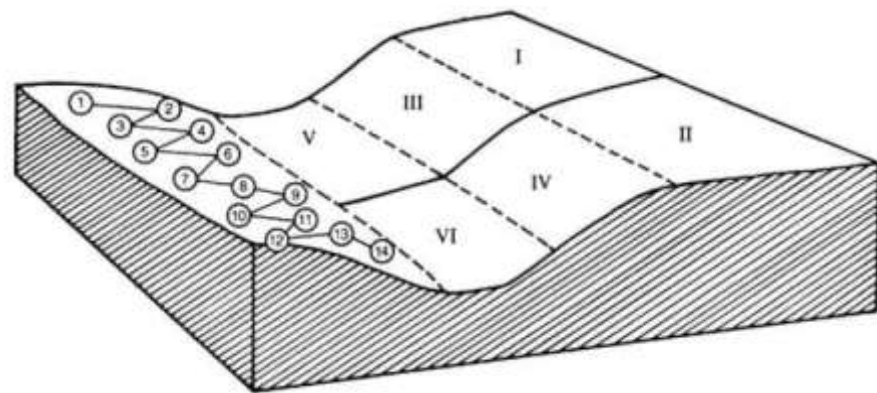
Fuente: Google Earth, 2018

Muestreo de suelo: desplazamiento en zigzag para toma de submuestras



Fuente: Google Earth, 2018

Muestreo de suelos: toma de submuestras



Muestreo de suelos: toma de submuestras



Fuente: Christian Cortés, 2018.

Muestreo de suelos: obtención muestra



Fuente: Christian Cortés, 2018.

Muestreo de porcinaza líquida: toma de la muestra



Fuente: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co>

Plan de fertilización

¿Qué información se requiere para un plan de fertilización?

- Conocer el suelo: propiedades físicas (textura, estructura, color, profundidad efectiva, horizontes) propiedades químicas (pH, MO, contenido de nutrientes, CIC, etc.)
- Conocer el cultivo: requerimiento de luz (sol), agua, clima, nutrientes, variedades, rendimientos, plagas, enfermedades, etc.
- Conocer las fuentes de fertilización: naturaleza, contenido de nutrientes, eficiencia, pureza, tasa de mineralización.

Resultados análisis de suelos

| PARAMETRO | RESULTADO |
|---|---------------|
| pH (1:2,5) | 6,26 |
| % Materia Orgánica | 2,38 |
| Humedad (%) | 2,78 |
| Fosforo disponible (ppm) | 27,6 |
| Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 251 |
| Capacidad de intercambio catiónico(CIC) | 20,6 |
| Densidad aparente (g/cm^3) | 1,10 |
| TEXTURA | Franco-Limoso |

Cationes Mayores (meq/100g)

| | | | | | | | |
|------------------|-----|------------------|-----|-----------------|------|----------------|------|
| Ca ⁺⁺ | 6,3 | Mg ⁺⁺ | 5,5 | Na ⁺ | 0,63 | K ⁺ | 0,79 |
|------------------|-----|------------------|-----|-----------------|------|----------------|------|

Cationes Menores (ppm)

| | | | | | | | | | | | |
|----|------|----|------|----|-------|----|------|---|------|---|-----|
| Fe | 22,8 | Cu | 1,03 | Mn | 132,7 | Zn | 31,1 | S | 43,4 | B | 0,1 |
|----|------|----|------|----|-------|----|------|---|------|---|-----|

IONES (ppm)

| | | | | | |
|------------------------------|------|------------------------------|------|------------------|--------|
| NO ₂ ⁻ | 0,09 | NO ₃ ⁻ | 73,2 | N _{KJT} | 1191,3 |
|------------------------------|------|------------------------------|------|------------------|--------|

Resultados análisis de porcinaza

| PARAMETRO | RESULTADO |
|---|-----------|
| pH (1:2,5) | 7.77 |
| % Materia Orgánica | 0,10 |
| Fosforo disponible (ppm) | 358 |
| Conductividad eléctrica (μS/cm) | 8.85 |
| Capacidad de intercambio catiónico(CIC) | N/R |
| TEXTURA | N/R |

Cationes Mayores (ppm)

| | | | | | | | |
|------------------|------|------------------|------|-----------------|-----|----------------|-----|
| Ca ⁺⁺ | 55,8 | Mg ⁺⁺ | 26,3 | Na ⁺ | 210 | K ⁺ | 332 |
|------------------|------|------------------|------|-----------------|-----|----------------|-----|

Cationes Menores (ppm)

| | | | | | | | |
|----|-------|----|----|----|-----|----|------|
| Fe | 0,020 | Cu | 06 | Mn | 1,7 | Zn | 15,8 |
|----|-------|----|----|----|-----|----|------|

IONES (ppm)

| | | | | | | | |
|------------------------------|-----|------------------------------|------|------------------|------|---|------|
| NO ₂ ⁻ | 0,1 | NO ₃ ⁻ | 0,91 | N _{KJT} | 1127 | S | 71,5 |
|------------------------------|-----|------------------------------|------|------------------|------|---|------|

Extracción de nutrientes por el cultivo

Niveles de producción y extracción de nutrientes del pasto kikuyo

| Producción Esperada | Producción t/MS/ha/año | Extracción N (kg/ha/año). | Extracción P ₂ O ₅ (kg/ha/año). | Extracción K ₂ O (kg/ha/año). |
|---------------------|------------------------|---------------------------|---|--|
| Baja | 4.5 | 125 | 27 | 133 |
| Media | 7.5 | 208 | 45 | 222 |
| Alta | 14 | 388 | 84 | 414 |



Plan de fertilización NPK: simulador Porkcolombia - FNP

| DATOS DE LA GRANJA | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------|------------|
| Granja: | El Cerdito Valiente | Fecha: | 15 de diciembre de 2020 | | | |
| Departamento: | Quindío | Municipio: | FILANDIA | | | |
| Vereda: | El Paraíso | Coordenadas: | LAT | xxxxxxxxxx | LON | xxxxxxxxxx |
| Propietario: | xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxxxx | Celular propietario: | xxxxxxxxxx | | | |
| Altitud (m.s.n.m). | 1245 | Temperatura media anual (°C): | | | 28 | |
| Prec. media anual (mm) | 1700 | Tipo de clima: | | Templado húmedo | | |

| RESPONSABLES DEL PLAN DE FERTILIZACIÓN | | | |
|--|--------------------|--|--------------------------------------|
| Jurisdicción Autoridad Ambiental: | | CRQ - Corporación Autónoma Regional del Quindío. | |
| Realizado por: | Yuly Flórez Patiño | Aprobado por: | Ing. Agr. José Elicio Mejía Higuera. |



Fuente: Porkcolombia - FNP

Plan de fertilización NPK: simulador Porkcolombia - FNP

| INVENTARIO Y CANTIDAD DE PORCINAZA PRODUCIDA | | | | | |
|--|----------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|
| GRUPO ETARIO | N. DE ANIMALES | PORCINAZA PRODUCIDA (Kg/día) | EXCRETA SÓLIDA kg/día (55%) | ORINA l/día (45%) | AGUA LAVADO TOTAL (l/día) |
| Hembra reemplazo | 34 | 250,92 | 138,0 | 112,9 | 75,14 |
| Hembra vacía | 8 | 59,04 | 32,5 | 26,6 | 17,68 |
| Hembra gestante | 202 | 1.090,80 | 599,9 | 490,9 | 446,42 |
| Hembra lactante | 74 | 1.085,58 | 597,1 | 488,5 | 87,32 |
| Macho reproductor | 3 | 16,86 | 9,3 | 7,6 | 6,63 |
| Lechón lactante | 936 | 262,08 | 144,1 | 117,9 | 552,24 |
| Precebos | 1.500 | 2.070,00 | 1.138,5 | 931,5 | 885,00 |
| Levante | | - | - | - | - |
| Ceba | 741 | 3.245,58 | 1.785,1 | 1.460,5 | 822,51 |
| TOTAL | 3.498 | 8.080,86 | 4.444,5 | A. 3.636,4 | B. 2.892,9 |



Fuente: Porkcolombia - FNP

Plan de fertilización NPK: simulador Porkcolombia - FNP

| ÁREA DISPONIBLE PARA FERTILIZAR | | | | | |
|---|-----------|---|-----------|--|-----------|
| Área destinada para la siembra de cultivos. | Unidades | Área de ronda hídrica y reserva forestal. | Unidades | Área total disponible para fertilizar. | Unidades |
| 12,16 | Hectáreas | 0,16 | Hectáreas | 12,00 | Hectáreas |

SELECCIONE EL NÚMERO DE CULTIVOS

UNO
 DOS
 TRES

| ¿REALIZA ANÁLISIS DE SUELOS? | | | | | | | | | | | SI | NO | |
|------------------------------|--------|-------|------------------|------|------|--------|-----|--------------------|-------|----------------|-----------|----|--|
| Textura | | | | pH | M.O. | N Tot. | P | K | D.Ap. | Prof. Muestreo | Peso ha | | |
| Arena % | Limo % | Arc % | Clase | | % | % | ppm | meq/100g o cmol/kg | g/cc | m | kg | | |
| 14 | 45 | 41 | Franco arcilloso | 5,48 | 4,36 | 0,0020 | 980 | 1,51 | 1,045 | 0,2 | 2.090.000 | | |

| ¿REALIZA SEPARACIÓN DE SÓLIDOS DE PORCINAZA? | | | | | | | | | | | SI | NO |
|--|-----|------|-----|---------------------------------|-------------------------------------|------|------|--|--|--|----|----|
| ¿REALIZA ANÁLISIS DE PORCINAZA? | | | | | | | | | | | SI | NO |
| Haga click en "SI" para ingresar los datos: | | | | | | | | | | | | |
| Densidad g/cm ³ | N | P2O5 | k2O | Caudal porcinaza generado L/día | Cant. Nutrientes generados (kg/día) | | | | | | | |
| | g/L | g/L | g/L | | N | P2O5 | K2O | | | | | |
| 1,00 | 0,7 | 0,1 | 0,6 | 6.529,33 | 4,37 | 0,72 | 3,85 | | | | | |



Plan de fertilización NPK: simulador Porkcolombia - FNP

| BALANCE DE CULTIVOS | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|---------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|-----------------|---------------------|-----|
| BALANCE PRIMER CULTIVO | | Tipo de Cultivo. | | Pasto Para | | Ha | 12 | Ciclo (días) | 365 |
| Nutriente | Disp. Suelo | Disp. Porc. | Req. Cultivo | Faltante suelo | | Req. Porcinaza | | | |
| | kg/ha | Kg/L | kg/ha/año | Kg/ha/año | | L/ha*año | L/m2*año | | |
| N | 0,842 | 0,00067 | 340 | 339,16 | | 506.205,37 | 50,62 | | |
| P2O5 | 98,029 | 0,00011 | 110 | 11,97 | | 108.828,18 | 10,88 | | |
| K2O | 297 | 0,00059 | 520 | 223,38 | | 378.605,02 | 37,86 | | |
| Dosis crítica de porcinaza anual (L/m2) | 10,88 | Frecuencia de aplicación (días) | 45 | Aplicaciones / año | 8 | Dosis/Aplicación (L/m2) | 1,34 | | |

| CAUDAL Y TIEMPO DE APLICACIÓN | | | |
|---|--|---|--|
| Diámetro de la manguera (pulgadas) | Caudal de aplicación (litros/min) | Tiempo de aplicación en 2.500 m2 (min) | ¿Se recomienda aplicar porcinaza? |
| 2 | 120 | 27,95 | SI |

| | |
|--|---------------------|
| Porcinaza consumida por el cultivo 1 (Litros/Año) | 1.305.938,16 |
|--|---------------------|

| BALANCE DE DOSIS CULTIVOS | Dosis C1 | Dosis C2 | Dosis C3 |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | 10,88 | - | - |
| BALANCE GENERAL DE ÁREA (ha) | 12,00 | Disponible | |
| | 21,90 | Requerida | |
| | -9,90 | Falta | |



Recomendaciones para el control del riesgo sanitario y ambiental (recursos naturales) en la fertilización con porcínaza líquida.

Señor porcicultor por favor tenga en cuenta las siguientes recomendaciones con el fin de evitar la afectación de las condiciones ambientales ante la ocurrencia de un posible evento que genere un efecto negativo al ambiente y que comprometa la calidad y conservación de los recursos naturales en la granja porcícola, como también la sanidad de otros predios:

- 1. DISTANCIA A LOS CUERPOS DE AGUA:** La porcínaza nunca debe caer directamente sobre los cuerpos de agua superficiales (ríos, quebradas, lagunas). La fertilización con porcínaza líquida debe realizarse conservando la ronda hidráulica y las franjas forestales protectoras.
- 2. HOMOGENIZACIÓN DE LA PORCINAZA:** La porcínaza se debe homogenizar en el tanque estercolero antes de la aplicación, esto se puede hacer con motobomba, por medio de un retorno, o con un agitador manual o mecánico. Se debe regar toda el área de cultivos lo más homogéneamente posible; el operario debe aplicar la cantidad de porcínaza por unidad de área en toda la extensión calculada en el plan de fertilización, evitando concentraciones de porcínaza en un solo lugar.
- 3. ALMACENAMIENTO:** Se recomienda no dejar por más de 3 días la porcínaza en los tanques estercoleros con el fin de mitigar la generación de olores por procesos anaerobios y hacer un mayor aprovechamiento de los nutrientes contenidos en la porcínaza.
- 4. OLORES:** En el momento de fertilización con porcínaza líquida tenga en cuenta la dirección y velocidad de los vientos, tiempo y hora de aplicación, lo anterior con el fin de prevenir molestias a la comunidad.
- 5. PLAN DE CONTINGENCIA:** Tenga un plan de contingencia ante cualquier eventualidad (fallas en bombas, fugas, derrames, falla eléctrica, transporte, entre otros) en el momento de la fertilización para los derrames accidentales.

Recomendaciones

El presente plan de fertilización se elabora con el objeto de recomendar el uso de la porcinaza líquida producida en la granja, como fertilizante o enmienda orgánica del suelo en un predio cultivado con pasto pará, de acuerdo con las siguientes consideraciones y recomendaciones:

1. Con base en la información suministrada por el productor, se pudo apreciar que se cuenta con un inventario de 3.498 cerdos de distintos grupos etarios, los cuales producen aproximadamente 3.636 litros de porcinaza líquida por día, dado que una parte de esos cerdos se tienen en sistema de piso bando con cascarilla de café que absorbe una parte de la fracción líquida.
2. De acuerdo con el análisis fisicoquímico del suelo, se requiere aplicar 333, 12 y 223 kg/ha de Nitrógeno, Fósforo y Potasio respectivamente, para satisfacer las necesidades nutricionales del pasto pará, los cuales pueden ser suministrados por la porcinaza líquida.

Recomendaciones

El presente plan de fertilización se elabora con el objeto de recomendar el uso de la porcinaza líquida producida en la granja, como fertilizante o enmienda orgánica del suelo en un predio cultivado con pasto pará, de acuerdo con las siguientes consideraciones y recomendaciones:

1. Con base en la información suministrada por el productor, se pudo apreciar que se cuenta con un inventario de 3.498 cerdos de distintos grupos etarios, los cuales producen aproximadamente 3.636 litros de porcinaza líquida por día, dado que una parte de esos cerdos se tienen en sistema de piso bando con cascarilla de café que absorbe una parte de la fracción líquida.
2. De acuerdo con el análisis fisicoquímico del suelo, se requiere aplicar 333, 12 y 223 kg/ha de Nitrógeno, Fósforo y Potasio respectivamente, para satisfacer las necesidades nutricionales del pasto pará, los cuales pueden ser suministrados por la porcinaza líquida.

Recomendaciones

3. En el predio se dispone de un área de 12 ha de suelo cultivadas con pasto pará, las cuales pueden ser fertilizadas con porcinaza líquida. Sin embargo, para el aprovechamiento de la porcinaza producida y los nutrientes contenidos en ella, se requieren aproximadamente 21,9 ha, lo cual indica que la tierra no es suficiente para la cantidad de porcinaza generada en la granja. Es necesario conseguir más tierra (comprada, en arriendo o en convenio con vecinos) para aplicación de porcinaza. De no conseguirla, deberá implementar alguna de las siguientes estrategias: reducir el inventario porcícola, cambiar sistema de producción a uno donde genere menos porcinaza líquida (cama profunda, por ejemplo), Sembrar cultivos con mayor capacidad de extracción de nutrientes o tramitar un permiso de vertimientos ante la autoridad ambiental respectiva.

4. Los cálculos realizados a través del simulador de fertilización indican que anualmente se debe aplicar una dosis de 10.88 l/m² para el pasto pará, la cual debe ser repartida en 8 aplicaciones de 1.34 l/m², cada 45 días, según la rotación de los potreros.

Recomendaciones

3. En el predio se dispone de un área de 12 ha de suelo cultivadas con pasto pará, las cuales pueden ser fertilizadas con porcinaza líquida. Sin embargo, para el aprovechamiento de la porcinaza producida y los nutrientes contenidos en ella, se requieren aproximadamente 21,9 ha, lo cual indica que la tierra no es suficiente para la cantidad de porcinaza generada en la granja. Es necesario conseguir más tierra (comprada, en arriendo o en convenio con vecinos) para aplicación de porcinaza. De no conseguirla, deberá implementar alguna de las siguientes estrategias: reducir el inventario porcícola, cambiar sistema de producción a uno donde genere menos porcinaza líquida (cama profunda, por ejemplo), Sembrar cultivos con mayor capacidad de extracción de nutrientes o tramitar un permiso de vertimientos ante la autoridad ambiental respectiva.

4. Los cálculos realizados a través del simulador de fertilización indican que anualmente se debe aplicar una dosis de 10.88 l/m² para el pasto pará, la cual debe ser repartida en 8 aplicaciones de 1.34 l/m², cada 45 días, según la rotación de los potreros.

Recomendaciones

5. Se le sugiere hacer la aplicación con una manguera de 2 pulgadas, por gravedad, con un caudal de 120 l/min. De esta manera se requerirán 28 minutos para aplicar la porcinaza en lotes de 2.500 m², cuidando de hacer un riego eficiente y homogéneo en cada lote.
6. Se le recomienda tener en la granja un tanque de 30.000 litros para el almacenamiento de la porcinaza producida durante una semana, o el equivalente, según los días que se requiera almacenar. Dicho tanque debe estar bajo cubierta y con el borde elevado, en por lo menos unos 20 cm respecto de la superficie del suelo, para evitar el ingreso de aguas lluvia.

Recomendaciones

5. Se le sugiere hacer la aplicación con una manguera de 2 pulgadas, por gravedad, con un caudal de 120 l/min. De esta manera se requerirán 28 minutos para aplicar la porcinaza en lotes de 2.500 m², cuidando de hacer un riego eficiente y homogéneo en cada lote.
6. Se le recomienda tener en la granja un tanque de 30.000 litros para el almacenamiento de la porcinaza producida durante una semana, o el equivalente, según los días que se requiera almacenar. Dicho tanque debe estar bajo cubierta y con el borde elevado, en por lo menos unos 20 cm respecto de la superficie del suelo, para evitar el ingreso de aguas lluvia.

Recomendaciones

7. Cuando se presenten lluvias, se debe esperar por lo menos 48 horas para hacer las aplicaciones de porcinaza líquida, con el fin de que el suelo recupere su capacidad de retención de agua y de esta manera se eviten posibles eventos de escorrentía superficial, encharcamiento y/o lixiviación de nutrientes hacia capas más profundas.
8. No se debe aplicar porcinaza en las rondas hídricas o de canales de drenaje. Se debe dejar una franja de suelo, de por lo menos 30 m entre los cursos de agua y los sitios de aplicación.

**¿Dónde encontrar
información?**

<https://www.porkcolombia.co/>

¿Dónde encuentro información?



The screenshot shows the website m.porkcolombia.co/ediciones/. The navigation bar includes: Inicio, Porkcolombia, Afiliación, Fondo Nacional de la Porcicultura, Cifras, Eventos, Prensa, and Contacto. A dropdown menu is open under 'Fondo Nacional de la Porcicultura', listing: ¿Qué es el FNP?, Recaudo, Áreas, Programas (highlighted with a mouse cursor), and Informes de Gestión.

The main content area is titled 'Nuestras ediciones' and features two magazine covers:

- Edición 252:** Cover titled 'La gestión de Porkcolombia frente a la emergencia sanitaria por el COVID-19'. A button below reads 'Visualízela aquí'.
- Edición 253:** Cover titled 'Hacia la reactivación económica del país'. A button below reads 'Visualízela aquí'.

The footer contains the 'Institucional' section with the following information:

- Logo: porkcolombia
- Mission statement: Representamos y servimos con pasión para el desarrollo de una industria sostenible y competitiva.
- Address: Calle 37 No. 14-52 Bogotá, Colombia - Código Postal: 111311
- Phone: +57(1) 2486777
- Email: contacto@porkcolombia.co
- Hours: Lunes a viernes: 8:00 a.m. a 5:00 p.m.; Sábado - Domingo: Cerrado
- Links: Políticas de Privacidad y Condiciones de Uso, Trabaje con nosotros

¿Dónde encuentro información?

The screenshot shows the website www.porkcolombia.co/programas/. The navigation menu includes: Inicio, Porkcolombia, Afiliación, Fondo Nacional de la Porcicultura, Cifras, Eventos, Prensa, and Contacto. The main content area is titled "Programas" and includes the text "Si ud está interesado escribir:". Below this, there are eight circular icons representing different programs:

- Bioseguridad, Sanidad y Productividad (Icon: House)
- Sostenibilidad y R.S.E (Icon: Hand holding a plant, highlighted with a mouse cursor)
- Erradicación de Peste Porcina Clásica (Icon: Document with pencil)
- Diagnóstico (Icon: Microscope)
- (Icon: Bar chart with upward arrow)
- (Icon: Document with checkmark)
- (Icon: Piggy bank)
- (Icon: Graduation cap)

The Windows taskbar at the bottom shows the search bar with the text "Escribe aquí para buscar" and the system tray with the date and time "9:08 p.m. 1/26/2020".

¿Dónde encuentro información?



The screenshot shows a web browser displaying the 'Sostenibilidad y R.S.E' page on the porkcolombia website. The page features a navigation menu with items like 'Inicio', 'Porkcolombia', 'Afiliación', 'Fondo Nacional de la Porcicultura', 'Cifras', 'Eventos', 'Prensa', and 'Contacto'. The main content area is titled 'Sostenibilidad y R.S.E' and contains a paragraph describing the program's objectives. Below the text is a red button labeled 'Herramientas ambientales'. Underneath this button is a horizontal menu with categories: 'Convenios Ambientales', 'Publicaciones', 'Enlaces', 'Trámites Ambientales', 'Fertilización', and 'Normativa y Regulación Ambiental'. The 'Fertilización' category is highlighted in red. Below this menu are several rounded rectangular buttons containing links to various resources: 'Plan de fertilización con porcínaza líquida con base en fósforo', 'Metodología para la Toma de Muestras y Análisis de Suelos', 'Porcínaza como Fertilizante Orgánico', 'Guía de Utilización de Porcínaza en Diferentes Cultivos', 'Manual de Uso de la Porcínaza en la Agricultura', and 'Video: Fertilización con porcínaza'. The footer of the page includes the porkcolombia logo, the word 'Institucional', the text 'Asociación Colombiana de Porcicultores Porkcolombia - FNP', and 'Notificaciones judiciales'. The Windows taskbar is visible at the bottom of the browser window.

