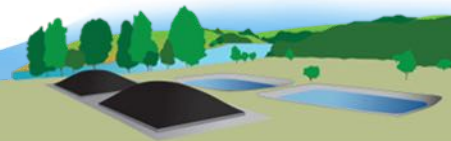


APROVECHAMIENTO DE GALLINAZA EN BIODIGESTORES INDUSTRIALES

Dipl. Ing. Ing. Civil Gabriel Moncayo Romero
Director AquaLimpia Engineering e.K.
ALEMANIA



PARTE I



**“APROVECHAMIENTO DE GALLINAZA EN
BIODIGESTORES INDUSTRIALES”**,

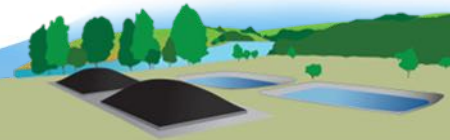
FINANCIAMIENTO

GOBIERNO ALEMAN - GIZ y

COFINANCIADO POR

AQUALIMPIA ENGINEERING e.K y

SUMA GmbH de ALEMANIA



UBICACIÓN DEL PROYECTO – EMPRESA EL GRANJERO



**UBICACIÓN:
ATEOS EN EL SALVADOR**

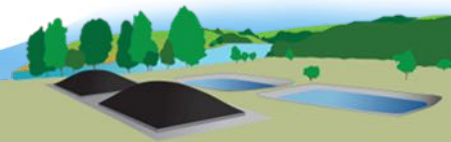
UBICACIÓN DEL PROYECTO



ÁREA GEOGRÁFICA DE PRODUCCIÓN
EL GRANJERO (ATEOS)

UBICACIÓN DE LA GRANJA AVICOLA EL GRANJERO

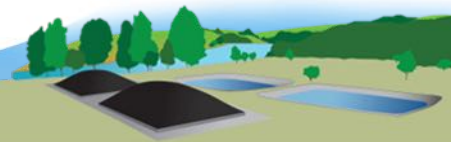




“EL GRANJERO”

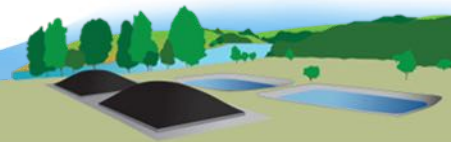
**EMPRESA EL GRANJERO
PRODUCTORA DE HUEVOS A NIVEL
NACIONAL (EL SALVADOR)**

**PRODUCE UN ESTIMADO DE 1 MILLON DE
HUEVOS AL DIA**



OBJETIVO ESPECIFICO DEL PROYECTO

**DEMOSTRAR QUE LA
GALLINAZA SE PUEDE
APROVECHAR COMO BIOMASA
EN BIODIGESTORES
PARA LA
PRODUCCIÓN DE BIOGÁS y DE
ENERGÍA**



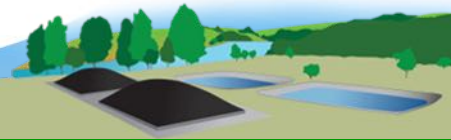
BIOGAS COMBUST. RENOVABLE – PODER CALORIFICO

6,25 kWh/m³
22.000 BTU/m³

ELECTRICIDAD

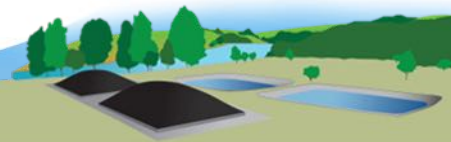
1 m³ de BIOGAS PRODUCE 2,2 kWh

REEMPLAZO DE COMBUSTIBLES FOSILES: EJEMPLO BUNKER C
1000 m³/día = 223.000 kg/año



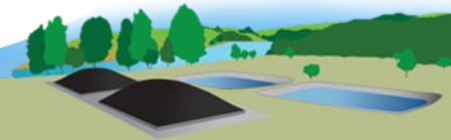
PORQUE APROVECHAR LA GALLINAZA?

- ✓ **EN LA REGIÓN CENTRO AMERICANA HAY DÉFICIT DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**
- ✓ **LA GALLINAZA NO SE APROVECHA COMO BIOMASA PARA LA PRODUCCION DE ENERGÍA.**
- ✓ **REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**
- ✓ **AUMENTAR LOS INGRESOS DE LAS EMPRESAS**



PRODUCCIÓN DE GALLINAZA

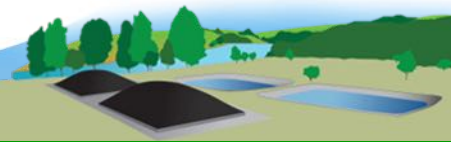
POR CADA 100.000 AVES SE PRODUCE UN ESTIMADO DE 10-15 t/día DE GALLINAZA



GALLINAZA

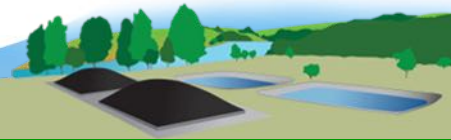
**UNA GALLINA DE 1,5 - 2 KILOS DE PESO
PRODUCE 100-150 GRAMOS DE
GALLINAZA CADA 24 HORAS**

O UN ESTIMADO DE 8% DE SU PESO



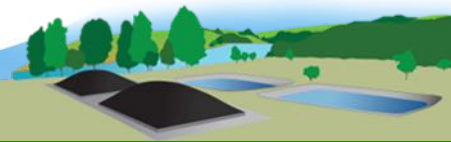
PROBLEMÁTICA LOCAL Y REGIONAL – CA

**LA INDUSTRIA AVICOLA PRODUCE
UN ESTIMADO DE 3.000 – 5.000
TONELADAS/DIARIAS DE
GALLINAZA A NIVEL REGIONAL
(A NIVEL REGIONAL - CENTRO
AMERICA)**



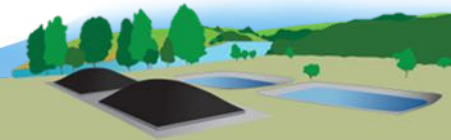
GALLINAZA - PROBLEMÁTICA LOCAL Y REGIONAL

- ✓ **LA GALLINAZA SE APROVECHA COMO FERTILIZANTE EN UN 5 -10%**
- ✓ **EL RESTO SE DISPONE AL MEDIO AMBIENTE SIN NINGÚN TRATAMIENTO**
- ✓ **ESTA GALLINAZA NO APROVECHADA PUEDE CONTAMINAR LA TIERRA, CAMPOS Y CURSOS DE AGUA (CH₄, CO₂ - EFECTO INVERNADERO-CAMBIO CLIMATICO)**



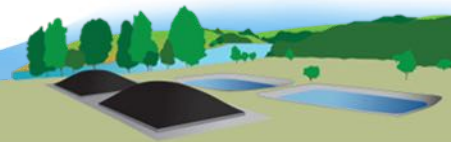
PROBLEMÁTICA REGIONAL

- ✓ **PROBLEMAS COMUNES A NIVEL REGIONAL (MÉXICO, GUATEMALA, HONDURAS, NICARAGUA, COSTA RICA, PANAMÁ, BELICE)**
- ✓ **PROYECTO REPLICABLE EN TODA LATINO AMÉRICA.**



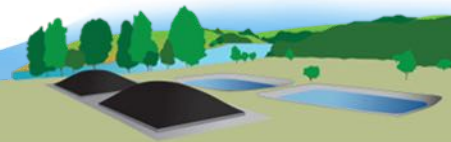
GALLINAZA COMO BIOMASA - BIODIGESTIÓN

- ✓ **GALLINAZA SUSTRATO COMPLEJO**
- ✓ **ALTOS CONTENIDOS DE NITROGENO - PLUMAS – CARBONATO DE CALCIO**



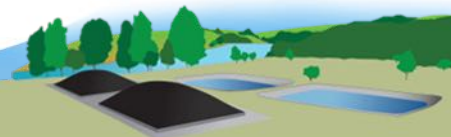
GALLINAZA COMO BIOMASA - BIODIGESTIÓN

- ✓ **ALTOS CONTENIDOS DE NITROGENO PUEDEN INHIBIR EL PROCESO DE BIODIGESTIÓN**
- ✓ **REDUCIR PRODUCCIÓN DE BIOGÁS**
- ✓ **COLAPSAR EL SISTEMA**



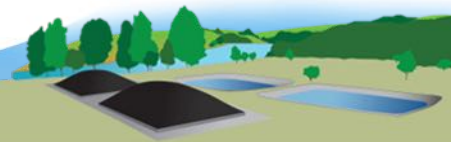
CARBONATO DE CALCIO

- ✓ **ACUMULACIÓN EN EL FONDO DEL BIODIGESTOR**
- ✓ **REDUCCIÓN DEL VOLUMEN ÚTIL**
- ✓ **ABRACIÓN (DESTRUCCIÓN) DE BOMBAS Y AGITADORES**



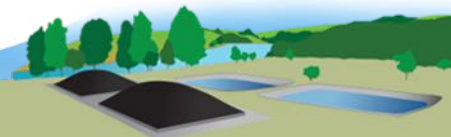
CARBONATO DE CALCIO RETIRADO DE LA GALLINAZA





PLUMAS

- ✓ **FLOTAN Y FORMAN COSTRAS EN EL BIODIGESTOR**
- ✓ **INHIBEN EL PROCESO DE BIODIGESTIÓN**
- ✓ **COLAPSAR EL SISTEMA**



TAPONAMIENTO DE TUBERIAS CON PLUMAS





INTERIOR DEL BIODIGESTOR

09/2013

www.aqualimpia.com



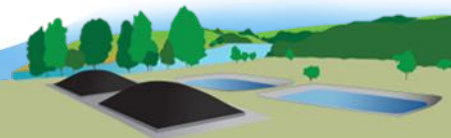
FORMACIÓN DE COSTRAS

09/2013

www.aqualimpia.com

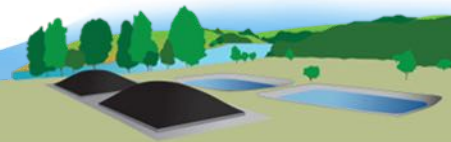


FORMACIÓN DE COSTRAS



PLUMAS RETIRADAS DE MEZCLA DE GALLINAZA CON AGUA

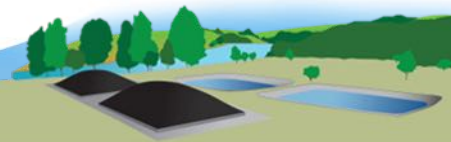




SOLUCIONES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

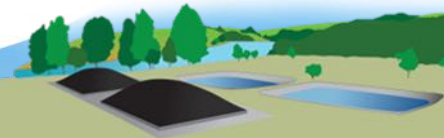
OBJETIVOS Y RESULTADOS

- ✓ **DETERMINAR LOS PARÁMETROS ÓPTIMOS PARA MAXIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS Y LA CONCENTRACIÓN DE METANO.**
- ✓ **RESOLVER PROBLEMAS OPERATIVOS**



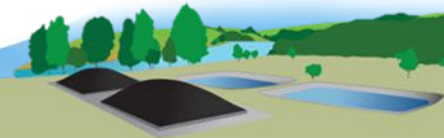
COMPONENTES TECNICOS DEL PROYECTO

- **PLANTA PILOTO DE LABORATORIO**
- **PLANTA PILOTO DE CAMPO**



PROYECTO APROVECHAMIENTO DE GALLINAZA



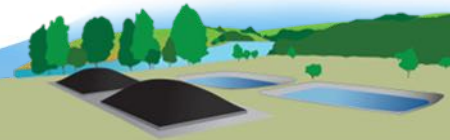


PLANTAS PILOTO

PLANTA PILOTO DE
LABORATORIO

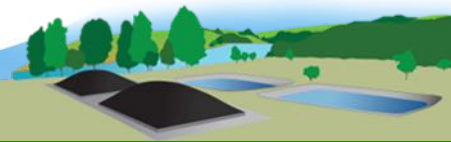


PLANTA PILOTO DE CAMPO



PLANTA PILOTO LABORATORIO

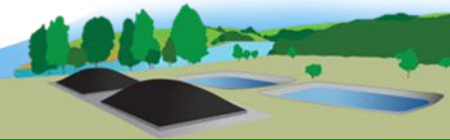




OBJETIVOS DE LOS ENSAYOS PP - LABORATORIO

✓ **PRODUCCIÓN DE BIOGAS**

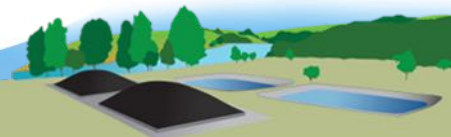
✓ **CONCENTRACION DE CH₄ (METANO)**



ESQUEMA PLANTA PILOTO DE CAMPO

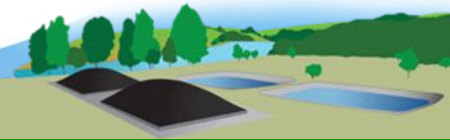


- **CONTENEDOR CON CAPACIDAD DE 33 m³**
- **VOLUMEN OCUPADO POR MEZCLA DE BIOMASA: 26 m³**
- **REPRESENTA EL 79% DEL VOLUMEN TOTAL.**



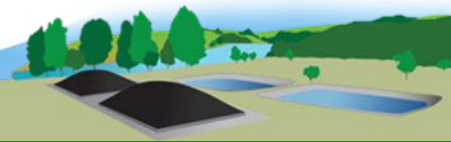
ESQUEMA PLANTA PILOTO DE CAMPO





COMPONENTES PLANTA PILOTO

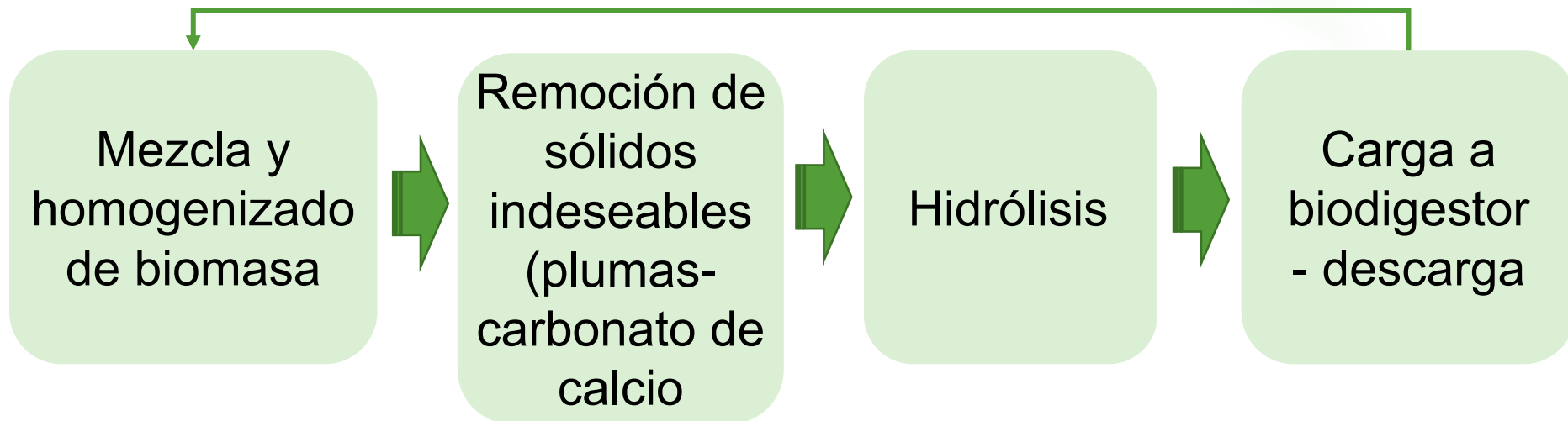


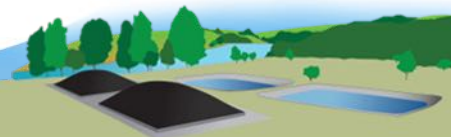


PROCESO DE OPERACIÓN DE PLANTA PILOTO DE CAMPO

SELECIÓN DE GALLINAZA Y PESADO

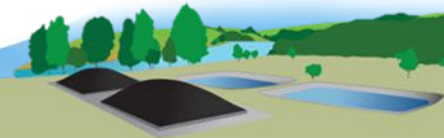
RECIRCULACIÓN DE EFLUENTES





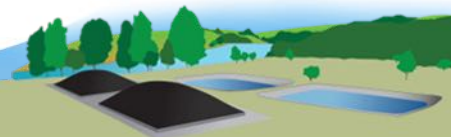
PROCESO DE OPERACIÓN DE PLANTA PILOTO DE CAMPO





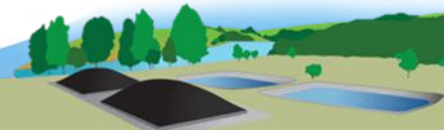
PROCESO DE OPERACIÓN DE PLANTA PILOTO DE CAMPO





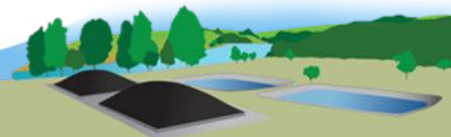
PROCESO DE OPERACIÓN DE PLANTA PILOTO DE CAMPO





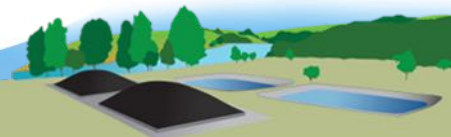
PROCESO DE OPERACIÓN DE PLANTA PILOTO DE CAMPO





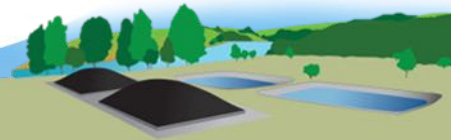
PROCESO DE OPERACIÓN DE PLANTA PILOTO DE CAMPO





PROCESO DE OPERACIÓN DE PLANTA PILOTO DE CAMPO

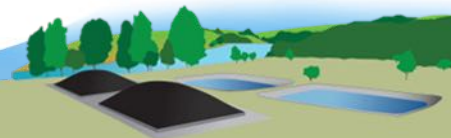




ACTIVIDADES DE CONTROL Y OPTIMIZACIÓN

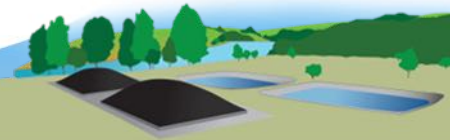
- **MAXIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS.**
- **CONCENTRACIÓN DE CH₄.**
- **MONITOREO DE INDICADORES DE PROCESO**

- **DETERMINACION DE PARAMETROS ÓPTIMOS OPERATIVOS**
 - **REDOX**
 - **CONCENTRACIÓN DE AMONIOS**
 - **AMONIACO**
 - **TEMPERATURA**
 - **pH**
 - **FOS/TAC**



MEDICION DE PARAMETROS OPERATIVOS

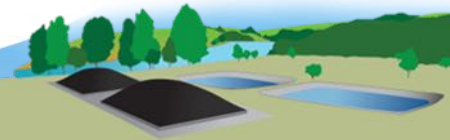




MEDICION DE FOS/TAC



FOS/TAC
MIDE RELACIÓN ENTRE LOS ÁCIDOS ORGÁNICOS VOLÁTILES Y LA CAPACIDAD DE COMPENSACIÓN ALCALINA.

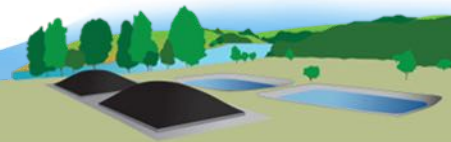


MEDICION DE FOS/TAC

**LA RELACIÓN FOS/TAC
SIRVE PARA EVALUAR
LOS PROCESOS DE
BIODIGESTIÓN EN UN
BIODIGESTOR**

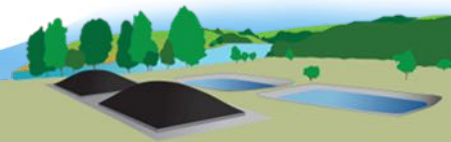
**EL CONOCIMIENTO DE LA
RELACIÓN FOS/TAC
PERMITE DETECTAR A
TIEMPO PROBLEMAS EN
EL PROCESO.**



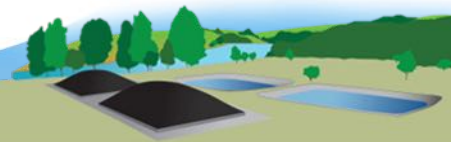


MEDICION DE FOS/TAC

>0,6	EXCESIVA SOBREALIMENTACIÓN DE BIOMASA	INTERRUMPIR LA ADICIÓN DE BIOMASA
0,5 - 0,6	EXCESIVA ENTRADA DE BIOMASA	AGREGAR MENOS BIOMASA
0,4 - 0,5	LA PLANTA ESTÁ MUY CARGADA	VIGILAR LA PLANTA MÁS ESTRECHAMENTE
0,3 - 0,4	LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS ES MÁXIMA	MANTENER CONSTANTE LA ENTRADA DE BIOMASA
0,2 - 0,3	LA ENTRADA DE BIOMASA ES MUY BAJA	AUMENTAR LENTAMENTE LA ENTRADA DE BIOMASA
<0,2	LA ENTRADA DE BIOMASA ES BAJÍSIMA	AUMENTAR RÁPIDAMENTE LA ALIMENTACIÓN CON BIOMASA



SOLUCIÓN DE PROBLEMAS OPERATIVOS



SISTEMA AQL PARA REMOCIÓN DE NITRÓGENO EN EFLUENTE DEL BIODIGESTOR

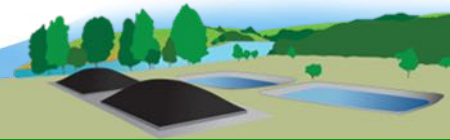
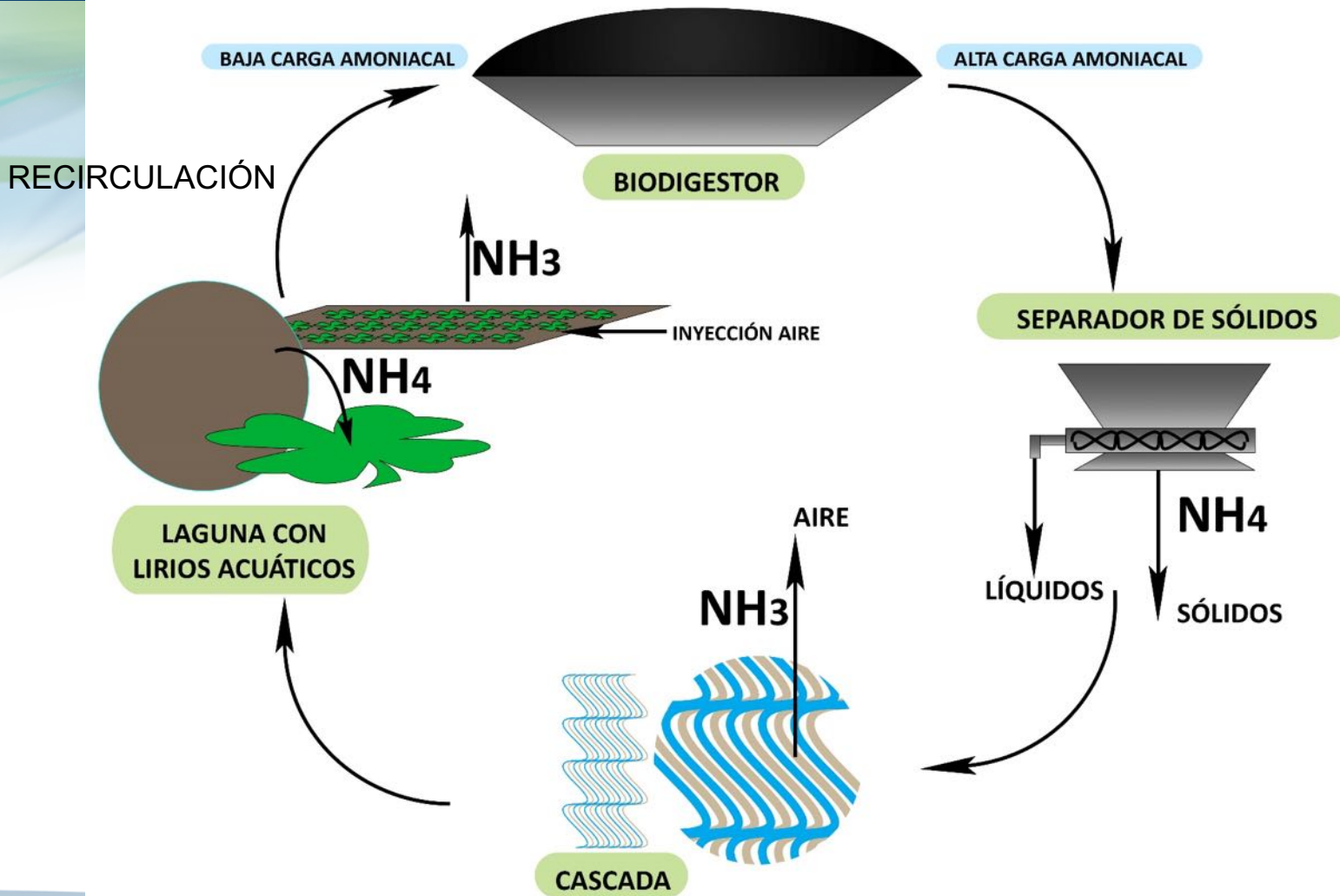
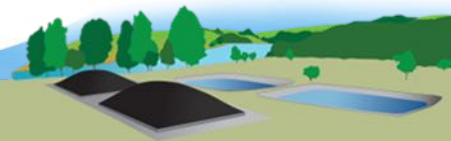


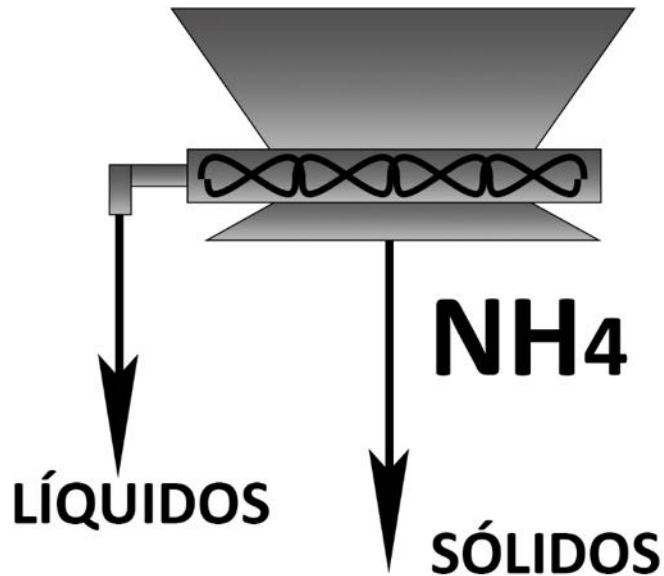
DIAGRAMA DEL PROCESO



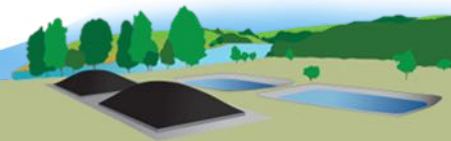


SEPARADOR DE SÓLIDOS

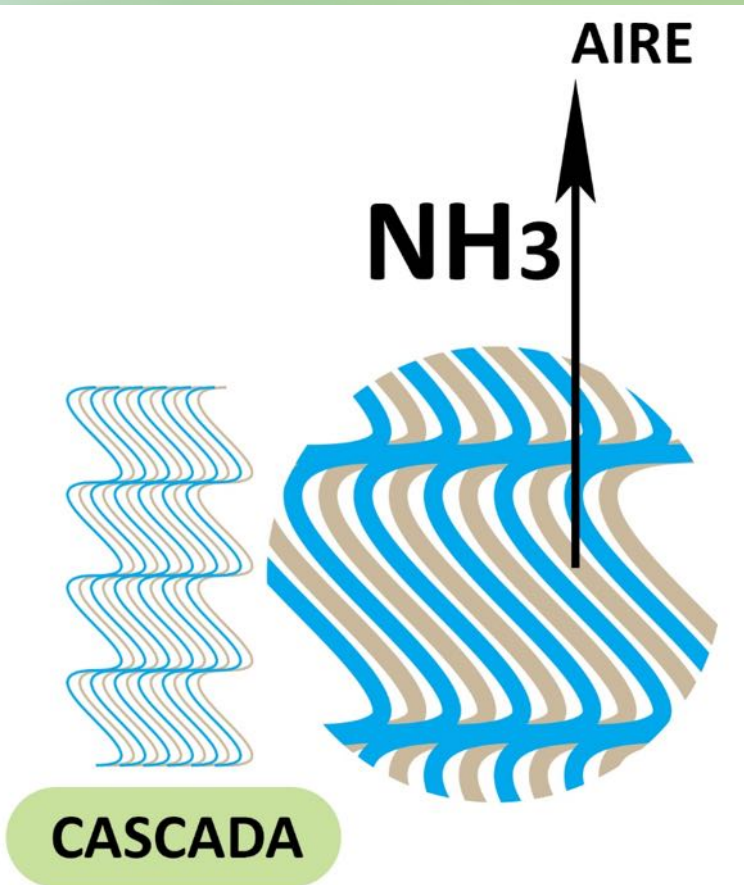
SEPARADOR DE SÓLIDOS



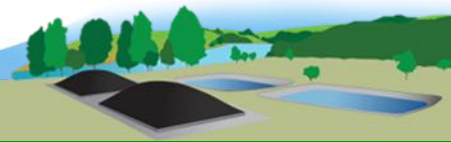
- REMOCIÓN DE NITRÓGENO: 40%
- EN LOS LODOS SE CONCENTRA GRAN PARTE DEL NITRÓGENO.
- AL REMOVER SÓLIDOS EN EL EFLUENTE SE REDUCE GRAN CANTIDAD DE NITRÓGENO.



CASCADA



- REMOCIÓN CERCANA
10% DE NITRÓGENO
AMONIAACAL
- FÁCIL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN Y
APLICACIÓN EN
TERRENO.
- EL AIRE ARRASTRA
EL AMONÍACO HACIA
EL AIRE.

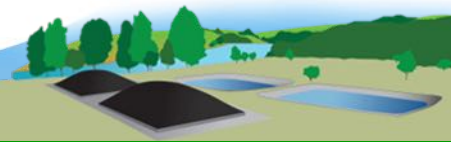


REMOCIÓN DE PLUMAS Y CARBONATO DE CALCIO

REMOCIÓN POR FLOTACIÓN Y SEDIMENTACIÓN

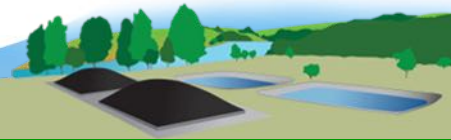
DEPENDIENDO DE MAGNITUD DEL PROYECTO
PUEDE SER MANUAL O AUTOMÁTICA

PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO



RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LOS ENSAYOS

- ✓ **SI SE PUEDE APROVECHAR LA GALLINAZA COMO BIOMASA EN BIODIGESTORES**
- ✓ **PRODUCCION DE BIOGÁS POR TONELADA DE GALLINAZA = 120-180 m³/t (PROMEDIO 150 m³/t)**
- ✓ **LOS VALORES MINIMOS FUERON DE 60 m³/t AL INICIO DE LOS ENSAYOS**
- ✓ **LOS VALORES MAXIMOS FUERON DE 210 m³/t.**



APROVECHAMIENTO DE LA GALLINAZA

- ✓ **POR CADA 100 T/DIARIAS DE GALLINAZA SE PODRIA INSTALAR UN GENERADOR DE 1 MW EN PROMEDIO PARA QUE FUNCIONE LAS 24 HORAS/DÍA.**
- ✓ **SI EL BIOGÁS SE UTILIZA COMO COMBUSTIBLE EN CALDERAS, CADA 100 t/DIARIAS DE GALLINAZA PUEDEN REEMPLAZAR UN MINIMO DE 2.000 t/año DE BUNKER C.**



AQUALIMPIA ENGINEERING e.K.



**AQUALIMPIA ENGINEERING e.K. ES MIEMBRO DE
DE LA ASOCIACIÓN ALEMANA DE BIOGÁS.**

www.biogas.org



SERVICIOS DE AQUALIMPIA ENGINEERING

- Estudios de factibilidad y diseño detallado para la construcción de biodigestores y plantas depuradoras.
- Aprovechamiento de lagunas de oxidación existentes para su transformación en biodigestores (suministro e instalación membranas de fondo y cubierta).
- Aprovechamiento del biogás para la producción de electricidad o en remplazo del bunker en calderas.
- Suministro e instalación de componentes y equipos para biodigestores y aprovechamiento del biogás (agitadores, generadores, antorchas, válvulas de seguridad, etc.).

www.aqualimpia.com
www.aql-software.com
www.aqualimpia.de
www.aqualimpia-engineering.com
aqua@aqualimpia.com

AquaLimpia Engineering e.k.
Niendorferstr. 53b
29525 Uelzen
Alemania



OFICINAS / REPRESENTACIONES

- 🇩🇪 **Alemania**
- 🇦🇹 **Austria**
- 🇪🇨 **Ecuador**
- 🇧🇮 **Honduras**
- 🇸🇻 **El Salvador**
- 🇳🇮 **Nicaragua**
- 🇧🇴 **Bolivia**
- 🇦🇷 **Argentina**
- 🇬🇹 **Guatemala**

