



Manejo de la vinaza en la industria sucroalcoholera

Carolina Sotomayor. Supervisión Agustín Sanzano

*Sección Suelos, EEAOC. Email: csotomayor@eeaoc.org.ar

La vinaza es un líquido derivado de la producción de bioetanol, resultante de la fermentación de mieles y/o jugos de caña de azúcar. Se trata de un compuesto con un alto contenido en materia orgánica, sales minerales (principalmente de potasio) y agua (90% en promedio). Este efluente de la industria sucroalcoholera admite diferentes alternativas de manejo¹, entre las cuales la más difundida –e incorporada por la industria local– es la de su disposición en suelos de la provincia de Tucumán (tanto productivos como de baja o nula capacidad productiva) (Figura 1).

■ Riego suelos productivos
■ Riego suelos de baja capacidad productiva

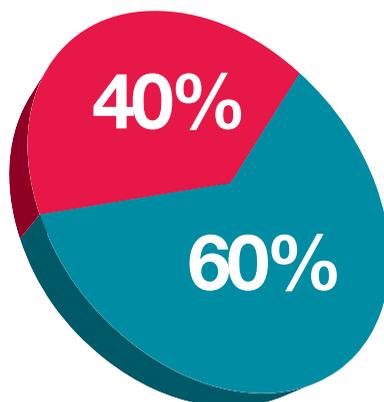


Figura 1. Alternativas de uso de la vinaza en suelos.

Basándose en informes técnicos de la EEAOC, fundados en ensayos progresivos iniciados en la década de 1980 y vigentes actualmente destinados al aprovechamiento de la vinaza con reducción del riesgo ambiental, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de la provincia emitió dos resoluciones (Res. SEMA 040 y 047) a tales efectos.

Uso en suelos cañeros

Existen antecedentes locales e internacionales que resaltan la factibilidad de la aplicación de vinaza cruda o diluida en agua en

¹ Ver todas las alternativas en <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=av-34-2-5>



suelos cañeros, procurando realizar aportes nutricionales mediante el aprovechamiento de sus principales constituyentes (materia orgánica, nitrógeno, potasio). La cantidad aplicable dependerá de las características del suelo destino (contenidos salinos y textura, principalmente), del régimen de lluvias de la región y también de los aspectos positivos o potencialmente negativos para el suelo y los cultivos, de forma que el uso de vinaza mejore o al menos mantenga la capacidad productiva.

► **Vinaza cruda**

En el caso del uso de **vinaza cruda**, experiencias de la EEAOC remarcan



que pueden incorporarse dosis de 150 m³/ha/año directamente sobre la trocha del surco cañero, o bien de una lámina de 300 m³/ha/año sobre la totalidad del área bajo cultivo (pre-plantación). Las labores de preparación del suelo para la plantación favorecen la incorporación e integración del efluente con su fase sólida. Los implementos utilizados deben asegurar una homogénea distribución del líquido (rolapi, aspersores fijos y otros) (Figura 2).

► **Vinaza diluida**

En el caso del uso de **vinaza diluida** en el agua de riego, se recomienda una lámina que sea equivalente a 150 m³/ha/año de vinaza cruda. Las

AGROSEED

LO QUE VOS Y TU CAMPO NECESITAN

Agroquímicos - Semillas - Asesoramiento Personalizado





Figura 2. Riego en lotes cañeros con vinaza cruda.

diluciones deben ser superiores a 1/10. El diseño y manejo se rigen según las pautas generales para riego por surco.

Esta alternativa es recomendada solo para lotes cañeros que manifiesten contenidos bajos de sales, potasio y materia orgánica, con contenidos de sales solubles por debajo del crítico para caña de azúcar (2 dS/m). De lo contrario, podría verse afectada la capacidad productiva de los suelos.

En Tucumán el riego se realiza en mayor proporción con vinaza cruda, existiendo algún caso también con vinaza diluida en relación 1/25.

Experiencias de la EEAOC en suelos caracterizados por una textura franco arenosa, pH ligeramente ácido, baja salinidad y materia orgánica, aplicados con 150 m³/ha/año, permitieron concluir que luego de cuatro años de uso del efluente crudo se observaron marcados cambios en los primeros

30 cm de suelo: aumento de pH a valores cercanos a la neutralidad, aumento en el contenido de la materia orgánica, aumento de la salinidad a valores que no llegaron al crítico para caña de azúcar (probablemente por los períodos de lluvias estivales que provocaron la lixiviación de las mismas) y aumento en el contenido de potasio intercambiable. Dichas aplicaciones favorecieron a la vez la obtención de mayores rendimientos culturales y de azúcar por hectárea.

Uso en suelos de nula/baja capacidad productiva

Existen, además, suelos que no pueden ser incorporados a las actividades agropecuarias tradicionales, reconocidos como de nula a baja capacidad productiva por sus limitaciones; son los llamados suelos salinos, sódicos y salinos/sódicos, los cuales pueden ser destino del efluente.

Esta alternativa se basa en aplicaciones frecuentes de bajos milimetrajés de vinaza, procurando la evaporación del agua que contiene, y que los elementos sólidos, orgánicos e inorgánicos (principales elementos contaminantes de la vinaza) se concentren en la superficie del terreno.

La época de aplicación debe coincidir con el período de déficits hídricos atmosféricos: frecuentemente, entre los meses de

junio y octubre, pudiendo algunos años continuar durante noviembre (coincidente con los meses de zafra) en la provincia. La lámina general mínima y la frecuencia recomendada es de 100 m³/ha de vinaza cruda semanalmente.

El sistema de aplicación debe garantizar una homogénea distribución en el suelo a fin de favorecer la evaporación de la fase líquida de la vinaza (sistemas de aspersión presurizados fijos o móviles rolapi, aspersores montados en camiones tanques, etc.).

La práctica se complementa con la realización de periódicos

movimientos de suelo, facilitando la incorporación de la fracción orgánica de la vinaza y un íntimo contacto con la biomasa microbiana de aquel, favoreciendo su degradación. Esto podría provocar una mejora en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo,

acompañado por otras labores (lavado de sales y drenaje, entre otras) (Figura 3).



Cualquier tipo de suelo puede ser destinado a este tipo de aplicación (bajos milimetrajés con baja frecuencia), pero es recomendable hacerlo en los mencionados y en los valores preestablecidos, ya que la acumulación de vinaza por encima de los valores recomendados en un

**SOLUCIONES INTEGRALES
PARA EL CAMPO**

S.M. de Tucumán - Lavalle N° 3005 | Tel. (54 381) 4330086
 Concepción - Av. Del Bicentenario S/N | Tel. (54 3865) 5749605
 Web: www.zafrasa.com.ar



Figura 3. Aplicación de vinaza en suelos de baja capacidad productiva.

suelo de uso agrícola disminuiría su capacidad productiva en el corto plazo.

Si bien la implementación de cualquiera de las formas de disposición de la vinaza desarrolladas por la EEAOC es de uso independiente, una cuidadosa combinación aumenta el potencial de cada una de ellas, ya que las condiciones agroecológicas de las áreas próximas a cada destilería son diferentes, y por ende, también la

factibilidad de utilizar la vinaza en los diferentes momentos de producción.

Sea cual fuere el suelo destino de este efluente -suelos productivos o los de nula a baja capacidad-, es recomendable en cada caso el análisis periódico y sostenido de las propiedades edáficas de interés, tales como la salinidad, la materia orgánica y los cationes de cambio (sodio, potasio, calcio y magnesio). Esto es realizable a través de periódicos muestreos de

suelo (previos y posteriores a cada aplicación) a las profundidades de 0 – 30, 30 – 60 y 60 – 90 cm, cuyos análisis y evaluación permiten definir los caminos a seguir.

■ Relevamiento de la industria sucroalcoholera

Como resultado de un relevamiento realizado durante parte de los años 2021 y 2022 en la industria sucroalcoholera, la provincia alcanza

una producción de bioetanol diaria, en el 50% de los casos relevados, de entre 100 – 150 m³/día. Existen destilerías con producciones superiores a 350 m³/día y se superan los 150 días de producción anual en el 80% de los casos.

La principal materia prima empleada para la producción de bioetanol (90% de los casos) es la melaza (subproducto derivado de la producción de azúcar), en algunos casos a partir de jugo de caña durante la zafra; se almacena la melaza para ser empleada como materia prima posteriormente, y muy poco de azúcar refundida.

La vinaza que deriva del proceso

lo hace en una relación alcohol: vinaza dependiente de la materia prima empleada, siendo una relación promedio para la mayoría de los casos de 1:12, donde la materia prima es la melaza; y de 1:7 en la que proviene de jugo de caña de azúcar.



Las alternativas de manejo de la vinaza empleadas actualmente en el 100% de los casos relevados es la disposición en suelos de la provincia, teniendo en cuenta las normativas establecidas por la SEMA. El 60% del riego se destina a lotes cañeros y el 40% restante a suelos de nula a baja capacidad productiva. En el 70% de los casos relevados es el efluente crudo tal cual sale de la destilería;

el resto riega con vinaza diluida en agua, y en muy bajo porcentaje se emplea concentrada. El sistema de riego empleado es principalmente por aspersión (rolapi) y por gravedad. Actualmente algunas empresas han incorporado un equipo tipo estercolera de líquidos.

Se destaca que en la mayoría de los casos relevados se llevan adelante los muestreos de suelos previos y posteriores a los riegos con vinaza recomendados, teniendo la EEAOC (Sección Suelos y Nutrición Vegetal) una activa participación en los mismos.

■ Agradecimientos

A los Ingenieros Gustavo Erimbaue, Pedro Ballesteros, Juan Carlos Mirande, Gustavo Dip, Vicente Gambaro y Hugo Rayó, y a la Ingeniera Romina Montenegro por haber brindado desinteresadamente la información utilizada para esta nota.



PROAGRO

AGROQUÍMICOS · SEMILLAS · FERTILIZANTES

Parque Industrial Tucumán
+54 (0381) 4530669

info@proagrosrl.com.ar
www.proagrosrl.com.ar