

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**DIAGNÓSTICO Y PLAN DE GESTIÓN RESIDUOS SÓLIDOS
EN LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA DEL DISTRITO
DE TACNA DURANTE EL PERIODO 2018**

TESIS

PRESENTADA POR:

GIAN CARLO PAOLO DELGADO PALACIOS

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA - PERÚ

2019


UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

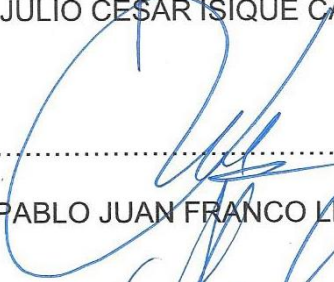
Escuela de Posgrado


MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

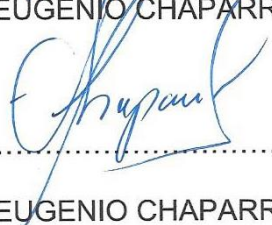
**DIAGNÓSTICO Y PLAN DE GESTIÓN RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
INDUSTRIA VITIVINÍCOLA DEL DISTRITO DE TACNA
DURANTE EL PERIODO 2018**

Tesis sustentada y aprobada el martes 05 de febrero del 2019; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : 
Dr. JULIO CESAR ISIQUE CALDERÓN

SECRETARIO : 
Dr. PABLO JUAN FRANCO LEÓN

MIEMBRO : 
Dr. EFRÉN EUGENIO CHAPARRO MONTOYA

ASESOR : 
Dr. EFRÉN EUGENIO CHAPARRO MONTOYA

DEDICATORIA

A mi madre Angélica
por su apoyo incondicional

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	01
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Identificación del problema.....	02
1.2 Formulación del problema.....	04
1.2.1 Problema general.....	04
1.2.2 Problemas específicos.....	04
1.3 Justificación e importancia de la investigación.....	04
1.4 Objetivos.....	05
1.4.1 Objetivo general.....	05
1.4.2 Objetivos específicos.....	06
1.5 Hipótesis:.....	06
1.6 Variables.....	06
1.6.1 Identificación de las variables.....	06
1.6.2 Caracterización de las variables.....	06
1.6.3 Definición operacional de la variable.....	08
1.7 Limitaciones de la investigación.....	08
1.8 Descripción de las características de la investigación.....	08
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes del estudio.....	09
2.2 Bases teóricas.....	11
2.2.1 Diagnóstico de la gestión residuos sólidos.....	11
2.2.2 Plan de gestión de residuos sólidos.....	27
2.3 Definición de términos.....	33

CAPÍTULO III: MARCO FILOSÓFICO

Marco Filosófico	35
------------------------	----

CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO

4.1 Caracterización o tipo del diseño de investigación	36
4.1.1 Tipo y diseño de la investigación	36
4.2 Población y/o muestra de estudio	37
4.3 Materiales y/o instrumentos	37
4.3.1 Materiales	38
4.3.2 Instrumentos	37
4.3.3 Tratamiento de datos	38

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1 Diagnóstico de los residuos sólidos	39
5.1.1 Residuos de la bodega Cuneo	39
5.1.2 Residuos de la bodega Márquez Cariñoso	40
5.1.3 Residuos de la bodega Hermanos Cassaretto	41
5.1.4 Residuos de la bodega Rocchetti	42
5.1.5 Residuos de la bodega El Arriero	43
5.1.6 Residuos del total de bodegas en la provincia de Tacna	44
5.2 Plan de Gestión de los residuos sólidos	47
5.2.1 Introducción	47
5.2.2 Política ambiental	48
5.2.3 Conformación (comité de gestión ambiental)	48
5.2.4 Funciones del comité de gestión ambiental	48
5.2.5 Planes de acción	49

CAPÍTULO VI: DISCUSION

6.1 Diagnóstico de los residuos sólidos de la industria vitivinícola	57
6.2 Plan de manejo de los residuos sólidos de la industria vitivinícola	59

CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Generación de orujos durante la campaña 2018	49
Tabla 2.	Análisis de varianza	50
Tabla 3.	Pruebas de Múltiple Rangos Tukey HSD al 95 %	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Clasificación de los residuos sólidos	12
Figura 2.	Tipos de residuos de las actividades del sector vitivinícola	17
Figura 3.	Distribución de los residuos generados durante el proceso	18
Figura 4.	Diagrama de flujo de producción del vino	19
Figura 5.	Generación de residuos en proceso de despalillado y estrujado	21
Figura 6.	Generación de residuos en proceso de sulfitado (maceración)	22
Figura 7.	Generación de residuos en proceso de fermentación	23
Figura 8.	Generación de residuos en proceso de prensado de hollejos	23
Figura 9.	Generación de residuos en proceso de despalillado y estrujado	24
Figura 10.	Generación de residuos en proceso de prensado de clarificado	24
Figura 11.	Generación de residuos en proceso de filtrado	25
Figura 12.	Generación de residuos en operación de llenado	26
Figura 13.	Generación de residuos en operación de encajonado del producto final	26
Figura 14.	Generación de residuos en operación de paletizado	27
Figura 15.	Diseño de investigación no experimental	37
Figura 16.	Distribución de los residuos en la bodega Cuneo	41
Figura 17.	Distribución de los residuos en la bodega Márquez Cariñoso	43
Figura 18.	Distribución de los residuos en la bodega Hnos Cassaretto	44
Figura 19.	Distribución de los residuos en la bodega Rocchetti	45
Figura 20.	Distribución de los residuos en la bodega El Arriero	47

Figura 21. Distribución comparativa total entre las bodegas en estudio	48
Figura 22. Comparación de la generación de orujos orgánicos de las bodegas	52

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue realizar el diagnóstico y su plan de gestión de los residuos sólidos en la industria vitivinícola del distrito de Tacna durante el periodo 2018. Dicho estudio es descriptivo, cuantitativo, de alcance temporal, comprende a una investigación transversal y orientada a la aplicación. La población (N) en estudio son las bodegas vitivinícolas que operan en el distrito de Tacna. Como resultado del diagnóstico de los residuos sólidos de la industria vitivinícola en el distrito de Tacna, se determinó que no todas las bodegas cumplen con las normativas ambientales exigidas por la OEFA. Además, las bodegas de vino ubicadas en el distrito de Tacna generan residuos sólidos orgánicos mayoritariamente por producción de piscos, vinos y aguardientes que en total anualmente producen 53,86 TM/año. Algunas bodegas aprovechan los Residuos sólidos orgánicos para darle otros usos como el compost. El Plan de manejo de los residuos sólidos de la industria vitivinícola en el distrito de Tacna está dirigido al manejo de los residuos sólidos principalmente orgánicos generados por las bodegas en estudio, además de considerar aspectos que indirectamente pudieran ser causantes de la generación excesiva de residuos tratando de dar énfasis en disminuir los residuos más que en producirlos.

Palabras clave: Diagnóstico, residuos sólidos orgánicos, plan de gestión.

ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to carry out the diagnosis and its solid waste plan in the wine industry of the district of Tacna during the period 2018. This study is descriptive, quantitative, of a temporal scope and includes a transversal investigation, according to the orientation assumes is an application-oriented research. The population (N) under study are the wine cellars that operate in the district of Tacna. As a result of the solid waste diagnosis of the wine industry in the district of Tacna, it was determined that not all the wineries comply with the environmental regulations required by the OEFA. In addition, the wine cellars located in the district of Tacna generate organic solid waste mainly by production of pisco, wines and spirits that in total annually produce 53,86 TM / year. Some wineries take advantage of solid organic waste to give other uses such as compost. The solid waste management plan of the wine industry in the district of Tacna is aimed at the management of solid waste mainly organic generated by the wineries under study, as well as considering aspects that could indirectly be the cause of the excessive generation of waste trying to Emphasize reducing waste rather than producing it.

Keywords: Diagnosis, organic solid waste, Management plan.

INTRODUCCIÓN

La producción de vino es un proceso que se consideró, por años, como una actividad limpia, debido a que el foco de los estudios estaba en industrias que afectaban de manera más evidente los ecosistemas donde se desarrollaban. Sin embargo, estudios actuales han demostrado que los procesos vitivinícolas están lejos de ser procesos inocuos (Benedetto, 2013).

La liberación de CO₂ y otros gases efecto invernadero producidos en la fermentación por mencionar algunos ejemplos, pueden ser mitigados por distintas interacciones con el entorno, pero el daño que ocasionan debido al alto volumen producido anualmente es significativo (Gazulla, 2010).

Lo anterior se complementa con la creciente preocupación de gobiernos y empresas por conocer y cuantificar los impactos generados en su operación para asegurar la sustentabilidad en el tiempo de sus territorios y/o negocios. El ejemplo más mediático es el del gigante Walmart y su CEO Mike Duke, quien en 2009 anunció su plan de desarrollar un índice de sustentabilidad de productos que le permitía estandarizar la forma en que éstos eran evaluados. "No vemos esto como una tendencia que va a desaparecer [refiriéndose a la sustentabilidad]. Consumidores con mayores expectativas son parte del futuro y crecientemente quieren más información sobre el ciclo de vida completo de un producto, para que puedan sentirse bien comprándolo", dijo Duke en el lanzamiento de la iniciativa (Walmart, 2009).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas que enfrenta la ciudad moderna es el manejo de la elevada generación de residuos domésticos, industriales y comerciales. La Ciudad de Tacna, por ser una zona altamente comercial y con proyecciones futuras de incremento Comercial y Turístico, no es ajena a este problema.

En la ciudad de Tacna las fuentes de basura son variadas, pero la mayor cantidad de residuos sólidos se genera tanto en los hogares como en las actividades comerciales e industriales y su mala disposición origina la contaminación de las calles, parques y lugares públicos.

La industria vitivinícola es una industria muy atractiva, por su tendencia a generar modelos económicamente más industrializados, socialmente más equitativos y estables. Esto se debe a la posibilidad de cultivar o producir vino en pequeñas propiedades, generando una serie de actividades secundarias, como la fabricación de corchos, botellas y etiquetas, entre otras. Existen opiniones que estiman que la vitivinicultura genera un aporte adicional en belleza, armonía e higiene, a la vez que promueve una satisfactoria interacción entre la naturaleza y la cultura (Lacoste, 2005).

Pero el vino, además de alegrar reuniones y festividades, cuenta con muchos beneficios para la salud, aunque también genera residuos en su producción que, al liberarse, dañan el medioambiente. “Todo desecho en

cantidades exorbitantes, por más orgánico que sea, se acumula mucho más rápido que lo que la naturaleza puede degradar” (Romanini, 2017).

En este caso, el residuo que queda después de la fermentación del vino es el orujo de uva, que consta de las semillas, tallos y pieles de la fruta. Sin embargo, este descarte también contiene polifenoles, compuestos biológicos con cuantiosas propiedades antioxidantes que podrían ser de gran valor para la industria farmacéutica, cosmética y alimentaria. “El problema es que una concentración altísima de polifenoles en la tierra genera, por ejemplo, inhibición en el crecimiento de otras plantas y afecta el desarrollo de insectos, bacterias y hongos presentes en el microambiente del viñedo (Romanini, 2017).

Además, estudios actuales han demostrado que los procesos vitivinícolas están lejos de ser procesos inocuos. La liberación de CO₂ y otros gases efecto invernadero producidos en la fermentación por mencionar algunos ejemplos, pueden ser mitigados por distintas interacciones con el entorno, pero el daño que ocasionan debido al alto volumen producido anualmente es significativo (Aranda, 2005). Otra de las acciones significativas en la industria del vino ha sido la incorporación de las botellas. Una botella normal tiene un peso de entre 650 a 700 g, mientras que las conocidas como "livianas" pueden llegar a ser hasta 16 % más ligeras, sin perder sus características esenciales y a su vez, disminuyendo costos de envío y contaminación.

Tomando en cuenta que en la actualidad la recolección de los residuos sólidos es realizada por la municipalidad provincial de Tacna teniendo como destino final el botadero municipal. Por lo tanto, las empresas vitivinícolas también deberían entregar sus residuos a la municipalidad provincial. Pero también se puede inferir que los restos de RS pueden permanecer en algunos lugares no adecuados para su destino e incluso en áreas verdes cercanas a la empresa, o se podría evidenciar que hasta se llega a incinerar los RS en el interior de las empresas.

Por ello considerando lo indicado por Sierra (2003) que indica que "Los problemas científicos no son primariamente problemas de acción, sino de conocimiento", se puede afirmar que el problema de investigación se centra en conocer específicamente cuáles son las condiciones de la gestión de los residuos sólidos vitivinícolas.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el diagnóstico y plan de gestión de residuos sólidos de la industria vitivinícola del distrito de Tacna durante el periodo 2018?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el diagnóstico de los residuos sólidos de la industria vitivinícola en el distrito de Tacna?
- ¿Cómo será el plan de gestión de los residuos sólidos de la industria vitivinícola en el distrito de Tacna?

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo permitirá ampliar el conocimiento en las medidas necesarias para alcanzar niveles de manejo de los residuos sólidos. Rodríguez et al., (2014) indican que el concepto de "tecnología limpia" surge de la necesidad de convertir o reemplazar los procesos productivos de las distintas industrias, en procesos que minimicen los efectos negativos sobre el medioambiente. La industria vitivinícola es una de las principales industrias del sector alimentario de la provincia de Tacna. La época de la vendimia es la de mayor actividad en las bodegas, se extiende desde principios de febrero hasta fines de abril. Esta industria no se caracteriza por la peligrosidad de sus residuos,

sin embargo, durante la vendimia los volúmenes de residuos líquidos y sólidos son elevados.

Considerando que las bodegas de la región están situadas muy próximas a zonas urbanas, exponiéndolas a la producción de gases y generación de olores, como consecuencia de los procesos fermentativos y de los residuos generados (orujos, lias, etc.) constituyendo molestias para los pobladores de las zonas aledañas, ya sea dañando el ornato y principalmente siendo focos infecciosos. Además de los elevados consumos de agua y energía merecen una consideración aparte. Hay etapas en el proceso de vinificación, en las que es necesario mantener un control de sus residuos por ser estos muy significativos para el ambiente en general.

En las bodegas, como en toda industria alimenticia, es necesario mantener condiciones de higiene. La limpieza y desinfección de equipos y edificios requiere del uso de grandes volúmenes de agua. Además de los aspectos medioambientales, están los referidos a la seguridad de los trabajadores. En la industria enológica se usan ciertas sustancias químicas cuya manipulación constituye un riesgo para los operarios. Por otro lado, los gases desprendidos durante los procesos fermentativos también pueden ser perjudiciales si los tiempos de exposición y la concentración de estos son elevados.

Lo expuesto anteriormente justifica el estudio y análisis de esta industria para poder proponer alternativas de sustitución tecnológica, operativa, que la conviertan en una industria de producción limpia.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Realizar el diagnóstico y plan de gestión de los residuos sólidos en la industria vitivinícola del distrito de Tacna durante el periodo 2018.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de los residuos sólidos en industria vitivinícola del distrito de Tacna.
- Elaborar un plan de gestión de los residuos sólidos para la industria vitivinícola del distrito de Tacna.

1.5 HIPÓTESIS

Por ser un estudio descriptivo, no se hace necesario el planteamiento de hipótesis.

1.6 VARIABLES

Son las cualidades, propiedades o características, de los sujetos en estudio, que le interesan estudiar o conocer al investigador; pueden ser enumeradas o medidas y que varían de un sujeto a otro. Son la base del problema, del objetivo y de la hipótesis.

En los estudios descriptivos, las variables se definen inmediatamente después de fijar los objetivos de la investigación.

1.6.1 Identificación de las variables

Variable de estudio:

- Residuos sólidos de la industria vitivinícola en el distrito de Tacna.

1.6.2 Caracterización de las variables

Según Hernández et al., (2010) “Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse”.

Por tanto, la variable para la presente investigación está referida al Diagnóstico de los residuos sólidos de las bodegas vitivinícolas, dicha variable presenta dos dimensiones que se definen como:

- **Características de los residuos sólidos:**

El estudio de caracterización de los residuos sólidos es una herramienta de planificación que consiste en obtener información primaria relacionada con las características de los residuos sólidos generados en el distrito del cual se trate, a fin de contar con una estadística del tipo residuos que se genera, sea orgánico e inorgánico, así como su cantidad por habitante. Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera, debido a que, conociendo la cantidad de residuos sólidos en un distrito, se puede calcular la tasa de cobro de los arbitrios. Considerando que una de las principales razones expuestas por los gobiernos locales ante la inadecuada disposición de sus residuos sólidos es la falta de recursos, es importante contar con un estudio de caracterización que permita definir adecuadamente una tasa justa por la prestación de servicio. Asimismo, el estudio de caracterización representa un insumo fundamental para los gobiernos locales, ya que permite elaborar una serie de instrumentos de gestión ambiental de residuos sólidos, así como proyectos de inversión pública referidos al manejo de residuos sólidos y otros que permitan tomar decisiones en la gestión integral de residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo (OEFA, 2016).

- **Manejo de los residuos sólidos:**

La disposición de los residuos sólidos se desarrolla mediante un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos, dentro de los cuales están considerados los residuos sólidos, orujos, escobajos y borras. Para esto, se debe considerar medidas como registro, recolección, segregación, almacenamiento, transporte, minimización, reutilización o reciclaje, compostaje y disposición final, evitando focos de infección o de insalubridad debiendo ser aprobado por la autoridad sanitaria (Valderrama, 2008).

1.6.3 Definición operacional de la variable

Procedimiento que permite verificar si las variables son medibles o no. Permite identificar los indicadores para la construcción de los instrumentos de medición. Constituye la base para la recolección de la información que permitirá la comprobación de las hipótesis.

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Medición
Residuos sólidos de la industria vitivinícola en el distrito de Tacna.	Diagnóstico de los residuos sólidos	Fuente de generación	Formato de la declaración de manejo de residuos sólidos
		Cantidad de residuo	
	Plan de gestión	Peligrosidad	
		Almacenamiento	
		Tratamiento	
		Reaprovechamiento	
		Minimización y segregación	
		Transporte	
Disposición final			
Protección personal			

Fuente: Declaración de manejo de residuos sólidos -AÑO 2016 –GENERADOR. (OEFA).

1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

No se encontró limitaciones que podrían afectar el desarrollo de la Tesis.

1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

- Tipo de estudio: Aplicada o utilitaria o tecnológica. Perteneciente al contexto de la aplicación.
- Nivel de investigación: Descriptivo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Córdova (2015) propuso mejorar la gestión de residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de Pocollay, a partir de una propuesta de gestión que incluya la participación de los actores locales. La metodología consistió en realizar una encuesta a 67 viviendas, el 51 % de encuestados fueron amas de casa; el 52 % depositan su residuos sólidos en las bolsa de plástico; el 56 % de las viviendas participantes indican que los residuos de comida son reaprovechados; y sólo un 29 % estarían dispuestos en pagar mensualmente por la mejora de este servicio; de acuerdo al estudio de caracterización de los residuos sólidos, la composición fue de 31 características físicas generales de los residuos, el componente mayoritario fue la materia orgánica con 43,9 % el promedio ponderado de la generación *per cápita* fue de 0,576 kg/hab. por día.

Churata (2017) en la realización del Plan de manejo de residuos sólidos (PMRS) se seleccionó el centro Educativo "Jorge Martorell Flores - Tacna", se determinó la cantidad de material de residuo sólidos que se puede reciclar, botellas de plástico 23,45 % papeles 32,81 % y residuos orgánicos 16,32 % con una GPC de 0,096 kg/estudiante/día, seguido por una encuesta para determinar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes sobre los residuos sólidos 43,40.% de los alumnos conocen los colores correspondientes a cada uno de los recipientes, el 85,71 % los alumnos consideran que el tema de manejo adecuado de residuos sólidos debe ser tratado en su colegio, por lo cual se propuso un plan de manejo de residuos sólidos, que pueda adaptarse a la realidad del centro educativo, y favorecer el manejo de los residuos sólidos para mejorar la calidad de vida.

Velázquez (2012) en su estudio de maestría titulada “Auditoría de gestión ambiental y su incidencia sobre la disposición de los residuos sólidos urbanos, para el mejoramiento de la gestión ambiental de la municipalidad provincial de Tacna. Periodo: 2002 – 2004”, demostró que se puede abordar de forma satisfactoria la problemática medioambiental, además, no se están cumpliendo los objetivos trazados por la Municipalidad Provincial de Tacna. La mayoría de encuestados señala que las herramientas de Auditoría de Gestión Ambiental que viene aplicando la Municipalidad Provincial de Tacna no es adecuada, y que deben tomarse medidas correctivas. Los resultados muestran que la labor que viene desarrollando la M. P. T., en materia de medidas específicas que permitan mitigar los efectos nocivos sobre el medio ambiente, no es captada por el poblador común (simplemente porque no se desarrolla o porque dicha problemática sobrepasa las pocas medidas adoptadas).

Urraca y Silva (2015) realizaron un diagnóstico ambiental inicial, una evaluación de los aspectos e impactos ambientales y una propuesta de manejo ambiental de los residuos sólidos (RS) y efluentes que este tipo de industria genera al medio ambiente. Se estudió tres líneas de producción con más demanda en la panadería: pan francés, empanada de pollo y torta tres leches. La evaluación cualitativa por la línea de producción de los tres productos analizados, indica que la línea de elaboración de empanada de pollo es la que genera más RS, contabilizando 92,8 kg al mes, es decir 57,8 % del total de las tres líneas. Se estableció una propuesta de gestión ambiental documentada en un plan escrito para controlar y reducir las falencias encontradas, de tal manera que el desarrollo de la actividad productiva de la panadería no interfiera negativamente con el medio ambiente.

Nazralla et al.,(2002) estudiaron la gestión de efluentes y el consumo de agua en una bodega productora de vinos tintos ubicada en Maipú (Mendoza, Argentina) y se propusieron alternativas para mejorar la situación actual organizando y reduciendo el consumo de agua y disminuyendo el impacto ambiental que causan los efluentes. La empresa no mide con precisión el

consumo de agua, estimándolo por las veces que se llena y vacía la pileta que recoge los efluentes. Con ese dato, y en función del volumen elaborado de vino, se infirió que el gasto de agua quintuplica aproximadamente al de un establecimiento similar en Francia. Tampoco son medidas la salinidad y la toxicidad de las aguas residuales.

Gallardo y Roman (2017) aplicaron una auditoría de desechos y residuos sólidos a una industria alimenticia, para lo cual fue necesario identificar previamente todos los procedimientos relacionados al tratamiento de los residuos y desechos en la empresa, entre ellos se puede mencionar la identificación de los desechos que se generaban en la industria, el tratamiento que recibían por parte del personal que lo manipulaba, las cantidades de desechos que se generaban, la clasificación que se realizaba y la disposición final de los mismos. Se desarrolló un Plan de Acción, en base a la normativa legal y contemplando parámetros que en un principio no fueron considerados en el Plan de Gestión Ambiental para un correcto manejo de desechos generados. El Plan fue socializado con la alta gerencia, supervisores responsables y todo el personal de la industria que mantienen un contacto directo en su aplicación.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Diagnóstico de la gestión residuos sólidos

2.2.1.1 Los residuos solidos

Se debe tener en cuenta que los residuos sólidos siempre han existido en la tierra desde que el hombre nace genera residuos, no obstante, se genera un problema ambiental cuando se comienzan a acumular en la biosfera mediante la velocidad de generación o por la naturaleza química de los propios residuos, que, combinado con la acción directa del hombre como generador, obstaculiza la descomposición e incorporación a los ciclos naturales sobre la Tierra.

Los residuos sólidos se clasifican según su origen en: Residuo domiciliario, residuo comercial, residuo de limpieza o espacios públicos, residuos de establecimientos de atención de salud, residuo industrial, residuos de las actividades de construcción, residuos agropecuarios, residuo de instalaciones o actividades especiales. Por residuo sólido se entiende como las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido en los que su generador dispone o está obligado a disponer según normatividad a fin de evitar los riesgos que causen a la salud y el ambiente. La gestión de los residuos sólidos tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes y acciones, regido por los lineamientos de políticas exigibles programáticamente, en función de las posibilidades económicas y técnicas para alcanzar su cumplimiento.

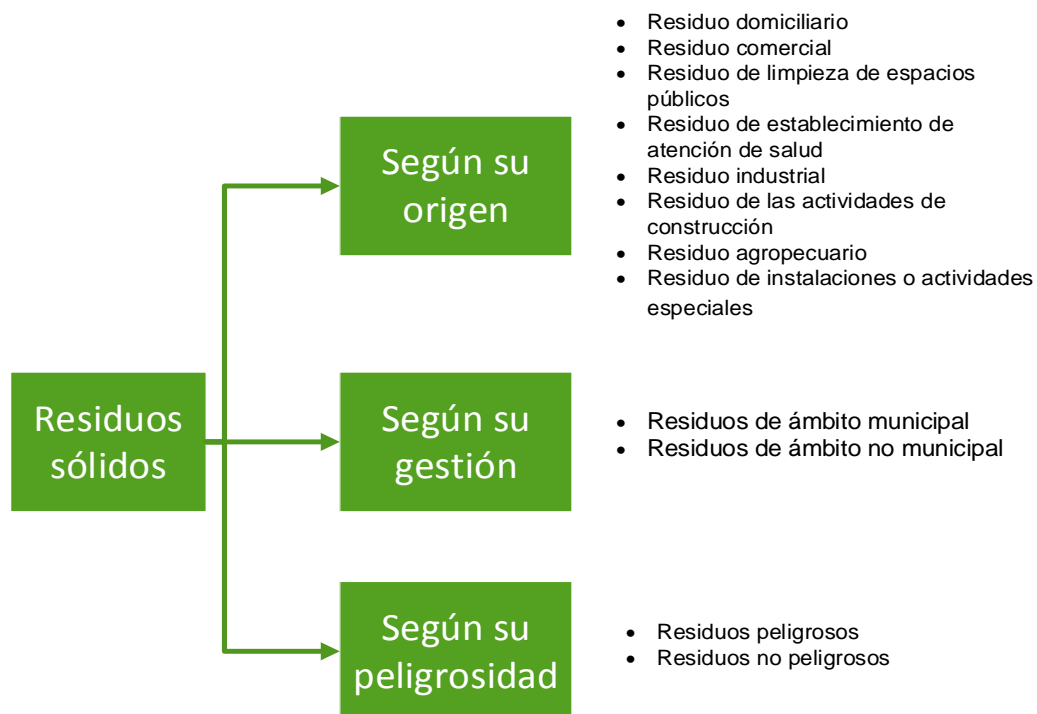


Figura 1. Clasificación de los residuos sólidos

Fuente: SPDA (2009).

2.2.1.2 Generación de residuos sólidos a nivel nacional, generación per cápita de residuos y composición

El Perú durante el año 2014 generó un total de 7 497 482 t/año de residuos urbanos municipales, de los cuales un 64 % son residuos domiciliarios y un 26 % son residuos no domiciliarios, siendo la región costa la que produce mayor cantidad de residuos, en particular Lima Metropolitana y Callao, donde se genera un promedio de 9 794 t/día. La generación promedio nacional de residuos sólidos al 2014, fue de 13 244 t/día; teniendo como datos que Lima Metropolitana y el Callao generaron 5 970 t/día, el resto de las ciudades de la costa generaron 3 224 t/día, las ciudades de la sierra generaron 2 736 t/día y las ciudades de la selva se generaron 1 314 t/día. Respecto a la composición de residuos sólidos generados en el 2014 es importante resaltar que el 53,16 % de los residuos sólidos son materia orgánica, el 18,64 % son residuos no reaprovechables, el 18,64 % pertenece a residuos reaprovechables y finalmente el 6,83 % es compuesto por residuos reciclables (MINAM (2015)).

En relación con los residuos de origen no municipal, la última información corresponde al año 2013, contando en su mayoría con información de los sectores manufactura, pesquería, acuicultura, agricultura y salud; determinándose que para el año 2013 se generó un total de 1,03 millones de toneladas, siendo el sector manufactura el que más contribuyó con el 80 % de la generación¹⁴. Cabe resaltar que para el periodo 2012, se reportaron un total de 11,03 millones de toneladas generadas en el sector no municipal; por lo que esta variabilidad puede deberse no a un cambio en patrones de generación sino más bien a problemas de gestión de información a nivel sectorial.

2.2.1.3 Residuos industriales

Un residuo, ya sea sólido, líquido o gaseoso, en el marco del presente documento, queda definido como cualquier sustancia, objeto o materia,

generado durante el proceso productivo o de consumo que ya no va a ser utilizado en el mismo establecimiento.

Entre los residuos, existen algunos que puede representar algún valor económico para terceros, como material reciclable y/o reutilizable, que se denominan residuos valorizables. Por el contrario, los residuos que no tienen valor económico y que presentan como único destino la disposición final en relleno sanitario y/o de seguridad, se denominan desechos (UCI, 2007).

Los residuos pueden diferenciarse según su origen como domiciliarios, hospitalarios o industriales. Los residuos industriales, que son los que en este caso interesan, provienen de los procesos de producción, transformación, fabricación, utilización, consumo o limpieza, y la gestión que se realice con ellos es una de las actividades fundamentales de la producción limpia, ya sean éstos: residuos industriales sólidos (RISES), residuos industriales líquidos (RILES) o emisiones atmosféricas (UCI, 2007).

El Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (D.S. N° 594 de 2000 del Ministerio de Salud) define como residuo industrial todo aquel residuo sólido o líquido, o combinación de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asociarse a los residuos domésticos.

2.2.1.4 Residuos industriales sólidos

Los RISES son todos los residuos sólidos o semisólidos resultantes de algún proceso u operación industrial, que no vayan a ser reutilizados, recuperado o reciclado en el mismo establecimiento industrial. Desde el punto de vista normativo, se incluyen en esta definición aquellos productos de descarte que aun siendo líquidos o gaseosos son almacenados y transportados en contenedores. En estos casos el carácter de desecho sólido lo aporta el contenedor o recipiente

que los contiene (UCI, 2007). Los RISES pueden generarse a partir de cuatro causas principales:

- **Residuos finales de los procesos:** Resultan de las operaciones que no emplean completamente las materias primas (p. ej.: retazos de género, despuntes metálicos) o de aquellas operaciones donde se generan residuos no utilizables en el proceso (p. ej.: escorias, cenizas). También incluye los residuos de sistemas de tratamiento de efluentes líquidos o gaseosos (p. ej.: lodos de sedimentación, cenizas, polvos de los filtros).
- **Productos rechazados:** Proviene de los procesos de control de calidad, en los que un producto o materia prima puede ser rechazado cuando se encuentra fuera de especificación, (p. ej.: frutos afectados por pestes, cortezas húmedas o sucias en plantas de celulosa, artículos de cuero terminados rechazados por control de calidad).
- **Embalajes:** Todos los envases y contenedores de materias primas e insumos (sólidos, líquidos o gaseosos) descartados una vez que cumplieron su objetivo de transporte y distribución de los productos (p. ej.: cajas, envoltorios, zunchos).
- **Fin de la vida útil del producto:** Normalmente los productos (o sus componentes) tienen un cierto tiempo de vida útil o una fecha de vencimiento, pasado el cual ya no pueden ser utilizados para lo que fueron producidos (p. ej.: medicamentos vencidos, piezas reemplazadas en la mantención de maquinaria, aceites usados).

2.2.1.5 Gestión ambiental

Espitia (2010) y Natividad (2013) señalan que "para el caso de los Sistemas de Gestión Ambiental, las herramientas se pueden definir como los instrumentos que permiten determinar el estado ambiental de los procesos y productos de una organización, bien sea administrativa o productiva y con base en el análisis de estos resultados, se establece los objetivos ambientales del sistema de gestión

ambiental". Dentro de la etapa de planeación existen herramientas de gestión ambiental como los ecomapas, ecobalances, análisis de flujo, análisis del Ciclo de Vida, matriz MED, evaluación de aspectos e impactos ambientales, cuya función básica es una evaluación que permita el diseño de medidas tendientes a una acción medioambiental eficaz.

Martínez (2010) define a cada herramienta de gestión ambiental de la siguiente manera:

- i.** El Ecomapa visualiza la realidad física de las actividades y los impactos ambientales involucrados que se van a estudiar. El Ecomapa es una herramienta sencilla y de fácil aplicación que permite hacer un inventario rápido de prácticas y problemas múltiples variables por medio del uso de figuras. De acuerdo con la clasificación hecha al principio, los Ecomapas son herramientas de diagnóstico, enfocados hacia la entidad como un todo y de tipo cualitativo de acuerdo al tipo de información que producen.
- ii.** Los Ecobalances cumplen una función de diagnóstico ya que sirve para identificar qué procesos están siendo más ineficientes. Así mismo, esta herramienta está enfocada hacia el proceso, y produce información de tipo cuantitativo.
- iii.** Matriz MED, responde a las iniciales de Materiales, Energía y Desechos, y tiene como función principal determinar la relación directa de los efectos generados por los diferentes impactos ambientales con miras a prevenirlos y minimizarlos y obtener, así como resultado un proceso productivo más limpio controlando los diferentes efectos.
- iv.** El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta para determinar los aspectos ambientales en las diferentes etapas de producción, procesamiento y comercialización del producto. Su aplicación es costosa por la demanda de tiempo del personal experto y de información. Su análisis debe realizarse en las "entradas" como energía, materias primas, insumos, agua y en las "salidas" de emisiones al aire,

agua y suelo que están asociados con el sistema que se está evaluando.

2.2.1.6 Tipología de residuos en el sector vitivinícola

Según Ventosa et al., (2013) los residuos vitivinícolas (Figura 2) pueden clasificarse según el mayor volumen que generan las bodegas.

- Raspones
- Orujos
- Residuos de lavado y limpieza
- Lías de clarificación del vino
- Lías de los filtros
- Tierras de diatomeas
- Embalajes y envases
- Vidrio
- Cartuchos de tinta
- Residuos del tratamiento químico (envases contaminados).



Figura 2. Tipos de residuos de las actividades del sector vitivinícola

Se estima que la industria española del vino genera entre 2 y 3 millones de toneladas por año de residuos o subproductos, principalmente producidos durante el periodo de vendimia, debido a su carácter estacionario. La mayoría de los residuos generados en una bodega (80-85 %) son residuos orgánicos (Figura 3).

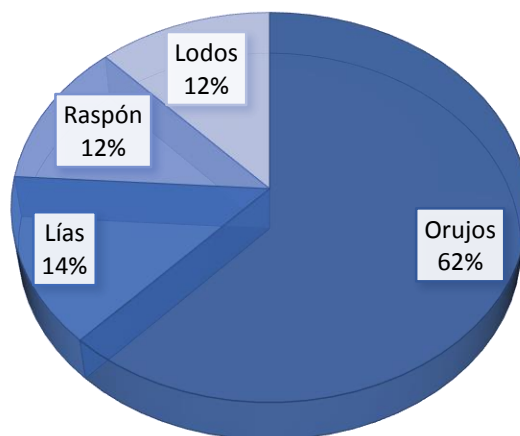


Figura 3. Distribución de los residuos generados durante el proceso

Fuente: Sánchez, (2009)

Los orujos se producen durante el prensado de la uva, y están constituidos por piel y pepitas. El resto de los residuos son lías que se generan en el proceso de clarificación de la fermentación del vino; raspón, constituido por ramas y hojas de la vid, y los lodos del tratamiento de las aguas residuales. Aunque estos son los residuos más representativos del sector vitivinícola, cada bodega lleva asociados también otros residuos provenientes de la actividad de las oficinas y del mantenimiento, así como residuos sólidos propios del embotellado y envasado del vino. En el diagrama de flujo (Figura 4) se identifican los residuos generados en cada una de las etapas del ciclo de vida del vino con el fin de analizar su origen y función de su naturaleza.

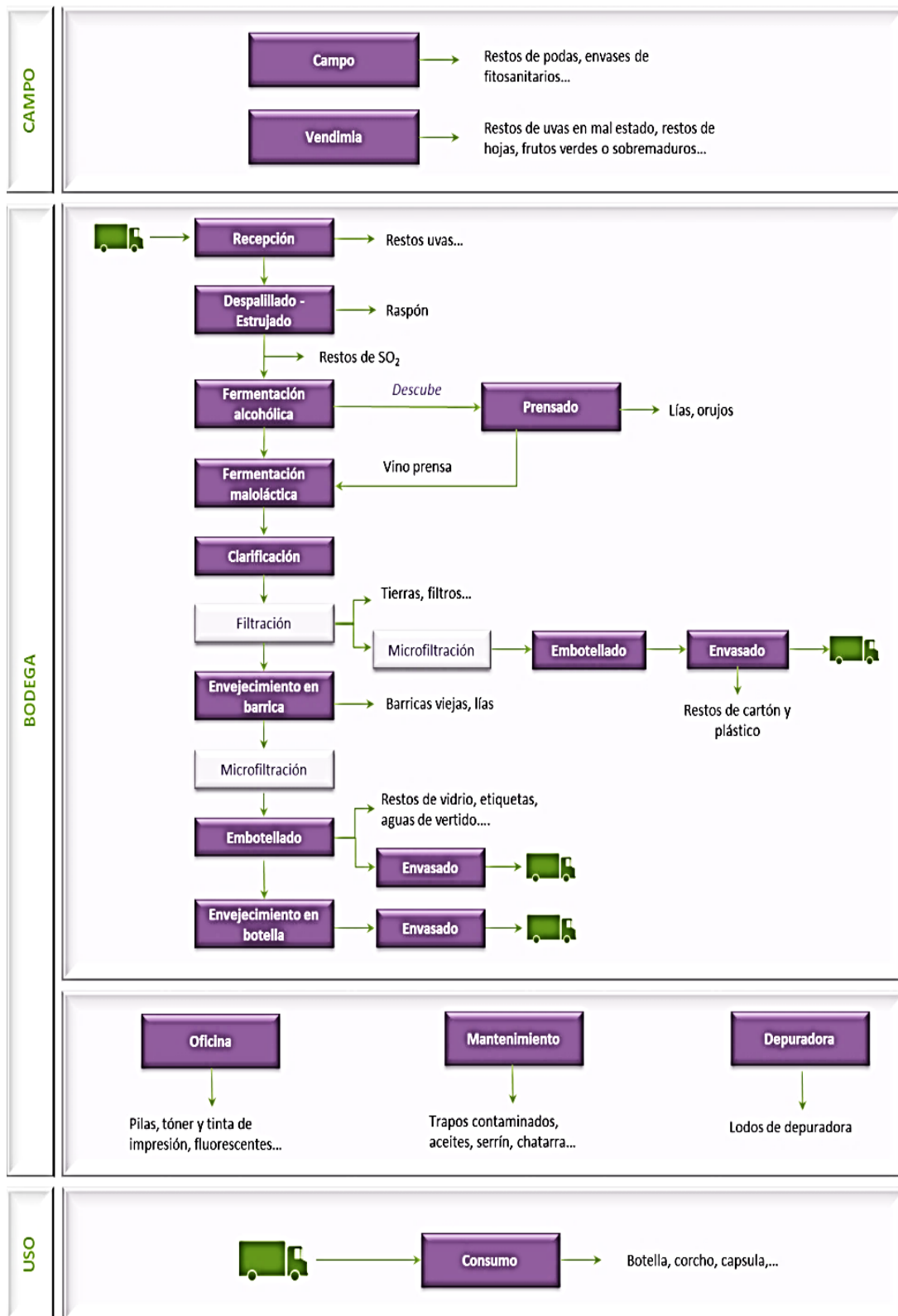


Figura 4. Diagrama de flujo de producción del vino

Fuente: Ventosa et al., (2013)

2.2.1.7 Residuos sólidos en la industria vitivinícola

Los residuos sólidos generados directamente desde la producción de vino incluyen orujo, sólidos de tierras filtrantes y residuos de levaduras de barriles y tanques. El orujo de uva es generado en los procesos iniciales de molienda y prensado; está compuesto por piel, escobajo y tallos de uva. El prensado es para remover los sólidos luego de la operación de molienda (vino blanco) o fermentación (vino tinto). En diferentes etapas, durante el proceso de elaboración de vino, se usan distintos métodos de filtración para remover partículas sólidas. Las tierras filtrantes de diatomeas son usadas para remover cristales de ácido tartárico y otras partículas sólidas del vino. Se producen aguas residuales con altos valores de sólidos suspendidos que pueden requerir grandes volúmenes de agua para fluir (Rodríguez *et al*, 2010), o pueden producir grandes volúmenes de residuos sólidos. Los problemas de seguridad pueden estar asociados también al uso y disposición de tierras de diatomeas (Rodríguez y Udaquiola, 2009) debido a los riesgos de exposición a partículas finas de polvos, si las tierras de diatomeas son secadas. Los líquidos son comúnmente filtrados varias veces durante el proceso de elaboración del vino y se requiere bombeo para poder efectuar estas operaciones. Los sólidos son recuperados desde los tanques y son filtrados antes de su disposición o tratamiento.

2.2.1.8 Principales residuos generados y subproductos obtenidos.

La diferencia entre residuo y subproducto radica en que, el residuo es considerado como "cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse" (ESPAÑA 2011) y el subproducto es una sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción, cuya finalidad primaria no es su producción, y además, es seguro que va a ser utilizado ulteriormente, puede utilizarse directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial normal, se produce como parte integrante de un proceso de producción y el uso ulterior es legal (ESPAÑA 2011).

a) Despalillado y estrujado

Son dos operaciones mecánicas que se van a llevar a cabo sobre la uva. El despalillado consiste en la separación de los granos de la uva de la parte leñosa del racimo (raspón o escobajo). El estrujado consiste en la rotura del hollejo (piel) de la uva para que se libere la pulpa y el mosto contenidos en las bayas. El residuo generado en este proceso son los raspones (Delgado, 2014).

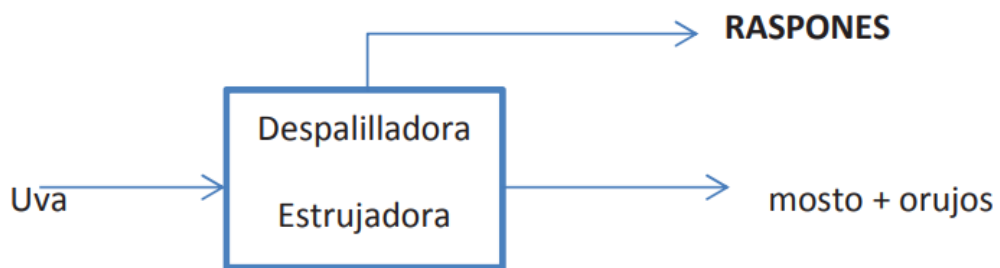


Figura 5. Generación de residuos en proceso de despalillado y estrujado

Fuente: Delgado, (2014).

Los raspones no son unos residuos que provoquen un especial impacto ambiental, en cambio sí que tienen un gran volumen y poco peso, por lo tanto, ocupan gran espacio en vertederos. Se trata de un residuo fácilmente valorizable. Esparcimiento por el campo triturados para cargar el suelo de materia orgánica ya que devuelve al suelo una pequeña fracción de nutrientes previamente extraídos por la vid durante su desarrollo. Almacenaje en contenedores industriales al aire libre para después ser retirados por una empresa de transporte hasta una alcoholera cuando es requerido. Si la empresa dispone de espacio suficiente se puede destinar una zona alejada de la misma para la realización de su propio compost junto a otros residuos de la vinificación. La descomposición biológica aerobia controlada de raspones y otros residuos sólidos dan lugar a un producto estable e higienizado empleado como abono o sustrato. De un año a otro los raspones pueden quedar compostados y podrán utilizarse para el abono de las viñas. Por último, los raspones, una vez eliminada la humedad de estos pueden ser utilizados como biomasa para la producción de energía. La humedad contenida en el raspón se debe hasta obtener humedades

cercanas al 15-20 %. Ello hace que su utilización como biomasa no sea lo más eficiente.

b) Sulfitado

En esta operación se va a añadir anhídrido sulfuroso al mosto. El empleo de este compuesto se debe a la gran cantidad de proteínas que tiene: es antiséptico, antioxidante, antioxidásico, tiene poder disolvente, estabilizante y gustativo. El residuo generado son los envases vacíos de anhídrido sulfuroso.

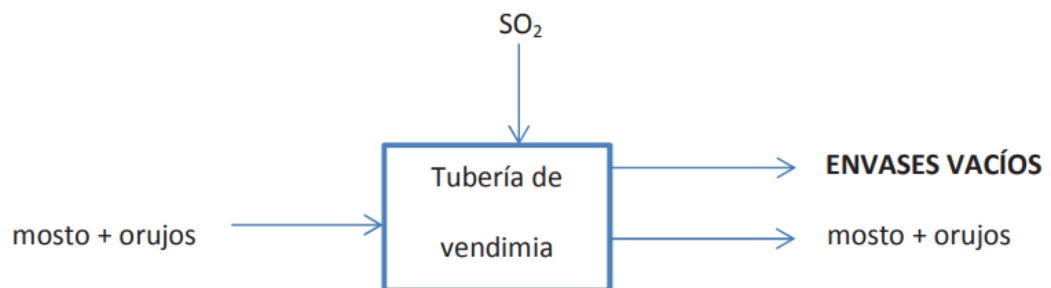


Figura 6. Generación de residuos en proceso de sulfitado (maceración)

Fuente: Delgado, (2014).

c) Fermentación

En vinos tintos se produce simultáneamente la fermentación y la maceración. La fermentación es una reacción exotérmica y anaerobia en el que las levaduras transforman el azúcar en alcohol y CO₂. La maceración consiste en la extracción de los compuestos del orujo por contacto de éste con el mosto. Generalmente hace falta añadir levaduras al mosto para arrancar la fermentación o favorecer el desarrollo de esta, por eso el residuo generado en este proceso son los envases vacíos de levaduras.

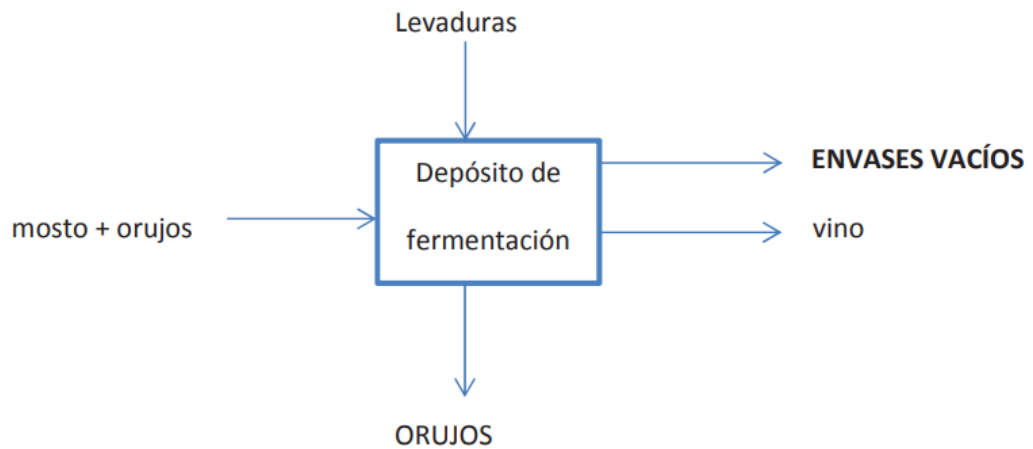


Figura 7. Generación de residuos en proceso de fermentación

Fuente: Delgado, (2014).

El residuo generado en este proceso son los orujos: son residuos sólidos de las uvas sin fermentar (orujos frescos) o ya fermentados (orujos fermentados). Es el residuo mayoritario de la industria vitivinícola, estando formado por raspón, escobajo, hollejos, pepitas y restos de pulpa. Presentan elevada carga orgánica. Casi la totalidad de las bodegas españolas lo envía a una alcoholera para la extracción de azúcares y posterior obtención de alcohol.

d) Prensado

Después de la fermentación, los orujos se someten a la operación de prensado para extraer la totalidad del vino que todavía contienen, es decir, consiste en la separación del vino por presión.

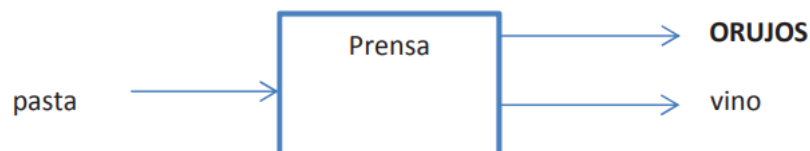


Figura 8. Generación de residuos en proceso de prensado de hollejos

Fuente: Delgado, (2014).

e) Desfangado

Operación exclusiva de los vinos blancos donde se eliminan los restos de partes sólidas y fangos que permanecen con el mosto tras el prensado. El residuo generado en este proceso son los fangos.

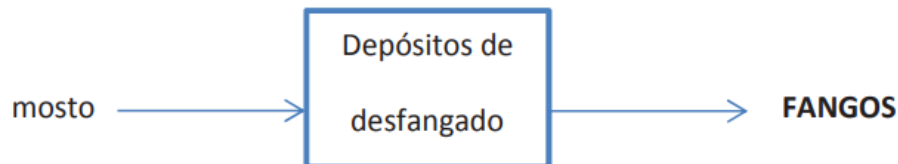


Figura 9. Generación de residuos en proceso de despalillado y estrujado

Fuente: Delgado, (2014).

f) Clarificación

Consiste en la eliminación del vino de los sólidos que tiene en suspensión. Para ello se añade al vino una sustancia clarificante que es capaz de producir la precipitación de las partículas coloidales que enturbian el vino.

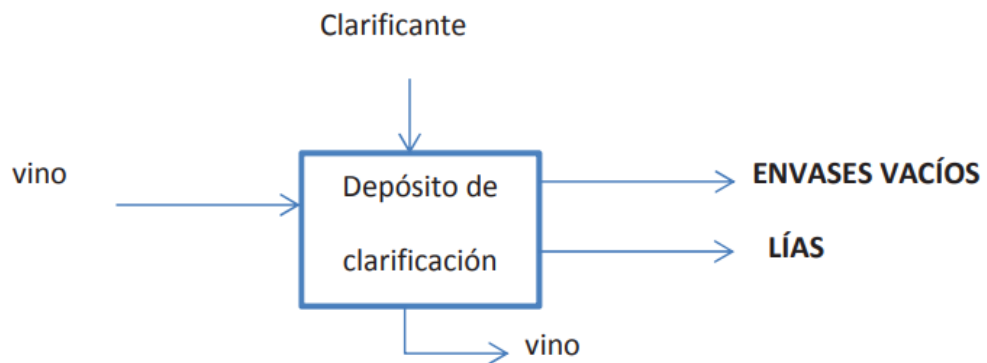


Figura 10. Generación de residuos en proceso de prensado de clarificado

Fuente: Delgado, (2014).

Los residuos generados son los envases vacíos de los compuestos clarificantes y las lías. Estas últimas son sustancias sólidas, materia orgánica como proteínas y taninos, minerales, materiales empleados en la clarificación, etc. pero, sobre todo, restos de levaduras y bacterias acumuladas en el fondo de los depósitos tras la fermentación y la conservación del vino. Presentan elevada carga orgánica. Pueden ser:

- Almacenadas en un contenedor industrial hasta su retiro por una empresa de transporte y destinadas a destilación en alcoholeras para recuperar alcoholes y sustancias aromáticas donde después sufrirán un proceso junto con otros lodos residuales en una depuradora.
- Recogidas por empresas que en su actividad industrial incluyen este tipo de residuos mediante la recuperación de productos de interés como el ácido tartárico.

g) Filtración

Después de la estabilización tartárica se debe filtrar el vino para retener los cristales de bitartrato que por su pequeña dimensión no logran precipitar. Normalmente se utilizan tierras diatomeas debido a su superficie porosa capaz de retener las impurezas. En primer lugar, se forma una precapa de material filtrante y se mantiene la alimentación continua del mismo mientras transcurre la filtración. Esto genera un aumento de la torta filtrante mediante la cual transcurre el vino y retendrá sus impurezas.

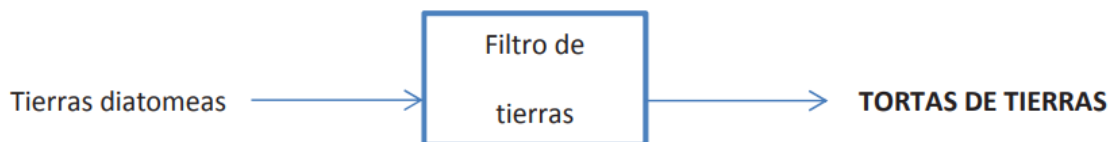


Figura 11. Generación de residuos en proceso de filtrado

Fuente: Delgado, (2014).

El residuo generado en este proceso son las tortas de tierras diatomeas. La tierra de diatomeas es un material con forma de polvo, obtenido a partir de los caparazones silíceos de diatomeas fósiles y tratado previamente con ácido clorhídrico diluido y lavado con agua.

h) Embotellado

En esta operación se llenan las botellas de vino, se taponan y se etiquetan.

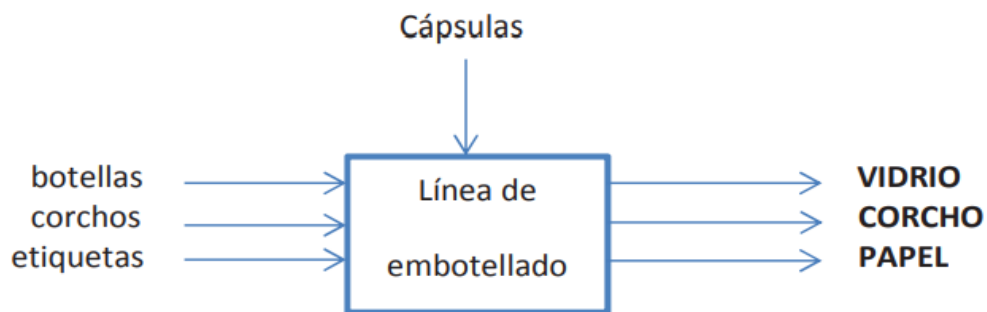


Figura 12. Generación de residuos en operación de llenado

Fuente: Delgado, (2014).

El residuo generado son las botellas rotas de vidrio, restos de tapones o corchos y restos de papel de las etiquetas.

i) Encajado

Introducción de las botellas en cajas de cartón.

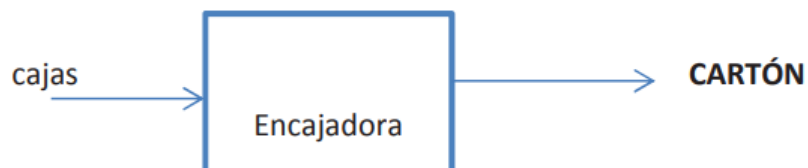


Figura 13. Generación de residuos en operación de encajado del producto final

Fuente: Delgado, (2014).

j) Paletizado

En esta operación se van a montar los palets, por lo que el residuo generado serán los restos de madera y plástico. Además, no deben ser olvidados los residuos de oficina (papel, cartón, cartuchos de tinta, tóner, restos de equipos informáticos, pilas, etc), laboratorios (papel, vidrio, envases contaminados, etc), vidrio, plásticos, bricks, maderas de las barricas en desuso, chatarra, lámparas y fluorescentes, aceite usado, trapos absorbentes, filtros, baterías, etc.

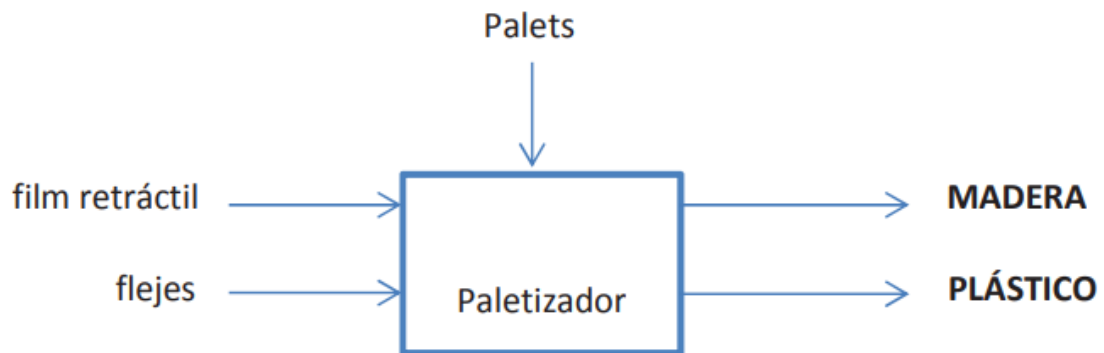


Figura 14. Generación de residuos en operación de paletizado

Fuente: Delgado, (2014).

2.2.2 Plan de gestión de residuos sólidos

2.2.2.1 El marco legal

En relación al marco normativo ambiental peruano se aprecia que el tema de los residuos sólidos se encuentra presente como una prioridad en los principales instrumentos de planificación ambiental debido a su directa implicancia en la mejora de la calidad ambiental y por ende de la calidad de vida de las personas, por lo cual se encuentra vinculado a la Política Nacional del Ambiente, los Ejes Estratégicos de la Gestión Ambiental del 2012, el Plan Bicentenario: Perú al 2011, el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA-PERÚ 2011-2021, el Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Ambiente 2013-2016 y la Agenda Nacional de Acción Ambiental AgendAmbiente Perú 2015-2016. Así como el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

El Ministerio del Ambiente (en adelante, MINAM) ha centrado sus esfuerzos en mejorar la Calidad Ambiental a nivel nacional, incorporando la gestión integral de residuos sólidos como parte de este objetivo. En ese sentido, la Agenda Nacional de Acción Ambiental y el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA PERÚ 2011-2021 incorporan como objetivo prioritario a la gestión integral de residuos sólidos a nivel nacional, estableciendo cuatro metas definidas a ser

cumplidas hacia el 2021. Asimismo, el MINAM también ha centrado grandes esfuerzos hacia el mejoramiento operativo de la gestión y manejo de residuos sólidos de parte de los gobiernos locales, en ese sentido se tienen diversas iniciativas y proyectos que buscan mejorar los servicios de limpieza pública, la construcción de infraestructura para el manejo de residuos sólidos, el incremento del reciclaje de residuos sólidos municipales, educación ambiental hacia el consumo responsable entre otros (Ministerio del ambiente, 2016).

2.2.2.2 Auditores ambientales

Debido a que en el control ambiental se analizan temas especializados, para una efectiva auditoría ambiental, se requiere de la participación de profesionales en diferentes disciplinas; con conocimiento de los procesos de tratamiento de emisiones, vertidos líquidos y sólidos, modelos de simulación, uso de equipos e instrumentos que permitan evaluar los medios biótico y abiótico; entre otros. Para la ejecución de las auditorías ambientales es necesaria la participación de personal que de manera general cumpla con los requisitos establecidos en las normas vigentes.

La norma ISO 14001:2015, señala que la relación entre aspectos e impactos ambientales es de causa y efecto. Un aspecto ambiental se refiere a un elemento de las actividades, producto o servicios de la organización que interactúa o pueden tener interactuar con el medio ambiente. Puede incluir una descarga, una emisión, el consumo o reúso de materiales, o el ruido. El impacto ambiental es cualquier cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

2.2.2.3 Producción vitivinícola y medio ambiente

En la actualidad no se puede hablar de industrias y deterioro ambiental por separado, al ser un sistema circular y no uno lineal, donde la producción

industrial tiende a ocasionar repercusiones ambientales importantes, que a la larga modifican el entorno, por lo que las empresas tienen que adaptar sus patrones de producción. En esta sección se presentará un esbozo de las afectaciones de la industria vitivinícola al medio ambiente, así como los cambios que éste ocasiona a la producción vitivinícola y las medidas de adaptación que las empresas desarrollan para sobrellevar estas circunstancias.

2.2.2.4 Impactos ambientales de la industria vitivinícola

La vitivinicultura ejerce impactos importantes sobre el medio ambiente. Las diferentes etapas del cultivo de uva y la producción en sí del vino tienen cada una su huella en el entorno. De manera breve, en los siguientes párrafos, se resumirán los impactos ambientales por etapa. En lo relativo a la siembra de las vides y el cultivo de uva, algunas de las principales preocupaciones ambientales son la erosión del suelo, la toxicidad (como resultado de pesticidas y fertilizantes utilizados), y el uso ineficiente del agua. Los viñedos generan una emisión de carbono entre 400 y 800 kilogramos de CO₂ por hectárea debido al consumo de combustibles fósiles (gasolina y diesel) de la maquinaria de siembra, además requieren entre 50 y 100 kg de agroquímicos (pesticidas y fertilizantes) por tonelada de uva y demandan gran cantidad de agua comparado con otros cultivos, entre 1,2 y 2,5 metros cúbicos de agua por hectárea (Consejo Mexicano Vitivinícola A. C, 2015).

En el caso de la producción de vino y distribución, los consumos de agua y energía son las principales inquietudes a niveles ambientales. El agua es utilizada para la limpieza y esterilización de los tanques de fermentación, barricas y las botellas. A pesar de que es más común en las vinícolas la reutilización del agua residual para su uso sanitario y/o irrigación, existen muchas empresas que desechan el agua en fosas sépticas o en el drenaje municipal. La energía eléctrica, en la industria vinícola, se utiliza principalmente para maquinaria, refrigeración, calentamiento, aire comprimido y bombeo, teniendo una huella ecológica de 100 gramos de CO₂ por botella de vino.

También es preciso considerar que, durante todo el proceso de vitivinicultura, existen importantes cantidades de residuos sólidos generados, principalmente en la fase de producción de vino, empaque, etiquetado, embalaje y comercialización. A continuación, presentan los principales efectos de la vitivinicultura en el ambiente.

- Cambio de uso de suelo.
- Introducción de especies invasoras en otros ecosistemas.
- Uso de fertilizantes, plaguicidas y agroquímicos que generan GEI (N₂O y SFe).
- Erosión y empobrecimiento del suelo.
- No se respetan tiempos de regeneración de nutrientes en el suelo.
- Altos consumo de agua, sin permitir tiempos de recarga adecuados en acuíferos.
- Uso de combustibles fósiles y energía para maquinaria y equipos.
- Generación de residuos sólidos en todo el proceso.
- Generación de residuos líquidos altamente contaminantes como aceites y lubricantes.
- Generación de emisiones de CO₂ en todo el proceso y transporte de materiales.
- Emisiones de metano (CH₄) como parte de los sistemas de desecho.
- Uso de materiales no biodegradables, no reusados ni reciclados.
- Utilización de líquidos refrigerantes (Hidrofluorocarbonos, HFC).

2.2.2.5 Impactos sociales de la industria vitivinícola

Otros impactos de la vitivinicultura que no son comúnmente mencionados son aquellos en el ámbito social; estos consisten primordialmente de conflictos potenciales entre las empresas y grupos sociales por intereses confrontados sobre bienes comunes escasos, tales como el agua o el suelo. Por ejemplo, el crecimiento urbano requiere cada vez de mayores extensiones de tierra para

asentamientos humanos, y es común que tales tiendan a usar e incluso desplazar campos de viñedos.

Si bien no hay una tipología, los impactos sociales pueden clasificarse a nivel externo o interno de la organización; en el primer caso se pueden incluir al cambio de uso de suelo, la contaminación visual o por ruido, las afectaciones a la salud por contaminantes o el desplazamiento de comunidades rurales o étnicas. En el segundo caso, se pueden mencionar sueldos inadecuados, falta de capacitación y seguridad laboral, falta de incorporación o generación de empleos entre los locales, entre otros.

2.2.2.6 Afectaciones a la vitivinicultura debido al deterioro ambiental

Debido a las modificaciones climáticas y eventos naturales cada vez de mayor magnitud potencializados por el deterioro ambiental, uno de los sectores más afectados es el agrícola, y dentro de éste, las empresas de tipo familiar (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2011; Rosegrant, M., *et. al.*, 2008). La agricultura depende en gran medida de las condiciones climáticas y de la disponibilidad de agua. Por lo que el aumento en la temperatura es perjudicial para los cultivos, ya que puede originar el surgimiento de nuevas plagas, afectar los ciclos biogeoquímicos, cambiar los niveles de precipitación y evapotranspiración, y limitar la disponibilidad del agua para el riego y uso a nivel industrial (*ibid*). Otras afectaciones exacerbadas por la presencia de cambio climático se presentan a continuación:

- Modificación de los períodos de vegetación y de épocas de siembra y de cosecha, debido a
- cambios en la temperatura y temporada de lluvias.
- Cambios en la tasa de rendimiento de las plantas y la producción de biomasa.
- Afectaciones en la disponibilidad de agua.
- Erosión y empobrecimiento de los suelos.

- "Corrimiento de la frontera agrícola".
- Aumento y propagación de enfermedades y plagas.
- Los campos de cultivo se enfrentan a eventos climatológicos más extremos: granizos, frío extremo, calor extremo, olas de calor, vientos más fuertes, entre otros.
- Posibles conflictos sociales por bienes comunes escasos, (uso del agua o el suelo).
- Alteración de los ciclos biológicos y distribución geográfica de la flora y fauna
- Mayor propensión de riesgos forestales.
- Pérdida de la biodiversidad (se pueden perder especies polinizadoras y controladoras de plagas).
- Reducción de la calidad de uva, y por ende del vino.

El cambio climático afecta directamente en los cultivos de la vid ocasionando dos eventos importantes: 1) el empobrecimiento de los suelos ocasionado por la erosión, con lo que podría ocurrir el fenómeno de "corrimiento de la frontera agrícola", donde muchas tierras pueden dejar de ser utilizables, y otras que no eran utilizables podrían ser cultivables pero con fuertes impactos ambientales y sociales (Sotes, 2011), como está reportado en regiones sudamericanas (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2011) y 2) escasez hídrica extrema, ya que de acuerdo con proyecciones la tendencia será de una reducción considerable en las precipitaciones anuales del 5 al 10 por ciento para el 2020 y 2050. Por tanto, el impacto será en todo el país, pero primordialmente para la zona del norte, de modo que si la comparamos con las zonas vitivinícolas del país, la principal zona con posible afectación crítica sería en Baja California (con presión hídrica mayor al 80 por ciento), y con afectaciones mayores en las demás zonas vinícolas del país (con presión hídrica entre el 60 y el 80 por ciento) de acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, (2015) y Meraz, L., *et. al.*, (2012).

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Residuos sólidos: Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales, (Ley N° 27314).
- Residuos agropecuarios: La Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos los define como aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros.
- Residuos orgánicos: Residuos de origen biológico (vegetal o animal), que se descomponen naturalmente, generando gases (dióxido de carbono y metano, entre otros) y lixiviados en los lugares de disposición final. Mediante un tratamiento adecuado, pueden reaprovecharse como fertilizantes (compost, humus, entre otros).
- DIGESA: entidad que regular los aspectos técnico-sanitarios previstos en la Ley; y aprueba el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de los proyectos de infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos con excepción de aquéllas que se construyan al interior de las instalaciones productivas, concesiones de extracción o aprovechamiento de recursos naturales de responsabilidad del generador, en cuyo caso serán aprobados por las autoridades sectoriales competentes debiendo contar con la opinión favorable de la DIGESA en la parte relativa a la infraestructura de residuos sólidos (Ley General de Residuos Sólidos, 2004).
- Segregación: La segregación de residuos sólo está permitida en la fuente de generación o en la instalación de tratamiento operada por una EPS-RS o una

municipalidad, en tanto ésta sea una operación autorizada, o respecto de una EC-RS cuando se encuentre prevista la operación básica de acondicionamiento de los residuos previa a su comercialización (Ley General de Residuos Sólidos, 2004).

- Tratamiento: Todo tratamiento de residuos previo a su disposición final, será realizado mediante métodos o tecnologías compatibles con la calidad ambiental y la salud, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento y a las normas específicas. Salvo la incineración que se lleve a cabo cumpliendo con las normas técnicas sanitarias y de acuerdo con lo establecido en el Reglamento, queda prohibida la quema artesanal o improvisada de residuos sólidos (Ley General de Residuos Sólidos, 2004).
- La fiscalización ambiental: La fiscalización ambiental es el conjunto de acciones de evaluación, supervisión, fiscalización, sanción y promoción de incentivos que realizan las entidades de fiscalización ambiental (EFA) — entidades públicas encargadas de desarrollar funciones de fiscalización ambiental- con el objetivo de asegurar el cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas por el Estado (OEFA, 2014).
- Buenas prácticas ambientales: Se considera Buenas Prácticas Ambientales a quien ejerciendo o habiendo ejercido cualquier actividad económica o de servicio, cumpla con todas las normas ambientales u obligaciones de gestión ambiental (OEFA, 2014).
- Plan de gestión: Un plan de gestión es un diseño sobre la mejor forma de manejar la organización durante sus actividades cotidianas y a largo plazo. Incluye los métodos convencionales de hacer diversas cosas- administrar el dinero, lidiar con las tareas actuales de la organización, abordar la forma en que las personas de la organización realizan su trabajo y el marco general, filosófico e intelectual, en el que estos métodos operan (La Caja de Herramientas Comunitarias (2017).

CAPÍTULO III

MARCO FILOSÓFICO

La tesis de maestría describe, analiza y explica los hechos o fenómenos de la investigación. Por tanto, se puede afirmar que con respecto a la propuesta del presente proyecto de investigación que los problemas ambientales no son una razón en sí mismos, sino que son el resultado de la interacción de muchas clases de otros problemas que se pueden resumir en problemas tecnológicos, socio cultural y político. Bajo este concepto se puede decir que los problemas ambientales son la punta de un iceberg, en cuya base conviven las causas que lo originan. De nada nos serviría quitar la punta visible pues los elementos de la base no tardarán en emerger y podrían continuar bloqueando la solución del problema ambiental que nos preocupa.

Se debe pensar que el problema de la contaminación por residuos sólidos no es lejano a nuestra vida diaria ya que se genera residuos día a día. Incluso en los domicilios se almacenan muchas veces productos peligrosos y contaminantes como tarros con restos de pintura, baterías de auto, frascos de remedios en desuso, aerosoles, fluorescentes quemados, botellas de desinfectantes, envases de artículos de belleza, pilas etc., poniendo en peligro la salud de los seres vivos, especialmente porque los productos orgánicos en descomposición son fuente de vectores que pueden poner en riesgo la salud.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 CARACTERIZACIÓN O TIPO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

4.1.1 Tipo y diseño de la investigación

- Nivel de investigación: Según Supo (2012) el nivel de la investigación es descriptivo ya que el análisis estadístico, es univariado porque solo describe o estima parámetros en la población de estudio a partir de una muestra. Y como lo confirma también Hernández et al., (2010) los estudios descriptivos solo buscan especificar las propiedades y/o características de algún fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.
- Tipo de Diseño: Según Hernández et al., (2010) el tipo de diseño es No experimental y transversal.



Figura 15. Diseño de investigación no experimental

Fuente: elaboración propia (2018)

4.2 POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO

La población (N) en estudio son las bodegas vitivinícolas que operan en el distrito de Tacna a saber son:

- Bodega “Cuneo”
- Bodega “El Márquez Cariñoso”
- Bodega “Hermanos Casaretto”
- Bodega “Rochetti”
- Bodega “El Arriero”.

La muestra (n) fue el total de población de bodegas vitivinícolas identificadas en el distrito de Tacna, que dado su escaso número no fue necesario el realizar la determinación del tamaño de muestra.

4.3 MATERIALES Y/O INSTRUMENTOS

4.3.1 Materiales

- Fichas de supervisión oficiales del Ministerio del ambiente.

4.3.2 Instrumentos

El instrumento que se utilizó para recoger la información necesaria serán las actas de supervisión (Anexo 2), que son de carácter oficial elaboradas y aplicadas por el Ministerio del Ambiente y por tanto no requieren de las pruebas de validación.

Las características de la ficha son:

- Datos generales: registra la información básica de la bodega.
- Características del residuo: se registra las condiciones de generación del residuo en cantidad y peligrosidad.
- Manejo del residuo: registra la existencia de proceso de aprovechamiento del residuo, transporte y destino del residuo sólido.

La disposición de los residuos sólidos se desarrolló mediante un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos, dentro de los cuales estarán considerados los residuos sólidos orgánicos como los orujos principalmente (Anexo 4), escobajos y borras.

Técnica: fueron las entrevistas directas con los encargados de las bodegas a fin de recoger la información necesaria con las actas de supervisión.

4.3.3 Tratamiento de datos

Con los datos obtenidos de las actas de supervisión se procedieron a analizarlos, utilizando para eso la estadística descriptiva, a través de tablas de frecuencias e histogramas con el propósito de representar la información obtenida.

Para el procesamiento descriptivo de la información se empleó el software estadístico EXCEL 2017.

Para el procesamiento experimental de la información se empleó el software estadístico statgraphics XVI.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Este capítulo tiene como finalidad presentar el proceso que conduce a la demostración de la investigación.

5.1.1 Residuos de la Bodega Cuneo

En la Figura 16 se muestra las cantidades de residuos resultantes de la elaboración de productos en la bodega Cuneo, destacando que es la producción la que más residuos generan anualmente, seguido de la producción de vino y de aguardiente.

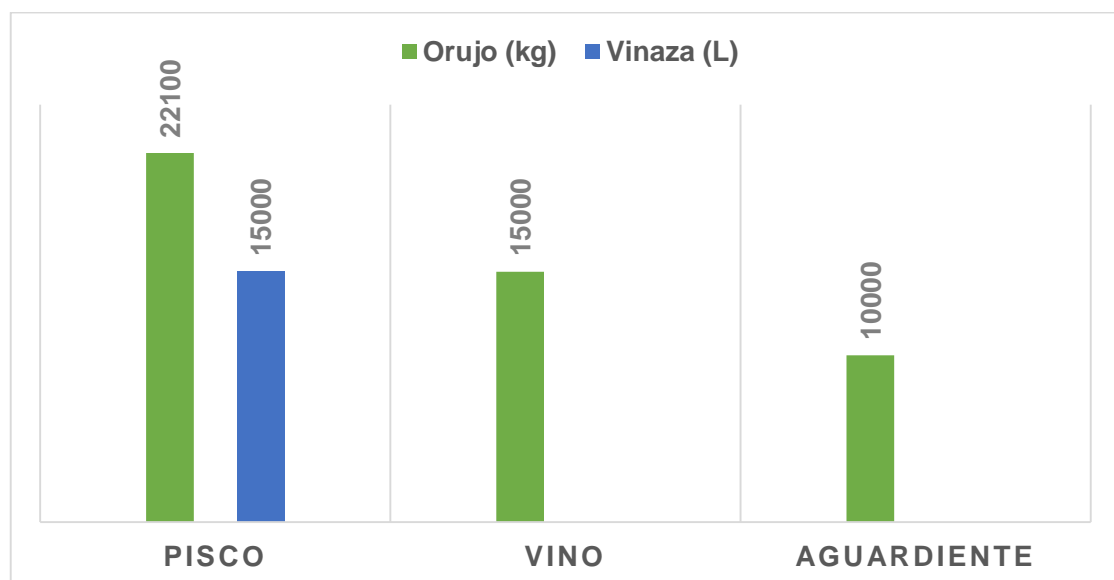


Figura 16. Distribución de los residuos en la bodega Cuneo

Interpretación

El pisco al ser un producto que exige de muchos procesos previos es lo que explica del porqué emite muchos residuos, mientras que el aguardiente por ser resultante de recuperar mostos no destinados al pisco o vino, sus emisiones son menores.

Considerando estas características, la Bodega Cuneo implementa el manejo de sus residuos industriales mediante el transporte de los mismos. Donde el encargado de trasladar los residuos sólidos es el Sr. Mario Mamani Condori en un camión furgón. Autorizado por DIGESA. Le envió la captura de imagen DE la lista de empresas prestadoras de residuos sólidos de la página de DIGESA. Ahí puede encontrar todos sus datos del transportista. La EPS contratada tiene como punto final trasladar el orujo y la vinaza al botadero municipal de Tacna debido a que los residuos no son de alto riesgo.

5.1.2 Residuos de la Bodega Márquez Cariñoso

La Figura 17 muestra la distribución de la emisión de residuos de la Bodega Márquez Cariñoso, destacándose que el pisco es el producto que más residuos resultan de su procesamiento, mientras que el vino su emisión de residuos en forma de orujos es mucho menor.

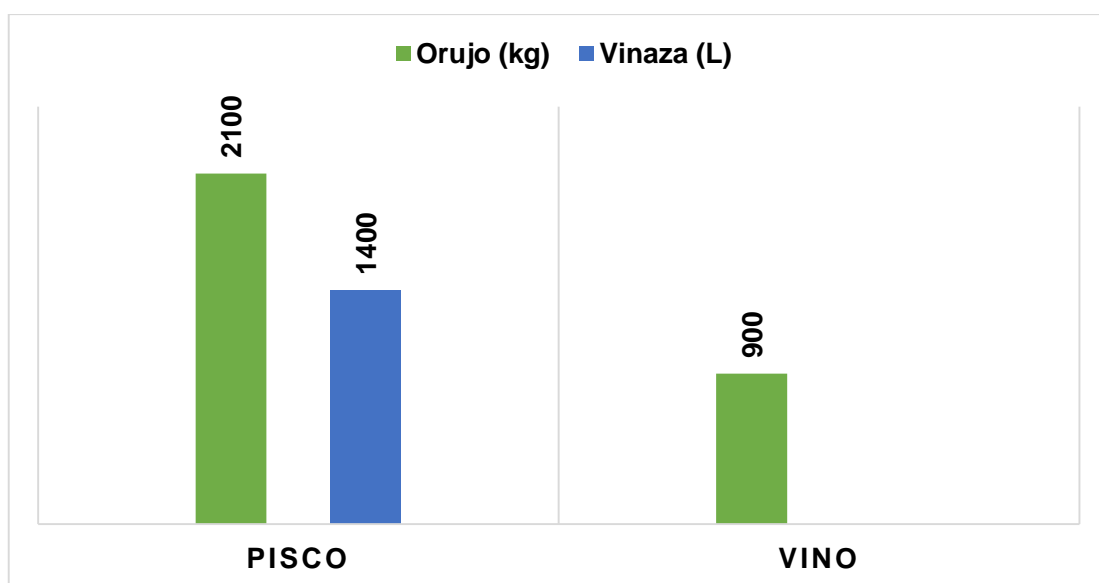


Figura 17. Distribución de los residuos en la bodega Márquez Cariñoso

Interpretación

Los residuos sólidos como las pepitas sirven de asfalto y/o afirmar el camino de maniobras o pista de tránsito de los vehículos de transporte. Y las vinazas son el líquido final resultante de la destilación, ambos residuos orujo u vinazas no se consideran peligrosos para su manipuleo.

5.1.3 Residuos de la Bodega Hermanos Cassaretto

En la Figura 18 se muestra la distribución de los residuos vínicos por efecto de la producción de vinos, donde se destaca que las cantidades son escasas, en comparación con las otras cantidades registradas en las bodegas evaluadas.

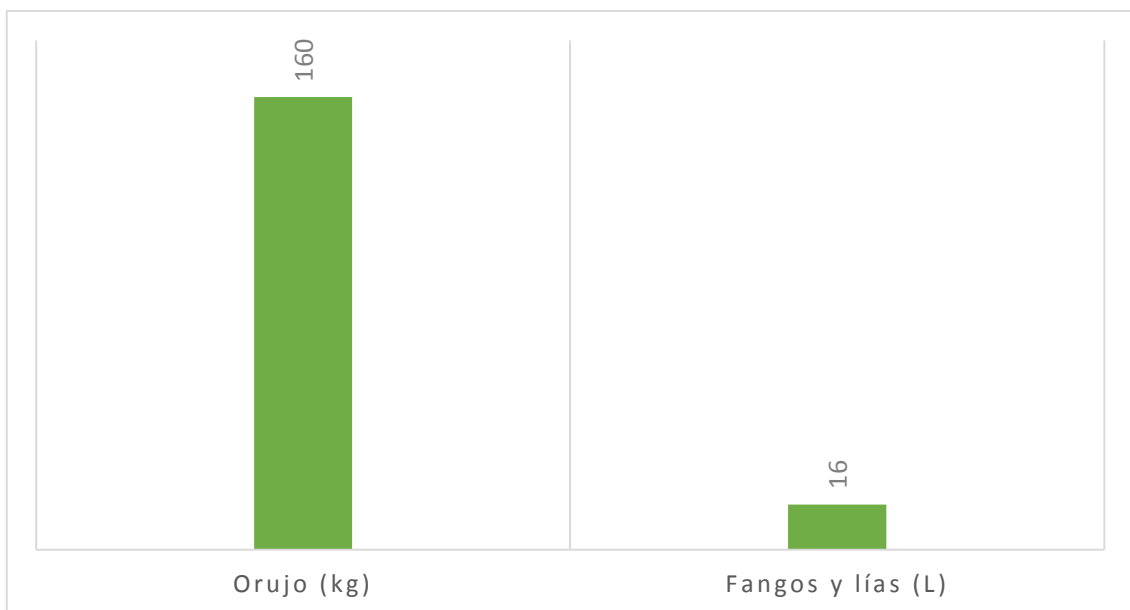


Figura 18. Distribución de los residuos en la bodega Hnos Cassaretto

Interpretación

Según el responsable de la bodega, a pesar de la escasa emisión de residuos orgánicos, sin embargo, viene cumpliendo con las exigencias que la normativa nacional exige para el manejo de los residuos.

Los fangos y lías resultante de la sedimentación en la elaboración del mosto y acabado de los vinos y no se consideran peligrosos para su manipuleo.

5.1.4 Residuos de la Bodega Rocchetti

La figura 19 muestra la distribución de los residuos orgánicos por efecto de la producción de piscos, que es la única actividad a la cual se dedica la bodega Rocchetti. Comprobándose que lo residuos sólidos orgánicos (orujos) es de apenas 200 kg al año.

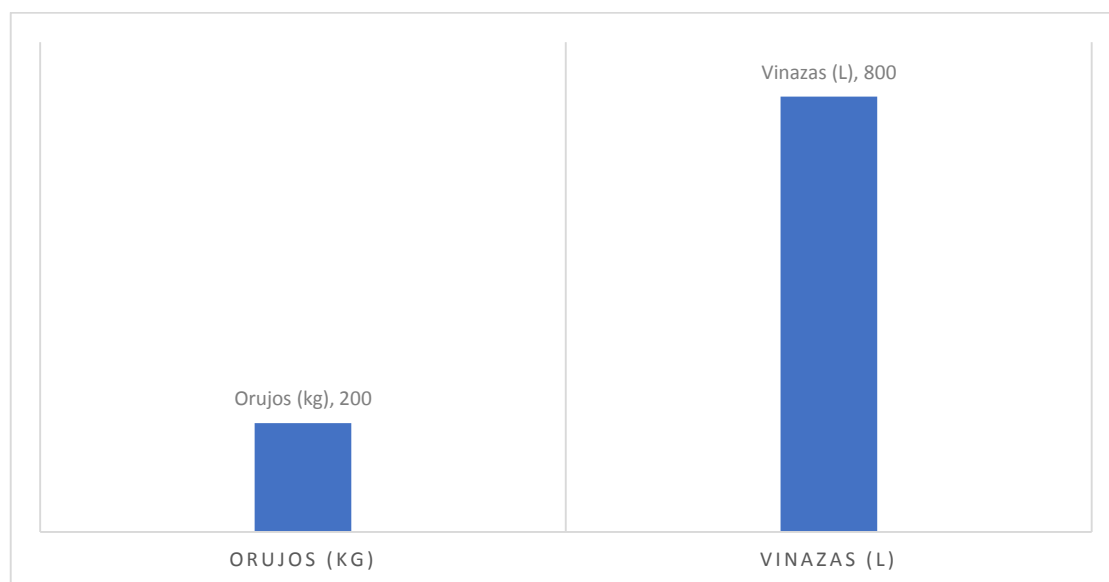


Figura 19. Distribución de los residuos en la bodega Rocchetti

Interpretación

Las vinazas resultantes de la destilación del mosto fermentado no se consideran peligrosos para su manipuleo.

Sin embargo, la bodega no ha podido cumplir con las normativas de manejo de residuos exigida por la normativa nacional y por tal motivo los días 18 y 19 de abril de 2017, la Dirección de Supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA1 realizó una acción de supervisión especial a las instalaciones de la PLANTA TACNA operada por AGROINDUSTRIAS

ROCCHETTI E.I.R.L. Y detectaron incumplimientos ambientales, lo que se notificó en el Acta de Supervisión S/N, con fecha de inicio 18 de abril de 2017 y fecha de cierre del 19 de abril de 2017.

Mediante el Informe de Supervisión Directa N° 404-2017-OEFA/DS-fND del 01 de junio de 2017, (en adelante, Informe de Supervisión), la Dirección de Supervisión analizó el hallazgo detectado, concluyendo que el administrado habría incurrido en una supuesta infracción a la normativa ambiental.

5.1.5 Residuos de la bodega el Arriero

La bodega el Arriero se dedica exclusivamente a la elaboración de vinos y de esa actividad, la generación de residuos orgánicos es mayor durante la elaboración de vinos tintos que blancos como lo muestra la Figura 20. Diferencias que probablemente sea a consecuencia de la demanda que tiene el vino tinto, puesto que la actividad productiva de los vinos lo combina con la actividad gastronómica.

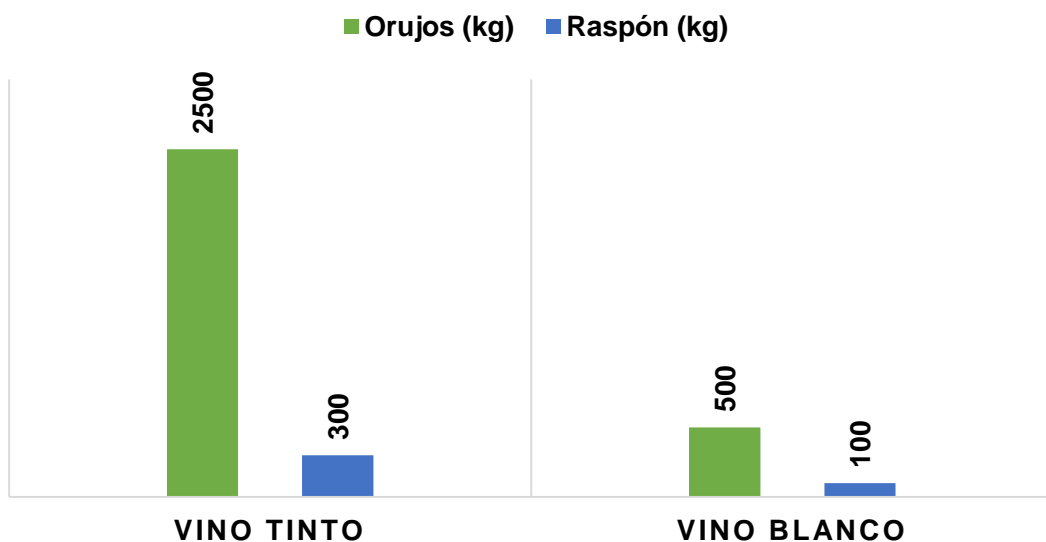


Figura 20. Distribución de los residuos en la bodega el Arriero

Interpretación

Sin embargo, dicha bodega aún no presenta aún un plan de manejo de dichos residuos, es decir que el destino de los residuos orgánicos depende del criterio de los responsables de conducir la bodega, que manifiesta que dichos orujos se destinan para la producción de compost, en áreas agrícolas de propiedad de los propietarios.

Los orujos, que son restos vegetales, pepas y cáscara de las uvas procesadas no se consideran peligrosos para su manipuleo.

5.1.6 Residuos del total de bodegas en la provincia de Tacna

La Figura 21 muestra comparativamente las evidentes diferencias en la generación de residuos sólidos orgánicos (orujos) generados por las bodegas en estudio. Lo que da un total de 53 500 kg de orujos generados por las bodegas instaladas en la provincia de Tacna.

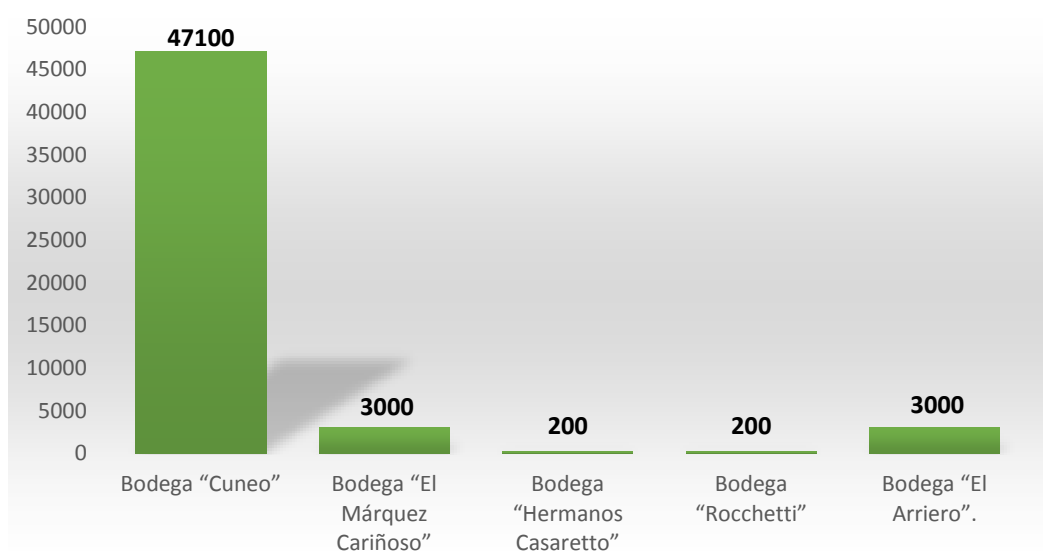


Figura 21. Distribución comparativa total entre las bodegas en estudio

Interpretación

Y considerando que la mayor cantidad de residuos es generada por la bodega Cuneo, que, según su jefa de planta, la empresa cuenta con un sistema de manejo de disposición final de los residuos sólidos. Se puede afirmar que los riesgos de una contaminación específicamente por residuos sólidos orgánicos en la provincia de Tacna no serán muy evidentes a lo largo del año y más que todo en épocas de producción como son en los meses de marzo a mayo. La Tabla 2 muestra la generación de residuos por meses de campaña del año 2018, mientras que las Tablas 3 y 4 muestran el análisis de varianza y de prueba de rangos para la diferencia significativa en la generación de orujos por las bodegas de la provincia de Tacna.

Tabla 1

Generación de orujos durante la campaña 2018

Bodega		Orujos (kg)
B. Cuneo	mes 1	49 000
B. Cuneo	mes 2	48 000
B. Cuneo	mes 3	44 000
B. Marquez	mes 1	4 000
B. Marquez	mes 2	3 000
B. Marquez	mes 3	2 000
B. Casaretto	mes 1	300
B. Casaretto	mes 2	200
B. Casaretto	mes 3	100
B. Rocchetti	mes 1	250
B. Rocchetti	mes 2	200
B. Rocchetti	mes 3	150
B. Arriero	mes 1	4 500
B. Arriero	mes 2	2 500
B. Arriero	mes 3	2 000

Tabla 2*Análisis de varianza*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4,97x10 ⁹	4	1,24x10 ⁹	636,40	0,00
Intra grupos	1,95x10 ⁷	10	1,95x10 ⁶		
Total (Corr.)	4,99x10 ⁹	14			

Tabla 3*Pruebas de Múltiple Rangos Tukey HSD al 95 %*

Bodega	Casos	Media	Grupos Homogéneos
B. Rocchetti	3	200	X
B. Casaretto	3	200	X
B. Arriero	3	3 000	X
B. Marquez	3	3 000	X
B. Cuneo	3	47 000	X

Interpretación

La Figura 22 confirma los resultados, demostrando que la bodega es la mayor generación de orujos en promedio, mientras que las demás bodegas apenas entre ellas muestran diferencias no significativas entre los mismos. Es decir que desde el punto de vista del control de los residuos será significativa que la bodega Cuneo tome muy en cuenta los aspectos de un plan de gestión de residuos.

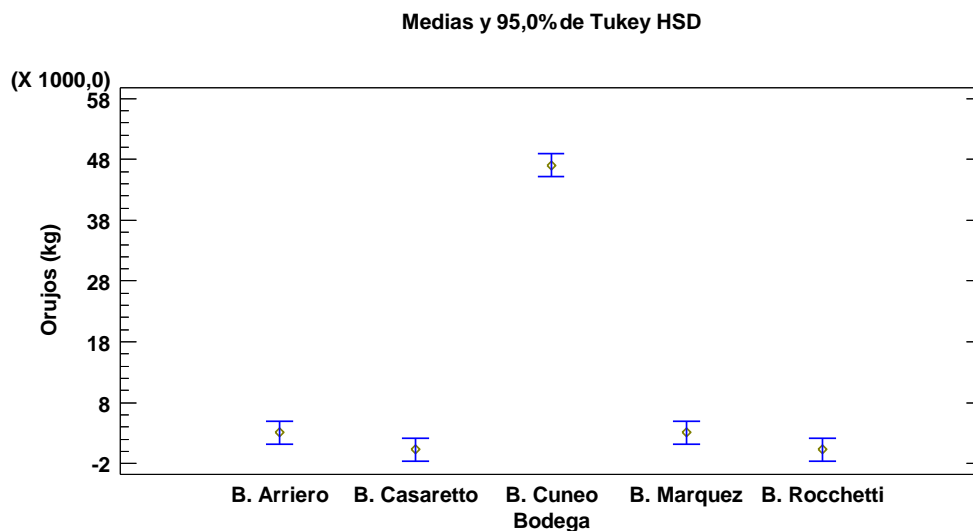


Figura 22. Comparación de la generación de orujos orgánicos de las bodegas

5.2 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

5.2.1 Introducción

La gestión de residuos sólidos generados por las empresas de alimentos son siempre fuente de debate. La preocupación respecto a la seguridad, higiene y salud en el cumplimiento de la legislación referida a la protección ambiental son los pilares fundamentales.

Para establecer el plan de gestión de residuos sólidos para las bodegas de vinos instaladas en la ciudad de Tacna, previamente se realizó un diagnóstico y caracterización de los residuos generados. En base a los resultados de dicho estudio, se definió su clasificación y la forma más adecuada de tratamiento y destino final, tanto desde el punto de vista sanitario y técnico.

Este Plan es un documento de carácter técnico/operativo, que señala las responsabilidades y acciones con respecto al manejo de los residuos sólidos en el ámbito de las actividades realizadas por las bodegas de vinos, tomando en cuenta los aspectos relativos a la generación, segregación, acondicionamiento,

recolección, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos. La estructura se desarrolló en base a lo sugerido por la Asociación de Empresas Vinícolas de Extremadura (ASEVEX) (2009).

5.2.2 Política ambiental

- Desarrollo de acciones de información y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.
- Establecimiento de un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta la disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente.

5.2.3 Conformación (comité de gestión ambiental)

Será un equipo de trabajo comprometido con la gestión de los residuos sólidos. Esto permitirá que se designe responsabilidades a fin de asegurar el éxito.

El comité debe estar formado por representantes de cada una de las áreas empresariales:

- Director gerente.
- Personal administrativo.
- Jefe de planta.
- Personal obrero.
- Personal encargado de limpieza.

5.2.4 Funciones del comité de gestión ambiental

- Promover y coordinar la elaboración de un diagnóstico situacional de los residuos sólidos al interior de la institución educativa.
- Elaborar un plan operativo para la gestión de residuos sólidos.
- Coordinar y supervisar el desarrollo de las acciones planificadas.
- Promover la existencia de alianzas estratégicas a fin de mejorar la gestión.

5.2.5 Planes de acción

A) Reducción del consumo de materias primas

Establecer un sistema de control de materias primas (principalmente uvas negra y blanca) para conocer en cada momento la calidad sanitaria, origen y tiempo de cosecha. Dar instrucciones por escrito y concienciar a los operarios para que utilicen preferentemente los productos que caducan antes.

- Proporcionar formación profesional adecuada a los operarios encargados de las líneas de producción.
- Adquirir la cantidad estrictamente necesaria para cada etapa de producción específica, de forma que no se acumule material de forma excesiva.
- Asegurarse de que se realiza un vaciado completo de los contenedores antes de reutilizarlos.
- Evitar las compras en exceso.
- Exigir a los proveedores la correcta identificación de las materias primas suministradas.
- Formar a los trabajadores en el adecuado manejo de las materias primas.
- Realizar un seguimiento de las materias primas y los productos terminados mediante sistemas informáticos que permitan conocer las necesidades de materias primas, almacenamiento, fechas de compra, caducidad, etc.
- Utilizar contenedores reutilizables, por ejemplo: de polietileno- que además son fáciles de transportar y de limpiar.
- Utilizar el papel por ambas caras.
- Utilizar mangueras o aerosoles a presión, en el caso de que se requieran métodos de limpieza química.
- Utilizar recipientes de dimensiones adecuadas para el uso previsto por las características del producto.

B) Reducir el consumo energético

- Asegurar un correcto aislamiento para acondicionamiento de salas de proceso y almacenamiento.

- Colocar las mesas de trabajo de la oficina o despachos cerca de las fuentes de luz natural.
- Comprobar el correcto funcionamiento y el consumo de energía de la nueva maquinaria incorporada.
- Establecer programas de autocontrol de las emisiones para detectar las malas combustiones.
- Introducir sistemas de alumbrado de bajo consumo, mayor rendimiento y más duración.
- Planificar la producción de forma que las máquinas estén el menor tiempo posible sin trabajar.
- Realizar auditorías de consumo eléctrico.
- Realizar hojas o programas de mantenimiento de los equipos que incluyan la frecuencia y el método de limpieza del equipo, la realización de pequeños ajustes, lubricación, comprobación del equipo y sustitución de pequeñas piezas.
- Realizar una inspección y una limpieza periódica de los equipos e instalaciones, incluyendo la lubricación, comprobación y sustitución de las piezas en mal estado.
- Cubrir, cuando sea posible, los tanques de fermentación para protegerlos de la acción directa de los rayos del sol.
- Mantener los filtros y otros equipos de proceso en perfectas condiciones.
- Trabajar a las temperaturas de fermentación lo más alto posible, siempre que no afecten a la calidad del vino.

C) Disminuir el consumo del agua

- Proporcionar formación profesional adecuada a los operarios encargados de las líneas productivas.
- Adquirir equipos de fácil limpieza.
- Colocar rejillas en los sumideros para impedir que restos de la descarga vayan a parar a las aguas.
- Comprobar periódicamente que los grifos y conexiones no gotean.
- Controlar la presión del agua de los servicios generales.

- Instalar contadores del consumo de agua.
- Instalar sistemas automáticos de cierre en las tomas de agua como válvulas de cierre automático, gatillos en mangueras, pulsadores en los grifos, etc.
- Instalar válvulas de cierre con temporizador.
- Realizar limpiezas en seco previas a la limpieza en húmedo, en las que se eliminen las tierras, restos vegetales y materia prima inadecuada.
- Realizar registros de los consumos diarios de agua.
- Utilizar agua a presión en la limpieza de los equipos.
- Utilizar mangueras o aerosoles a presión en el caso de requerir limpieza química.
- Sincronizar el sistema de recepción y lavado con la marcha de la cadena de transporte para evitar que las duchas de enjuagado estén en marcha cuando no pasen envases.
- Instalar sistemas de dosificación de cloro y productos alguicidas para mantener la calidad microbiológica de las aguas.
- Realizar la limpieza de las jabas en seco como paso previo a su baldeo.
- Recircular el agua de enjuagado de botellas de vidrio tras la eliminación de los sólidos.
- Recircular el agua de los circuitos de refrigeración previo enfriamiento en torres de refrigeración o intercambiadores de calor.
- Recircular el agua utilizada para montar el filtro con perlita o diatomeas.
- Recircular o reutilizar el agua utilizada para crear el vacío.
- Reducir el caudal de las boquillas en las máquinas de lavado y enjuagado de botellas.
- Reducir la sección de las mangueras de baldeo.
- Reutilizar aguas de enjuagues o de refrigeración para los baldeos previos de superficie.

D) Disminuir la generación de residuos

- Establecer un sistema de control de materias primas para conocer en cada momento los productos más antiguos y utilizarlos primero.

- Proporcionar formación adecuada a los operarios encargados de las líneas productivas.
- Adquirir la cantidad estrictamente necesaria para cada etapa de producción específica, de forma que no se acumule material de forma excesiva.
- Adquirir los productos químicos en cantidades lo más pequeñas posibles.
- Aplicar criterios ambientales en la compra de materias primas para, por ejemplo, comprar productos o materias primas a granel o en envases de mayor tamaño.
- Considerar la minimización de residuos en el diseño de nuevos productos, equipos y procesos.
- Controlar todos los materiales que se reciben, verificando que cumplen con las especificaciones de fabricante y retornando aquellos que no las cumplan.
- Disponer los bidones que contienen materias primas con arreglo a su peligrosidad y grado de utilización.
- Elegir responsable que se encarguen del uso correcto de cada contenedor y de avisar al gestor correspondiente para vaciar o sustituir el contenedor cuando esté lleno.
- Establecer la frecuencia y la responsabilidad para la realización de los inventarios.
- Establecer un procedimiento genérico donde se describan las operaciones de detección, contención y saneamiento de emergencia de escapes de sustancias almacenadas, así como las primeras actuaciones a llevar a cabo y los responsables.
- Establecer y dar a conocer procedimientos escritos que describan, en función del producto vertido, las acciones a llevar a cabo, el orden en que se han de realizar y los materiales a utilizar.
- Etiquetar correctamente los contenedores de material con indicativos de sus características, durabilidad y normas especiales de manipulación.
- Evitar las compras en exceso y mantener más material del imprescindible.
- Exigir al proveedor la ficha de seguridad de todos los productos químicos que la empresa adquiera.
- Capacitar al personal para evitar la mezcla de diferentes tipos de residuos.

- Capacitar e informar al personal sobre: mantenimiento de equipos, detección, contención y saneamiento de emergencia de escapes de sustancias almacenadas, empleo de sistemas de protección adecuados como mascarillas, cascos, tapones auditivos, gafas y guantes, manejo y manipulación de productos químicos, etc.
- Mantener los filtros y otros equipos de proceso en perfectas condiciones.
- Planificar la producción teniendo en cuenta la minimización de residuos.
- Realizar documentos o procedimientos escritos que recojan todas las etapas, operaciones e instrucciones de los procesos, las tareas a realizar por cada operario o responsable, los medios requeridos, etc.
- Realizar hojas o programas de mantenimiento que incluyan la frecuencia y el método de limpieza del equipo, la realización de pequeños ajustes, lubricación, comprobación del equipo y sustitución de pequeñas piezas.
- Realizar las inspecciones pertinentes de equipos y maquinaria.
- Realizar los ensayos en planta piloto siempre que sea posible.
- Realizar registros de todos los materiales recepcionados, indicando el nombre y tipo de producto, número de stock, la fecha de entrada en el almacén y la fecha de caducidad.
- Realizar un seguimiento de las materias primas y productos acabados mediante herramientas informáticas que permitan conocer las necesidades de materias primas, las cantidades almacenadas y utilizadas, fechas de compra y caducidad, etc.
- Realizar una inspección y una limpieza periódica de los equipos e instalaciones, incluyendo la lubricación, comprobación y sustitución de las piezas en mal estado.
- Recuperar el material no aplicado tanto como sea posible.
- Reducir la cantidad de envases parcialmente llenos y utilizar material excedente de operaciones anteriores. Ajustar las dimensiones del envase a la cantidad necesaria para cada uso.
- Reducir las muestras de productos y solicitar que sea el propio proveedor quien retire los sobrantes.

- Respetar las especificaciones de los proveedores y fabricantes sobre la utilización, manipulación, almacenamiento y tratamiento de los materiales recepcionados.
- Reutilizar el material de embalaje y los envases de todo tipo de materiales, ya sea en la propia empresa o mediante su devolución al proveedor.
- Trabajar con proveedores que retiren los contenedores vacíos o aquellos envases que contengan productos cuya composición o pureza no corresponda a la especificación estipulada.
- Utilizar contenedores reutilizables, como los de polietileno, que además son fáciles de transportar y limpiar.
- Usar papel por ambas caras.
- Usar recipientes de dimensiones adecuadas para el uso previsto y para las características del producto.
- Adquirir productos de limpieza que sean menos agresivos con el entorno.
- Mantener los recipientes siempre bien cerrados.
- Acondicionar las zonas de almacenamiento del orujo, protegiendo el suelo con asfalto y hormigón.
- Asegurar un vaciado completo de las barricas antes de reutilizarlos.
- Cubrir la zona de almacenamiento del orujo para evitar que el sol o la lluvia incidan directamente sobre el subproducto almacenado.
- Disponer de áreas separadas y adecuadas de almacenamiento para materias primas, productos y subproductos.
- Introducir en las instalaciones arquetas o cubas de retención en las zonas de transvase y almacenamiento sin estar conectadas a la red de drenaje interna, ni al alcantarillado.
- Realizar la descarga de uva con cuidado, poniendo especial atención en que no se supere la capacidad de las jabs para evitar que caiga gran cantidad de uva fuera de ellas.
- Limpiar en seco antes de realizar la limpieza con agua cuando sea necesario retirar la capa filtrante de filtro a vacío.
- Recoger separadamente las tierras agotadas del filtro a vacío.

E) Optimizar la gestión de residuos

- Aplicar sistemas de calidad especificando las características de las materias auxiliares como medida de control de las materias primas auxiliares de uso alimentario.
- Comprobar que se cumplen las especificaciones para su uso alimentario.
- Homologar a los proveedores exigiéndoles el registro sanitario.
- Acondicionamiento y señalización de la zona donde se almacenan los diferentes contenedores de residuos peligrosos hasta que sean retirados por un gestor autorizado.
- Adquirir materiales estándar siempre que sea posible.
- Almacenar e identificar adecuadamente los residuos generados.
- Disponer los contenedores de residuos específicos ubicados cerca de cada área de trabajo.
- Designar responsables que se encarguen del uso correcto de cada contenedor y de avisar al gestor.
- Establecer la frecuencia y la responsabilidad para la realización del inventario.
- Exigir a los proveedores el correcto etiquetado de las materias primas suministradas.
- Formar a los trabajadores para evitar mezclar los diferentes tipos de residuos.
- Indicar en las hojas de procedimientos donde depositar las piezas usadas y los posibles residuos generados.
- Mantener los filtros y otros equipos de proceso en perfectas condiciones.
- Planificar las actuaciones de limpieza en caso de derrame con el siguiente orden: aislar el producto derramado para evitar su propagación, recogerlo de manera que se pueda reutilizar o reducir el volumen y limpiar la zona.
- Planificar la producción teniendo en cuenta la minimización de residuos.
- Proporcionar a los operarios y empleados los medios e instrucciones escritas para segregar los residuos generados.
- Proporcionar formación, información e incentivar al personal de la empresa sobre la necesidad de segregar los residuos.
- Proporcionar la formación adecuada para que los trabajadores puedan desarrollar su trabajo correctamente.

- Realizar documentos o procedimientos escritos que recojan todas las etapas, operaciones e instrucciones de los procesos, las tareas a realizar por cada operario o responsable, los medios requeridos, etc.
- Gestionar cada tipo de residuo a través del gestor autorizado que corresponda en cada caso.
- Realizar planos de las instalaciones señalando la ubicación de los contenedores para almacenar cada uno de los residuos generados.
- Realizar registros de las cantidades, origen, destino y costes asociados a los residuos peligrosos generados y a su gestión.
- Reutilizar el material de embalaje y los envases de todo tipo de materiales, ya sea en la propia empresa o mediante su devolución al proveedor.
- Separar el papel y el cartón del resto de residuos generados en las oficinas y servicios generales.
- Separar los residuos inertes por tipos: madera, cartón, chatarra, según su composición, plásticos, etc.
- Separar los residuos según su naturaleza y características fisicoquímicas: los líquidos de los sólidos, los peligrosos de los no peligrosos, los tóxicos en función de sus componentes mayoritarios, los no peligrosos por tipos, etc.
- Señalizar correctamente cada contenedor con el indicativo del residuo, código, condiciones de almacenamiento y manipulación, nombre y teléfono del gestor, etc.

CAPÍTULO VI

DISCUSION

6.1. DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA

Se ha encontrado una diversidad tanto a nivel de tipos de residuos como las cantidades generadas; e incluso se ha identificado bodegas que en el contexto del desarrollo de la presente investigación ya no producen, porque justamente el ente supervisor del impacto ambiental OEFA, ejerció su acción sancionadora en una de las bodegas en estudio.

Según la legislación vigente (Decreto Legislativo N° 1278, de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos) las municipalidades provinciales deben regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial; así como las municipalidades distritales debe proveer el servicio de limpieza pública determinando áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y del aprovechamiento industrial de desperdicios.

Sin embargo, la realidad muestra que existe escasa comunicación entre autoridades y empresas vitivinícolas puesto que algunos empresarios manifiestan que, si bien la municipalidad les provee de las autorizaciones respectivas, es la misma municipalidad de la provincia la que tampoco cuenta con un lugar adecuado para realizar la disposición final.

Respecto a la composición de residuos sólidos generados en el 2014 es importante resaltar que el 53,16 % de los residuos sólidos son materia orgánica, el 18,64 % son residuos no reaprovechables, el 18,64 % pertenece a residuos

reaprovechables y finalmente el 6,83 % es compuesto por residuos reciclables (MINAM, 2015). Bajo estas características promedio, se puede considerar que especialmente el orujo de uva generado por las bodegas de la provincia de Tacna puede ser reaprovechadas, y de hecho alguno bodegueros lo reutilizan para elaborar aguardientes, lo que genera comercializar dichos orujo como hollejos para pequeños productores, así como algunos que cuentan de terrenos de cultivo utilizan los orujos agotados como abono tipo compost.

En relación con los residuos de origen no municipal, la información corresponde al año 2013, contando en su mayoría con información de los sectores manufactura, pesquería, acuicultura, agricultura y salud; determinándose que para el año 2013 se generó un total de 1,03 millones de toneladas, siendo el sector manufactura el que más contribuyó con el 80 % de la generación (MINAM, 2014).

Cabe resaltar que para el periodo 2012, se reportaron un total de 11,03 millones de toneladas generadas en el sector no municipal (MINAM, 2013); por lo que esta variabilidad puede deberse no a un cambio en patrones de generación sino más bien a problemas de gestión de información a nivel sectorial. Estas cantidades reportadas hace entender que la industria vitivinícola de la provincia de Tacna no es de la magnitud que signifique evidente influencia de generación masiva de residuos, pero hay que considerar que dichos empresarios están en algunos casos en crecimiento y representando la casi la mitad del total generado como ser la bodega Cuneo y por tanto considerando su ubicación que es prácticamente el cercado de la ciudad, es necesario la disponibilidad de un plan de gestión que oriente el buen manejo de los residuos, especialmente el orujo.

Además, se debe considerar que según el artículo 43, Manejo de residuos sólidos municipales especiales, los generadores de residuos sólidos municipales especiales son responsables del adecuado manejo de estos, debiendo optar por los servicios que brinden una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS)

o la municipalidad correspondiente. En caso opten por el servicio de limpieza pública municipal, deberán pagar la tasa a la que se refiere el segundo párrafo del artículo 28 del Decreto Legislativo N° 1278 (Anexo 5).

Córdova (2015) afirma que para mejorar la gestión de residuos sólidos se hace necesaria la participación de los actores locales. Es decir que un factor de buen manejo de los RRSS, debe incluir no solo el cumplimiento del reglamento sino también la voluntad de los responsables de las bodegas para que este cumplimiento sea constante, y que signifique una mejora continua para sus empresas.

6.2. PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA

Velázquez (2012) demostró que cuando no se aborda de forma satisfactoria la problemática medioambiental, es por incumplimientos por parte de los objetivos trazados por las autoridades. Se debe incidir en la comunicación para que los interesados e involucrados puedan tener un mejor conocimiento de cómo aplicar el reglamento y así evitar las perjudiciales sanciones, que no es captada por el poblador común (simplemente porque no se desarrolla o porque dicha problemática sobrepasa las pocas medidas adoptadas).

Churata (2017) recomienda que para hacer frente al problema de residuos sólidos se deben tomar una serie de acciones encaminadas, entre otras cosas, a reducir la cantidad de residuos que se producen, reusar al máximo los productos que se consumen y reciclar todo lo que se pueda. Una vez que se ha llevado a cabo estas buenas prácticas ambientales, recién se debe considerar la alternativa de disponer los residuos que se generan en un botadero municipal controlado o en un relleno sanitario.

Respecto a los residuos sólidos industriales vitivinícolas, incluyendo los orujos, escobajos y borras, Valderrama (2008) indica que deberían ser incluidos

en un programa de manejo integral de éstos, caracterizando y contabilizando la cantidad de residuos que se generan, planteando para cada uno medidas de manejo. Para los envases vacíos de productos fitosanitarios, luego del triple lavado estos deben ser dispuestos, existiendo distintas formas, entre ellas devolverse al productor, enviarse a centros de acopio autorizados o disponiéndose como residuos peligrosos en rellenos autorizados.

Mientras que los envases vacíos de la producción de vino, como envases que hayan contenido productos químicos, material de embalaje, vidrio plástico, etc. podrán ser reciclados o dispuestos en lugares autorizados. Los lodos de los sistemas de tratamiento de residuos líquidos también deberán incluirse en el programa, detallando las características del lodo, la cantidad y su lugar de destino.

Finalmente, los orujos, escobajos y borras, podrán ser reutilizados aplicándose a los suelos agrícolas o forestales como fertilizantes o recuperadores de suelos, vendiéndolos como insumos a empresas autorizadas o estabilizarlas mediante secado, compostaje, lombricultura o solarización.

Las propuestas que se pudieran plantear para el manejo de los sólidos orgánicos vitivinícolas pretenden también describir algunos de los beneficios (económicos de interés para los propietarios, ambientales y sociales) de incorporar prácticas ecoeficientes en la vitivinicultura; sin embargo, debido a la amplia diversidad en sus líneas de producción y sus características particulares, los resultados, ahorros y beneficios pueden ser diversos dependiendo de múltiples factores como estrategias comerciales, filosofía empresarial, capacidades técnicas y de mano de obra, geografía del suelo, entre otros. Por lo cual, sería necesario un análisis específico para cada empresa en función a sus requerimientos y necesidades.

En el mundo vitivinícola son muchas las empresas y regiones que han puesto los ojos hacia la producción sustentable con la finalidad de incorporar sus

productos hacia un mercado emergente de consumidores con una fuerte conciencia ambiental, e incluso, por la misma filosofía empresarial con un fuerte vínculo con el entorno natural y social. Algunos ejemplos de éxito de vitivinicultura sustentable a nivel mundial son la empresa "Bodegas Pirineos" en España, donde la eficiencia productiva aumentó, mejoró la calidad laboral de los trabajadores y adquirió reconocimiento por parte de proveedores y clientes.

Además, al complementar lo observado a través de las entrevistas y visitas de campo, con lo establecido por los autores en estudios similares, no sería posible establecer un listado de acciones únicas a emprender por parte de las empresas para fomentar la vitivinicultura sustentable, debido a que cada empresa y región a nivel mundial tienen sus propias particularidades; pero si es posible establecer una serie de acciones flexibles y adaptables a necesidades y requerimientos específicos.

Esta información se presenta en los listados siguientes. Cabe mencionar, que el éxito de cada acción dependerá en gran medida del esfuerzo, dedicación y persistencia de cada organización ya que la gran mayoría de las recomendaciones requieren de tiempo para observar resultados directos, además de que es necesaria una inclusión y alineación en la política ambiental de todos los involucrados en la empresa, incluyendo desde los directivos y tomadores de decisiones hasta los operadores y trabajadores en cada una de las fases del proceso.

Urraca y Silva (2015) al realizar un diagnóstico ambiental inicial de los aspectos e impactos ambientales y una propuesta de manejo ambiental de los residuos sólidos (RS) y efluentes que este tipo de industria genera al medio ambiente. estableció una propuesta de gestión ambiental documentada en un plan escrito para controlar y reducir las falencias encontradas, de tal manera que el desarrollo de la actividad productiva de la panadería no interfiera negativamente con el medio ambiente. Demostrando que un análisis detallado

de las actividades productivas son la clave para desarrollar los planes de manejo de los residuos de actividades agroalimentarias.

De la misma manera es que el presente estudio propone un plan de gestión basado en procedimiento de las buenas prácticas en bodega, por ser esta orientada al control de los procesos a lo largo de la elaboración de los diferentes productos vitivinícolas, en el cual en forma detallada se proponen acciones que el grupo previamente organizado en cada bodega puede poner adaptar y poner en práctica según sus necesidades. Pasculli y Plaza (2002) recomiendan que, en los planes de manejo de residuos, los objetivos ambientales prioritarios deberán contemplar aquellos aspectos ambientales de impacto significativo. Se debe incluir dentro de los objetivos y metas a corto plazo el tratamiento del efluente volcado a acequia para tratar la materia orgánica, los sólidos sedimentables y sustancias recalcitrantes como el fenol de manera de enmarcarse en los rangos de valores reglamentados, manejando los indicadores operativos seleccionados de manera de alcanzar sus valores propuestos.

Estos criterios planteados y recomendados también por Romanini (2017) sobre el control de las sustancias fenólicas en los residuos vitivinícolas no están presentes en los criterios de fiscalización ni menos en el reglamento de gestión ambiental, puesto que dicha ley básicamente en su contenido establece aspectos básicamente administrativos mas no técnicos. Y por tanto deja un vacío que tal vez porque los residuos generados no son tan masivos como la realidad de otros países como España o Argentina, sin embargo, demuestra que siendo un reglamento de aplicación nacional, permite que otras bodegas sustenten simplemente como solución final la simple disposición bajo el suelo como procedimiento oficial valido, cuando la ciencia demuestra que no es suficiente y que se deben establecer límites tolerables referidas a las características fisicoquímicas del residuo, en este caso de su contenido de sustancias fenólicas.

Además, como lo afirma Delgado (2014) los residuos de la vinificación son ricos en compuestos biodegradables ya que la mayoría son restos vegetales derivados de la uva. De la fermentación de los sarmientos y en el orujo se

obtienen, en función del microorganismo empleado, diferentes compuestos como ácido láctico, bioemulsionantes (usados como aditivos alimentarios) y biosurfactantes (tensoactivos para fabricar detergentes).

Además, el orujo y las semillas de la uva son ricos en compuestos fenólicos con importantes propiedades antioxidantes. La vinaza, que es el vino que se saca de los últimos posos, contiene ácido tartárico, acidificante y conservante natural que se puede extraer para su aprovechamiento.

Por esto mismo Gallardo y Roman (2017) aplicaron una auditoria de desechos y residuos sólidos a una industria alimenticia, para desarrollar un Plan de Acción, en base a la normativa legal. Contemplando parámetros que en un principio no fueron considerados en el Plan de Manejo Ambiental para un correcto manejo de desechos generados.

Entonces el Plan fue socializado con la alta gerencia, supervisores responsables y todo el personal de la industria que mantienen un contacto directo en su aplicación. Esto demuestra que el hecho de desarrollar un plan de gestión de residuos, no se le debe considerar como definitivo, sino que siempre se verá sujeto a cambios necesarios ya sea para ajustar sus parámetros buscando el efecto ambiental deseado o para añadir requerimientos por efecto de cambios en la actividad industrial vitivinícola.

CONCLUSIONES

1. La situación de la gestión de los residuos sólidos de la industria vitivinícola del distrito de Tacna durante el periodo 2018 es variada en su aplicación de las normativas ambientales, destacando principalmente la generación de los orujos y en algunas bodegas y la evidente ausencia de planes de gestión de residuos sólidos, según lo registrado por los instrumentos oficiales de la OEFA.
2. Como resultado del diagnóstico de los residuos sólidos de la industria vitivinícola en el distrito de Tacna, se determinó que no todas las bodegas cumplen con las normativas ambientales fiscalizadas por la OEFA sin que ello implique que sus residuos sólidos sean mayores que aquellas bodegas que si cumplen con las normativas ambientales. Además, las bodegas generan residuos sólidos orgánicos mayoritariamente orujos por producción de piscos, vinos y aguardientes que en total anualmente producen 53,50 TM/año. Residuos sólidos orgánicos que algunas bodegas aprovechan para darle otros usos como el compost.
3. El Plan de manejo de los residuos sólidos de la industria vitivinícola en el distrito de Tacna está dirigido al manejo de los residuos sólidos orgánicos de las bodegas en estudio, considerando que estas tienen como producto final derivados de la uva como ser, vino, pisco y aguardiente. Pero también considerando aspectos que indirectamente pudieran ser causantes de la generación excesiva, tratando de dar énfasis en disminuir los residuos más que producirlos.

RECOMENDACIONES

1. La inversión realizada para la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos podría también incluirse un plan para recuperar la inversión mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos comerciables.
2. Se recomienda continuar con los estudios de plan de manejo de residuos sólidos orgánicos en distintos centros de producción vitivinícola de la región Tacna para promover no solo la mitigación del impacto ambiental sino sumar como un factor de calidad a los diferentes productos elaborados.
3. Los pequeños y medianos empresarios normalmente no cuentan con los recursos económicos para acceder a costosos asesoramientos que les permitan cumplir con las distintas exigencias relativas no sólo a la calidad de sus vinos, piscos y aguardientes, sino que también con los requisitos ambientales exigidas por la autoridad sanitaria. Por ello, tanto la autoridad local y nacional deberían coordinar para que el objetivo no sea el multar y/o cerrar las empresas sino apoyarlas para que no solo se implementen adecuadamente las exigencias ambientales, sino también no causar un perjuicio económico y social tanto para empresarios como trabajadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda A., (2005). Economic and environmental analysis of the wine bottle production in Spain by means of life cycle assessment, *ELSEVIER*.
- Asociación de Empresas Vinícolas de Extremadura (ASEVEX) (2009). Buenas Prácticas Ambientales: Soluciones para la Reducción del Impacto en Bodegas. Badajoz. España.
- Benedetto G., (2013). The environmental impact of a Sardinian wine by partial Life Cycle Assessment. SEVIER,
- Churata A. (2017). Gestión de residuos sólidos en la institución educativa "Jorge Martorell Flores" – Tacna. Tesis maestría Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.
- Córdova I N. (2015). Propuesta ambiental para el mejoramiento de la gestión municipal del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de Pocollay. Tesis Maestría. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.
- Delgado O. (2014). Gestión medioambiental integrada en la industria vinícola. Universidad Pública de Navarra. España.
- España, «Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.» 2011b.
- Espitia, N. (2010). Propuesta de Gestión Ambiental para la empresa siprocas del sector ganadero en Hato Corozal- Casanare. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. Colombia.
- Gallardo C. Román Y. (2017). Auditoría de residuos sólidos en una industria alimenticia. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Guayaquil-Ecuador.

- Gazulla, C. (2010). Taking a life cycle look at crianza wine production in Spain: where are the bottlenecks, *The International Journal of Life Cycle Assessment*.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill. Mexico D.F.
- Lacoste, P. 2005. El vino y la nueva identidad de Chile. Universum.
- La Caja de Herramientas Comunitarias. (2017). Desarrollar un plan de gestión. 10-01-2019, de Universidad de Kansas. Sitio web: https://ctb.ku.edu/es/tabla-de-contenidos/liderazgo/administracion-efectiva/plan-de-gestion/principal?fbclid=IwAR3FOheXicgqbVhdd_5Tz12EPQelc4N3hqbNB9fr_0r4zk09YroRpk04STU
- Martínez A. (2010). Formulación de un plan de acción medioambiental estratégico aplicado a la planta de producción de PanPaYa que le permita prevenir la contaminación optimizando sus capacidades medioambientales y de gestión. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
- MINAM (2013). Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales y No Municipales en el Perú Gestión 2012.
- MINAM (2015). Información reportada por los gobiernos locales mediante la plataforma SIGERSOL y estudios de caracterización de residuos sólidos. Lima-Perú.
- MINAM, (2013). Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú Gestión 2012. Lima-Perú.
- MINAM (2016). Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos 2016-2024. Lima, Perú.
- Natividad R. (2013). Análisis del ciclo de vida de panetones de la panadería UNAS para el mejoramiento ambiental y salud ocupacional. Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS). Tingo María. Huánuco. Perú.
- Nazrala J., Vila H., Jait H., García R., Despous G. (2002). Gestión de efluentes y consumo de agua en bodega. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina.

Norma ISO 14001:2015

OEFA (2016). Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial. Lima-Perú.

Ramírez G. (2011). Evaluación de la calidad de aguas residuales del tratamiento primario en pozas de oxidación. Huancayo- Perú.

Reglamento de la Ley N° 27314, DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM. Ley General de Residuos Sólidos. Ministerio del ambiente Lima –Perú.

Reglamento General de Residuos Sólidos, (2004). DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM. Lima, Perú.

Rodríguez R., Echeagaray M., Maris S. (2014). Producción limpia en la industria vitivinícola. Universidad Nacional de San Juan. San Juan- Argentina.

Rodríguez R., Saffe A., Traconis G., Acosta S. & Udaquiola S. (2010). *Refrigeración del fermentado?: Conducción del refrigerante en una bodega*. Jornadas de Ciencia y Técnica en la UNSJ 2010. San Juan, Argentina. ISBN 978-950-605-623-0.

Rodríguez R., Udaquiola S. (2009). Evaluación Medioambiental de la Industria del vino. Alternativas para alcanzar una producción limpia. *Revista de Ingeniería Química*. ISSN 0797-4930. Vol.35.

Romanini D. (2017). El vino y un desecho que puede dejar de serlo. 13-01-2019, de Diario Jornada Sitio web: https://www.diariojornada.com.ar/194678/sociedad/el_vino_y_un_desecho_que_puede_dejar_de_serlo/

Sánchez A., Ruggierí L. (2009) Recovery of organic wastes in the Spanish wine industry. Technical, economic and environmental analyses of the composting process, *Journal of Cleaner Production*, 17: 830-838.

Sierra Bravo, R. (2003). Tesis doctorales y trabajos de investigación científica Thomson. (5a ed.). Madrid, España.

- Sociedad Peruana de derecho Ambiental SPDA (2009). Manual de residuos sólidos. Lerma Gómez, EIRL. Lima-Perú.
- Supo, J. (2012). Seminarios de investigación. Arequipa-Perú.
- UCI. (2007). CAPITULO 2. Gestión de Residuos Industriales. 16-08-2018, de Universidad para la Cooperación Internacional Sitio web: http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/MAES-01/Unidad_2/Cap_2_GesRes.pdf
- Urraca E. y Silva J. (2016). Diagnóstico, evaluación y propuesta de manejo ambiental de los residuos sólidos y efluentes en una industria panificadora periodo junio-julio 2015. Universidad Privada Antenor Orrego. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo-Perú.
- Valderrama C. (2008) Guía de prácticas ambientales para la vitivinicultura. Universidad de Chile Santiago, Chile
- Velásquez L. (2012) Auditoría de gestión ambiental y su incidencia sobre la disposición de los residuos sólidos urbanos, para el mejoramiento de la gestión ambiental de la municipalidad provincial de Tacna. Periodo: 2002 – 2004 Tesis Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.
- Ventosa E., Clemente R., Pereda L., (2013). Gestión integral de residuos y análisis del ciclo de vida del sector vinícola. De residuos a productos de alto valor añadido. Fundación Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTME), en colaboración con Fundación. Castilla y León. España.
- Walmart, «Walmart Announces Sustainability Product Index,» (2009). [En línea]. Available: http://corporate.walmart.com/__news_/news-archive/2009/07/16/walmart-announces-sustainable-product-index. [Último acceso: Noviembre 2015].

ANEXOS

ANEXO 1

Instrumento de recolección de datos oficial del Ministerio del ambiente

FORMATO A

**DECLARACION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS –AÑO 2016
-GENERADOR-**

1.0 DATOS GENERALES											
Razón social y siglas: Hermanos Casaretto EIRL											
N° RUC: 20532755671				E-MAIL: fabrizziocasaretto@hotmail.com				Teléfono(s): 952392901			
1.1 DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)											
Av. [X] Jr. [] Calle [] Circunvalación Sur Oeste								N° 335			
Urbanización /Localidad:						Distrito: Tacna					
Provincia: Tacna				Departamento: Tacna				C. Postal: 52			
Representante Legal: Fabrizio Renato Casaretto Rojas								D.N.I./L.E.: 00515214			
Profesional responsable de Gestión Ambiental: Humberto Leva Osoreo, Biólogo								C.B.P.: 7060			
2.0 CARACTERISTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en caso necesario)											
2.1 FUENTE DE GENERACIÓN											
Actividad Generadora del Residuo				Insumos utilizados en el proceso				Tipo Res (1)			
i. Fermentación de la uva en elaboración de vino				Tonel de 2000 lts.				IN			
ii.											
iii.											
2.2. CANTIDAD DE RESIDUO (Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la Declaración TM/año: 0.16)											
Descripción del Residuo: ORUJO (pellejo de uva y pepitas)											
Volumen generado (TM/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
--	--	--	--	--	--	--	0.16	--	--	--	--
JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):											
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>			b) Reactividad <input type="checkbox"/>			c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>			d) Explosividad <input type="checkbox"/>		
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>			f) Corrosividad <input type="checkbox"/>			g) Radiactividad <input type="checkbox"/>			h) Otros _____ ESPECIFIQUE		
3.0 MANEJO DEL RESIDUO											
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación)											
Recipiente (Especifique el tipo)				Material				Volumen (m3)		N° de Recipientes	
BOLSAS				PLÁSTICAS				0.016		10	
3.2 TRATAMIENTO											
Directo (Generador) (X)						Tercero (EPS-RS) <input type="checkbox"/>					
N° Registro EPS-RS				Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS				N° Autorización Municipal			
Descripción del método								Cantidad (TM/mes)			
El residuo se entierra								0.16 TM Una sola vez al año			
3.3 REAPROVECHAMIENTO											
Reciclaje			Recuperación			Reutilización			Cantidad (TM/mes)		
3.4 MINIMIZACIÓN Y SEGREGACIÓN											
Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización										Cantidad (TM/mes)	
Ninguna											

Fuente: <https://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgsp/> (2016)

DECLARACION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS – AÑO 2016					
3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora De Servicios De Residuos Sólidos – EPS-RS)					
a) Razón social y siglas de la EPS-RS: -- (Transportista habitual)					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
--	--	--	--	--	
INFORMACION DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS-RS		N° Servicios:--		Volumen (TM):--	
Almacenamiento en el Vehículo					
Tipo		Capacidad (TM)	Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
--		--	--	--	--
CARACTERISTICAS DEL VEHÍCULO					
[] Propio [] Alquilado [] Otro					
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color
--		--	--	--	--
b) Razón social y siglas de la EPS-RS: (Transportista eventual)					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
--		--		--	
INFORMACION DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS-RS		N° Servicios:		Volumen (TM):	
Almacenamiento en el Vehículo					
Tipo		Capacidad (TM)	Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
--		--	--	--	--
CARACTERISTICAS DEL VEHÍCULO					
[] Propio [] Alquilado [] Otro					
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color
--		--	--	--	--
3.6 DISPOSICION FINAL					
Razón social y siglas de la EPS-RS administradora:					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Autorización del relleno	
--		--		--	
INFORMACION DEL SERVICIO					
Método			Ubicación		
--			--		
3.7 PROTECCION AL PERSONAL					
Descripción del Trabajo		N° de Personal en el Puesto	Riesgos a los que se exponen	Medidas de seguridad adoptadas	
Desencubar (separar el vino del orujo)		01	Ninguno	Guantes	
--		--	--	--	
Accidentes producidos en el año. Veces: 0 Descripción:					
--					
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO					
Adjuntar Plan de manejo de Residuos Sólidos para el siguiente período, que incluya todas las actividades a desarrollar.					

Notas:

- a) Este formulario se deberá repartir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.
 b) Adjuntar copia de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos.

(1) **NO MUNICIPALES**

ES = Establecimiento de Atención de Salud
 ES-P = Establecimiento de Salud – PELIGROSO
 IN = Industrial
 IN-P = Industrial – PELIGROSO
 CO = Construcción

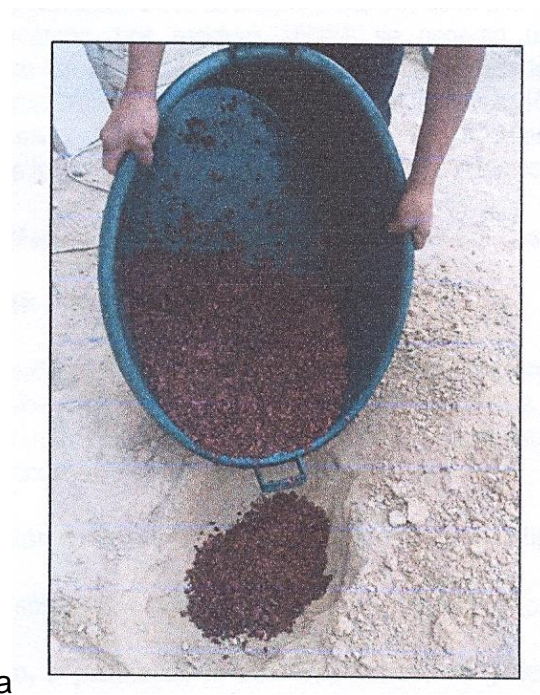
CO-P = Construcción - PELIGROSO
 AG = Agropecuario
 AG-P = Agropecuario - PELIGROSO
 IE = Instalaciones o Actividades Especiales
 IE-P = Instalaciones o Actividades Especiales PELIGROSO

ANEXO 2

Residuo sólido de interés a la investigación



Almacenamiento temporal de residuos sólidos orgánicos



a

Disposición final de los residuos sólidos orgánicos

ANEXO 3

Evidencias gráficas



Recolección de datos: Bodega Rocchetti.



Recolección de datos: Bodega Arriero.



Recolección de datos: Bodega Cuneo.



Verificación de ambientes: Bodega Marquez Cariñoso.

ANEXO 4

Reglamento de gestión de residuos sólidos



BRUNO GIUFFRA MONTEVERDE
Ministro de Transportes y Comunicaciones

CARLOS RICARDO BRUCE MONTES DE OCA
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

FERNANDO ANTONIO D'ALESSIO IPINZA
Ministro de Salud

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

REGLAMENTO DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1278, LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

El presente dispositivo normativo tiene como objeto reglamentar el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de asegurar la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regular la gestión y manejo de residuos sólidos, que comprende la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y energética de los residuos sólidos, la adecuada disposición final de los mismos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.

Artículo 2.- Definiciones

Para la aplicación de lo dispuesto en el presente Reglamento deben considerarse las definiciones establecidas en el Anexo del Decreto Legislativo N° 1278 y las contenidas en el Anexo I del presente dispositivo normativo.

TÍTULO II

EFICIENCIA DE MATERIALES, MATERIAL DE DESCARTE Y MINIMIZACIÓN EN LA FUENTE

Artículo 3.- Promoción de la eficiencia en el uso de materiales

Los sectores que en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA tienen bajo su ámbito de competencia el desarrollo y promoción de actividades extractivas, productivas o de servicios, establecerán disposiciones orientadas a alcanzar el uso eficiente de las materias primas e insumos en dichas actividades, en coordinación con el MINAM, con la finalidad de reducir los impactos ambientales negativos durante el ciclo de vida del producto.

Artículo 4.- Material de descarte proveniente de actividades productivas

Se considera material de descarte a todo material resultante de los procesos de las actividades productivas de bienes y servicios, siempre que constituya un insumo directamente aprovechable en la misma actividad, otras actividades productivas, la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales a nivel nacional.

Artículo 5.- Regla para el aprovechamiento del material de descarte

Los titulares de actividades productivas que posean material de descarte y aquellos que lo utilicen deben, previamente a su aprovechamiento, incluir los cambios que este implique en el Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) aprobado ante su autoridad competente, de conformidad con las normas del SEIA y sus normas complementarias.

En caso los titulares de las actividades productivas, a que se refiere el párrafo precedente, requieran realizar procesos complementarios para aprovechar el material de descarte, estos deben ser realizados dentro de sus instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular.

Artículo 6.- Transporte del material de descarte

El material de descarte se transporta bajo cualquier modalidad, desde el lugar de su generación hacia las instalaciones de la actividad productiva donde se aprovechará, sin que le sea aplicable la normativa sobre residuos sólidos.

El transporte de material de descarte debe regirse según la normativa que regula el transporte de mercancías o materiales, establecida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y otras entidades competentes, según corresponda.

Artículo 7.- Minimización en la fuente

Los generadores de residuos sólidos orientan el desarrollo de sus actividades a reducir al mínimo posible la generación de residuos sólidos.

Los generadores de residuos no municipales deben incluir en su Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, estrategias preventivas orientadas a alcanzar la minimización en la fuente. Dicho Plan forma parte del IGA.

TÍTULO III

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

INSTRUMENTOS PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIALES Y LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Artículo 8.- Instrumentos

Los instrumentos para el uso eficiente de materiales y la gestión de residuos sólidos son aquellos detallados en el artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1278.

Artículo 9.- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES)

El PLANRES es un instrumento nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos basados en el cumplimiento de metas establecidas en el Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA) y los compromisos internacionales relacionados a la materia.

Los objetivos del PLANRES se encuentran dirigidos a contribuir con la protección de la salud de las personas y mejorar la calidad ambiental a nivel nacional. Dicho Plan se aprueba por Decreto Supremo, a propuesta del MINAM, con el refrendo de los sectores involucrados.

El PLANRES se actualiza cada cinco (05) años, en base al análisis del cumplimiento de sus objetivos específicos y metas.

Artículo 10.- Planes de Gestión de Residuos Sólidos Municipales

El Plan Provincial de Gestión de Residuos Sólidos Municipales y el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales son instrumentos de planificación en materia de residuos sólidos de gestión municipal. Estos instrumentos tienen por objetivo generar las condiciones necesarias para una adecuada, eficaz y eficiente gestión y manejo de los residuos sólidos, desde la generación hasta la disposición final.

Los Planes a que se refiere el párrafo anterior deben estar alineados al PLANRES. Dichos planes se actualizan cada cinco (05) años y deben contener como mínimo lo siguiente:

a) Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos de gestión municipal, que identifique los aspectos críticos y potencialidades del sistema de la gestión y manejo de residuos sólidos municipales. En el caso del Plan Provincial debe de incluirse el diagnóstico de todos los distritos que integran la misma, **incluyendo información sobre la presencia de pueblos indígenas u originarios, de corresponder**; y, el ámbito sobre el cual la Municipalidad Provincial tiene competencia para proveer el servicio de limpieza pública. Asimismo, el Plan Provincial debe incluir la identificación de infraestructuras de residuos sólidos de gestión municipal que se requieren a nivel Provincial.

b) Objetivos estratégicos, metas y un plan de acción, donde se precisen las actividades, responsables,

Dentro de las medidas supletorias señaladas en el párrafo anterior se podrá considerar la elaboración de la Ficha Técnica Ambiental para proyectos de inversión de infraestructuras de residuos sólidos en el caso de centros poblados o conglomerados con menos de 5,000 habitantes.

TÍTULO V

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES Y OBLIGACIONES DEL GENERADOR NO MUNICIPAL

Artículo 46.- Aspectos Generales

Los generadores de residuos sólidos no municipales deben contemplar en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, la descripción de las operaciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los residuos sólidos generados como resultado del desarrollo de sus actividades productivas, extractivas o de servicios.

El manejo de los residuos sólidos no municipales se realiza a través de las EO-RS, con excepción de los residuos sólidos similares a los municipales.

Artículo 47.- Residuos no municipales similares a los municipales

Los generadores de residuos sólidos no municipales podrán entregar los residuos sólidos similares a los municipales, en un volumen de hasta 150 litros diarios al servicio municipal de su jurisdicción. En caso de que el volumen supere esta cantidad, se procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 34 del presente Reglamento. Se encuentra prohibida la mezcla con residuos peligrosos.

La recolección de residuos sólidos no municipales similares a los municipales se rige por lo dispuesto en el artículo 28 del presente Reglamento.

Los residuos sólidos no municipales similares a los municipales, de acuerdo a lo señalado en el artículo 19 del Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, pueden ser entregados a las organizaciones de recicladores formalizados, en el marco del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de los residuos sólidos.

Artículo 48.- Obligaciones del generador no municipal

48.1 Son obligaciones del generador de residuos sólidos no municipales:

Los generadores de residuos sólidos no municipales que no cuenten con IGA son responsables de:

- Manejar los residuos sólidos que generen, teniendo en cuenta lo establecido en el literal a) del artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278;
- Conducir el registro interno sobre la generación y manejo de los residuos sólidos en sus instalaciones, con la finalidad de disponer de la información necesaria sobre la generación, minimización y manejo de los residuos sólidos;
- Contratar a una EO-RS para el manejo los residuos sólidos fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto;
- Brindar las facilidades necesarias a las autoridades competentes para el adecuado cumplimiento de sus funciones;
- Adoptar medidas para la restauración y/o rehabilitación y/o reparación y/o compensación ambiental por el inadecuado manejo de residuos sólidos no municipales de su actividad;
- Establecer e implementar las estrategias y acciones conducentes a la valorización de los residuos como primera opción de gestión.

Adicionalmente a las obligaciones antes señaladas, los generadores de residuos sólidos no municipales que cuenten con IGA son responsables de:

- Presentar la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales -también denominada Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos-a través del SIGERSOL;
- Presentar el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a través del SIGERSOL;
- Asegurar el tratamiento y/o disposición final de los residuos sólidos mediante el seguimiento de las obligaciones y compromisos asumidos en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos;
- Incluir el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos dentro del IGA, el cual debe considerar estrategias y acciones orientadas a la prevención y/o minimización y/o valorización de residuos sólidos;
- Considerar previamente en el IGA los cambios que impliquen el aprovechamiento del material de descarte proveniente de actividades productivas o realizar coprocesamiento, conforme a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 y el presente Reglamento;
- En caso de que los generadores de residuos sólidos no municipales se encuentren ubicados en zonas en las cuales no exista infraestructura de residuos sólidos autorizada y/o EO-RS, deben establecer e implementar alternativas de gestión que garanticen la adecuada valorización y/o disposición final de los residuos sólidos, las cuales deben ser considerados en el IGA;
- Cumplir con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente.

48.2 Los sectores competentes, en coordinación con el MINAM, definen el alcance, condiciones y lineamientos para la presentación de la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales, también denominada Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos, y Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos, a través del SIGERSOL, por parte de los generadores no municipales que no cuentan con IGA.

Artículo 49.- Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales

El Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, también denominado Plan de Manejo de Residuos Sólidos, de los proyectos de inversión sujetos al SEIA, forma parte del IGA.

Los cambios a las medidas contenidas en el citado Plan se rigen por lo establecido en las normas del SEIA.

Artículo 50.- Reporte en caso de evento asociado a residuos sólidos

Todo generador de residuos sólidos no municipales y las EO-RS deben desarrollar medidas de contingencias para la atención de emergencias durante el manejo de los residuos sólidos, las cuales deben incluirse en el IGA.

En caso de suscitarse una emergencia en las instalaciones del generador, este debe remitir a su autoridad competente y de fiscalización, dentro de las veinte y cuatro (24) horas siguientes de ocurrido el hecho, la siguiente información:

- Datos generales para la identificación del generador, incluyendo el número de documento que aprobó el IGA, según corresponda;
- Descripción del origen, cantidad, características físico-químicas y toxicológicas de los residuos sólidos involucrados en la emergencia;
- Localización y características del área donde ocurrió el hecho de emergencia, acompañado de un registro fotográfico o archivo de video;
- Situaciones o hechos que ocasionaron la emergencia;
- Estimación de posibles daños causados a la salud de las personas y al ambiente, en caso corresponda;
- Acciones realizadas para la atención de la emergencia y pasos a seguir para su remediación, según corresponda.

Adicionalmente a lo señalado en el párrafo anterior, el generador de residuos sólidos no municipales remite la información antes indicada a otras autoridades que resulten competentes.

CAPÍTULO II

OPERACIONES Y PROCESOS DEL MANEJO DE RESIDUOS NO MUNICIPALES

SUB CAPÍTULO 1

SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

Artículo 51.- Segregación en la fuente

Los generadores de residuos sólidos no municipales están obligados a segregar los residuos sólidos en la fuente.

Artículo 52.- Almacenamiento de residuos sólidos segregados

El almacenamiento de residuos sólidos debe realizarse conforme a lo establecido en el último párrafo del artículo 36 del Decreto Legislativo N° 1278. Los residuos sólidos deben ser almacenados, considerando su peso, volumen y características físicas, químicas o biológicas, de tal manera que garanticen la seguridad, higiene y orden, evitando fugas, derrames o dispersión de los residuos sólidos. Dicho almacenamiento debe facilitar las operaciones de carga, descarga y transporte de los residuos sólidos, debiendo considerar la prevención de la afectación de la salud de los operadores.

Las condiciones de almacenamiento de los residuos sólidos no municipales deben estar detalladas en el IGA,

Artículo 53.- Tipos de almacenamiento de residuos sólidos no municipales

Los tipos de almacenamiento de residuos sólidos no municipales son:

a) **Almacenamiento inicial o primario:** Es el almacenamiento temporal de residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de trabajo, para su posterior traslado al almacenamiento intermedio o central.

b) **Almacenamiento intermedio:** Es el almacenamiento temporal de los residuos sólidos provenientes del almacenamiento inicial, realizado en espacios distribuidos estratégicamente dentro de las unidades, áreas o servicios de las instalaciones del generador. Este almacenamiento es opcional y se realiza en función del volumen generado, frecuencia de traslado de residuos y las áreas disponibles para su implementación.

c) **Almacenamiento central:** Es el almacenamiento de los residuos sólidos provenientes del almacenamiento primario y/o intermedio, según corresponda, dentro de las unidades, áreas o servicios de las instalaciones del generador, previo a su traslado hacia infraestructuras de residuos sólidos o instalaciones establecidas para tal fin.

Artículo 54.- Almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos

El almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos debe realizarse en un ambiente cercado, en el cual se almacenan los residuos sólidos compatibles entre sí.

Cuando el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos se encuentre dentro y/o colindante a las tierras de pueblos indígenas u originarios; se deberá tomar en cuenta lo señalado en la Séptima Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Decreto Supremo N° 001-2012-MC, Reglamento de la Ley del Derecho a la consulta previa a los pueblos indígenas u originarios.

En el diseño del almacén central se debe considerar los siguientes aspectos:

a) Disponer de un área acondicionada y techada ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta

el nivel de peligrosidad del residuo, su cercanía a áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos, materias primas o de productos terminados, así como el tamaño del proyecto de inversión, además de otras condiciones que se estimen necesarias en el marco de los lineamientos que establezca el sector competente;

b) Distribuir los residuos sólidos peligrosos de acuerdo a su compatibilidad física, química y biológica, con la finalidad de controlar y reducir riesgos;

c) Contar con sistemas de impermeabilización, contención y drenaje acondicionados y apropiados, según corresponda;

d) Contar con pasillos o áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal de seguridad o emergencia. Los pisos deben ser de material impermeable y resistente;

e) En caso se almacenen residuos que generen gases volátiles, se tendrá en cuenta las características del almacén establecidas en el IGA, según esto se deberá contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible;

f) Contar con señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos;

g) Contar con sistemas de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos, de acuerdo con la naturaleza y peligrosidad del residuo;

h) Contar con sistemas de higienización operativos, y;

i) Otras condiciones establecidas en las normas complementarias.

Artículo 55.- Plazos para almacenamiento de residuos sólidos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos no podrán permanecer almacenados en instalaciones del generador de residuos sólidos no municipales por más de doce (12) meses, con excepción de aquellos regulados por normas especiales o aquellos que cuenten con plazos distintos establecidos en los IGA.

SUB CAPÍTULO 2

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

Artículo 56.- Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos

Los generadores de residuos sólidos no municipales y las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS), según corresponda, que han intervenido en las operaciones de recolección, transporte, tratamiento, valorización o disposición final de residuos sólidos peligrosos; suscriben, informan y conservan el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos (MRSP), teniendo en cuenta lo siguiente:

a) Durante los quince (15) primeros días de cada inicio de trimestre, el generador registra en el SIGERSOL, la información de los MRSP acumulados en los meses anteriores. En caso que la valorización o disposición final se realice fuera del territorio nacional, el generador registra la información sobre la Notificación del país importador o exportador, según corresponda.

b) El generador y las EO-RS conservan durante cinco (05) años los MRSP, para las acciones de supervisión y fiscalización que correspondan.

En caso de que el MRSP presente información falsa o inexacta, la EO-RS de disposición final comunicará este hecho a la entidad de fiscalización competente, sin perjuicio de las acciones legales correspondientes.

Artículo 57.- Características del Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos

El MRSP consta de un (01) original de color verde para el generador, una (01) copia de color blanco para la EO-RS de transporte y una (01) copia de color amarillo para las infraestructuras de residuos sólidos o de exportación.

Artículo 58.- Devolución del Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos al generador

Dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la recepción de los residuos, las EO-RS deben devolver el MRSP, debidamente firmado, al generador. De no cumplir con dicha obligación, el generador informará a su entidad de fiscalización ambiental, para que adopte las acciones que correspondan en el marco de su competencia.

Artículo 59.- Transporte de residuos sólidos peligrosos no municipales

El servicio de transporte de residuos sólidos peligrosos no municipales debe realizarse a través de una EO-RS, de acuerdo con la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y la normativa municipal provincial, cuando corresponda.

Artículo 60.- Acciones en caso de accidente durante el transporte de residuos

En caso suceda un accidente durante el transporte que involucre el derrame de residuos sólidos no peligrosos, el generador debe informar al respecto a la autoridad de fiscalización dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes de ocurrido el hecho, indicando las acciones que se realizaron para evitar contaminación en el lugar o riesgo a la salud o el ambiente.

En caso suceda un accidente durante el transporte que involucre el derrame de residuos sólidos peligrosos, que provoque contaminación en el lugar o ponga en riesgo la salud o el ambiente, la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales del MTC informará al respecto al MINAM, al MINSA, al OEFA y otras entidades pertinentes, según corresponda, en un plazo no mayor a veinticuatro (24) horas de haber tomado conocimiento de la ocurrencia, a fin de que se adopten las acciones necesarias, de acuerdo a sus respectivas competencias; sin perjuicio de la aplicación inmediata del Plan de Contingencias por parte de la EO-RS.

SUB CAPÍTULO 3

TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

Artículo 61.- Aspectos generales

Los residuos sólidos no municipales podrán recibir tratamiento previo al proceso de valorización o disposición final, según corresponda. El tratamiento de residuos sólidos será realizado mediante los procesos establecidos en el artículo 62 del presente Reglamento y las normas específicas que aprueben las autoridades competentes. Queda prohibida la quema de residuos sólidos en general.

Artículo 62.- Procesos, métodos o técnicas de tratamiento de residuos sólidos

Los procesos, métodos o técnicas de tratamiento de residuos sólidos a cargo de las EO-RS se realizan fuera de las instalaciones del generador, en infraestructuras de valorización, disposición final u otras infraestructuras de residuos sólidos debidamente autorizadas para cada fin.

Asimismo, dichos procesos, métodos o técnicas pueden ser realizados por el generador dentro de sus instalaciones, siempre que previamente estén contemplados dentro de su IGA. En este supuesto, los generadores no requieren contar con Registro de EO-RS.

El tratamiento de residuos sólidos debe regirse por las normas emitidas por la autoridad competente, de acuerdo a las características de los residuos sólidos. Los procesos, métodos o técnicas de tratamiento de residuos sólidos son:

- a) Solidificación, es el proceso que permite la integración de residuos peligrosos para generar un material sólido de alta capacidad estructural;
- b) Neutralización, es el proceso que permite ajustar el pH de una sustancia química corrosiva a niveles de neutralidad;
- c) Estabilización, es el proceso que neutraliza la peligrosidad del residuos mediante procesos bioquímicos;
- d) Incineración, es el proceso para anular las características de peligrosidad del residuo original y reducir su volumen; para lo cual se debe contar como mínimo con una cámara primaria (entre 650° - 850°C

), una cámara secundaria (no menor a 1200°C); y un sistema de lavado y filtrado de gases;

e) Pirólisis, proceso térmico que con déficit de oxígeno transforma los materiales orgánicos peligrosos en componentes gaseosos, que se condensan formando un compuesto de alquitrán y aceite, además de generar un residuo sólido de carbón fijo y ceniza;

f) Esterilización por autoclave; es el proceso que utiliza vapor saturado en una cámara dentro de la cual se someten a los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patógenos;

g) Pretratamiento, consistente en trituración, mezcla y dosificación para producción de combustible derivado de residuos (CDR), para posterior valorización energética (por coprocesamiento, coincineración, etc.);

h) Otras operaciones establecidas por las autoridades competentes.

Artículo 63.- Uso de residuos en la alimentación de animales

Queda prohibido alimentar a los animales con residuos de alimentación humana provenientes de establecimientos de atención de salud, puertos y aeropuertos, así como con la mortalidad de las explotaciones avícolas y otras especies. La alimentación de animales con residuos orgánicos se rige por las normas sobre la materia.

Artículo 64.- Productos adulterados o vencidos

Los productos adulterados son considerados residuos sólidos y deben recibir el tratamiento y/o disposición final que establezca la normatividad vigente, de acuerdo a sus características de peligrosidad.

Los productos que no se hubiesen utilizado, pasada la fecha de caducidad señalada en sus respectivos envases, son considerados residuos sólidos, debiendo regirse por las disposiciones del Decreto Legislativo N° 1278 y el presente Reglamento. Los fabricantes y distribuidores de dichos residuos implementan mecanismos para su manejo, involucrando al generador.

SUBCAPITULO 4

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

Artículo 65.- Disposiciones generales

La valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos sólidos.

Son consideradas operaciones de valorización: reciclaje, compostaje, reutilización, recuperación de aceites, bio-conversión, coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otras alternativas posibles y de acuerdo a la disponibilidad tecnológica del país.

Los generadores del ámbito de la gestión no municipal pueden ejecutar operaciones de valorización respecto de sus residuos sólidos.

Artículo 66.- Actividades de acondicionamiento de residuos sólidos no municipales

Las actividades de acondicionamiento de residuos sólidos no municipales se pueden realizar en plantas de valorización o en las instalaciones del generador no municipal, pudiendo comprender los siguientes:

- a) Segregación;
- b) Almacenamiento;
- c) Limpieza;
- d) Trituración o molido;
- e) Compactación física;
- f) Empaque o embalaje;
- g) Procesos, métodos o técnicas de tratamiento, de corresponder y;
- h) Otras que establezca el MINAM en coordinación con las autoridades competentes.

Artículo 67.- Operaciones de valorización energética

Constituyen operaciones de valorización energética, aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad

de aprovechar su potencial energético, tales como: coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros.

Mediante Decreto Supremo refrendado por el MINAM y los sectores competentes se regula el manejo y las condiciones para la valorización energética en las diversas actividades económicas productivas, extractivas y de servicios.

El MINAM y los sectores competentes promueven las tecnologías disponibles para dichas operaciones, con la finalidad de garantizar la eficiencia del proceso y la protección ambiental.

Artículo 68.- Regla para el coprocesamiento en hornos de cemento

No constituyen residuos coprocesables en hornos de cemento, de acuerdo al Convenio de Basilea, los siguientes:

- a) Desechos radiactivos o nucleares;
- b) Desechos eléctricos y electrónicos;
- c) Baterías enteras;
- d) Desechos corrosivos, incluidos los ácidos minerales;
- e) Explosivos;
- f) Desechos que contengan cianuro;
- g) Desechos que contengan amianto;
- h) Desechos médicos infecciosos;
- i) Armas químicas o biológicas destinadas a su destrucción;
- j) Desechos que contengan mercurio o estén contaminados con él;
- k) Desechos de composición desconocida o impredecible, incluyendo los desechos municipales sin clasificar.

El MINAM, con opinión favorable de los sectores vinculados, puede incluir otros tipos de residuos sólidos, sobre la base de sus características y los impactos ambientales, económicos y sociales que ocasione su manejo inadecuado, así como formular las normas técnicas respectivas para estipular los procedimientos aplicables al coprocesamiento.

SUBCAPÍTULO 5

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

Artículo 69.- Aspectos generales

La disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos de gestión no municipal debe realizarse en celdas diferenciadas implementadas en infraestructuras de disposición final.

Los residuos sólidos no municipales similares a los municipales pueden ser dispuestos en rellenos sanitarios de gestión municipal, de conformidad con el artículo 47 del presente Reglamento.

Los residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de la construcción y demolición deben disponerse en escombreras o rellenos sanitarios que cuenten con celdas habilitadas para tal fin. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento regula las condiciones y características de las escombreras.

Artículo 70.- Imposibilidad de acceso a infraestructuras de valorización y/o disposición final autorizadas

Cuando no exista infraestructuras de valorización y disposición final de residuos sólidos autorizadas o cuando condiciones geográficas no hagan viable el transporte de los residuos sólidos hacia infraestructuras de valorización y/o disposición final de residuos sólidos autorizadas, los generadores de residuos sólidos no municipales deberán contemplar en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, las estrategias y el manejo que garanticen la adecuada gestión de los residuos sólidos generados, de conformidad con lo señalado en el literal j) del artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278. Corresponde al generador no municipal acreditar el cumplimiento de la condición establecida en el presente Reglamento.

CAPÍTULO III

CLASIFICACIÓN Y OPINIÓN TÉCNICA DEFINITORIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 71.- Establecimiento de residuos sólidos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos se encuentran contemplados en el Anexo III del presente Reglamento, en concordancia con lo establecido en el Convenio de Basilea sobre el Control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, aprobado por la Resolución Legislativa N° 26234. Asimismo, los residuos sólidos no peligrosos se encuentran contemplados en el Anexo V del presente Reglamento.

El MINAM, en coordinación con el sector competente y mediante Resolución Ministerial, puede declarar como peligrosos a otros residuos sólidos que no se encuentren contemplados en el Anexo III del presente Reglamento, cuando presenten alguna de las características establecidas en el artículo 30 del Decreto Legislativo N° 1278.

En caso se mezcle un residuo sólido peligroso con uno que no lo es, se le asigna a este último la característica de peligrosidad y debe ser manejado como tal.

El MINAM, en coordinación con los sectores competentes, establece las normas complementarias que resulten pertinentes.

Artículo 72.- Envases de sustancias o productos peligrosos

Los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente, son considerados residuos peligrosos. Estos residuos peligrosos deben ser manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento que elimine sus características de peligrosidad. Los generadores son responsables de su recuperación cuando sea técnica y económicamente viable, y de su manejo directo o indirecto, de acuerdo con la normativa vigente.

Artículo 73.- Opinión técnica definitoria de peligrosidad

En caso de incertidumbre respecto de las características de peligrosidad de un residuo sólido, el generador debe solicitar la opinión técnica definitoria del MINAM, a efectos de determinar si el residuo sólido es peligroso o no peligroso, con la finalidad de garantizar su adecuado manejo por parte del generador, conforme a la normativa vigente.

Para tal efecto, el generador que requiera de la opinión técnica definitoria debe presentar los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva de los procesos o servicios que generan el residuo sólido;
- b) Copia simple de las hojas de seguridad de los insumos que intervinieron en los procesos que generaron el residuo;
- c) Informe de ensayo que contenga los resultados de análisis físico-químico, microbiológico, radiológicos, toxicológico u otro, de la composición del residuo sólido, según sus características emitido por un laboratorio acreditado;

Sin perjuicio de lo indicado, el generador podrá presentar información complementaria que permita identificar las características de peligrosidad o no del residuo sólido.

Artículo 74.- De la solicitud para la opinión técnica definitoria de peligrosidad

El Minam evalúa la solicitud de la opinión técnica definitoria de peligrosidad, pudiendo solicitar una contramuestra del residuo sólido, a fin de corroborar la información presentada por el solicitante; dicha contramuestra debe ser sometida al análisis señalado en el inciso c) del artículo precedente.