



Bodegas

Ficha técnica de residuos
por sector

Introducción

El objetivo de las fichas técnicas de residuos por sector es recopilar, sistematizar y disponibilizar la información asociada a los residuos generados en los principales sectores productivos del país. De esta manera, se busca facilitar la toma de decisiones de los productores en la selección de las alternativas de gestión y valorización.

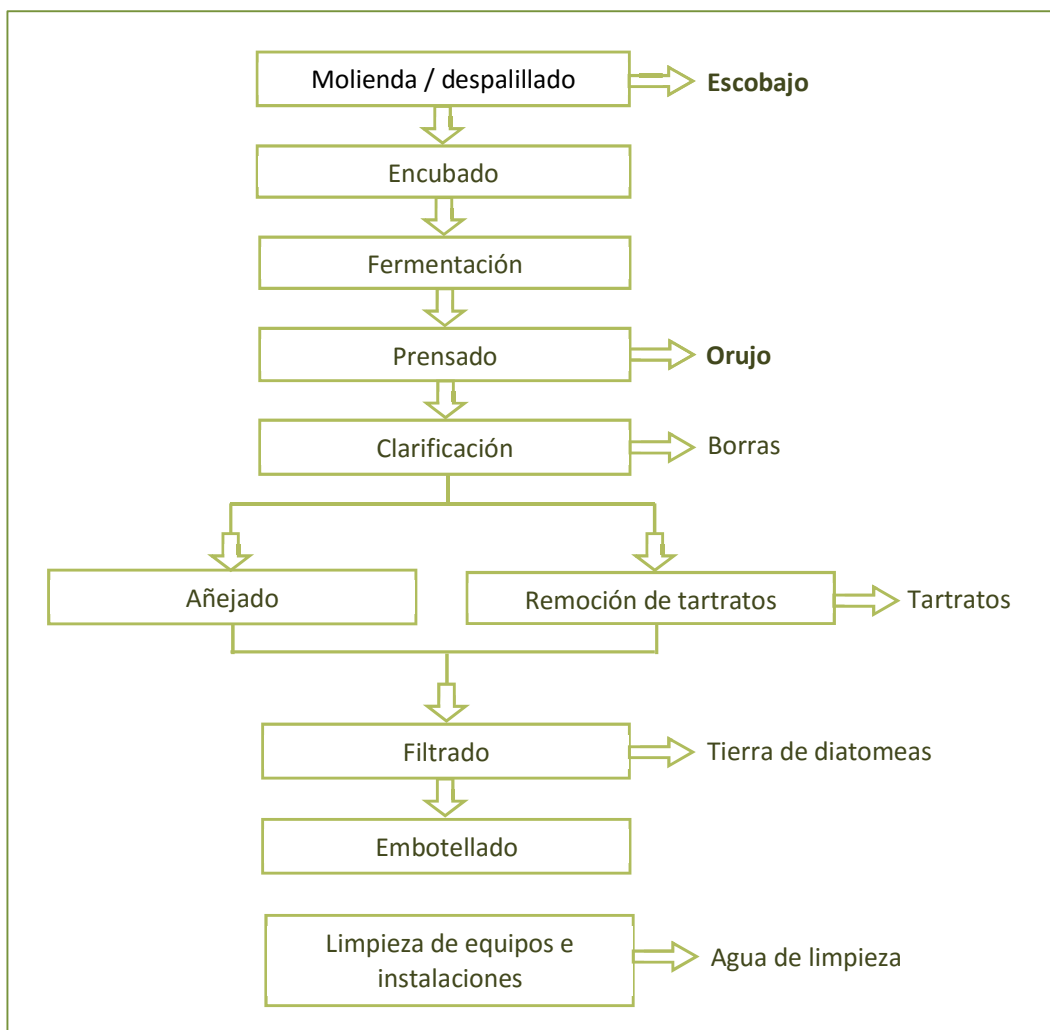
Las fichas técnicas presentan información respecto a los procesos de generación, las características físico-químicas principales y las posibles tecnologías de valorización que pueden ser aplicadas.

La caracterización físico-química de los residuos fue realizada en el marco de correspondientes convenios del Proyecto Biovalor con Facultad de Agronomía (caracterización de residuos para su uso como mejoradores de suelo), con el Parque Científico y Tecnológico de Pando (caracterización de residuos para su uso como combustibles alternativos) y con Facultad de Ingeniería (caracterización de residuos para producción de biogás).

La información presentada tiene un carácter orientativo para la evaluación de las posibles alternativas de gestión y valorización de los residuos. Se recomienda que los generadores de residuos realicen un análisis en profundidad de las condiciones de generación de los residuos, sus características, y la disponibilidad de recursos para la implementación de las alternativas.

La información aquí presentada puede ser complementada con las Fichas Técnicas de Tecnologías, según corresponda disponibles en: <http://biovalor.gub.uy/>.

Proceso productivo



Fuente: adaptación Bioproa, 2015.

Residuos generados

Escobajo

El residuo de escobajo se genera durante la molienda de la uva, en la cual se obtiene el jugo de la pulpa de la uva conocido como mosto. Este se compone de los tallos de los racimos que unen los granos y corresponde al 3 % en peso del racimo.

Una particularidad de este residuo es el hecho que su generación es zafral, durante la etapa de vendimia que se extiende entre los meses de febrero y abril.

Las principales características de este residuo son su naturaleza ligno-celulósica, típica de un material vegetal, y su muy baja densidad aparente, que se refleja en el elevado volumen ocupado.

En general, se puede decir que las principales características de este residuo son uniformes, muy poco dispersos y con poca influencia de los procesos productivos o variedad de uva procesada. Una excepción a esto es el contenido de humedad, que se ve afectado por el tiempo que el material se encuentra estacionado en campo.

Nº catálogo de residuos DINAMA	110201	
Categoría de peligrosidad	II	
Proceso de generación	Molienda de racimos	
Tasa de generación	0,07 kg _{bs} /L de vino producido	
Generación total nacional	1.166 ton _{bs} /año	
Caracterización	Materia Seca	20 - 45 % b.h.
	pH	7
	Conductividad eléctrica	0,5 - 2,0 dS/m
	C	400 - 480 g/kg b.s.
	Sólidos Volátiles	90 - 95 % b.s.
	P	2,0 - 2,5 g/kg b.s.
	N Kjeldahl	6,5 - 12,5 g/kg b.s.
	Ca	8,0 - 10,5 g/kg b.s.
	Mg	1,0 g/kg b.s.
	K	25 g/kg b.s.
	Na	0,6 - 1,2 g/kg b.s.
	Fe	50 - 80 mg/kg b.s.
	Mn	30 - 40 mg/kg b.s.
	Cu	20 - 80 mg/kg b.s.
	Zn	15 - 30 mg/kg b.s.
	Polifenoles	30 - 50 g/kg b.s.
	Poder Calorífico Superior	16.500 - 18.000 kJ/kg b.s.

	Poder Calorífico Inferior	15.500 - 17.000 kJ/kg b.s.
	Cenizas	5,0 - 10,0 % b.s.
	Potencial de metanización	180 L _{CH4} /kg _{SV}

Alternativas de valorización

Compostaje:

Consiste en el tratamiento aerobio en pilas mediante el cual se estabiliza y sanitiza el material orgánico por acción microbiológica. A través de este proceso se produce un material rico en materia orgánica y nutrientes que puede ser usado como fertilizante orgánico o mejorador de suelos. Esta alternativa puede aplicarse tanto a nivel sectorial como empresarial dependiendo del nivel de producción.

Para su implementación se requiere contar con suficiente superficie donde se formen las pilas para el proceso. Estas pilas deben voltearse frecuentemente, para promover la aireación y mezcla del material. La superficie debe ser compactada o impermeabilizada, y contar con un sistema de recolección de lixiviados. El proceso de compostaje puede demorar entre 90 y 120 días, dependiendo de las condiciones del proceso, la mezcla con otros residuos y si son incorporados microorganismos externos.

Este material, al presentar una alta relación carbono/nitrógeno (C/N), requiere que sea mezclado con otros residuos de mayor contenido de nitrógeno. No obstante, dadas sus características, este material es muy bueno como estructurante, favoreciendo la aireación y drenaje de las pilas.

El diseño de las instalaciones necesarias para la instalación de una planta de compostaje para este residuo, debe tener en cuenta que este residuo se genera de forma sazonal en un período de tiempo relativamente corto, por lo que el sistema deberá sobredimensionarse para permitir recibir y procesar todo el residuo.

Esta alternativa puede ser aplicada a nivel predial en el propio establecimiento que genera este residuo o enviado a un tercero para su procesamiento junto con otros residuos.

Uso como combustible alternativo:

Debido a su naturaleza leñosa y al relativamente alto poder calorífico de este material, es posible su uso como combustible alternativo en sistemas de generación de energía térmica, sustituyendo total o parcialmente los combustibles tradicionales.

Se recomienda mantener el material estacionado por un tiempo para reducir su contenido de humedad antes de ser alimentado a los sistemas de combustión. A su vez, puede ser necesario realizar la trituration del material, de forma de facilitar su manejo y alimentación.

Esta alternativa es aplicable principalmente a nivel predial y en aquellos establecimientos que utilicen leña en los generadores de energía térmica, ya que facilita la adaptación del sistema de alimentación y quema.

Orujo

El orujo corresponde a los restos de piel y semillas de la uva que resulta del proceso de prensado para separar el mosto.

Una particularidad de este residuo es el hecho que su generación es zafral, durante la etapa de vendimia que se extiende entre los meses de febrero y abril.

Las características de este residuo dependen de los procesos llevados a cabo y de las variedades de uva procesadas. Por ejemplo, para la producción de vinos blancos, la separación del orujo se realiza antes de la fermentación, mientras que para vinos tintos se realiza después.

Nº catálogo de residuos DINAMA	1102013	
Categoría de peligrosidad	II	
Proceso de generación	Prensado del mosto	
Tasa de generación	0,15 kg _{bs} /L de vino producido	
Generación total nacional	2.000 ton _{bs} /año	
Caracterización	Materia Seca	40 - 60 % b.h.
	pH	4
	Conductividad eléctrica	1 - 2,5 dS/m
	C	370 - 425 g/kg b.s.
	Sólidos Volátiles	93 - 96 % b.s.
	P	2,5 - 3,5 g/kg b.s.
	N Kjeldahl	16 - 20 g/kg b.s.
	Ca	4,0 - 6,0 g/kg b.s.
	Mg	0,8 - 1,1 g/kg b.s.
	K	10 - 40 g/kg b.s.
	Na	0,05 - 0,2 g/kg b.s.
	Fe	60 - 160 mg/kg b.s.
	Mn	10 - 20 mg/kg b.s.
	Cu	15 - 90 mg/kg b.s.
	Zn	10 - 20 mg/kg b.s.
	Polifenoles	30 - 70 g/kg b.s.
	Potencial de metanización	280 L_CH4/kg_SV

Alternativas de valorización

Compostaje:

Consiste en el tratamiento aerobio en pilas mediante el cual se estabiliza y sanitiza el material orgánico por acción microbiológica, a través del cual se produce un material rico en materia orgánica y nutrientes que puede ser usado como fertilizante orgánico o mejorador de suelos. Esta alternativa puede aplicarse tanto a nivel sectorial como empresarial dependiendo del nivel de producción.

Para su implementación se requiere de contar con suficiente superficie donde se formen las pilas para el proceso. Estas pilas deben voltearse frecuentemente, para promover la aireación y mezcla del material. La superficie debe ser compactada o impermeabilizada, y contar con un sistema de recolección de lixiviados. El proceso de compostaje puede demorar entre 90 y 120 días, dependiendo de las condiciones del proceso, la mezcla con otros residuos y si son incorporados microorganismos externos.

El diseño de las instalaciones necesarias para la instalación de una planta de compostaje para este residuo, debe tener en cuenta que este residuo se genera de forma zafra en un período de tiempo relativamente corto, por lo que el sistema deberá sobredimensionarse para permitir recibir y procesar todo el residuo.

Este residuo presenta una baja relación carbono/nitrógeno (C/N), por lo que es recomendable incorporar cierta cantidad de material vegetal de alto contenido de carbono, que puede servir a su vez como material estructurante de forma de mejorar la aireación de las pilas de compostaje.

Extracción de compuestos de alto valor agregado:

La extracción de compuestos de los residuos es el proceso que mayor valor agrega a los materiales. Entre los compuestos que pueden ser obtenidos a partir del orujo de uva se encuentran compuestos de color, taninos, polifenoles, etc. los cuales son ampliamente usados en la industria alimenticia y farmacéutica.

Los métodos más utilizados en la extracción son la enzimática, hidrotérmica, por solventes, etc. Estos procesos son altamente complejos, por lo que los procedimientos de optimización deben ser realizados cuidadosamente para obtener el mayor rendimiento posible.

Referencias bibliográficas

1. **Bioproa, 2015.** Identificación de residuos en el Uruguay pasibles de ser valorizados por digestión anaerobia y estimación de su potencial de metanización. Disponible en: <http://biovalor.gub.uy/descarga/informe-tecnico-identificacion-residuos-uruguay/>
2. **Biovalor, 2016.** Cuantificación de residuos generados en sectores agroindustriales uruguayos. Disponible en: <http://biovalor.gub.uy/descarga/informe-tecnico-cuantificacion-residuos-generados-sectores-agropecuarios-agroindustriales-uruguayos/>
3. **Facultad de Agronomía, 2018.** Caracterización de residuos agroindustriales.
4. **Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2011.** Guía de Producción Más Limpia para la Industria Vitivinícola. Programa Federal de Producción Más Limpia. Argentina.
5. **Parque Científico y Tecnológico de Pando, 2018.** Caracterización de residuos y generación de información técnica para la aplicación de tecnología de pirolisis.