DESAFÍOS, DIFICULTADES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA APLICACIÓN BENÉFICA DE **BIOSÓLIDOS**

Este artículo ha sido preparado por uno de nuestros expertos, Eyleen Pinna Rosales Ingeniera Forestal, Universidad de Chile, Supervisora aplicación benéfica biosólidos en el marco del XXII CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, realizado en Iquique en Octubre de 2017.

Y tiene como objetivo contar con una evaluación global a nivel nacional (V – IX regiones) con respecto a la disposición

benéfica de biosólidos, en términos de las dificultades de su disposición, las oportunidades de mejora y los beneficios asociados.

A Realizar un análisis de la normativa vigente en relación a la institucionalidad a nivel nacional identificando las variables

90.000

85.000

Cabrero

Chimbarongo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- entre cada región. Elaborar un catastro de las alternativas de disposición de lodos a nivel nacional. ◆ Síntesis de las experiencias en aplicación de biosólidos en suelos agrícolas y/o forestales entre las VI y VIII regiones.
- ♠ Analizar las externalidades de la disposición benéfica de lodos.
- Į Resumir los beneficios de la aplicación benéfica de biosólidos según estudios existentes para las regiones VI, VII y VIII.

VOLÚMENES DE BIOSÓLIDOS APLICADOS HISTÓRICAMENTE

VI Región

80.000 San Fernando 75.000 San Francisco 70.000 65.000 Ecobio 60.000 55.000 50.000 45.000 Los Ángeles 40.000 ■ Chillán 35.000 Biobío 30.000 25.000 20.000 15.000 10.000 5.000 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015

servicio a 54 Comunas. Anualmente se generan 80.000 toneladas (base húmeda) de lodos o

habitantes.

REGIÓN DEL BIOBÍO

La mayor producción de lodos se concentra en las 3 principales PTAS de

la región: Concepción (30%), Chillán (21%) y Los Ángeles (20%) Desde el año 2004 en adelante se desarrollan faenas de aplicación

Posee una superficie de 37.067 km² y una población de 2.114.286

Posee 47 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) que dan

benéfica en la región, principalmente en plantaciones forestales. A partir del 2014 se comienza a aplicar en mayor medida en suelos agrícolas, dedicados al cultivo de cereales principalmente. Siendo

suspendidos en el año 2015 por la RCA 229 asociada a los lodos de

Essbio (VIII región) retomando, por esta razón, las aplicaciones forestales. Existe un gran interés de parte de los propietarios, por retomar las aplicaciones en sus campos. REGIÓN DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS

Posee una superficie de 16.387 km² y una población de 918.751 habitantes. Posee 24 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) que

Se generan alrededor de 48.000 toneladas de biosólidos anualmente. La PTAS Chancón (Rancagua) genera alrededor del 65% de los lodos



HUALPEN SAN PEDRO DE LA PA

producidos en la región.

proveen servicios a 33 comunas.

A comienzos del 2016 se inician las operaciones de aplicación benéfica de biosólidos en la región, en faenas agrícolas y también forestales,

dependiendo de las condiciones climáticas y la disponibilidad de A la fecha las operaciones se han desarrollado sin mayores

inconvenientes y con continuidad operacional.

PROCESO DE LA DISPOSICIÓN BENÉFICA DE BIOSÓLIDOS

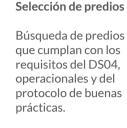


En bateas estancas se Se realiza la descarga de Con cargador frontal y/o retroexcavadora, se retiran los lodos desde los lodos en canchas de acopio, previamente

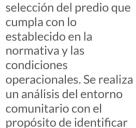
acondicionadas para su

Descarga

diseñadas y



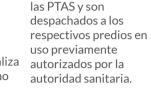




Acercamiento

comunitario Luego de realizada la

propósito de identificar a los dirigentes vecinales y los riesgos asociados.



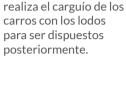
Transporte

REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LODOS GENERADOS EN

Presentar ante el SAG y Seremi de Salud el Plan de Aplicación.

expendio de alimentos, escuelas, y otros establecimientos similares.





Carga colosos

carro.

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS: DS04/2009

Buenas prácticas

Buenas prácticas

Buenas prácticas

CAPACIDAD (TON/MES)

9.000

1.700

1.400

9.000

4.000

4.800

3.100

365

10% de humedad

ACCESIBILIDAD

PRINCIPALES RESULTADOS

cultivo (follaje y tubérculo).

producto de la aplicación.

actividad fotosintética.

aplicado.

rendimiento del cultivo de un 60%.

La disposición de lodos en suelos agrícolas resulta inocua,

dado que no se evidencia contaminación en suelos, agua ni

La plantación aumento su rendimiento en alrededor de 50

m³/ha con una dosis de entre 20-40 toneladas de lodo

La densidad básica de la madera no tuvo modificación

La aplicación de lodos aumentó la disponibilidad de Nitrógeno, Fósforo y Potasio disponible en el suelo.

La producción de fitomasa de Ballica aumenta

proporcinalmente a la dosis de lodo aplicado.

La aplicación de lodos aumenta la disponibilidad de

La arquitectura de la copa y la forma fustal fue modificada en los árboles en los que se aplicó lodo lo que se originó por un aumento en la vitalidad de la copa que favorece la

La aplicación de lodos generó un aumento en el

Para permitir la continuidad operacional

es necesario habilitar los caminos que

permitan el tránsito de camiones.

10,6

Voluntario

Aplicación zanjas

En la entre hilera de las

plantaciones forestales

se confecciona una

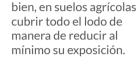
zanja con cepón y/o

retroexcavadora y en

ella son dispuestos los

lodos que van cayendo

por gravedad desde el



Rastreo

rastrea toda la

Al finalizar la jornada, se

superficie aplicada con

el propósito de formar

de las plantaciones o

un camellón para el caso

✓ Se restringe el acceso de animales y personas. 🥖 El sitio de aplicación NO posee un contenido de arena igual o superior a un 70% en zona de precipitación

🥖 El área de aplicación está ubicada a más de 300 m de: villorios, pueblos, ciudades, hospitales, locales de

🥖 El área de aplicación está ubicada a más de 300 m de una captación de agua subterránea para agua potable.

🥖 El suelo NO presenta una pendiente superior a 15%. En caso excepcional con presencia de cobertura vegetal, la aplicación localizada está descrita en el Plan de Aplicación.

✓ La napa freática del suelo NO está a menos de 1 m de profundidad.

media anual superior a 100 mm.

de lodo clase B.

participativas.

PROYECTO

Centro de tratamiento

Relleno Sanitario Los Guindos,

integral La Hormiga

Ecomaule

manejo de lodos

2015

✓ El sitio NO está ubicado a menos de 15 m de riberas de ríos y lagos.

🍠 El nivel de metales del suelo receptor cumple con lo estipulado en la tabla 1 del DS 4.

🄰 Los lodos cumplen con la concentración máxima de metales establecida en el DS 4.

Į En suelos destinados a cultivos hortícolas o frutícolas menores, que estén en contacto directo con el suelo y

🥖 Se mantiene una exclusión de a lo menos 10 m a cada lado del borde de acequias de riego.

🥖 Se han asumido las peticiones de los actores claves y se han buscado soluciones conciliatorias y

En modalidad de incorporación en zanja, se asegura el tapado posterior del surco.

Existe un letrero en el acceso al predio con la información básica de la faena.

que se consuman normalmente sin proceso de cocción, NO se aplican lodos durante el ciclo vegetativo. 🥖 En suelos destinados a praderas o cultivos forrajeros, los lodos clase B se aplican con al menos 30 días de antelación al pastoreo o la cosecha.

En suelos de uso forestal, existe un control de acceso al área durante los 30 días posteriores a la aplicación.

- **COMPROMISOS ADICIONALES EN** PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS
- ✓ Se identifican actores claves interesados en la operación. Voluntario 🥖 La comunidad vecina tiene conocimiento de la operación de aplicación de lodos incluso un mes antes de Buenas prácticas iniciar las operaciones.

EXPERIENCIA CON LAS AUTORIDADES POR REGIÓN AÑO REGIÓN INSTITUCIÓN **SALUD** SAG · Solicitud de revisión Art. 80

Código sanitario · Solicitud de pago de Arancel VΙ 2013 · Solicitud de pertinencia SEA · Disconformidad en la entrega de los VII 2013 antecedentes · Solicitud de RCA para todos los planes de aplicación VIII 2015 ingresados en la provincia de Ñuble · RCA 229 · Solicitud de pago de Arancel IX 2017 · Solicitud de pertinencia SEA

ALTERNATIVAS DE CENTROS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS **FECHA REGIÓN RESIDUOS QUE RECIBE**

Residuos domiciliarios y asimilables

Residuos domiciliarios y asimilables

Lodos (60 tn/día lodo estabilizado)

Residuos de la agroindustria

Residuos de ferias y mataderos

Residuos hospitalarios

Residuos reciclables

Lodos sanitarios

Lodos sanitarios

Residuos domiciliarios

De Valparaíso

Del Maule

De Valparaíso

14 de septiembre

08 de junio de 2004

y 13 de septiembre

24 de abril del 2009

de 2009

de 2007

Ecoprial		25 de mayo de 2012	De Los Lagos	Lodos orgánicos no peligrosos provenientes de la agroindustria, ptas, y sector acuícola, además de residuos de matadero.	4.166
Planta de Valorización Materiales Residuales (PVMR) FLOKA		10 de enero de 2008	De Los Lagos	Recepción de tres categorías de residuos lodos orgánicos (origen animal y vegetal), lodos limpieza limpiafosa.	2.251 animal y vegetal 200 limpiafosa 50 residuos inertes
Planta de Compostaje Luz Verde		2005	De Valparaíso	Residuos orgánicos, material vegetal, residuos animales, guano, lodos y biosólidos.	6.000
Ecobio		2003	Del Biobío	Residuos domiciliarios y asimilables, residuos industriales peligrosos y no peligrosos (incluye lodos).	2.900 2.000
	S EN LA DI DE BIOSÓL	SPOSICIÓN BENÉF	FICA	DIFICULTADES EN LA DISP	
				DE BIOSOLI	DOS
	E BIOSOL	1003		DE BIOSÓLI	DOS

BENEFICIOS DE LA DISPOSICIÓN BENÉFICA DE BIOSÓLIDOS

AÑO

2013

2013

2014

INSTITUCIÓN

Meristema

Universidad

de Chile

Respuesta en crecimiento, calidad de madera y mejoramiento de suelos como consecuencia de la aplicación de biosólidos en rodales juveniles y adultos de Pino radiata en el centro forestal y experimental Tanumé, VI región.

Evaluación de lodos estabilizados para el incremento

de la calidad de suelos en la región del Biobío.

capacidad de recepción.

Estudio del efecto de la aplicación de lodo sobre un

ESTUDIO

cultivo de Remolacha.

OLORES

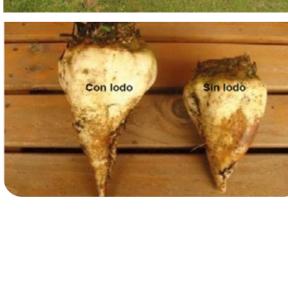
de olores.

Este es un parámetro muy relativo y así

mismo muy complejo de parametrizar, dado que depende de la percepción personal.

Implementación Estrategia para la gestión

			A mayor dosis de loc materia orgánica dis	
			La aplicación de lodo metales pesados en	
BENEFICIOS DE	LA DISPOSICIÓ	N BENÉFICA	de Biosólido	S
application of a constitution opening	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	BANKA LAR	- V	NO.
The state of the s		TA PERSON		



con un amplio abanico de alternativas que permitan dar continuidad a la operación.



INIA



CONCLUSIONES

Pese a la existencia de un Decreto Supremo que regula la aplicación benéfica de biosólidos, los organismos responsables funcionan como unidades independientes en cada región, solicitando requisitos que no están establecidos en la normativa vigente. Por lo que

Las actuales altenativas de disposición de lodos en relleno y monorellenos sanitarios son escasas y con reducida y limitada

Las experiencias de aplicación benéficas de biosólidos en la VI y VIII regiones en suelos tanto agrícolas como forestales, ha resultado inocuas y con un aumento significativamente evidente en la productividad de sus cultivos. Diversas y variadas son las externalidades que afectan a la faena de biosólidos, razón por la cual se vuelve trascendental contar

existe un gran desafio que permita generar debate para avanzar en la regulación de la disposición benéfica.

En distintos estudios realizados a nivel nacional e internacionalmente, se concluye constantemente que la aplicación benéfica de biosólidos es un aporte de nutrientes (N, P, K) y materia orgánica a los suelos, así como también aumenta el rendimiento del cultivo en un rango promedio del 60% y además no se observa contaminación por metales pesados en el suelo ni tampoco en el cultivo.