



5. Descripción del proyecto, obra o actividad

Alcohol neutro a partir de derivados de la caña de azúcar

La caña de azúcar es una planta semiperenne con ciclo fotosintético de tipo C4, perteneciente al género *Saccharum*, de la familia de las gramíneas, compuesta por especies de gramas altas perennes, oriundas de regiones templadas calientes a tropicales de Asia, específicamente de India. La parte aérea de la planta se compone, esencialmente, por los *tallos*, en los que se concentra la sacarosa, y por las *puntas y hojas*, que constituyen la paja de la caña de azúcar.

El clima ideal para el cultivo de caña es el que presenta dos estaciones distintas: una caliente y húmeda, para proporcionar la germinación y el desarrollo vegetativo, seguida de otra fría y seca, para lograr la madurez y la consecuente acumulación de sacarosa en los tallos.

La empresa **CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A.** está localizado en el corregimiento de La Raya de Santa María, distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá. Desarrolla actividades de cultivo y procesamiento de caña de azúcar para la producción de azúcares y productos derivados, azúcares blancos para el mercado nacional, azúcares crudos para exportación y miel final como subproducto.

La **CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A.**, promotor del proyecto, cuenta con la cantidad suficiente de establecimiento de caña de azúcar, para la producción de azúcar y para la producción de alcohol neutro, esta empresa en la actualidad cuenta con 7.500 hectáreas de cultivo de caña de azúcar destinadas a la producción de azúcar y miel final. Las materias primas a utilizar son la miel final obtenida como subproducto del

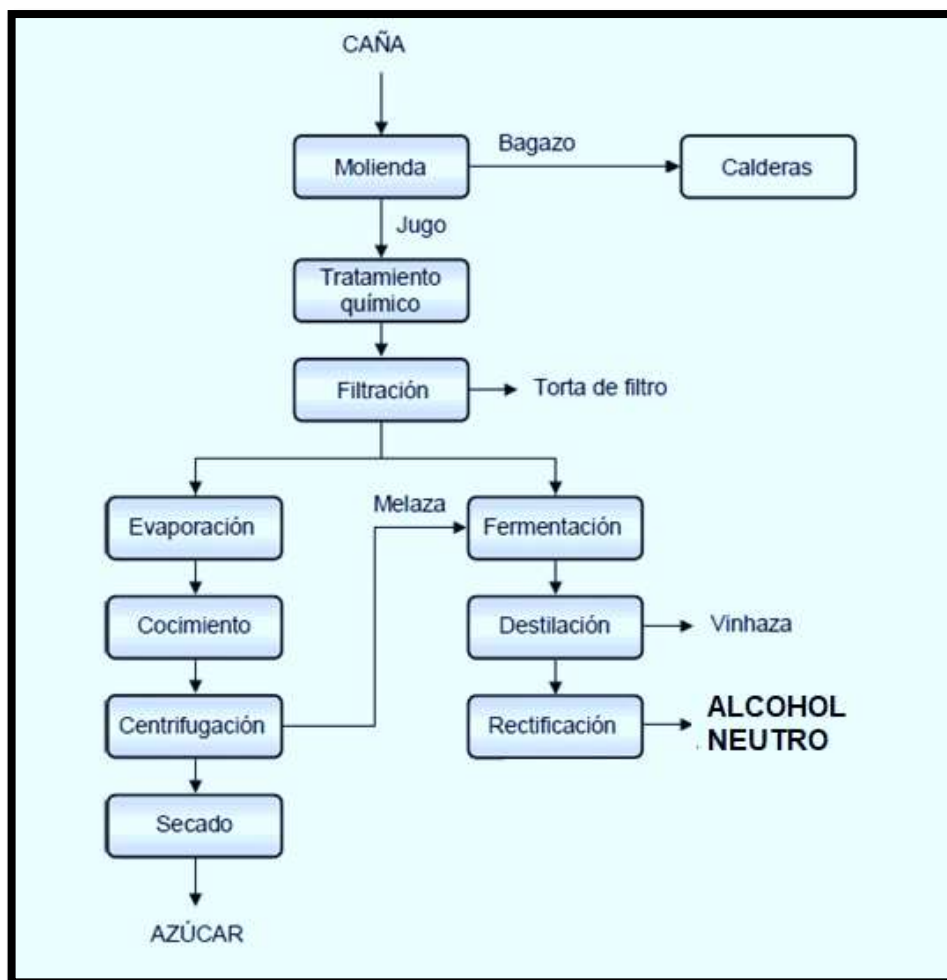


procesamiento de la caña para la obtención de azúcar, mieles de caña y jugo de caña clarificado.

El jugo tratado se concentra, consecuentemente, en evaporadores de múltiple efecto y se cristaliza. En ese proceso no toda la sacarosa disponible en la caña se cristaliza y la solución residual rica en azúcar (miel) puede volver al proceso, con el propósito de recuperar azúcar. La miel final, también denominada melaza, que no vuelve al proceso de fabricación de azúcar, aún posee un poco de sacarosa y un elevado contenido de azúcares reductores (como la glucosa y la fructosa, resultantes de la descomposición de la sacarosa) y se puede utilizar como materia prima para la producción del alcohol neutro. La melaza o miel final es la principal materia prima que estamos contemplando para este proyecto.

En la figura N° 5.1., podemos observar el proceso desde la molienda de la caña hasta la obtención de azúcar y alcohol neutro, de esto podemos señalar que la empresa **CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A.**, continuará con la fabricación de azúcar, sin embargo, parte de la producción del jugo y la melaza de la empresa será utilizado en este nuevo proyecto “**PLANTA DE PRODUCCION DE ALCOHOL NEUTRO**”, por lo cual se utilizaran las instalaciones existentes del Ingenio La Victoria.

Figura N°5.1.
Proceso completo de obtención del alcohol neutro de melaza de caña de azúcar



Fuente: datos facilitados por el promotor del proyecto.

Naturaleza del Producto Final (Alcohol rectificado)

La calidad de este alcohol cumplirá con los más altos estándares de calidad, garantizándose las siguientes especificaciones:

- 1. Graduación alcohólica a 20°C:** 96,2 °GL a 20°C
- 2. Características organolépticas:** Sin olores ni sabores extraños. Calidad superior
- 3. Contenido de impurezas (expresado en mg / litro a 100% vol. a 20°C):**



Cuadro N° 5.1
Parámetros considerados para el proceso.

Impurezas o cogéneros	mg/litro
Esteres (expresado como acetato de etilo)	< 3
Aldehídos (expresado como Acetaldehído)	< 3
Alcoholes superiores (expresado como methyl-2-propanol)	< 3
Metanol (expresado como alcohol metílico)	< 3
Furfural	0

Fuente: datos facilitados por el promotor del proyecto.

4. Test de Permanganato: Superior a 40 minutos

El porcentaje total de extracciones de cabezas, colas y metílico estará en torno al 8%. Estos subproductos podrían ser rectificadas de nuevo y se obtendría alcohol rectificado de muy buena calidad.

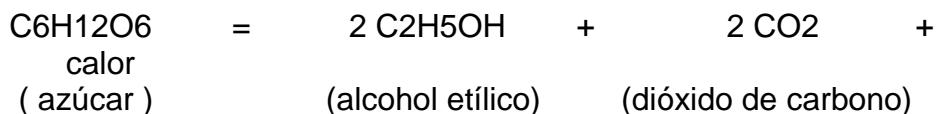
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

A continuación, se describe muy brevemente el proceso de cada una de las secciones de la planta.

PREPARACION DE MOSTOS

En primer lugar, es necesario preparar las materias primas para que sean capaces de fermentar adecuadamente.

La fermentación es básicamente la transformación de los azúcares fermentables presentes en la materia prima empleada (jugos de caña, mieles y melazas) en alcohol y dióxido de carbono, por medio de las levaduras y según la siguiente ecuación:



El objetivo que se persigue es diluir las materias primas con agua a un °Brix determinado para que sea posible su fermentación en función de la



concentración de azúcares (Azúcares Totales Invertidos o TSAI) presentes.

Las preparaciones de mosto van dirigidas a dos procesos:

Reproducción de levaduras. En este caso se diluye la melaza hasta 12-18° Brix (dependiendo de su cantidad de TSAI) y se regula el ph del mosto entre 4 – 4.5 adicionando algún tipo de ácido (normalmente ácido sulfúrico).

Fermentadores: En este caso se busca un mosto con una concentración de azúcares en el primer fermentador de aproximadamente 14-15%.

Las materias primas llegan a la planta de destilación procedente del sistema de molienda de la planta (en el caso de utilizar jugos de caña filtrados) y/o de los tanques de almacenamiento de melaza y mieles.

Cada materia prima es medida por medio de un medidor másico. Se tomarán muestras periódicamente para analizar el brix de entrada y características de cada materia prima que entra a la planta.

El agua necesaria para la dilución es regulada en función del grado brix deseado en la dilución de mieles. El agua es medida por medio de un medidor volumétrico con totalizador.

Un mezclador estático en línea es el encargado de realizar una homogénea dilución de las mieles con el agua aportada de forma que se consiga la concentración de azúcares adecuada.

El brix de la dilución, y por lo tanto, la concentración de azúcares se irá ajustando en función de los diversos controles y análisis llevados a cabo



en el laboratorio (Brix y contenido total de azúcares fermentables en las mieles y el grado alcohólico y azúcares residuales presentes en el vino fermentado). El brix de la dilución es indicado por un densímetro en línea. Desde el mezclador, el mosto diluido fluye directamente hacia el sistema de fermentación.

PROPAGACIÓN DE LEVADURA

Este proceso se basa en un aspecto fundamental del metabolismo de las levaduras, en condiciones aeróbicas (en presencia de oxígeno), las levaduras tienden a reproducirse a gran velocidad, mientras que en condiciones anaeróbicas (sin presencia de oxígeno) emplean los azúcares presentes en el mosto y lo transforman en alcohol y CO₂.

La reproducción de levaduras se provoca de manera continua en las llamadas "cubas madre o semilleros". Estas cubas están preparadas especialmente y dotadas de un distribuidor de aire en cada una de ellas y de un intercambiador de calor de placas para evitar aumentos en la temperatura del interior de los semilleros.

A los semilleros se lleva el mosto preparado para tal fin (entre 12-18° Brix y ph 4-4.5) y se le aportan el resto de los nutrientes que necesitan las levaduras (nitrógeno, fósforo, etc), antisépticos para evitar la proliferación de bacterias que pudieran perjudicar el proceso y la adecuada cantidad de aire en pequeñas burbujas a través del distribuidor situado en el fondo de cada semillero.

Una vez completado el proceso, cuando se dispone de la población de levaduras deseada en la cuba madre, se utiliza la mitad del volumen total de cada semillero para aportar la adecuada cantidad de levaduras que completarán la fermentación y la otra mitad se deja en el semillero que se



completa de nuevo con el mosto preparado, nutrientes, etc., para comenzar otro ciclo de reproducción de levaduras.

FERMENTACIÓN

En las cubas de fermentación se mezclan el mosto diluido preparado para tal fin en la sección de preparación de mostos (entre 22-29°Bx) y el mosto enriquecido con los nutrientes, antisépticos y levaduras preparado en las cubas madre.

En primer lugar, se bombea la preparación procedente de los semilleros, hasta alcanzar un tercio del volumen total de fermentación de la cuba y simultáneamente se le va adicionando el mosto preparado a 22-29°Bx. Este aporte se realiza lentamente para asegurar que la fermentación se realiza a la velocidad adecuada y en condiciones óptimas para asegurar que sean consumidos todos los azúcares fermentables presentes en la cuba de fermentación.

En un proceso de fermentación eficiente, el vino debería abandonar las cubas de fermentación para entrar a la columna destrozadora a un grado alcohólico de entre 8 y 9°GL.

También es importante considerar que la fermentación es un proceso exotérmico (desprende calor), por lo que los tanques de fermentación tendrán que ser refrigerados recirculando el líquido "caliente" a través de un intercambiador de calor de placas que lo enfría por medio de agua.

Cada fermentador dispone de un sistema de bombeo para la recirculación de mosto. Este sistema de bombeo cumple dos funciones básicas:



- ✓ Mantiene la temperatura de la fermentación entre 31-33°C de temperatura. La fermentación es un proceso exotérmico (desprende calor). La temperatura debe ser controlada en el rango descrito que es el óptimo de este tipo de fermentación. Para ello se utilizan intercambiadores de placas. Cada fermentador dispone de un termómetro local y otro remoto en zona de control, para asegurar que se mantiene el rango óptimo de temperatura dentro del fermentador.

- ✓ Se produce una adecuada homogeneización del mosto dentro de los fermentadores, recirculando interiormente la levadura y manteniendo constante la temperatura en todas las zonas del fermentador. Cada fermentador dispone de un medidor de pH para asegurar que éste se mantiene en el rango óptimo para el desarrollo de la fermentación (entre 4 – 4.5).

El caudal de agua de enfriamiento a los enfriadores de placas es regulado en función de la temperatura del mosto en el fermentador.

Cada uno de los fermentadores está dotado de un sistema de control de nivel con el fin de conocer con exactitud y en todo momento del volumen de líquido de su interior.

DESTILACIÓN

La materia prima (vino fermentado procedente de la fermentación) penetra en el calentavinos, donde eleva su temperatura con el fin de disminuir la cantidad de vapor necesario en la columna destrozadora. Una vez el vino caliente, y su caudal medido y regulado, penetran en la columna destrozadora, unos platos por debajo de la parte alta de la misma columna.



Con el fin de poder funcionar en doble efecto, esta columna se mantiene bajo vacío. Parte de los vapores que se desprenden en la parte superior de la destrozadora se desgasifican por medio de E-515.

Las vinazas salen del pie de la columna destrozadora por medio de una columna barométrica.

Los vapores producidos en esta columna se condensan en el conjunto de calienta vinos. El flujo de alcohol procedente de los condensadores se divide en dos, una parte representa el reflujo y la otra el alcohol crudo producto o flema.

RECTIFICACIÓN DE FLEMAS

La flema a 80/90°GL, pasa al refrigerante de alcohol donde se calienta enfriando el alcohol que sale de ebullidor.

Del refrigerante de alcohol la flema entra en la columna hidroselectora. Esta columna está formada por dos partes bien diferenciadas; los platos inferiores constituyen la columna de hidroselección y los platos superiores, la columna de concentración de cabezas; ambas partes están separadas por un decantador en caliente, de aceite de fusel que denominamos vaso decantador.

En esta columna el alcohol es "lavado" con agua procedente del pie de la rectificadora, de forma que el alcohol depurado sale por el pie de la columna hidroselectora a 12/15°GL y las impurezas volátiles a baja concentración alcohólica, suben a la parte superior de la columna donde se concentran hasta 92/94°GL y se extrae parte como cabezas.



Los vapores producidos en la parte superior de la columna se condensan en la columna hidroselectora y se dividen en dos partes: una parte constituye los reflujos que se retornan a la columna y la otra las cabezas.

Esta columna se calienta mediante el ebullidor (que constituye el primer condensador de la columna de la rectificadora).

El alcohol que se extrae por el pie de la columna hidroselectora a 12/15°GL sirve de alimentación a la rectificadora, columna rectificadora.

Como la columna la columna hidroselectora funciona a vacío, la temperatura del alcohol que se extrae por el pie es del orden de 80/85°GL, y como la rectificadora, funciona a presión el plato de alimentación de la rectificadora tiene una temperatura superior, por lo tanto, se pasa por el ebullidor donde el alcohol a 12/15°GL se recalienta con las vinazas que salen de la rectificadora, que están a 115/117°C y que deben enfriarse para poder ser utilizadas como agua de lavaje en la columna hidroselectora que está a vacío.

En la rectificadora el alcohol se concentra hasta 96,3°GL y sale unos platos por debajo de la cabeza.

En esta columna se extraen también los aceites altos y los aceites bajos. Los aceites altos se llevan a la rectificadora, desde donde se retornan a la columna hidroselectora, juntamente con las salidas de las pruebas del agua de decantación del florentino y las cabezas de la rectificadora. Los aceites bajos pasan por un proceso refrescante antes de pasar por florentino y lavarse con agua fría.

Los vapores producidos en la cabeza de la rectificadora se condensan en el ebullidor. Estos condensados se dividen en dos partes; una de ellas



constituye los reflujos y la otra las cabezas, que se retornan a la columna hidroselectora mediante ebullidores y la bomba P-541 A/B. El ebullidor permite calentar esta columna disminuyendo los efluentes totales y recuperando los condensados y retornándolos a la caldera.

El alcohol centro que sale lateralmente del ebullidor sirve de alimentación a la columna desmetilizadora. En esta columna se eliminan las impurezas volátiles a alta concentración alcohólica. Los vapores producidos en la cabeza de la columna desmetilizadora, se condensan posteriormente los condensados se dividen en dos partes: una parte constituyen los reflujos que se retornan a la columna y la otra son las extracciones de metanol que se extraen al almacenamiento juntamente con las cabezas de la columna hidroselectora, mediante el ebullidor, las bombas y el refrigerante

El alcohol centro se extrae por el pie de la columna de ebullidor y se lleva al refrigerante de alcohol donde se enfría antes de ser llevado al almacenamiento. Las cabezas de la rectificadora, los aceites altos, las salidas de las probetas de muestreo, el agua del florentino se recogen en un ebullidor y se retornan a la columna hidroselectora.

Los aceites de fusel se extraen fríos del florentino. Las columnas del ebullidor y la columna hidroselectora funcionan a vacío y la columna rectificadora funciona a presión. La columna rectificadora se calienta con vapor de caldera mediante el ebullidor y a su vez calienta columna hidroselectora.



Las columnas funcionan a doble efecto de la siguiente forma:

- ✓ La columna rectificadora, está a presión y sus vapores, al condensarse, calientan la columna destrozadora, que está bajo vacío.
- ✓ La columna de alto grado, funciona bajo vacío.
- ✓ La columna hidroselectora funciona a presión atmosférica y los vapores emitidos por esta columna calientan, por medio de un ebullidor, la columna de repaso final que funciona bajo vacío.

El sistema de destilación – rectificación a vacío es el más moderno que existe actualmente. Su principal ventaja es su bajo consumo de vapor, entre 3.0 - 3.5 kg por cada litro de alcohol puro. El consumo de vapor en este tipo de aparatos representa una economía sustancial del orden del 50% de vapor respecto al sistema atmosférico tradicional (7.0-7.5 kg de vapor por lap), algo de gran importancia en las condiciones energéticas del momento.

RECTIFICACION DE FLEMAS

Las vinazas procedentes de la columna de destilación serán almacenadas en el depósito.

La planta ha sido diseñada con tres fases de evaporador de flujo descendente, para baja concentración, y una fase final con recirculación forzada.

La máxima temperatura es de 98°C, con lo que se mejora la calidad final de las vinazas y se disminuyen las incrustaciones calcáreas. La concentración final es de un mínimo de 60% D.M.S

El primer evaporador se calienta con vapor vivo. Las siguientes etapas son calentadas progresivamente con los vapores de los evaporadores anteriores. Finalmente, los vapores del último evaporador se condensan en el condensador de superficie. Periódicamente los evaporadores han de



ser limpiados por lo que disponen de una conexión con el sistema de limpieza química CIP a base de sosa cáustica diluida y/o ácido nítrico.

En el caso del proyecto, la totalidad de energía consumida en el proceso se proveerá por medio de un sistema combinado de producción de calor y potencia (sistema de cogeneración), instalado en las estructuras del Ingenio de Central Azucarero La Victoria, y utilizando sólo el bagazo como fuente de energía. Efectivamente, en todo el mundo, muchas plantas de azúcar de caña producen gran parte de la energía que necesitan.

El sistema actual tiene una generación de hasta 10 MW, ya que cuenta con turbogeneradores, la empresa suple la necesidad de energía eléctrica del proyecto **PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALCOHOL NEUTRO** y de la empresa promotora, los turbogeneradores actuales pasaran a ser de respaldo en caso de emergencia.

Para el desarrollo del proyecto se requiere equipos distribuidos en las diferentes áreas del proceso de producción de alcohol. En el proyecto se ubicarán tanques de fermentación, tanques de almacenamiento y área de destilación.

Cuadro N°5.2. Descripción de las áreas del proyecto.



	CUADRO DE AREAS GENERALES DEL PROYECTO	m ²
1	Destilación	415 m ²
2	Fermentación	1000 m ²
3	Sección de evaporadores	433 m ²
4	Edificio de laboratorio, CCM, cuarto de control y oficinas (edificio de 3 pisos)	167 m ²
5	Torres de enfriamiento	436 m ²
6	Sistema de red contra incendios	274 m ²
7	Tanques de alcohol anhidro y full oil	287 m ²
8	Tanques de almacenamiento	2856 m ²
9	Área de despacho de etanol	356 m ²
10	Área de despacho de etanol	527 m ²
	Área total construida	6730 m²
	Área total de Lote a utilizar	15,740 m²

Fuente: Información suministrada por el promotor del proyecto.

En la sección de anexo N° 8 se encuentra el plano del diseño del proyecto.

5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

La empresa **CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A.** tiene como principal objetivo instalar una planta para la destilación de alcohol neutro, buscando la mejor eficiencia y rentabilidad.

a. Objetivos Específicos

- Construir una planta para la destilación de alcohol neutro
- Cumplir con la normativa aplicable a este tipo de proyectos
- Estructurar la construcción de una planta de destilación, con una capacidad de 40.000 Lts/día, basados en la oportunidad de dar mayor valor agregado a las melazas del ingenio, que actualmente se están exportando.

b. Justificación



- Actualmente se están exportando las melazas. Con esta planta de alcohol neutro se busca dar mayor valor agregado a este subproducto de la industria azucarera, a la vez que se crean nuevas fuentes de empleo y otras opciones económicas en el sector.
- De igual forma, Panamá es importador de alcohol neutro, por lo que hay una buena oportunidad de negocios, y esta planta de producción reducirá las importaciones, mejorando la economía del país.

Considerando las anteriores políticas gubernamentales y dado que existe potencial agrícola en la zona para nuevos cultivos de caña de azúcar y que la Central Azucarero La Victoria, S.A., cuenta con capacidad instalada para el procesamiento de la caña adicional requerida y con otras infraestructuras que facilitan el suministro de servicios (agua, vapor, energía) y operación de la planta de producción de alcohol neutro, la Gerencia del Central Azucarero La Victoria, S.A. ve una oportunidad de desarrollo y se propone adelantar el proyecto de producción de alcohol neutro para el mercado interno y para importación.



5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50.000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

El sitio donde se desarrollará el proyecto se ubica al Noreste de la ciudad de Santiago, específicamente en el corregimiento de La Raya de Santa María, distrito de Santiago, provincia de Veraguas. A continuación se observa la ubicación del proyecto.

**Cuadro N° 5.3.
Coordenadas UTM del proyecto NAD 27**

Punto	Este	Norte
1	516239.0	902783.0
2	516298.9	902720.6
3	516243.0	902659.0
4	516251.2	902598.1
5	516207.0	902590.0
6	516200.0	902644.3
7	516191.4	902732.0

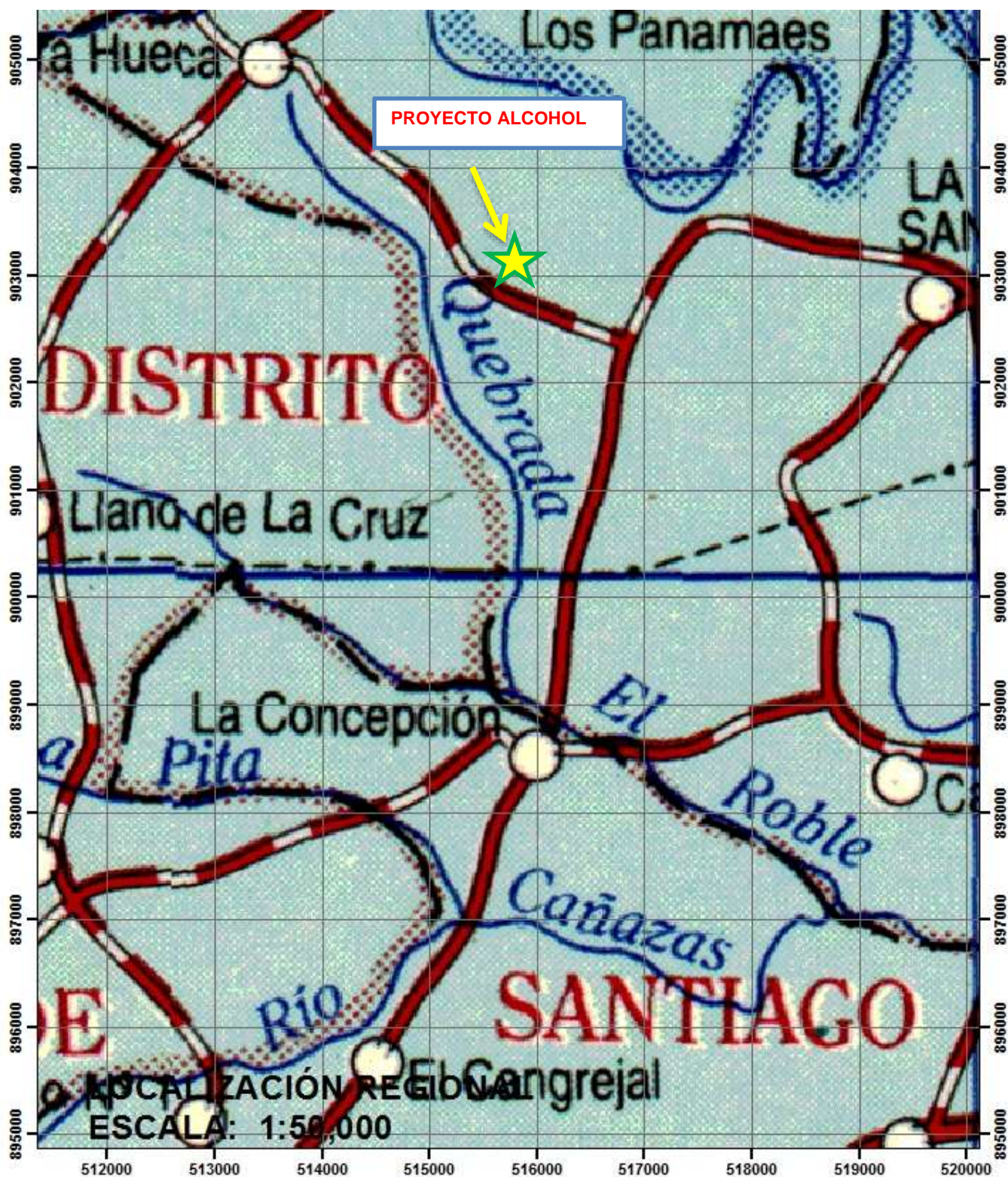
Fuente: Realizado por el equipo consultor

Figura N° 5.2.
Vista del polígono del proyecto



Fuente: google earth.

Figura N° 5.3.
Ubicación geográfica del Proyecto.
Mapa a escala 1:50,000.





5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.

**Cuadro N° 5.4.
Legislación aplicable al Proyecto
“PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALCOHOL NEUTRO”**

Legislación Ambiental	
Agua	
Decreto Ley N° 35 del 22 de septiembre de 1966 sobre el uso del agua,	Reglamenta lo concerniente a la solicitud de permisos de uso o concesión de aguas, transitoria o permanente, ante el Ministerio de Ambiente.
Código sanitario en su artículo N° 205	Prohíbe la descarga directamente o indirectamente los desagües de aguas usadas, en ríos, quebradas o cualquier curso de agua que sirva para uso doméstico, agrícolas o industriales, a menos que sean tratados por métodos que las rindan inocuas, a juicio de la Dirección de Salud Pública.
Decreto Ejecutivo N° 70 del 27 de julio de 1973,	Por el cual se reglamenta el otorgamiento de permisos y concesiones para el uso de aguas.
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019	Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.
Seguridad Laboral	
Decreto N° 252 de 1971	Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.
Flora y Fauna	
Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994	Ley forestal
Medio Ambiente	



Ley N° 41 julio de 1998	Ley General del Ambiente y que crea la Autoridad Nacional del Medio Ambiente
Decreto N° 123 del 14 de agosto de 2009	Por el cual se reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental
Ruidos	
Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002	Adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales (Deroga el decreto No. 150).
Decreto N° 150 del 19 de febrero de 1971	Se establece reglamento sobre los ruidos molestos que producen fábricas, industrias, talleres y locales comerciales o cualquier otro establecimiento.
Suelos	
Ley N° 21 del 16 de febrero de 1973	Usos del Suelo.
Legislación Urbana	
Normas de IDAAN, MINSA	Correspondientes a la calidad de agua de consumo humano.
Otras Normas	
Constitución Política de la República	<p>Establece el deber de Propiciar el desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantengan los equilibrios ecológicos y evite los ecosistemas (art. 115)</p> <p>Establece una medicina, actividad e higiene Industrial en los centros de trabajos (art. 106)</p> <p>Establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales.</p>



Decreto N° 71 1964	Corresponde a la ubicación de las industrias que constituyen peligros, molestias públicas y condiciones sanitarias mínimas que deben llenar las mismas.
Código de trabajo de la República de Panamá.	Regula las obligaciones de acatar todas las disposiciones legales, en materia laboral, riesgo profesional, etc.
Cuerpo de Bomberos capítulo XIX.	Obliga a la existencia de extintores apropiados en las industrias como en el comercio en general.

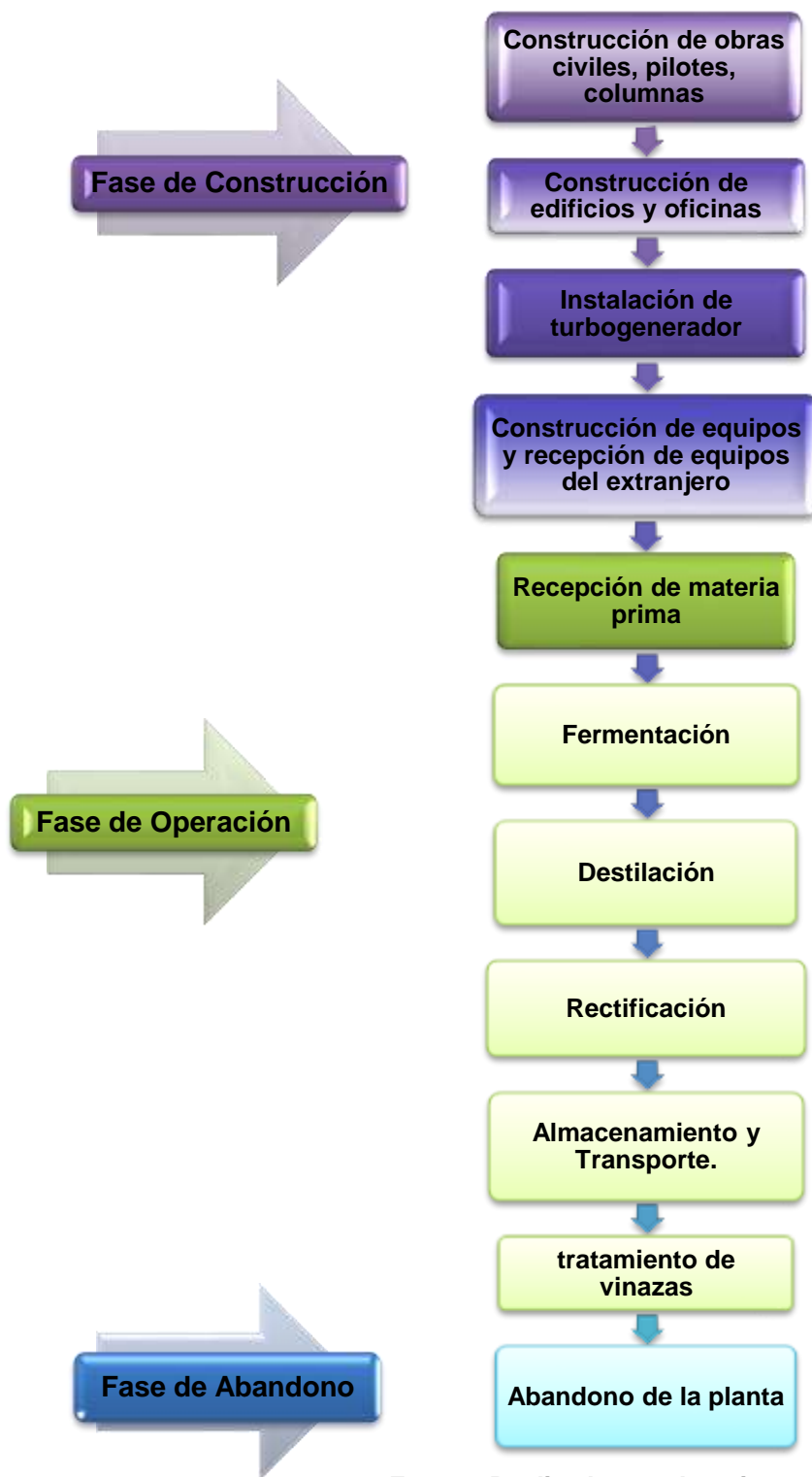
Fuente: Confeccionado por el equipo consultor

5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.

En el caso que nos ocupa, el Proyecto “**PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALCOHOL NEUTRO**” se estructuró en cuatro fases que, por orden cronológico, son las que siguen: planificación, construcción, operación o funcionamiento y abandono o clausura.



Figura N° 5.4.
Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto "PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALCOHOL NEUTRO"



Fuente: Realizada por el equipo consultor



5.4.1. Planificación

Actividad 1. Revisión y captación de información

La primera parte en el desarrollo del proyecto fue la identificación de las posibilidades de llevar a cabo este proyecto verificando las diversas necesidades como serían:

- a) Viabilidad Técnica del proyecto en cuanto a la disponibilidad de las materias primas requeridas para su ejecución. Ver en el anexo 9 , certificación de Licencia para el manejo de sustancias químicas a CALVISA.
- b) Posibilidad en cuanto a la disposición de los insumos energéticos requeridos para su desarrollo
- c) Posibilidad de la utilización del producto y capacidad del mercado para su utilización.
- d) Evaluación del costo del proyecto y costo del producto obtenido.
- e) Viabilidad económica del proyecto
- f) Análisis de la disposición gubernamental para facilitar el desarrollo de este tipo de proyectos.
- g) Análisis de las mejoras ambientales producidas con la, utilización del producto.
- h) Análisis de los impactos ambientales producidos por la planta de producción del alcohol neutro y la manera de mitigarlos de acuerdo a las experiencias existentes con este tipo de proyectos.

Lo análisis anteriores se efectuaron basados en la pre ingeniería que se desarrolló con el análisis económico del proyecto.



ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

Selección del lugar adecuado donde se instalará la fábrica destiladora, teniendo en cuenta las condiciones del clima, las repercusiones sobre el medio ambiente, el transporte de material y de la materia prima; la energía eléctrica y la disponibilidad de agua.

Consecución de las respectivas aprobaciones (sellos, permisos, resoluciones, financiamientos) del anteproyecto. Incluye la aprobación del presente estudio de impacto ambiental. Cabe señalar que durante la planificación se han recibido asesoramientos donde se ha hecho hincapié en la evaluación de los flujos de trabajo y la puesta en vigor de las medidas correctivas tendientes a mejorar el funcionamiento y el rendimiento operativo.

Como se cuenta con el terreno, en esta fase se procederá a elaboración y aprobación de los planos generales, aprobación previa del Estudio de Impacto Ambiental, aprobación de los respectivos permisos de las autoridades involucradas (Municipio, Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Salud, y otros), Para la realización de las siguientes actividades se hace necesaria la utilización de personal idóneo para la toma de datos de campo, encuestas, dibujo y cálculos de planos. En esta etapa se hace necesaria la utilización de dibujantes, Arquitectos, Ingenieros civiles, Ingenieros Ambientales y Sanitarios, Topógrafos con sus cuadrillas y ayudantes en general para la toma de datos de las diferentes disciplinas que componen el estudio de impacto ambiental.

5.4.2. Construcción / Ejecución



Para la construcción de la planta de alcohol neutro se tomarán todas las precauciones de seguridad, se aplicarán los conceptos de ingeniería, y se cumplirá con las regulaciones legales vigentes.

Actividad 2. Demolición y remoción, traslado de equipos, materiales y movimiento de tierra.

Limpieza de terreno: En esta etapa, se procederá a demoler y remover escombros, delimitar área de trabajo y se aislará cercando el perímetro de acción del proyecto. Todo el material producto de la demolición deberá ser acarreado por el contratista, al sitio de disposición final de la basura o cualquier otro sitio, aprobado por las autoridades locales.

Contratación de mano de obra: Se llevará a cabo el reclutamiento del personal con experiencia y se implantarán en el terreno los medios técnicos necesarios para la acomodación del personal que allí vaya a trabajar, podemos decir que esta primera fase es la introducción de la constructora en el terreno de trabajo y podría tomar la primera semana. Estos trabajos comenzarán por los recursos básicos para la producción de los trabajos como son las acometidas provisionales de agua, saneamiento y electricidad. Una vez se cuente con estas comodidades instaladas se les dará servicio a las casetas de dirección técnica y servicios de aseos y comedor a los empleados.

Contratación y organización del suministro de materiales y equipo. Durante este periodo se establecerá la logística de la maquinaria y materiales de estructura necesaria se habrá puesto en marcha para dar lugar a los trabajos de movimiento de tierras y cimentación.



Los trabajos de los movimiento de tierra serán realizados con las mejores maquinarias disponibles y cumpliendo todas las especificaciones del proyecto. Los materiales de limpieza resultante de estos movimientos deben amontonarse y acarreararse a los puntos indicados.

Se obtendrán los materiales de construcción e insumos, para la edificación del proyecto, en comercios de la región.

Adecuación y acomodo del terreno: después de haber realizado la limpieza, la actividad de adecuación , solo se concentrará en el área donde se instalará la planta debido a que toda el área es totalmente plana.

Marcación de infraestructuras en el terreno: consiste en la distribución y ubicación de todos y cada uno de los componentes del proyecto en el terreno, de acuerdo a los planos previamente elaborados y aprobados de la planta de alcohol. Para luego de esto proceder con las actividades propias de la construcción. Para los trabajos de la construcción, se llevará a cabo mediante la utilización de las tecnologías más actuales utilizadas en este tipo de desarrollos.

La construcción de las facilidades estará a cargo de un contratista mediante un modelo de contratación a todo costo. Central Azucarero la Victoria S.A. (CALVISA) supervisará que el contratista cumpla con la legislación vigente y los planes de manejo ambiental y social establecidos en el presente estudio.

Actividad 3. Construcción de fundaciones y estructura.



Esta etapa corresponde a la construcción de las infraestructuras necesarias para la planta de producción de alcohol.

El diseño del proceso y las facilidades de planta han seguido principios de prevención de la contaminación y producción más limpia al haber seleccionado tecnologías que permiten minimizar el uso de recursos, ahorro y conservación de energía, uso de materiales de bajo riesgo y menos contaminante.

En la sección de anexos N° 8 se encuentran los planos generales del proyecto.

Se construirán las siguientes facilidades:

Disponibilidad de agua en el lugar tanto para construcción como para el proceso: Central Azucarero La Victoria, S.A. (CALVISA) cuenta con pozos de agua, aprobados y supervisados por el Ministerio de Ambiente. Además CALVISA, cuenta con tratamientos para la purificación de estas aguas y que sea óptima para su consumo y su utilización en la fase industrial de los procesos.

Construcción de obras civiles: El área donde se desarrollará el proyecto, no requiere trabajos de nivelación, ya que estos fueron realizados años atrás por el promotor, cuando se estableció el ingenio La Victoria. La empresa deberá construir el acceso a la finca desde la carretera que conduce hacia la comunidad de Tierra Hueca.

Fundición de pilotes, columnas de proceso.



Fundación (colación de hierro, vaciado de concreto, vigas, zapatas, columnas, losas o pisos); plomería (tuberías de agua potable y aguas sanitarias y/o residuales, drenajes, canalizaciones pluviales, etc.); y electricidad (tuberías).

Establecimiento de equipos industriales.

En el área del proyecto se realizará la instalación de los equipos necesarios para los procesos, como lo son los tanques de almacenamiento, para lo cual se requerirá de la preparación del sitio para los procesos industriales. Algunos de los equipos que requiere la planta provienen de otros países, por lo cual CALVISA, velará por que los traslados sean realizados por personal competente.

Una vez se cuente con los equipos en el área se procederá a su ensamble e instalación. Todas las obras serán supervisadas por personal de CALVISA.

Instalación y conexión de tuberías.

Una vez se realice la instalación de los equipos se procederá a realizar las conexiones del proceso de destilación.

Actividad 4. Mampostería y Revestimiento e Instalación de servicios básicos.

Levantamiento de Paredes y repello: Comprende el cerramiento exterior con bloques de 6" y trabajos en las particiones interiores de la nueva planta de destilación y zonas comunes que se proyectan. Este proceso se repetirá en cada una de las edificaciones.



Para el interior y exterior serán distintos equipos de trabajo y se trabajará siempre desde dentro de sin necesidad de sistemas de elevación, solo para los repellos exteriores se utilizarán estos elementos auxiliares de trabajo. El equipo encargado de las fábricas interiores también realizará los revestimientos de azulejos necesarios en las zonas comunes así como las ayudas de mampostería necesarias para las distintas instalaciones de las que se compone el proyecto, por ellos este equipo de interior deberá de ser más amplio que el de exterior.

Construcción de estructura de techo. Incluye la instalación de cubierta de techo metálico y colocación de cielo raso.

Instalación de acabados : de pisos, paredes, ventanas, puertas y pintura. Comprende además la instalación de artefactos de seguridad, mobiliario de servicios sanitarios y equipamiento en general de las instalaciones.

Instalación de Servicios Básicos: Instalación de los sistemas sanitario, teléfono, agua, comunicaciones, etc. Se utilizarán bandejas de reparto enganchadas al techo para las conducciones eléctricas y las tuberías tanto de agua servida como residuales irán sujetas mediante sujeciones de metal atornilladas a las estructuras.

Instalación de la red eléctrica

La empresa **CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A.**, cuenta con su propio sistema de generación de energía, el cual funciona en la época de molienda de la caña de azúcar, por lo cual es auto suficiente; la empresa aplica técnicas de producción más limpia en su funcionamiento; actualmente se encuentra generando un aproximado de 10 MW. La empresa promotora además cuenta con



una conexión al sistema de distribución de energía del área. La cual es utilizada mientras no estén en funcionamiento las calderas del ingenio.

5.4.3. Operación

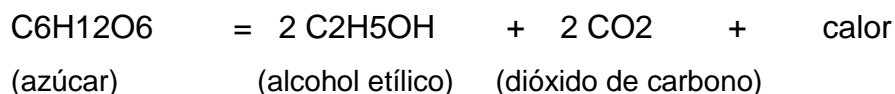
Actividad 5. Recepción de materia prima en la planta, producción de alcohol y comercialización, mantenimiento de las instalaciones.

Las operaciones se llevarán a cabo siguiendo normas, requerimientos operativos, sanitarios y ambientales que dichas actividades ameriten, en base a normativas y exigencias nacionales, y/o internacionales.

Recepción de materias primas (Preparación):

En primer lugar, es necesario preparar las materias primas para que sean capaces de fermentar adecuadamente.

La fermentación es básicamente la transformación de los azúcares fermentables presentes en la materia prima empleada (jugos de caña, mieles y melazas) en alcohol y dióxido de carbono, por medio de las levaduras y según la siguiente ecuación:



El objetivo que se persigue es diluir las materias primas con agua a un Brix determinado para que sea posible su fermentación en función de la concentración de azúcares (Azúcares Totales Invertidos o TSAI) presentes.

Las preparaciones de mosto van dirigidas a dos procesos:



Reproducción de levaduras. En este caso se diluye la melaza hasta 12-18° Brix (dependiendo de su cantidad de TSAI) y se regula el ph del mosto entre 4 – 4.5 adicionando algún tipo de ácido (normalmente ácido sulfúrico).

Fermentadores: En este caso se busca un mosto con una concentración de azúcares en el primer fermentador de aproximadamente 14-15%.

Las materias primas llegan a la planta de destilación procedente del sistema de molienda de la planta (en el caso de utilizar jugos de caña filtrados) y/o de los tanques de almacenamiento de melaza y mieles.

Cada materia prima es medida por medio de un medidor másico. Se tomarán muestras periódicamente para analizar el brix de entrada y características de cada materia prima que entra a la planta.

El agua necesaria para la dilución es regulada en función del grado brix deseado en la dilución de mieles. El agua es medida por medio de un medidor volumétrico con totalizador.

Un mezclador estático en línea es el encargado de realizar una homogénea dilución de las mieles con el agua aportada de forma que se consiga la concentración de azúcares adecuada.

El brix de la dilución, y por lo tanto, la concentración de azúcares se irán ajustando en función de los diversos controles y análisis



llevados a cabo en el laboratorio (Brix y contenido total de azúcares fermentables en las mieles y el grado alcohólico y azúcares residuales presentes en el vino fermentado). El brix de la dilución es indicado por un densímetro en línea.

Desde el mezclador, el mosto diluido fluye directamente hacia el sistema de fermentación. El caudal de vino es medido por medio de un rotámetro.

Propagación de la levadura.

Este proceso se basa en un aspecto fundamental del metabolismo de las levaduras, en condiciones aeróbicas (en presencia de oxígeno), las levaduras tienden a reproducirse a gran velocidad, mientras que en condiciones anaeróbicas (sin presencia de oxígeno) emplean los azúcares presentes en el mosto y lo transforman en alcohol y CO₂.

La reproducción de levaduras se provoca de manera continua en las llamadas "cubas madre o semilleros". Estas cubas están preparadas especialmente y dotadas de un distribuidor de aire en cada una de ellas y de un intercambiador de calor de placas para evitar aumentos en la temperatura del interior de los semilleros.

A los semilleros se lleva el mosto preparado para tal fin (entre 12-18° Brix y ph 4–4.5) y se le aportan el resto de los nutrientes que necesitan las levaduras (nitrógeno, fósforo, etc), antisépticos para evitar la proliferación de bacterias que pudieran perjudicar el proceso y la adecuada cantidad de aire en pequeñas burbujas a través del distribuidor situado en el fondo de cada semillero.

Una vez completado el proceso, cuando se dispone de la población de levaduras deseada en la cuba madre, se utiliza la mitad del



volumen total de cada semillero para aportar la adecuada cantidad de levaduras que completarán la fermentación y la otra mitad se deja en el semillero que se completa de nuevo con el mosto preparado, nutrientes, etc, para comenzar otro ciclo de reproducción de levaduras.

Fermentación

La Fermentación consiste en la transformación de los azúcares fermentables de la mezcla jugo - miel en alcohol y CO_2 por medio de reacciones bioquímicas usando un tipo especial de levaduras (*Sacharomices*), el material resultante se denomina vino o mosto el cual contiene cerca del 8 al 10% (v/v) de alcohol y será enviada a la etapa siguiente del proceso.

Fermentación tipo batch semicontinua

En las cubas de fermentación se mezclan el mosto diluido preparado para tal fin en la sección de preparación de mostos (entre 22-29°Bx) y el mosto enriquecido con los nutrientes, antisépticos y levaduras preparado en las cubas madre.

En primer lugar, se bombea la preparación procedente de los semilleros, hasta alcanzar un tercio del volumen total de fermentación de la cuba y simultáneamente se le va adicionando el mosto preparado a 22-29°Bx. Este aporte se realiza lentamente para asegurar que la fermentación se realiza a la velocidad adecuada y en condiciones óptimas para asegurar que sean consumidos todos los azúcares fermentables presentes en la cuba de fermentación.

En un proceso de fermentación eficiente, el vino debería abandonar las cubas de fermentación para entrar a la columna destrozadora a un grado alcohólico de entre 8 y 9°GL.



También es importante considerar que la fermentación es un proceso exotérmico (desprende calor), por lo que los tanques de fermentación tendrán que ser refrigerados recirculando el vino "caliente" a través de un intercambiador de calor de placas que lo enfría por medio de agua.

Cada fermentador dispone de un sistema de bombeo para la recirculación de mosto. Este sistema de bombeo cumple dos funciones básicas: Mantiene la temperatura de la fermentación entre 31- 33°C de temperatura. La fermentación es un proceso exotérmico (desprende calor). La temperatura debe ser controlada en el rango descrito que es el óptimo de este tipo de fermentación. Para ello se utilizan intercambiadores de placas. Cada fermentador dispone de un termómetro local y otro remoto en zona de control, para asegurar que se mantiene el rango óptimo de temperatura dentro del fermentador. Se produce una adecuada homogeneización del mosto dentro de los fermentadores, recirculando interiormente la levadura y manteniendo constante la temperatura en todas las zonas del fermentador. Cada fermentador dispone de un medidor de pH para asegurar que éste se mantiene en el rango óptimo para el desarrollo de la fermentación (entre 4 – 4.5). El caudal de agua de enfriamiento a los enfriadores de placas es regulado en función de la temperatura del mosto en el fermentador. Cada uno de los fermentadores está dotado de un sistema de control de nivel con el fin de conocer con exactitud y en todo momento del volumen de líquido de su interior.

Destilación

La materia prima (vino fermentado procedente de la fermentación) penetra en el calentavinos , donde eleva su temperatura con el fin



de disminuir la cantidad de vapor necesario en la columna destrozadora. Una vez el vino caliente, y su caudal medido y regulado, penetran en la columna del ebullidor, unos platos por debajo de la parte alta de la misma columna.

Con el fin de poder funcionar en doble efecto, esta columna se mantiene bajo vacío. Parte de los vapores que se desprenden en la parte superior de la destrozadora y se desgasifican.

Las vinazas salen del pie de la destrozadora por medio de una columna barométrica.

El alcohol de buen gusto o centro se concentra en los últimos platos de la columna del ebullidor hasta la graduación deseada, entre 80 y 94°GL.

Los vapores producidos en esta columna se condensan en el conjunto el calentavinos. El flujo de alcohol procedente de los condensadores se divide en dos, una parte representa el reflujo y la otra el alcohol crudo producto o flema.

Rectificación de flemas

La flema a 80/90°GL, pasa al refrigerante de alcohol al ebullidor donde se calienta enfriando el alcohol que sale del repaso final.

De ebullidor la flema entra en la columna hidroselectora. Esta columna está formada por dos partes bien diferenciadas; los platos inferiores constituyen la columna de hidroselección y los platos superiores, la columna de concentración de cabezas; ambas partes están separadas por un decantador en caliente, de aceite de fusel que denominamos vaso decantador.



En esta columna el alcohol es "lavado" con agua procedente del pie de la rectificadora, de forma que el alcohol depurado sale por el pie de columna hidroselectora a 12/15°GL y las impurezas volátiles a baja concentración alcohólica, suben a la parte superior de la columna donde se concentran hasta 92/94°GL y se extrae parte como cabezas.

Los vapores producidos en la parte superior de la columna se condensan y se dividen en dos partes: una parte constituye los reflujo que se retornan a la columna y la otra las cabezas.

Esta columna se calienta mediante el ebullidor (que constituye el primer condensador de la columna rectificadora).

El alcohol que se extrae por el pie de hidroselectora a 12/15°GL sirve de alimentación a la columna rectificadora.

Como la columna hidroselectora funciona a vacío, la temperatura del alcohol que se extrae por el pie es del orden de 80/85°GL, y como la rectificadora, funciona a presión el plato de alimentación, tiene una temperatura superior, por lo tanto, se pasa por una bomba donde el alcohol a 12/15°GL se recalienta con las vinazas que salen de la rectificadora, que están a 115/117°C y que deben enfriarse para poder ser utilizadas como agua de lavaje en la columna hidroselectora que está a vacío.

En la columna rectificadora el alcohol se concentra hasta 96,3°GL y sale unos platos por debajo de la cabeza.

Almacenamiento de Producto.

El alcohol neutro al 96.3% que sale del sistema de rectificación, se lleva a tanques de recibo para su chequeo final, para luego ser



almacenado en tanques cerrados de acero con capacidad de almacenamiento suficiente para mantener el ritmo de producción de la planta.

Estos tanques cuentan con trampas de vapor para evitar pérdidas de producto. Además de la verificación del cuerpo de bomberos.

Traslado terrestre del producto: el producto será transportado en camiones cisterna que cumplan con los requerimientos de los diversos organismos estatales de control para este tipo de sustancia.

Sistema de Tratamiento de Vinaza: En la producción de Etanol se genera un subproducto que es la vinaza o sea el agua que viene mezclada en el mosto con el Etanol. Este subproducto será acondicionado puede ser usado como un fertilizante y además como un medio de retornar a la tierra los elementos que le han sido quitados durante el cultivo de la caña como son el Potasio el calcio y los minerales menores como boro .cromo etc.

Estos materiales vienen con la caña y en el proceso de producción de etanol se separan y van a dar a lo que llamamos vinaza, esto quiere decir que si los retornamos al campo en forma adecuada estamos regenerando el suelo y adicionándole nutrientes que había perdido en el proceso de producción de caña de azúcar.

Para acondicionar la vinaza para ser aplicada al campo evitando que se aplicación conduzca la contaminación de la aguas subterráneas o las corrientes superficiales lo que se hace es disminuir el contenido de agua en la vinaza concentrándola a un



contenido de sólidos apropiado que en el caso nuestro es de 35% de sólidos.

Para el logro de este objetivo de concentrar la vinaza se incorpora al proceso de producción de etanol un área de evaporación de vinaza utilizando para esto el vapor que suministra CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A. y la energía del mismo.

Enfriamiento y Evaporación de las vinazas.

Las destilerías se diseñan de tal manera que las vinazas sirvan como medio de calentamiento en los intercambiadores de calor (precalentadores de vino) logrando una mejora energética del proceso y una disminución de la temperatura de la vinazas para su posterior tratamiento. Posteriormente la fracción de vinaza que no se recircula a fermentación se concentra por evaporación.

Lo que se logra con esto es que normalmente sin esta área de evaporación de vinaza la producción es del orden de 12 litros de vinaza por litro de etanol mientras que con la evaporación de la vinaza concentrada se logra obtener dos litros de vinaza por litro de etanol o menos.

Si consideramos que la densidad de la vinaza con una concentración 35° Brix es 1.3 y tenemos 100 toneladas por día podríamos aplicar 5 toneladas de vinaza por hectárea con un volumen de 3,85 metros cúbicos que esparcidos en una hectárea de 8100 m² nos daría una película de vinaza de medio milímetro de espesor, considerando que tenemos una evaporación de 2 mm por día el impacto que esto generaría sería ninguno, además aplicaríamos la vinaza mezclada con urea para disminuir la



evaporación que se genera en la urea y quedaría disminuida por la viscosidad de la vinaza con un brix de 35.

Si estamos aplicando 5 toneladas de vinaza concentrada por hectárea la vinaza total por día alcanzaría para 20 hectáreas solamente.

Con esta frecuencia de aplicación el impacto negativo que se genera en la tierra es absolutamente ninguno además del beneficio que se le da al campo con la aplicación de este material. La vinaza aporta materia orgánica al suelo además de nutrientes, por lo que es un mejorador de la textura y estructura de los suelos. También ayuda a mejorar suelos ácidos y hacerlos más productivos y equilibrados.

Cogeneración de vapor y electricidad: La energía será empleada en la operación de equipos de la planta y el alumbrado de las instalaciones.

Programa de mantenimiento

La empresa dispondrá de un sistema de Gestión de Mantenimiento, a fin de asegurar el correcto funcionamiento de los equipos. Este programa estará dividido en:

Programa de Mantenimiento Preventivo

- Anual: Incluye revisión general de todas las líneas de proceso y servicios auxiliares
- Semestral: Enfriadores, centrífuga, bombas y motores.
- Mensual: Tamices moleculares y limpieza de filtros.
- Semanal: fermentador.
- Diaria: Rutas de inspección



Programa de Mantenimiento Predictivo

- Revisión térmica de paneles eléctricos.
- Análisis vibratorio de equipos
- Análisis de Lubricante.

Mantenimiento Correctivo

La empresa contará con un equipo de mantenimiento que se encargará de ejecutar las tareas de mantenimiento predictivo y las tareas diarias, semanales y mensuales de mantenimiento preventivo. Para el mantenimiento preventivo semestral y anual se contratarán servicios adicionales de terceros.

Cabe señalar que la empresa CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A. cuenta con instalaciones dentro de su propiedad como lo son taller de mantenimiento, área de depósito de combustible, área de almacenamiento de sustancias peligrosas, laboratorio, oficinas administrativas, etc; por lo cual se hará uso de los mismos para el desarrollo de este proyecto.

5.4.4. Abandono

Actividad. Demolición de estructura y limpieza del área.

El proyecto "PLANTA DE PRODUCCION DE ALCOHOL NEUTRO", se ha considerado como de uso continuo o permanente. Sin embargo, si por razones imprevistas y/o conveniencias de tipo personal, económico o incumplimiento de las normas y regulaciones en la materia, se produce el abandono del proyecto en cualquiera de sus distintas fases, el Promotor del proyecto, tendrá la obligación de retirar bajo sus costos, todos los equipos, maquinaria, infraestructuras, productos químicos e insumos que puedan provocar



contaminación a la salud humana y al ambiente en general, en el tiempo que establezca las autoridades correspondientes.

La vida útil para un proyecto de este tipo fabricado con los materiales más calificados para esto, como son el acero inoxidable, sería de unos 30 años continuos de operación durante los periodos de zafra.

5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Como se trata del establecimiento de una planta para la producción de alcohol neutro anexa a la Central Azucarero. La infraestructura que se requiere es muy reducida, ya que se utiliza lo existente del Central en el suministro de vapor energía, materia prima procesada, como sería la miel final.

Se prevé para la puesta en funcionamiento el desarrollo del establecimiento de las siguientes unidades:

- Instalaciones de destilación y rectificación de alcohol: equipo obtenido de suplidores externos y que debe ser de la mejor calidad y capacidad técnica en el suministro de este tipo de plantas.
- Sistema de distribución de Vapor
- Sistema de propagación de levaduras y fermentación (depósitos de mieles y materias primas)
- Sistema de Manejo de Agua de la planta (tanques de almacenamiento)
- Sistemas contraincendios



- Sistemas de depósitos de almacenamiento y manejo de alcoholes.
- Laboratorios, Sistema de control y automatización e ingeniería.

El equipo a utilizar durante la etapa de Construcción.

- Concretera eléctrica o de gasolina.
- Máquinas de soldar eléctrica.
- Herramientas manuales (carretillas, martillos, palas piquetas, coas, taladros, lijadoras, etc).
- Vehículos que acarrearán el material de construcción.
- Se requiere maquinaria pesada: tractor, compactadora, camiones volquetes, grúas, concretas, estos equipos en su mayoría son propiedad de Central Azucarero la Victoria S.A.
- Se requerirá plantas eléctricas

Durante la etapa de operación se requerirán elementos tales como:

- Equipos de destilería y rectificación de alcohol.
- Sistemas de tuberías, válvulas y accesorios
- Fermentadores, tanques de productos químicos de fermentación, sistemas de bombeos, tanques de vino.
- Tanques de almacenamiento de agua de proceso, sistemas de refrigeración, sistemas de recuperación de condensados.
- Tanques de almacén de agua contraincendios
- Pararrayos y aterramientos
- Tuberías e hidrantes
- Tanques de almacenamiento de alcohol de arranque, tanques de alcohol terminado, sistemas de bombeo, sistema de despacho de alcohol.



- Equipos de laboratorios (probetas, calibradores, medidores de temperatura y de presión, estereoscopios, batas, balanzas, pruebas de catalizadores, tubos de ensayo, agitadores, kits de mediciones, etc)
- Equipo de oficina: computadoras, escritorios, papelería, impresoras, bolígrafos, etc

Es importante señalar que el proyecto, mantendrá su operación durante el periodo de zafra, aproximadamente unos noventa días por año.

5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación.

- **Construcción.**

Los materiales e insumos requeridos en la fase de construcción son todos aquellos que cualquier tipo de construcción utiliza, tales como: arena, cascajo, agua, cemento, techo (zinc, carriolas, tornillos), bloques, puertas, clavos, madera, y materiales varios para el acabado (plomería, azulejos, baños, etc.). Los proveedores de éstos materiales e insumos deben tener los concernientes permisos para brindar el servicio y el producto (ejemplo: arena, cascajo, etc.).

Las instalaciones de la planta industrial serán construidas de material noble combinado con estructuras metálicas y para su ejecución se cumplirán las normas y estándares de Construcción Civil previstos en el Reglamento Nacional de Construcciones.

- **Operación**

Durante la operación del proyecto se requiere de agua, electricidad, para el proceso en sí se requieren los siguientes insumos: Melaza de Caña de Azúcar, Antiespumante usado en el proceso, Urea,



Fosfato de amonio, Ácido Sulfúrico, Soda, Antibiótico, Vapor, Energía Eléctrica, Agua de proceso tratada, Tratamiento torres de enfriamiento, Mano de obra, Transporte de vinaza al campo, Mano de obra Temporal.

La CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A. cuenta con los permisos necesarios para el almacenamiento de sustancias químicas controladas, dentro de las instalaciones del ingenio.

5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).

En el área de desarrollo del proyecto se cuentan con los principales servicios básicos.

Agua: en la finca donde se desarrollará el proyecto se cuenta con pozos de agua subterránea propiedad de CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A., los cuales cuentan con concesiones de agua aprobadas por el Ministerio de Ambiente, la empresa promotora además cuenta con un sistema de potabilización de las aguas para su consumo. El agua que requiere el nuevo proyecto será suministrado por la empresa promotora, con la utilización de sus pozo de agua.

Energía: en el área de la finca se cuenta con el servicio de luz eléctrica, el promotor del proyecto realizará la conexión del tendido eléctrico, hasta donde se ubicará la planta. La CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A., es una empresa que produce su energía con la utilización de turbogeneradores los cuales producen electricidad a través del vapor liberado por las calderas. Para suplir la necesidad de energía requerida por la planta de destilación se



colocará un nuevo turbogenerador de 10 MW, en reemplazo de los turbogeneradores actuales. Una vez reemplazados vendrán a formar parte del sistema de respaldo, en caso de averías o mantenimientos.

Aguas Servidas: en el área no se cuenta con sistema de alcantarillados, el promotor construirá un sistema de tratamiento de aguas residuales y tanque séptico para las aguas domésticas de los edificios de administración; el cual contará con la aprobación del Ministerio de Salud.

Vías de Acceso: el proyecto cuenta con el acceso desde la carretera de la vía interamericana, hacia Concepción. La CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A. se encuentra en la Raya de Santa María.

Transporte público: la empresa CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A., cuenta con transporte gratuito para sus colaboradores. Frente a la empresa se puede acceder a transporte de las rutas internas, La raya de Santa María y Tierra Hueca.

5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.

Construcción

El montaje de una destilería de esta capacidad genera una necesidad de recursos de toda índole ya que son múltiples las operaciones que se deben realizar como serían.

- a. Construcciones de obras civiles donde se requiere una cantidad grande de concreto, hierro etc., además de personal de construcción para estas obras.



- b. Construcción de estructuras metálicas en edificios para la instalación de los diferentes equipos que componen la destilería.
- c. Instalación de los diferentes equipos importados que son parte de la destilería como serían los fermentadores, las columnas de destilación, el concentrador de vinaza, los tanques de almacenamiento de alcohol y las múltiples tuberías de interconexión de los diferentes equipos que componen una planta de este tipo
- d. La instalación de todas las partes que componen el sistema de control de incendios de la planta, las instalaciones eléctricas para la planta para suministrar la energía a las múltiples bombas utilizadas en el proceso, etc.

Las necesidades de personal durante la etapa de construcción pueden ser de alrededor de 100 personas (a través de contratistas) que estarán ejecutando la obra en las diferentes especialidades como serían, de Ingeniería Civil, soldadura, mecánica, electricidad, instrumentación, entre otros.

El tiempo que se ha calculado para el desarrollo de este proyecto es de 8 meses. Durante este tiempo de construcción de la planta tendremos personal de todas las especialidades mencionadas durante el montaje.

Empleos directos: 100

Empleos indirectos: 50

Operación

Durante la operación del proyecto las necesidades de personal de operación son mucho menores, ya que debido a la necesidad de automatismo de la planta sólo se requiere personal especializado



para supervisión durante la operación; y se ha calculado que el personal requerido es del orden de 6 personas por turno para un total de 18 personas en operación más un personal técnico, como sería el Ingeniero jefe de la destilería, el personal de apoyo para mantenimiento ocasional que sería del orden de tres persona adicionales y un ingeniero auxiliar.

El personal total de la planta de destilación sería del orden de 25 personas incluyendo algún personal de aseo de la planta.

La operación de la planta sería de **unos noventa días por año**, luego se haría mantenimiento que debido a la calidad de los materiales usados en la fabricación de la planta el mantenimiento seria mínimo.

Empleos directos: 25

Empleos indirectos: 20

5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases

El control de la contaminación en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, considera: el suelo, el agua, y el aire e incluye el manejo de la estética visual, el ruido, los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, así como los contaminantes de posible generación durante el desarrollo del proyecto. A continuación el manejo de los desechos en cada una de las fases del proyecto.

5.7.1. Sólidos



Etapas de planificación: durante la fase de planificación no serán generados desechos sólidos dentro del área de influencia directa del proyecto.

Etapas de construcción: Los residuos sólidos serán los propios de la construcción: bolsas vacías de cemento, plástico, restos de fierro, alambre, madera. Estos desechos serán recogidos a medida que avance la obra y al final de la obra, se dará la limpieza general. Aquel material que pueda tener algún potencial uso será almacenado adecuadamente dentro del perímetro o trasladado a otro sitio donde no interfiera con ninguna otra actividad, lo que no pueda ser aprovechado deberá enviarse al vertedero municipal. Toda esta actividad deberá ser realizada por la empresa contratista.

Etapas de operación: los desechos serán aquellos generados por las actividades de funcionamiento (administración, producción y operaciones).

- Desechos sólidos reciclables: en la planta se generarán desechos sólidos reciclables tales como envases de cartón, papeles, plásticos y otros, los cuales serán clasificados y reciclados para luego ser vendidos a las empresas que se dediquen a esta actividad, y sean recogidos en el área. Además de residuos común de servicios sanitarios, residuos orgánicos y común del área de comedor, tintas, toners, pilas, lámparas fluorescentes, residuos varios del área administrativa, comercial y residuos orgánicos.

La empresa Central Azucarero La Victoria, S.A. cuenta con un manejo adecuado de sus desechos sólidos, los cuales son aprovechados para la producción de energía en el lugar.



Etapa de abandono

Los desechos que se generen se ubicarán en un lugar donde se apruebe su disposición y se procederá a la limpieza completa del lugar.

5.7.2. Líquidos

Etapa de planificación: durante la fase de planificación no serán generados desechos líquidos dentro del área de influencia directa del proyecto.

Etapa de construcción: En la fase de construcción los trabajadores utilizarán los baños dentro de las instalaciones de CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA S.A.; de ser necesaria la colocación de letrinas portátiles la empresa contratista velará por su correcto uso y limpieza.

Etapa de operación:

La planta industrial de fabricación de alcohol neutro generará efluentes que serán conducidos a la irrigación, como lo es la **Vinaza**, la cual será utilizada en las plantaciones de caña de azúcar, propiedad de Central Azucarero La Victoria, S.A. como abono. Los efluentes domésticos serán segregados y tratados en forma separada. La calidad del efluente final (después de su tratamiento), estará acorde con los límites permisibles establecidos en la normatividad vigente para el sector. Se construirá un sistema de tratamiento de aguas residuales con la construcción de un tanque séptico, para el área de administración del proyecto.

Etapa de abandono



Durante esta etapa no se contempla la generación de desechos líquidos en el lugar.

5.7.3. Gaseosos

Etapas de planificación: durante la fase de planificación no serán generados desechos gaseosos dentro del área de influencia directa del proyecto.

Etapas de construcción: La maquinaria empleada en la etapa de construcción emitirá emisiones gaseosas. El tipo y cantidad de emisiones de combustión serán: partículas de hollín, dióxido de carbono (CO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO) y los hidrocarburos (HC), es decir compuestos orgánicos volátiles y no volátiles.

Etapas de operación:

Se producirán emisiones atmosféricas provenientes de gases de combustión de la operación de las etapas de fermentación, destilación; así como de los camiones de abastecimiento de materias primas, insumos, despacho y comercialización. Las chimeneas de los equipos estarán provistas de su propio sistema de control de emisiones.

Etapas de abandono

Durante la operación se mantienen las emisiones producto de la combustión de los vehículos que circulan por las vías de comunicación a los poblados.

5.7.4. Peligrosos



No se utilizarán desechos peligrosos, los químicos que se utilizaran serán principalmente para la desinfección del área siendo estos detergentes, jabones, blanqueadores, entre otros permitidos para este tipo de actividad.

La empresa CENTRAL AZUCARERO LA VICTORIA, S.A. cuenta con una certificación de la Comisión Nacional para el Estudio y Prevención de los Delitos Relacionados con Drogas; para el manejo de sustancias químicas sujetas a control. Los insumos requeridos para esta actividad son de especificaciones Sección de anexos N° 7.

5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo

El área del proyecto corresponde a tipo I (INDUSTRIAL), según lo establece la Nota N°14.1000-17-2020 suministrada por el MIVIOT-Veraguas.

En la sección de Anexos N° 10 se puede apreciar nota sobre estado actual de uso de suelo emitida por el MIVIOT.

5.9. Monto global de la inversión

Para el desarrollo del Proyecto "**PLANTA DE PRODUCCION DE ALCOHOL NEUTRO**", se debe realizar una inversión de B/. 4,875.000.00 (cuatro millones ochocientos setenta y cinco mil dólares), lo cual incluye



toda la inversión, incluyendo permisos, maquinara, construcción, infraestructuras, planes de manejo ambiental.