



FUCREA

25 de noviembre de 2022

Msc. Ing Civil. Manuel Giménez
magimenez@conaprole.com.uy



Tambo Sustentable

Más ecoeficiente

Gestión de Efluentes

aprendizajes y
perspectivas



Tambo Sustentable

Más ecoeficiente



Programa impulsado desde Conaprole para brindarle asistencia y soporte técnico al productor a través de un equipo profesional interdisciplinario.

Desde 2013 trabajamos en temas de infraestructura en el tambo con un enfoque sustentable desde lo ambiental, económico y humano.



ÁREAS DE TRABAJO

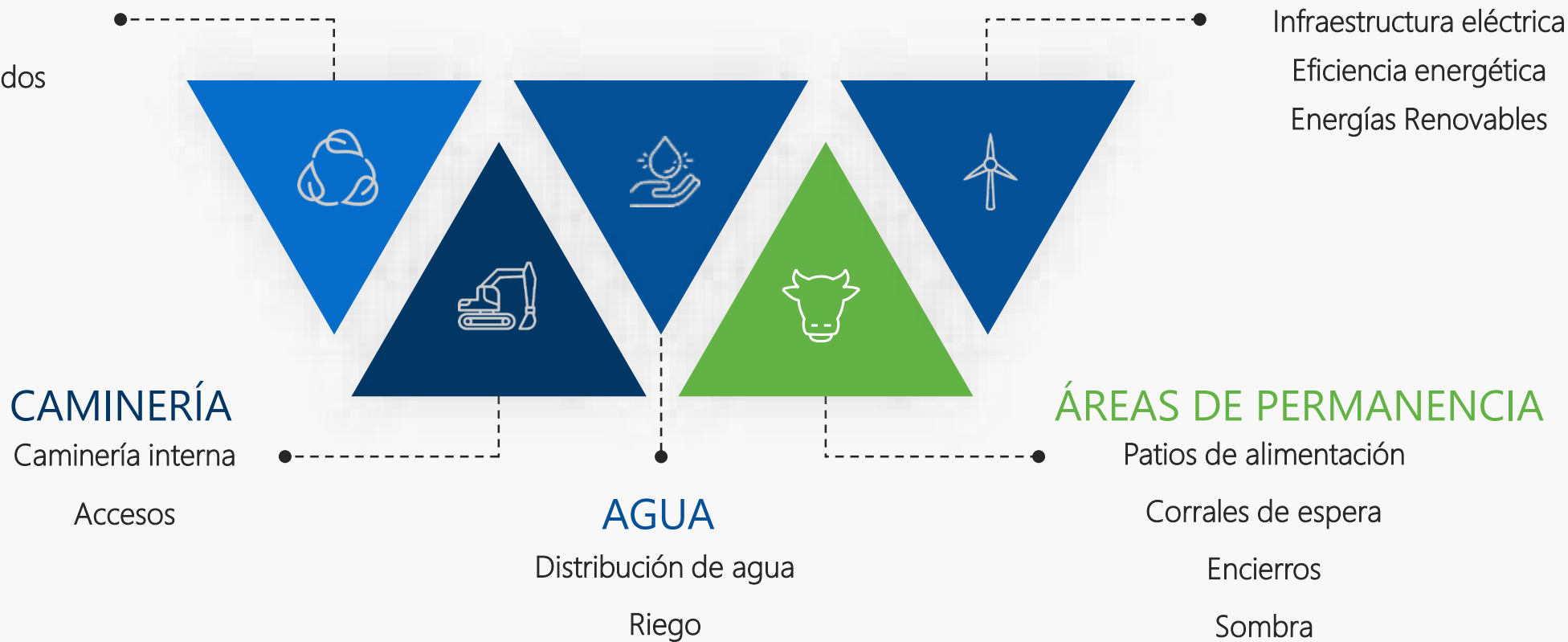


EFLUENTES Y RESIDUOS

- Gestión de Efluentes
- Gestión de Residuos Sólidos

ENERGÍA ELÉCTRICA

- Infraestructura eléctrica
- Eficiencia energética
- Energías Renovables



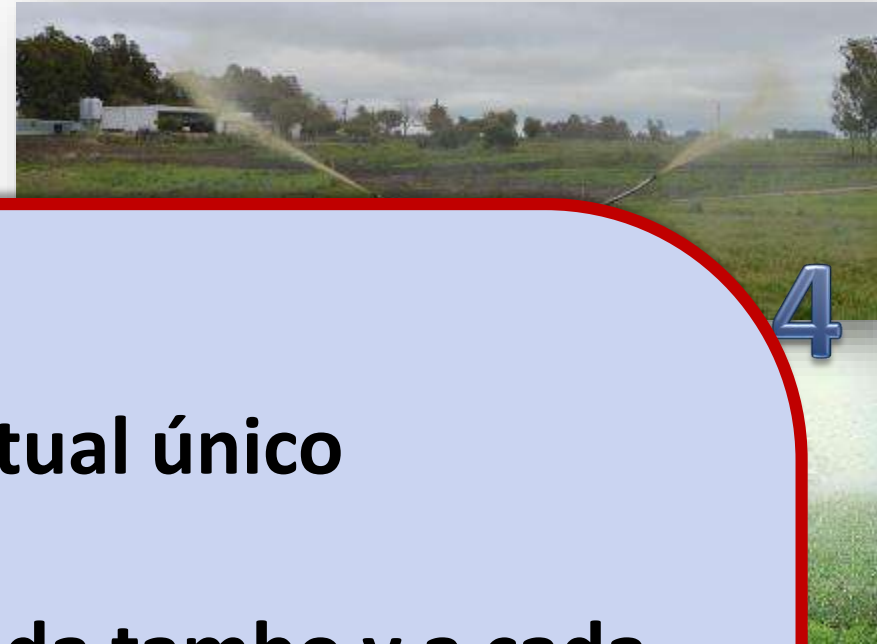
Gestión de Efluentes

¿Por qué?

- ▶ Valorizar el efluente, evitando la contaminación.
- ▶ Cumplir con la normativa ambiental vigente.
- ▶ Cumplir con las exigencias de los mercados.
- ▶ Mejorar las condiciones de trabajo y habitabilidad en los tambos.

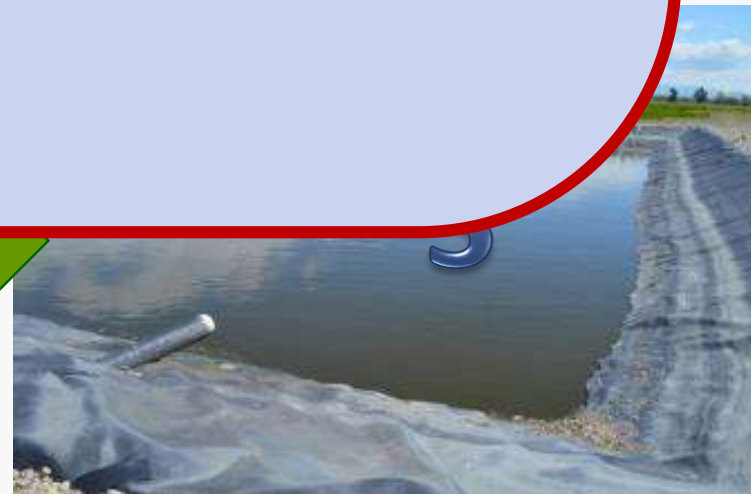
Modelo conceptual

1
Minimizar Efluentes
Desviar pluviales
Recolección



Modelo conceptual único

Proyectos ajustados a cada tambo y a cada productor



Paquete tecnológico

I. Sistema de lavado

Objetivos:

- ✓ Disminuir gasto de agua.
- ✓ Minimizar generación de efluentes.
- ✓ Ahorrar tiempo en los lavados.



Objetivos:

- ✓ Facilitar la disposición del efluente (y del estiércol).
 - ✓ Disminuir los costos de mantenimiento de lagunas y equipos.
 - ✓ Disminuir emisiones GEI.
- **Separación por gravedad: Trampa de sólidos, estercolero, sedimentador.**
 - **Separación mecánica: Prensa extrusora**



+ Baja inversión
- Más dificultad operativa

- Mayor inversión
+ Menor dificultad operativa





 **Tambo**
Sustentable
Más eficiente







Tambo
Sustentable
Más eficiente

Paquete tecnológico III. Lagunas de almacenamiento

Objetivo:

- ✓ Almacenar el líquido residual para evitar aplicaciones en momentos inadecuados.



- **Impermeabilizadas** con geomembrana o arcilla compactada ($k < 1 \times 10^{-7}$ cm/s)

ANTES:



AHORA:





Tambo
Sustentable
Más ecoeficiente









 **Tambo**
Sustentable
Más eficiente





 **Tambo**
Sustentable
Más ecoeficiente



Paquete tecnológico IV. Sistema de aplicación

**Es la etapa
fundamental
del SGET.**

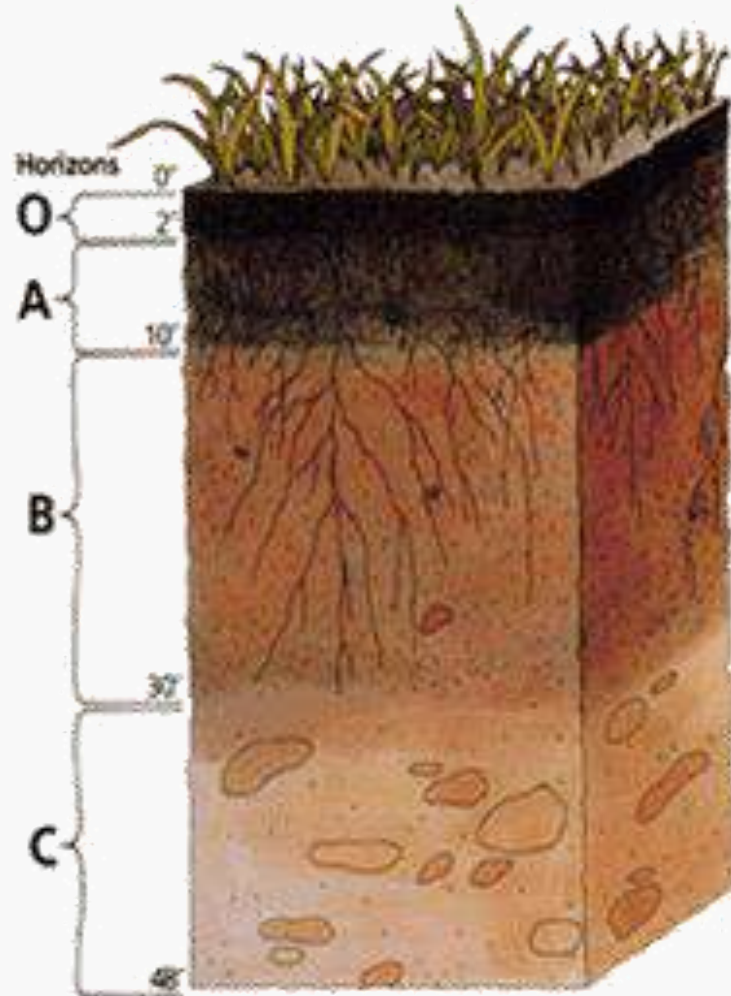
Concepción actual:

Aplicación del efluente en el campo para el aprovechamiento agronómico de nutrientes y MO.



EL PROPÓSITO DE LA APLICACIÓN DE EFLUENTE

Mantener el efluente en la zona radicular



35 – 50 USD/VO/año



Nutriente

Vs

Contaminante

Aplicación con estercolera de líquidos



Sistemas con cañón móvil spider



Sistemas con cañón móvil auto envolvente



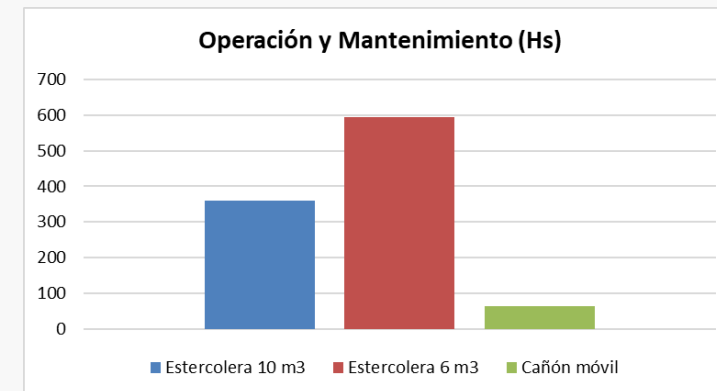
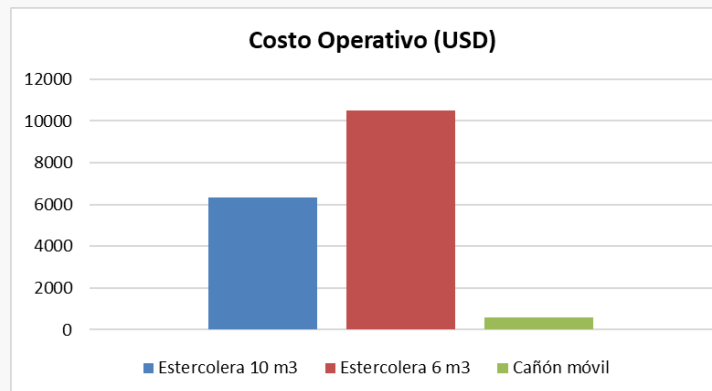
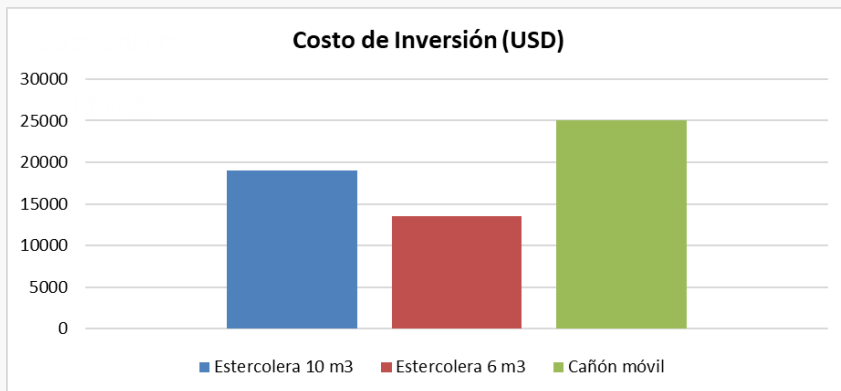
Sistema con cañón fijo



¿Con qué método conviene aplicar efluente en Uruguay?



Tambo 200 VO - 13.000 L/d	Estercolera 10 m3	Estercolera 6 m3	Cañón Móvil
Costo de Inversión (USD)	19.900	13.500	25.000
Costo Operativo (USD/año)	6.350	10.500	600
Operación y Mantenimiento (Hs/año)	360	595	65



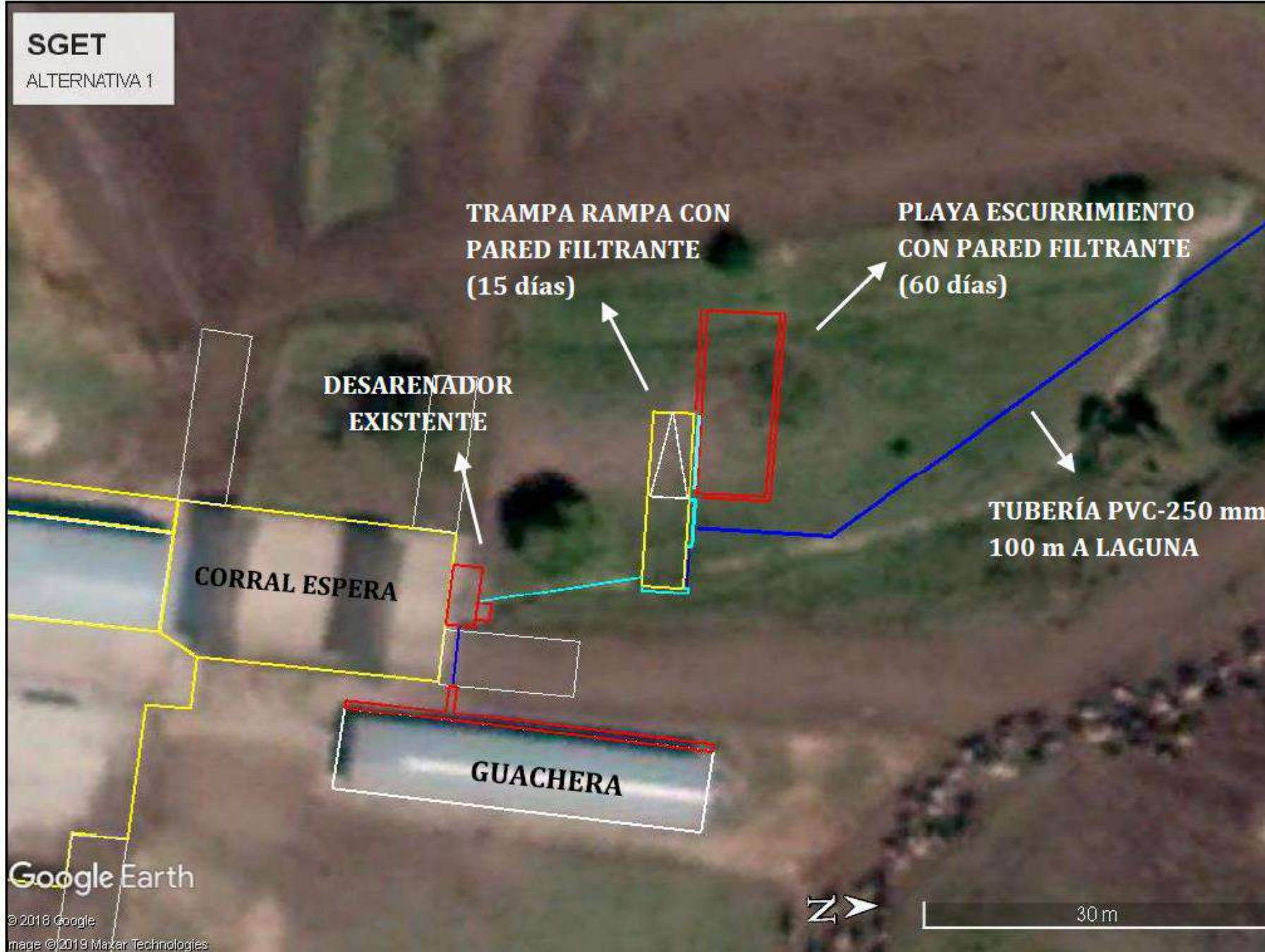
TAMBO

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE



SGET

ALTERNATIVA 1



6.1.1 ALTERNATIVA 1

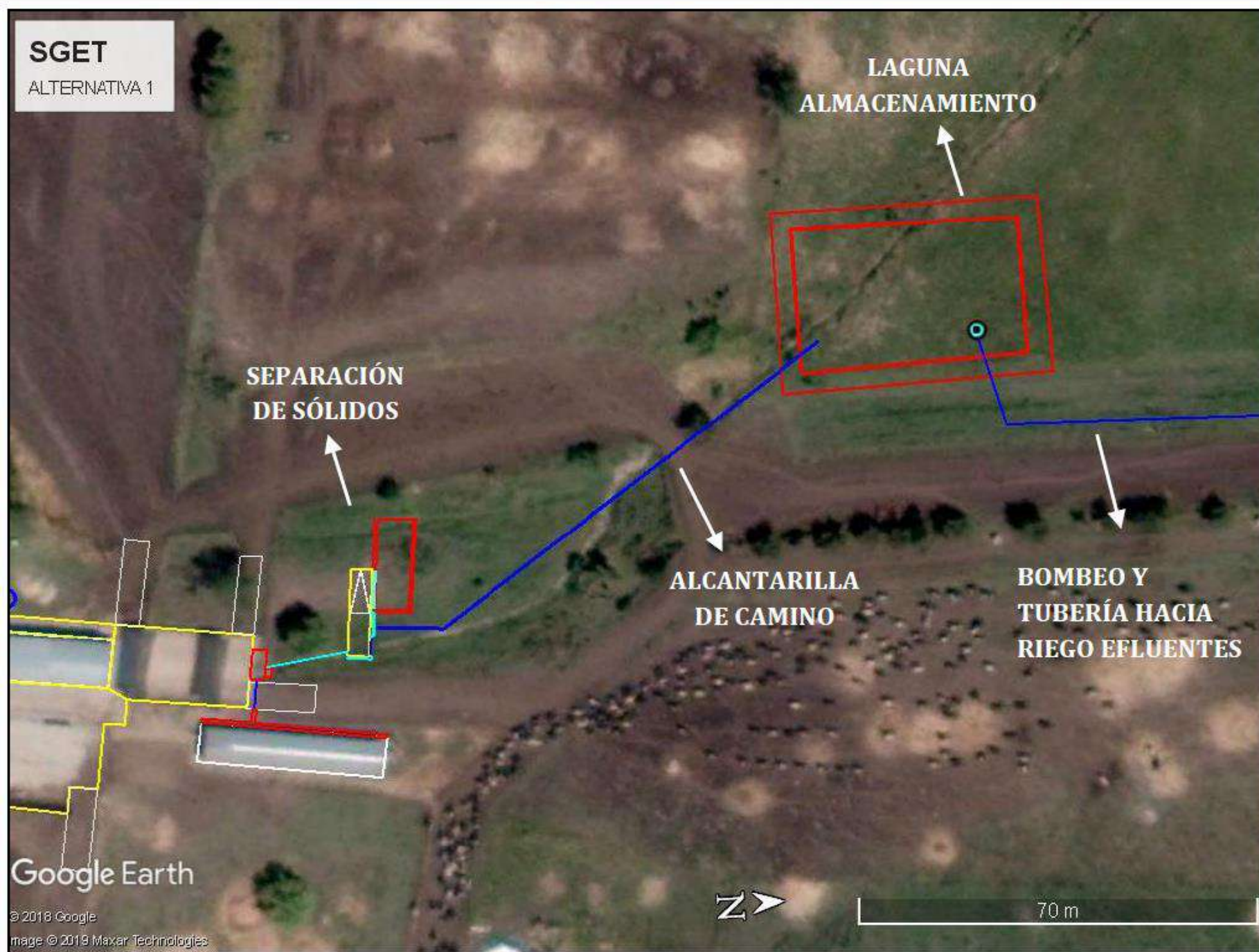
ETAPA 1

- Desarenador existente (readecuar)
- Trampa tipo Rampa (15 días)
- Interconexión de PVC 250 mm - 100 m
- Laguna de almacenamiento (30 días)

Ilustración 10: SGET. Alternativa 1 - Etapa 1

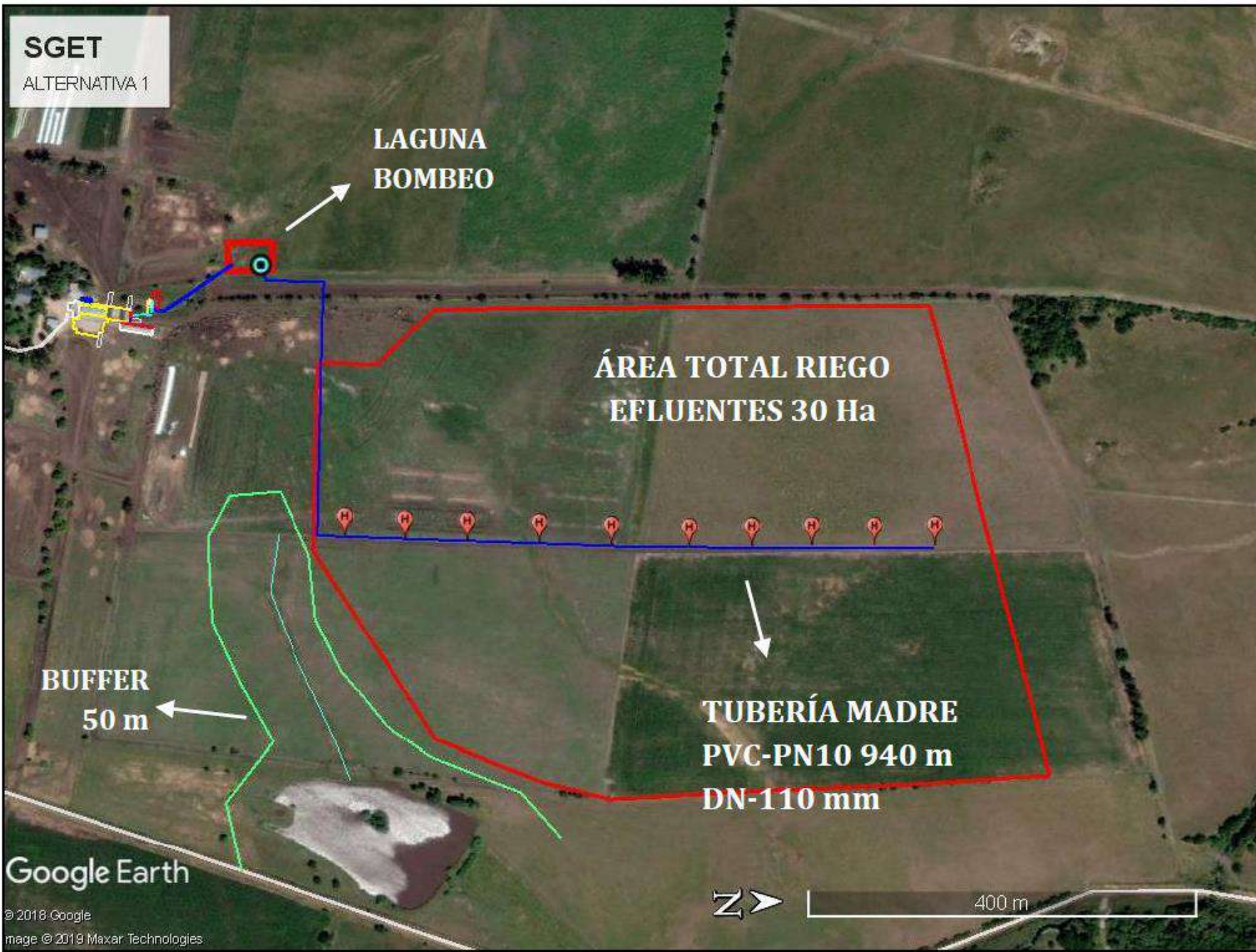
SGET

ALTERNATIVA 1



Laguna de Almacenamiento de 1300 m³ útil.

Ilustración 13: SGET. Alternativa 1. Laguna de almacenamiento.



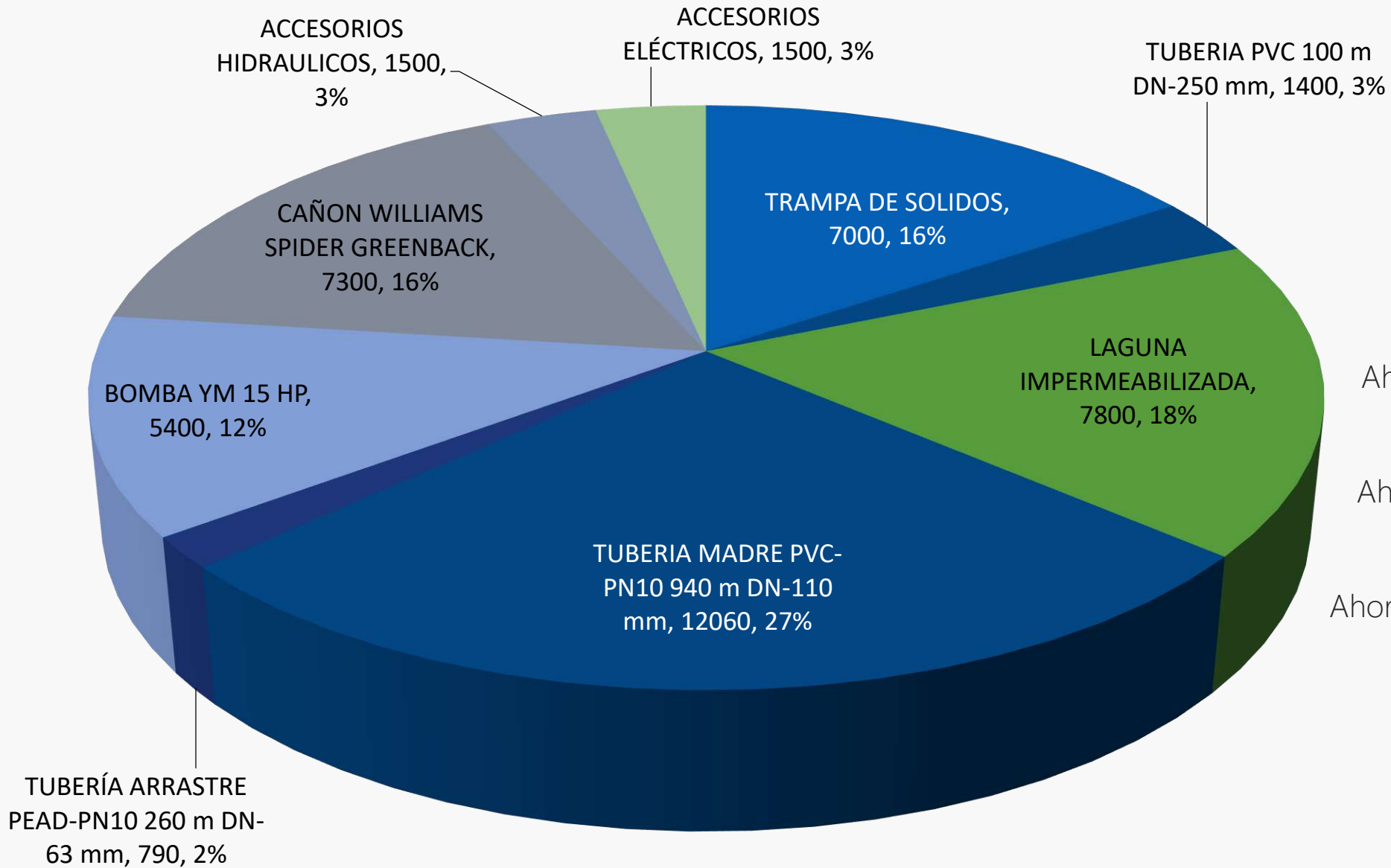
ETAPA 2:

- Bomba de eje vertical Yardmaster de 15 Hp
- Cañón auto-propulsable Williams Greenback-250
- Tubería madre de 940 m de PVC-PN10 de DN-110 mm.
- Tubería de arrastre: 250 m de PEAD DN-63 mm.



Ilustración 15: SGET. Sistema de aplicación de efluentes en campo.

COSTOS INVERSIÓN



USD 44.750
90 USD/VO



Ahorro en Compra FERIA Prolesa:
USD 4.000

Ahorro Instalación Propia del Sist.
Aplicación: USD 6.550

Ahorro en Contrato Obra Mov. Suelo:
USD 5.200



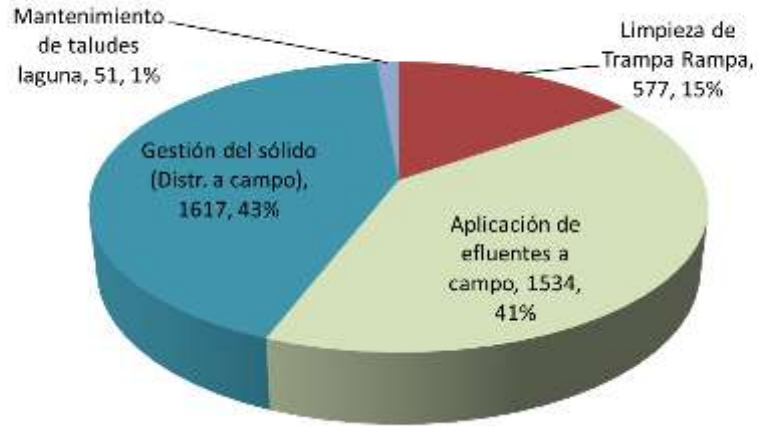
USD 29.000
60 USD/VO

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

USO AGRONÓMICO



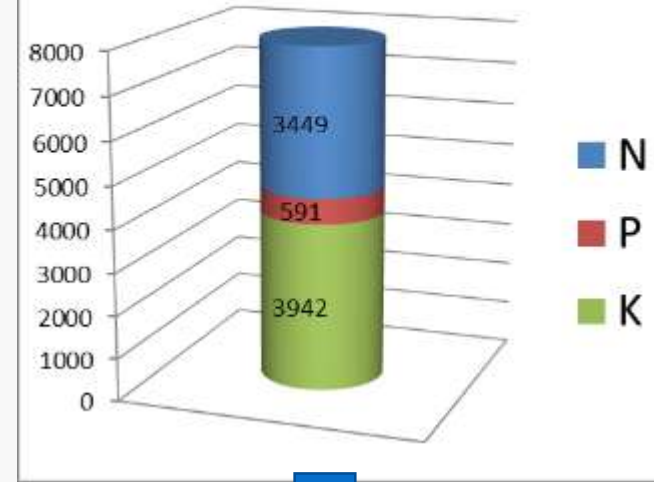
COSTO OPERATIVO ANUAL (USD,%) - ALTERNATIVA 1



3800 USD / AÑO



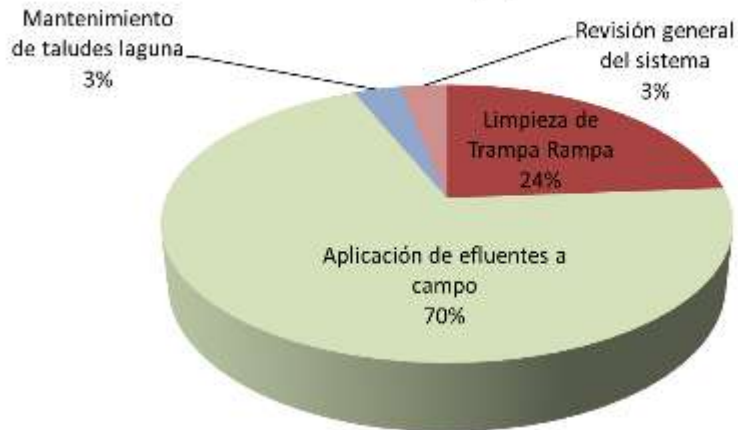
Nutrientes contenidos en el efluente (Kg/año)



USD 15.800 / AÑO

Urea
Superfosfato
Cloruro de potasio

MANO DE OBRA ANUAL (%) - ALTERNATIVA 1



130 Hs / AÑO

INDICADORES EFLUENTES



+300

PROYECTOS PREDIALES



COSTO DE INV: U\$S 200/VO



COSTO DE OyM: U\$S 10/VO/AÑO

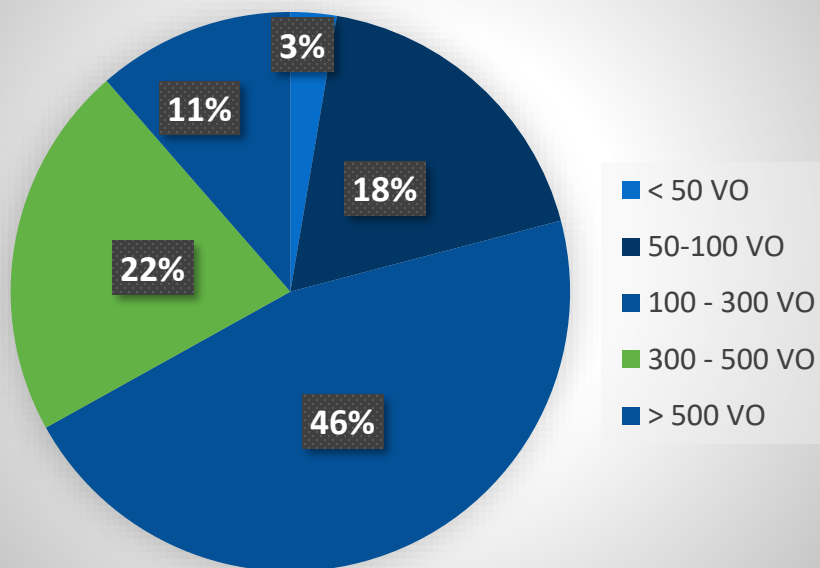


TIEMPO DEDICADO: 0,5 HS/VO/AÑO



VALORIZACIÓN NPK: U\$S 45/VO/AÑO

Proyectos / Escala



U\$S 13.800.000

INVERSIÓN PROYECTADA

U\$S 1.990.000

VALORIZACIÓN NPK
ANUAL

Aprendizajes

- Oportunidad para valorizar el mayor residuo productivo.
- Uso agronómico.
- Oportunidad para agregar valor en mercados internacionales.
- Necesidad de financiamientos adecuados con plazos razonables.
- Mucha importancia al diseño de los SGET.
- Investigación aplicada.
- Compromiso de la industria, de los productores, de los técnicos asesores y del estado.
- Existe un acuerdo interinstitucional a nivel país en la estrategia.
- Herramientas de promoción.



MUCHAS GRACIAS

