

**MÁSTER EN GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES,
CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

Trabajo Fin de Máster

MANUAL TÉCNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Cristian San Miguel Martín

Universidad de Valladolid

Contenido

Introducción	3
Objetivos y justificación.....	5
I. Objetivo específico	6
II. Objetivos específicos	6
Situación empresarial y tutores	7
III. Situación inicial de la organización	9
IV. Tutor de la empresa.....	10
V. Tutor académico de la Universidad de Valladolid	10
Metodología empleada	11
I. Etapas seguidas para la realización del manual.....	13
II. Medios requeridos.....	14
a. Medios Materiales.....	14
b. Medios humanos	14
Estructura del manual.....	16
I. Introducción	18
II. Objetivos	18
III. Glosario	18
IV. Marco legal.....	20
V. Alcance	22
VI. Descripción del proceso.....	22
VII. Descripción de equipos	23
VIII. Arranque y parada de la planta.....	24
IX. Funcionamiento en condiciones normales	26
X. Solución de Incidencias.....	29
Resultados obtenidos	32
Viabilidad técnica y económica	34
Conclusiones	36
Ficha de seguridad de Esencia de Trementina	38



CAPITULO 1

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Introducción



El motivo de este trabajo fin de máster, consiste en la realización de un informe sobre la realización del Manual Técnico de Operaciones para una planta de rectificación de aguarrás natural.

La razón de este manual es definir por completo la instalación, así como la forma de actuar en caso de cualquier incidencia, de forma que cualquier operario pueda realizar una evaluación y solución de cualquier incidencia de forma segura y planificada.

En este manual también se incluyen aspectos relacionados con sus correspondientes instalaciones anexas como son la caldera de biomasa y la torre de refrigeración, para los cuales, no se definirán sus componentes, pero si se explica cómo resolver una serie de incidencias.

La empresa para la cual he realizado este manual, es la empresa en la que he realizado las prácticas correspondientes al máster de prevención de riesgos laborales, calidad y medio ambiente, cuyo nombre es Sociedad de Resinas Naturales S.L.

Durante la realización de la practicas, he firmado un acuerdo de confidencialidad con la empresa mencionada anteriormente, de este modo intentare hacer este informe lo más preciso posible, dentro del margen que este mismo acuerdo me permite. Agradezco que lo entiendan.



CAPITULO 2

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Objetivos y justificación



I. Objetivo específico

El objetivo de este trabajo es la explicación detallada de como se ha realizado el manual técnico de operaciones de la planta d rectificación de aguarrás natural, que la empresa Sociedad de Resinas Naturales S.L tiene en la fábrica de Cuellar.

Es una planta de reciente construcción, la cual aun se encuentra en obras, por lo que el manual está sujeto a cambios en cualquier momento ante cualquier modificación o actualización de la planta.

II. Objetivos específicos

En primer lugar se explicara la metodología seguida en la realización del manual, la estructura que presenta este y todo punto que se considere relevante de la realización del manual.



CAPITULO 3

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Situación empresarial y tutores



La empresa para la cual se ha realizado en manual técnico de operaciones, es la empresa Sociedad de Resinas Naturales S.L. Es una empresa constituida en el año 2010 en el término municipal de Cuellar (Segovia). La empresa cuenta con una plantilla de diecisiete trabajadores.

La empresa además de los diecisiete trabajador que tiene como plantilla, compra miera de pino (*Pinus Pinaster*) a cerca de 350 resineros profesionales, estando estos en el régimen general de autónomos.

La miera de pino que se comprar a los resineros profesionales, es destilada con el fin de obtener colofonia y aguarrás (esencia de trementina). Posteriormente el aguarrás producido se somete a un proceso de rectificación, en el cual se producen alfa y beta pineno. El manual se ha realizado para este proceso de rectificación de la esencia de trementina en alfa y beta pineno.

El proceso de obtención de la resina, se realiza según lo métodos tradicionales y en su mayoría artesanales. Esto provoca que la producción y explotación de la miera de pino no sea todo lo eficiente que puede llegar, y actualmente produce que en España haya cierto retraso tecnológico en este campo con respecto a otros países.

La empresa sigue una serie de puntos o líneas maestras, con el objetivo de mejorar la eficiencia del resinado, y mejorar las condiciones de trabajo, tanto de los empleados de la empresa como de los resineros profesionales, que son los siguientes:

- Formación continua de los trabajadores y resineros profesionales.
- Innovación y desarrollo de nuevas técnicas para la obtención de los productos tradicionales, así como de nuevos productos de alto valor añadido.
- Promoción del trabajo de resinero profesional.
- Aumento del aprovechamiento de las instalaciones.
- Promoción de nuevos trabajos y productos forestales, como la producción de biomasa.
- Respeto al medio ambiente.

Por los motivos anteriores, la empresa está teniendo un fuerte impacto en la zona, creando puestos de empleo directos e indirectos, además de estar en constante expansión y modernización de sus procesos e instalaciones.

El esquema simplificado de la planta de producción de aguarrás natural es el siguiente:

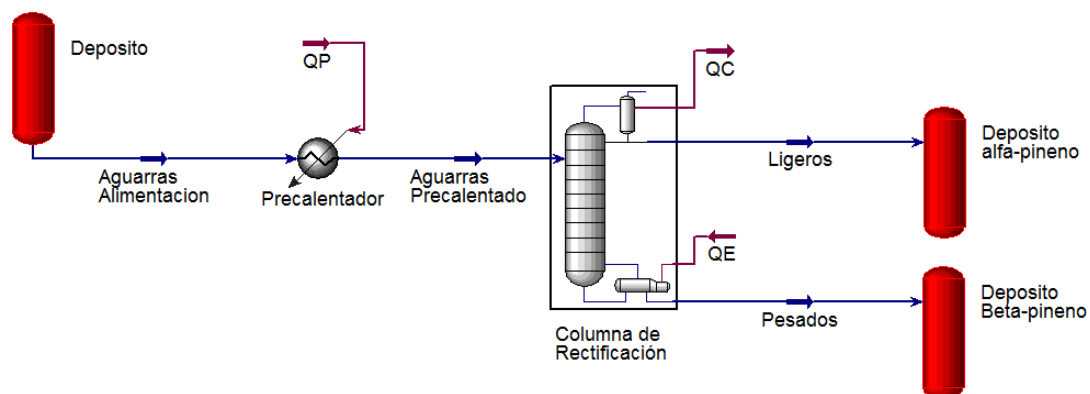


Ilustración 1 Esquema planta de rectificación de aguarrás natural

Esta planta dispone de dos torres de rectificación de aguarrás que pueden ser utilizadas tanto en serie como en paralelo para la producción tanto de α -pineno como de β -pineno.

Como se comentó anteriormente, el manual además de versar sobre la planta de rectificación de aguarrás, también incluye las posibles incidencias que se pueden sufrir en la caldera que proporciona calor al ebullidor y al precalentador, así como la torre de refrigeración necesaria para el condensador.

III. Situación inicial de la organización

Antes de la realización de este manual, el proceso era solamente operado por dos trabajadores de la empresa, los cuales eran las únicas personas autorizadas a controlar, manipular y resolver las incidencias que se producían en el mismo.

El objetivo de la empresa era que con la realización de este manual, cualquiera de los trabajadores de la plantilla, fuera capaz de controlar, manipular y saber cómo actuar ante una serie de incidencias que se pudieran presentar. Evitando que todo el proceso fuera única y exclusivamente gestionado por dos de los empleados, con el riesgo que eso acarrea.



IV. Tutor de la empresa

Mi tutor en la empresa ha sido el señor Gregorio Luis Cazorro Pérez.

V. Tutor académico de la Universidad de Valladolid

Mi tutor académico ha sido el señor Gregorio Antolín Giraldo.



CAPITULO 4

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Metodología empleada



La realización del manual técnico de operaciones se ha hecho siguiendo diversas normas, tanto de seguridad y salud laboral, como de calidad y de gestión ambiental, como son la normas:

- ISO 9001:2008
- ISO 14001:2004
- OSHAS 18001

En el apartado 6.3 de la OSHAS 18001 se hace referencia al cuidado de las infraestructuras necesaria para alcanzar y mantener los requisitos previstos para el producto o servicio ofrecido por la organización, según se muestra en el siguiente fragmento:

6.3 Infraestructura

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- a) edificios, espacio de trabajo y servicios asociados,
- b) equipo para los procesos, (tanto hardware como software), y
- c) servicios de apoyo tales (como transporte o comunicación).

Aunque con el término infraestructura se contemplan más aspectos que solamente la maquinaria utilizada en los procesos de producción, el objeto del manual se centra en la maquinaria como punto más relevante.

La norma ISO 9001:2008 se ha seguido a la hora de realizar el manual teniendo especial énfasis en su utilidad y objetivos, como son:



1 Objeto y campo de aplicación

1.1 Generalidades

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- a) necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.
- b) aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

Así mismo la norma ISO 14001:2004 ha sido de obligado cumplimiento, debido principalmente a los productos con los que se trabaja, que como se dijo anteriormente son la esencia de trementina y sus derivados, los cuales son perjudiciales para el medio ambiente.

De esta forma la empresa se aseguró de la conformidad de su política ambiental establecida.

I. Etapas seguidas para la realización del manual

Para la realización del manual, se han seguido una serie de etapas que se presentan a continuación:

- Etapa 1: Determinar las necesidades de documentación del manual técnico de operaciones.
- Etapa 2: Determinar el alcance del mismo.
- Etapa 3: Obtención y estudio de la normativa presente.
- Etapa 5: Documentar todos los componentes de la planta de rectificación de aguarrás natural.
- Etapa 6: Documentar el funcionamiento de la planta.
- Etapa 7: Seguimiento de la planta, de forma que se puedan identificar las incidencias de la misma.
- Etapa 8: Documentar las tareas de mantenimiento y corrección de las incidencias que se puedan presentar.



A pesar de que se establecieron unas etapas a cumplir, algunos de ellas se realizaron de forma simultánea, debido a la necesidad de alguna de ellas, como la documentación de las incidencias y su corrección, de ser realizadas a lo largo de todo el proceso, debido a la imposibilidad de planificación de las mismas.

II. Medios requeridos

Debido a que la planta estaba montada con anterioridad a mi llegada a la empresa, para la realización de este manual han sido requeridos tanto una serie de medios materiales, como lo que se pueden llamar medios humanos, que pudieran complementar mi trabajo, de forma que tuviera toda la información de la planta desde el mismo momento de su montaje.

a. Medios Materiales

Desde mi incorporación a la empresa con el objetivo de la realización del manual técnico de operaciones, se puso a mi disposición toda la documentación necesaria para poder entender y describir completamente la planta así como todos sus componentes.

También se puso a mi disposición una cámara digital de forma que pudiera ilustrar todos los componentes así como los puntos que de la planta que considerara conveniente incluir en el manual.

Además se puso a mi disposición un ordenador personal en el cual realizar la redacción del manual y el control documental necesario.

Como complemento a lo anteriormente mencionado, se puso a mi disposición un puesto de trabajo situado dentro la oficina de control, desde el cual pudiera estudiar y observar detalladamente el funcionar de la planta.

b. Medios humanos

Desde el primer momento de mi incorporación a la empresa se puso a mi disposición todos los medios humanos que pudiera necesitar para la redacción del mismo.

Un hecho importante fue que mi incorporación a la empresa se produjo en un momento de baja actividad de la empresa al estar fuera de la campaña de resina. Esto propicio que los empleados de la empresa pudieran dedicar tiempo a que me entrevistara con ellos.



Debido a la situación de mí puesto de trabajo en la oficina de control. Estaba en constante contacto tanto con el jefe de producción como con el responsable de seguridad y salud de la empresa, el cual también es el encargado de todos los análisis químicos que se realizan en la misma.

Además del continuo contacto con las dos personas anteriormente mencionadas, se realizaron una serie de entrevistas con todos los responsables tanto de la proyección, como de la instalación y montaje de la planta, de forma que el pudiera obtener todos los datos necesarios para la realización del manual.



CAPITULO 5

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Estructura del manual



El manual técnico de operaciones que ha sido realizado siguiendo el esquema habitual de este tipo de manuales. En este capítulo se van a exponer los puntos que componen el manual, así como el contenido de cada uno de ellos.

El índice del manual consta de los siguientes capítulos:

- I. Introducción
- II. Objetivos
- III. Glosario
- IV. Marco legal
- V. Alcance
- VI. Descripción del proceso
- VII. Descripción de equipos
 - a. Equipos, actuadores y transmisores de la torre C100
 - b. Equipos, actuadores y transmisores de la torre C200
 - c. Equipos, actuadores y transmisores que conectan la torre C100 y C200.
- VIII. Arranque y parada de la planta
 - a. Arranque de la planta
 - b. Parada de la planta
- IX. Funcionamiento en condiciones normales
 - a. Funcionamiento en condiciones normales para α -pineno
- X. Solución de Incidencias
 - a. Incidencias planta de rectificación de aguarrás
 - b. Incidencias caldera de biomasa

Además, el manual cuenta con dos Anexos, uno dedicado a las referencias de todos los componentes de la planta de rectificación de aguarrás natural, y otro que por motivo de confidencialidad no puedo mencionar en este trabajo.



I. Introducción

Como el nombre del capítulo muestra, en el se desarrolla una breve introducción en la cual se expone el motivo de la realización del manual, así como lo que se va a encontrar en él, la persona que lo lea.

También se comentan muy brevemente otros aspectos como la empresa para la cual se realiza y el autor del mismo.

II. Objetivos

Al igual que en el punto anterior, el título del capítulo indica lo que se va a encontrar en él. Son los objetivos del manual.

Los objetivos de trabajo se pueden resumir en dos:

El primero será que cualquier operario encargado de controlar el proceso, se capaz de identificar con sencillez cualquiera de los componentes de la instalación, entender su funcionamiento y poder operar la instalación de forma segura.

El segundo de los objetivos, será establecer unos protocolos de actuación, ante cualquier incidencia, de forma que el operario a cargo, pueda identificar la incidencia, y solventarla, siguiendo una serie de pasos claramente definidos, de forma que no corra ningún riesgo ni el, no los que le rodean.

Esto en conjunto producirá que todos los operarios trabajen de una forma coordinada, con seguridad y siempre de la misma forma, para que ninguna acción sea inesperada, insegura o improvisada, pudiendo producir un daño al mismo operario o los demás trabajadores.

Esto toma especial importancia cuando el producto utilizado en el proceso es esencia de trementina, este producto implica extremar las precauciones debido a su peligrosidad, su ficha de seguridad se puede estudiar en el ANEXO I de este trabajo.

III. Glosario

En el glosario, lo que se describe es cada uno de los componentes, códigos o componentes de los cuales se va a hablar en los siguientes puntos.

Se comienza describiendo los componentes químicos que van a tener un peso importante durante todo el proceso. Estos componentes son siempre derivados de la esencia de trementina, de forma que sus riesgos son los mismos que los que presenta la propia esencia de trementina.

La tabla que se muestra a continuación es un ejemplo de cómo se presentan los datos particulares de cualquiera de los componentes que se exponen.



Formula Molecular	C ₁₀ H ₁₆
Masa molar	136.23 g mol ⁻¹
Apariencia	Líquido transparente incoloro
Densidad	0.9034 g/mL (Líquido a 20 °C)
Punto de fusión	-61 °C (-78 °F; 212 K)
Punto de ebullición	165 °C (329 °F; 438 K)
Solubilidad en agua	Muy baja
Solubilidad en ácido acético	Miscible
Solubilidad en etanol	Miscible
Solubilidad en acetona	Miscible

Tabla 1 Datos del β-pineno

Tras la descripción de los compuestos químicos de los cuales se habla a lo largo de todo el manual, se pasa a describir la nomenclatura y abreviaciones que se van a emplear a lo largo del manual.

Un ejemplo es el mostrado a continuación:

- (TT): Transmisor de temperatura; Es un instrumento que capta la variable temperatura en un punto del proceso y la transmite a distancia a un instrumento indicador o controlador.
- (PT): Transmisor de presión; Es un instrumento que capta la variable presión en un punto del proceso y la transmite a distancia a un instrumento indicador o controlador.

Ilustración 2 Glosario de los transmisores de temperatura y presión



Para terminar, se define cada uno de los componentes que componen la instalación, como son los distintos tipos de válvulas, motores, bombas, depósitos, etc...

Es de gran importancia que las definiciones de cada uno de estos elementos, sean claras y concisas, sin que exista una necesidad de conocimientos técnicos. A continuación se muestra un ejemplo:

(TCV): Válvula controladora de temperatura; Regula el flujo o caudal de un fluido que circula a través de la propia válvula, respondiendo a las señales generadas por un dispositivo independiente, del tipo de transmisores de temperatura. De forma que en función de la temperatura medida, se deje pasar mayor o menos cantidad de fluido.

Ilustración 3 Glosario de válvula controladora de temperatura

IV. Marco legal

En este capítulo del manual se expone la normativa legal aplicable al mismo. Aquí se exponen los capítulos correspondientes de las normativas ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18001, que afectan al manual técnico de operaciones.

De esta manera cualquier mención posterior en el manual a la normativa se podrá encontrar y entender en el contexto propio de la normativa, de forma que su extrapolación al manual sea entendible.

También se exponen las leyes que afectan a la instalación como son:

- REAL DECRETO 773/1997 sobre utilización de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- REAL DECRETO 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Además de las normas anteriormente mencionadas, se exponen otro tipo de normativa, como son las NTP del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Un ejemplo de las NTP expuestas es lo referente a los equipos de protección individual, los cuales serán importantes en nuestra instalación debido al uso de productos químicos.

A continuación se muestran una serie de NTP que han sido expuestas en el manual técnico de operaciones:



- Referentes a protección respiratoria:
 - NTP 787: Equipos de protección respiratoria: identificación de los filtros según sus tipos y clases

- Referentes a ropa y guantes de protección:
 - NTP 769: Ropa de protección: Requisitos generales
 - NTP 929: Ropa de Protección contra productos químicos
 - NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales
 - NTP 882: Guantes de protección contra riesgos mecánicos
 - NTP 748: Guantes de protección contra productos químicos

- Referentes a la protección de pies y piernas:
 - NTP 813: Calzado para protección individual: especificaciones, clasificación y marcado
 - NTP 773: Equipos de protección individual de pies y piernas. Calzado. Generalidades

Dentro de estas NTP se expone como seleccionar adecuadamente los equipos de protección individual correspondientes a cada una de ellas, como ejemplo el diagrama general del proceso de selección de ropa de protección contra productos químicos que se muestra en la ilustración siguiente.

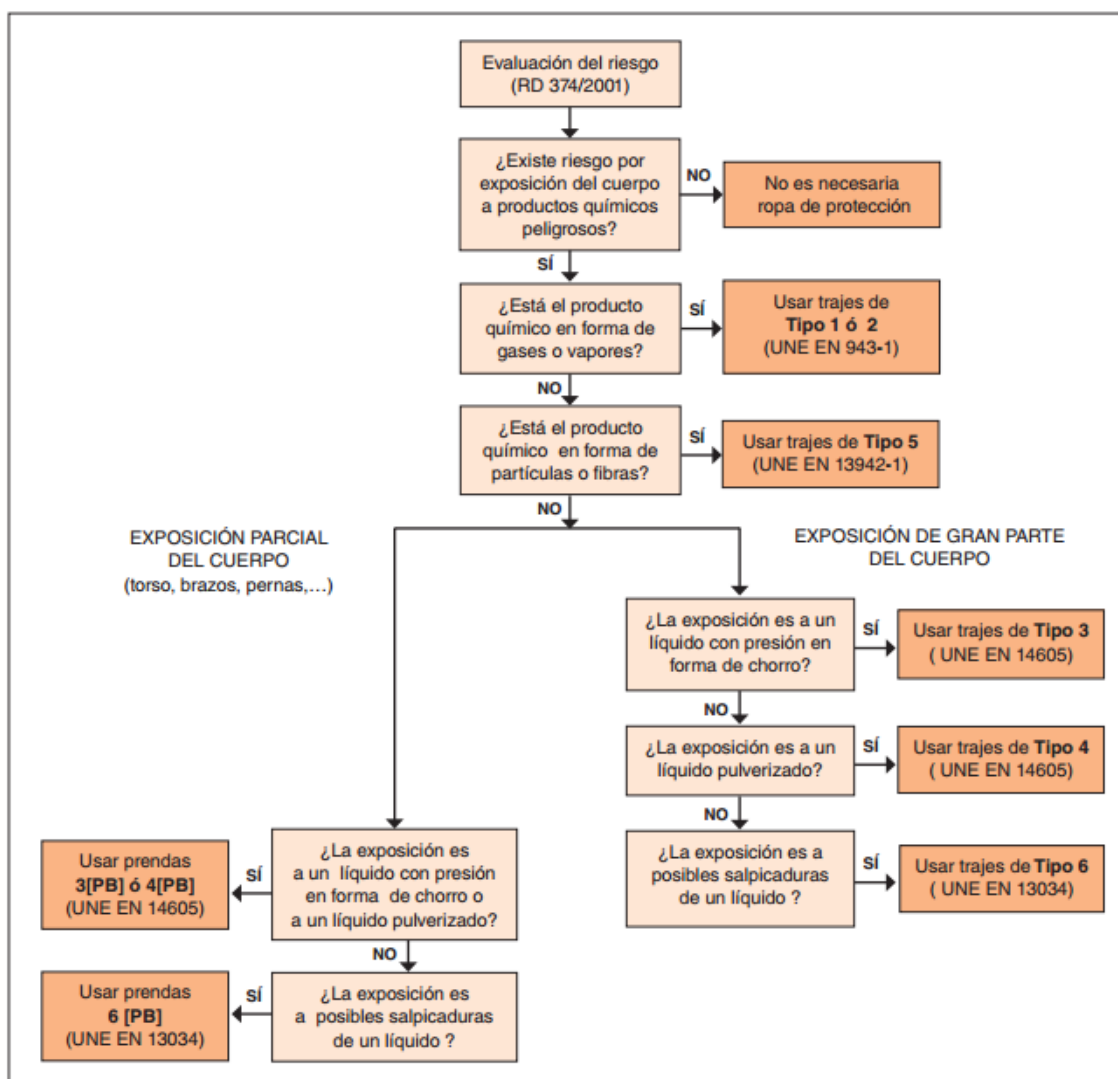


Ilustración 4 Diagrama general del proceso de selección de ropa de protección contra productos químicos NTP 929

Además de las anteriores, también se incluyen algunas NTP como pueden ser las referentes a Protección contra caídas de altura, debido a que la mayoría de los trabajos en la planta de rectificación de aguarrás, serán trabajos en altura.

V. Alcance

En este capítulo se describe como su nombre indica el alcance del manual técnico de operaciones. Indicando los apartados en los cuales se va a actuar y hasta qué punto se va a incidir en cada uno de ellos.

VI. Descripción del proceso

Este capítulo puede ser considerado uno de los más importantes del manual. En el por primera vez en el manual, se describe la planta como un conjunto.

Se explica detalladamente el proceso que se lleva a cabo en la misma, de forma que el operario encargado entienda el funcionamiento de la misma de una forma clara y



concisa, y teniendo especial cuidado en que no sea necesario unos conocimientos técnicos previos. Se explican también los diferentes flujos de materiales que van a componer el proceso, así como las diferentes líneas de producción, y el funcionamiento general de las torres de rectificación.

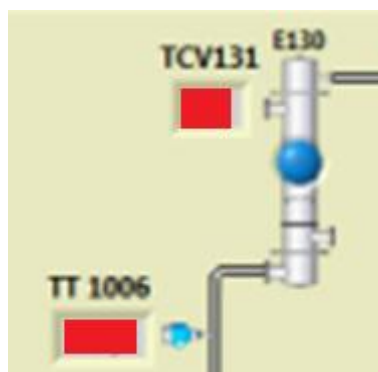
También se explica el proceso físico-químico por el cual se pasa de una alimentación con esencia de trementina con unas determinadas características, a un producto final con otras composiciones y características diferentes en función de las necesidades.

VII. Descripción de equipos

En este capítulo se describe cada uno de los componentes monitorizados en el SCADA de la planta de rectificación de aguarrás natural. Este capítulo cuenta con tres partes diferenciadas: equipos, actuadores y transmisores de la torre C100; equipos, actuadores y transmisores de la torre C200; y equipos, actuadores y transmisores que conectan la torre C100 y C200.

De esta forma se identifica cada uno de los componentes, con la parte de la instalación a la que pertenece, y su función específica.

A continuación se muestra un ejemplo de cómo está realizada esta parte del manual técnico de operaciones:



Transmisor de Temperatura TT1006

Se encarga de medir la temperatura del [REDACTED] que circula desde la [REDACTED] de la torre de rectificación C100 hacia el condensador E130.

Condensador E130

Su función es condensar [REDACTED] procedente de la [REDACTED] de la torre C100 de forma que llegue en forma de [REDACTED] al depósito D131.

Válvula de control de temperatura TCV131

Es una válvula de control de la temperatura de alimentación del condensador E130, su función es regular el enfriamiento que se le aplica al [REDACTED] en el condensador por medio del % de apertura con el líquido de refrigeración. Su transmisor de temperatura de referencia es el TT1006.

Ilustración 5 Ejemplo descripción de componentes



VIII. Arranque y parada de la planta

En este capítulo por primera vez en el manual, se pasa de explicar y hablar sobre normativa, componentes y funcionamiento, y se exponen los procedimientos necesarios para realizar dos actuaciones sobre la planta, como son el arranque y la parada de la misma, que serán cosas que tendrá que hacer el operario encargado de la misma.

Primero se describe de forma detallada el procedimiento de arranque de la planta de rectificación de aguarrás natural. Para ello se describe punto a punto y con ilustraciones, que se ha de hacer en cada momento.

Siempre que se menciona la necesidad de accionar algún componente o interruptor, se acompaña de una imagen explicativa del mismo, para sin cabida a error, el operario sepa en todo momento cual es el objeto indicado.

Además, se incluye tras cada paso, una serie de comprobaciones, con las cuales el operario puede cerciorarse, si el paso anterior ha sido correctamente ejecutado y está funcionando de la forma que se espera.

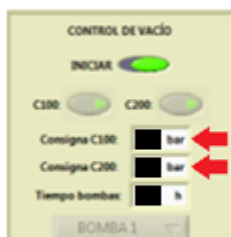
Para la parada de la planta, el procedimiento de realización del manual es el mismo que para el arranque, buscando simple un fácil entendimiento y comprensión del protocolo, y evitando la posibilidad de errores humanos.

A continuación se muestra un ejemplo de los pasos a seguir una de las operaciones del arranque:

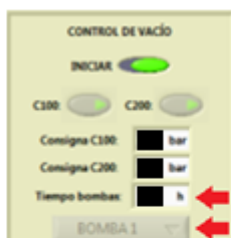


1. A continuación se ha de poner en funcionamiento el control de vacío, para lo cual se ha de seguir el siguiente guion:

- a. Establecer la presión de consigna que se desee para cada una de las torres que se desee arrancar.



- b. Seleccionar la bomba con la que se desea trabajar (BOMBA 1, BOMBA 2, ALTERNANCIA).
- c. En caso de haber elegido la opción "ALTERNANCIA" se ha de definir el "tiempo bombas", que es el tiempo que transcurrirá entre cada cambio de bomba.



- d. Pulsar los botones correspondientes a las torres que se deseen arrancar.
- e. Pulsar el botón "INICIAR".

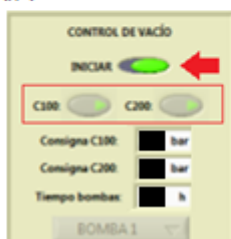


Ilustración 6 Ejemplo Manual arranque planta

Por medio de estas explicaciones se consigue que todos los operarios operen de la misma manera, de forma que todo el mundo sea capaz de prever las acciones de los otros operarios, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de accidentes por desconocimiento del proceso.

Además, y como se comenta anteriormente, acompañando a cada actuación, una serie de comprobaciones para asegurarse de que el procedimiento se haya seguido correctamente.

Con esto se espera reducir la incidencia de los errores humanos o del proceso, de forma que si algo no está como se cabe esperar, sea fácilmente identificable.



- a. Comprobar que el botón correspondiente a la o las torres que se van a arrancar tiene el triángulo en color verde.



- b. Comprobar que los valores de consigna son los deseados.



- c. Comprobar que el botón "INICIAR" está en color verde.



- e. Comprobar que la válvula controladora de presión correspondiente, está en verde



Ilustración 7 Ejemplo comprobaciones arranque planta

IX. Funcionamiento en condiciones normales

En este apartado lo que se describe principalmente son los perfiles de temperaturas, presiones, y valor esperados en cada uno de los transmisores que nos podemos encontrar en el SCADA de control.

Por otro lado, y debido a la flexibilidad que ofrece la planta, se ha tenido que dividir este apartado en tres apartados, dejando abierta la posibilidad de que en un futuro se amplié con un cuarto apartado. Estos apartados son:

- Funcionamiento con la torre 1
- Funcionamiento con la torre 2
- Funcionamiento con ambas en paralelo
- Funcionamiento con ambas en serie (No realizado de momento)



Este capítulo tiene una íntima relación con la calidad en la producción, debido a que siempre que respeten y se consiga mantener los valores de los medidores dentro unos intervalos que se presentan, la calidad del producto estará por encima del valor mínimo que aceptan los clientes de la empresa

Para la obtención de los valores para los intervalos de funcionamiento, ha sido necesario un importante trabajo tanto de recopilación de datos históricos, como de simulación informática, por medio de software especializado en este tipo de procesos.

El proceso de obtención de datos por medio de la simulación informática fue un proceso bastante complicado y que llevo un trabajo bastante intensivo.

En primer lugar se realizó un trabajo de ingeniería inversa, por el cual basado en los datos históricos de los cuales se disponía en la empresa, se consiguió crear una simulación del proceso lo más próxima a la realidad posible.

Una vez teníamos el proceso creado en un entorno de simulación, se pasó a comprobar que éramos capaces de predecir el funcionamiento de la planta. Se pudo observar que los datos obtenidos se ajustaban con un alto nivel de confianza a los valores obtenidos en la realidad.

Y por último se realizaron una gran cantidad de simulaciones, tomando como variables la alimentación del proceso y la calidad que se había de obtener para satisfacer a los clientes de forma realizo una serie de tablas en las cuales en función de la alimentación y las calidades demandadas nos presentaban tanto un valor optimo, como un intervalo, dentro del cual se cumpliría con las especificaciones del cliente.

A continuación se muestra como se presentan los datos en el manual técnico de operaciones:



- Alimentación con aguarrás [REDACTED]

Para un aguarrás de alimentación con composición [REDACTED] los valores normales de los transmisores, válvulas de control, caldera y aceite térmico son:

Transmisores de temperatura		α-pineno [REDACTED] %	α-pineno [REDACTED] %
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Tabla 1 - Valores de los Transmisores de temperatura para producción α-pineno con [REDACTED]

Transmisores de presión		α-pineno 90%	α-pineno 96%
PT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
PT	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Tabla 2 - Valores de los Transmisores de presión para producción α-pineno con la [REDACTED]

Ilustración 8 Presentación de datos de funcionamiento óptimo

Además de las tablas, en este capítulo y como complemento se incluyen una gran cantidad de ilustraciones tanto del SCADA real, como del modelado de la planta en el entorno de simulación, en el cual se presentan los valores con una visión de conjunto, que permita al operario no solo saber los valores de forma puntual en cada transmisor, sino entenderes como un conjunto, y poder entender la interdependencia de unos con otros, como es el caso de la temperatura y la presión.

Actualmente este capítulo esta solo redactado para la producción de α-pineno. Debido a que actualmente es lo que demandan los clientes de la compañía. Dentro de la producción con α-pineno, solo se han realizado las simulaciones para dos calidades de producto terminado. Dejando preparado el sistema para realizar de forma sencilla y rápida las nuevas simulaciones para otras condiciones que puedan exigir los clientes.

De igual manera, para la producción de otros componentes, especialmente β-pineno, el diseño y adaptación de la planta al entorno de simulación ya está preparado. De forma que el momento en el que se decida cambiar la producción de α-pineno, haya primero que comprobar que los resultados obtenidos en las simulaciones son los adecuados, y posteriormente realizar todas las simulaciones necesarias para obtener los intervalos de valores en los transmisores para unas condiciones determinadas de alimentación y producción.



X. Solución de Incidencias

Este capítulo es el último dentro del manual técnico de operaciones, aunque como se comentó con anterioridad, además existen dos anexos en el manual.

En este capítulo se explican las posibles incidencias que se pueden plantear en el la planta de rectificación de aguarrás natural, así como la manera de solventarlas. Algunas de ellas podrán ser solventadas de forma sencilla por el operario al cargo, pero en otras, el operario no tendrá las capacidades ni personales ni materiales para realizar la reparación pertinente, de forma que no procera a su solución sino a parar temporalmente la producción hasta que otro operario capacitado y con las herramientas necesarias solucione el problema.

Al igual que en los capítulos anteriores, se dictaran unos procedimientos para solventar las incidencias de la forma más sencilla posible y siempre evitando cualquier tipo de riesgos tanto para el operario a cargo como para el resto de los trabajadores de la empresa.

A continuación se muestra como ejemplo una de las incidencias redactadas en el manual, cabe destacar que se han eliminado las imágenes explicativas que aparecen en el manual, debido a que vulneraban el acuerdo de confidencialidad presente con la empresa:



- **Análisis de producto de salida, no conforme a las especificaciones.**

En este caso se tiene dos posibles grados de problema:

- El análisis no es conforme, pero muy cercano a la conformidad.
- El análisis no es conforme, pero su valor dista del requerido.

En el primer caso (análisis no es conforme, pero muy cercano a la conformidad) lo que se debe hacer es bajar la consigna [REDACTED] (dependiendo de la torre que no esté conforme) en 10-20kg/h y repetir la muestra en el periodo de una hora.

En el segundo caso (análisis no es conforme, pero su valor dista del requerido) lo que se debe hacer es situar la torre C100 o C200 (dependiendo de la torre que no esté conforme) en estado de reflujo total siguiendo este guion:

1. Cerrar la válvula todo-nada del [REDACTED] [REDACTED] (dependiendo de cuál sea la torre de rectificación con el problema).
2. Apagar manualmente la bomba [REDACTED]
3. Apagar manualmente las correspondientes válvulas todo-nada de la [REDACTED] [REDACTED]
4. Apagar la válvula [REDACTED].
5. Establecer el valor consigna de producción [REDACTED].
6. Apagar manualmente el conjunto de válvulas [REDACTED]

Una vez situada la torre correspondiente en estado de reflujo absoluto se repetirá el muestreo una hora más tarde.

En caso de que el problema persista, puede ser producto de la inundación de la torre. En ese caso consultar el apartado "Variaciones en el medidor [REDACTED]"

Ilustración 9 Ejemplo incidencia "Análisis de producto de salida, no conforme a las especificaciones"

Además de incidencias relacionadas con lo que es la planta de rectificación de aguarrás propiamente dicha, también se comentan una serie de alarmas que presenta el SCADA referentes a la caldera de biomasa.

Por lo general estas alarmas tienen una fácil solución, pero alguna de ellas requiere la reparación de algún componente mecánico, caso en el cual se necesitara informar al responsable de mantenimiento, de forma que este sea el que solucione la incidencia.

A continuación se muestra un ejemplo, que al igual que el ejemplo de la ilustración 9, han sido eliminadas las imágenes explicativas presentes, debido a confidencialidad:



- **Disyuntor** [REDACTED]

El problema de disyuntor en la bomba de aceite 1 es un problema que no se puede solucionar solo rearmando el sistema, de forma que hay que ir físicamente a la caseta de control y una vez allí realizar una serie de pasos que se detallan a continuación.

- Apagar la sirena del SCADA pulsando el botón [REDACTED].
- Ir físicamente a la caseta de control.
- Abrir la caja donde están los disyuntores y subir el correspondiente a disyuntor de bomba de aceite 1 (será el que este girado).
- En el panel LCD de la caja pulsar:
 - "[REDACTED]"
 - Pulsar el cuadro correspondiente a "[REDACTED]"
 - "[REDACTED]"
- Pulsar el botón físico para rearmar.

Ilustración 10 Ejemplo Alarma Caldera



CAPITULO 6

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Resultados obtenidos



Los resultados son algo complicados de valorar, debido a que el manual no ha entrado oficialmente en vigor, aunque se está ya siguiendo en la mayoría de sus puntos, observándose una mejora especialmente en la calidad de la producción por medio de los perfiles obtenidos en las simulaciones. De forma que se ha logrado optimizar el funcionamiento, consiguiendo cumplir siempre las peticiones del cliente.

Por otro lado, también se están llevando a cabo ya los procedimientos y protocolos descritos en el manual para la solventar las incidencias que se presentan, de forma que los operarios pueden trabajar de forma independiente, sin necesidad de que el encargado de producción y mantenimiento tenga que intervenir, como era la situación previa al manual.

Por este motivo, se considera que los resultados del manual están siendo positivos a pesar de que como digo con anterioridad, no está plenamente implantado.



CAPITULO 7

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Viabilidad técnica y económica



La viabilidad del proyecto tanto técnica como económicamente es absoluta. Su implantación será realizada tras la finalización y aprobación del manual, en el momento en el que se dé por finalizadas las obras en la planta.

Es un proyecto completamente viable debido a que representa la estandarización de las actuaciones, evitando el fallo humano y requiriendo el simple seguimiento de un guion para cualquier operación necesaria.

El coste económico de la implantación puede ser considerado muy reducido, debido a que los costes que se producen, son el tiempo empleado en la realización del mismo y el tiempo que ocupe un operario en la lectura y comprensión del mismo. El coste relacionado con la realización, es un coste inferior a los 2000€, debido a que se realizó durante unas prácticas en empresa. El coste asociado a las horas que emplea un operario en la lectura y comprensión del mismo será de acuerdo al salario promedio y las horas estimadas inferior a 1000€.



CAPITULO 8

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Conclusiones



A pesar de que el manual no está oficialmente implantado, hay puntos como los intervalos de valores obtenidos vía simulación o los protocolos de actuación que se están llevando ya a cabo. De forma que se puede valorar:

- Se ha logrado realizar un manual fácilmente entendible, que no requiera de una especial capacitación y que permite actuar a los empleados responsables de forma uniforme.
- Se consigue una mejora en la calidad de la producción al establecer unos parámetros de referencia, siguiendo los cuales nos garantizamos que se cumplen los estándares de los clientes.
- Se mejora en la seguridad y salud, por medio de la indicación de los equipos de protección individual necesarios en las operaciones. Además de mejorar la seguridad por medio de protocolos de actuación seguros.
- Se mejora en la gestión del medio ambiente, al dictar protocolos que eviten el derrame o vertido de productos contaminantes al medio ambiente.



ANEXO 1

MANUAL TECNICO DE OPERACIONES Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

Ficha de seguridad de Esencia de Trementina



Ficha de Datos de Seguridad

De acuerdo con el Reglamento (UE) No 453/2010 de la Comisión

Fecha de edición 16/03/2011

Edición 1

Fecha de revisión 16/03/2011

Revisión 01

1 Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad/empresa	
1.1	<p>Nombre comercial del producto Agurrás</p> <p>Nombre químico Aceite de trementina</p> <p>Sinonimos Esencias de trementina, Vapor destilado de trementina, Goma de trementina</p> <p>Formula química No disponible (sustancia UVCB)</p> <p>Número de índice EU (Anexo 1) 650-002-00-6</p> <p>CE No 232-350-7</p> <p>CAS No. 8006-64-2</p> <p>Número de registro REACH No disponible (La sustancia será registrada en 2013)</p>
1.2	Uso de la sustancia/preparado Fabricación de productos químicos a granel a gran escala (incluidos los productos del petróleo) Fabricación de productos químicos finos
1.3	<p>Nombre de la compañía Sociedad Resinas Naturales S.L.</p> <p>Dirección de la compañía Polígono de Villa y Tierra Nave 26, 40200 Cuéllar, Segovia (España)</p> <p>Telefono de la compañía 0034 921140813</p> <p>e-mail de la compañía para SDS f.revilla@resinasnaturales.com</p>
1.4	Telefono de urgencias Servicio Nacional de Información Toxicológica: 0034 91 562 04 20 (Horario de atención: 24h/365 días)

2 Identificación de los peligros									
2.1	<p>Clasificación* <i>De acuerdo con el Reglamento 1272/2008</i></p> <p>Líquido inflamable. Cat. 2 Toxicidad aguda. Cat. 4 Toxicidad por aspiración. Cat. 1 Irritación cutánea. Cat. 2 Sensibilización cutánea. Cat. 1 Irritación ocular. Cat. 2 Tóxico para los organismos acuáticos. Cat. 2</p>								
2.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pictogramas</th> <th>Palabra de advertencia</th> <th>Indicaciones de peligro</th> <th>Consejos de prudencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Peligro</td> <td>H225 H302 H304 H312 H315 H317 H319 H332 H411</td> <td>P210 P271 P280 P301+P310+P331 P405 P501</td> </tr> </tbody> </table>	Pictogramas	Palabra de advertencia	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia		Peligro	H225 H302 H304 H312 H315 H317 H319 H332 H411	P210 P271 P280 P301+P310+P331 P405 P501
Pictogramas	Palabra de advertencia	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia						
	Peligro	H225 H302 H304 H312 H315 H317 H319 H332 H411	P210 P271 P280 P301+P310+P331 P405 P501						
2.3	Otros peligros La sustancia no cumple los criterios para ser identificada como PBT o mPmB.								

* Para conocer el significado completo de las frases R, indicaciones de peligro (H) y consejos de prudencia. Ver sección 16

3 Composición/información sobre los componentes													
3.1	Sustancias												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Nº CE</th> <th>Nº CAS</th> <th>Nombre IUPAC</th> <th>Nº Índice</th> <th>% (p/p)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trementina, aceite</td> <td>232-350-7</td> <td>8006-64-2</td> <td>Trementina, aceite</td> <td>650-002-00-6</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Nº CE	Nº CAS	Nombre IUPAC	Nº Índice	% (p/p)	Trementina, aceite	232-350-7	8006-64-2	Trementina, aceite	650-002-00-6	100
Nombre	Nº CE	Nº CAS	Nombre IUPAC	Nº Índice	% (p/p)								
Trementina, aceite	232-350-7	8006-64-2	Trementina, aceite	650-002-00-6	100								
<i>El nº CE corresponde al número EINECS o ELINCS. Y el Nº índice al nº de la Lista armonizada de clasificación y etiquetado de sustancias peligrosas o al catálogo de clasificación y etiquetado</i>													

4 Primeros auxilios	
4.1	<p>Descripción de los primeros auxilios</p> <p>Inhalación Mover a la persona expuesta a un lugar con aire. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.</p> <p>Ingestión No provocar el vómito. Dar a beber agua abundante. Si se ingiere, proporcionar asistencia médica inmediatamente.</p> <p>Contacto con la piel Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón. Buscar asistencia médica si la irritación o los síntomas persisten.</p> <p>Contacto con los ojos Retirar las lentes de contacto y lavar abundantemente con agua limpia, manteniendo los párpados abiertos, durante por lo menos quince minutos. Solicitar asistencia médica si la irritación o los síntomas persisten.</p>
4.2	<p>Principales síntomas y efectos, agudos y retardados</p> <p>Inhalación Nocivo por inhalación. Puede causar náuseas, vómitos, mareos y dolor de cabeza.</p> <p>Ingestión Puede causar náuseas y vómitos. La ingestión es irritante y puede dañar el sistema nervioso central.</p> <p>Contacto con la piel Puede causar irritación y dermatitis.</p> <p>Contacto con los ojos Puede causar irritación.</p>
4.3	Indicación de toda atención médica y tratamientos especiales No aplicable.

5 Medidas de lucha contra incendios	
5.1 Medios de extinción adecuados	Dióxido de carbono, polvo, espuma
Medios de extinción que no deben usarse	No utilizar chorro de aguda directo
5.2 Peligros especiales	Inflamable
Productos peligrosos de la combustión	Se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.
5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios	Utilizar un equipo respiratorio adecuado.
Equipos de protección personal	Utilizar un equipo de protección a prueba de explosiones y un equipo respiratorio adecuado.
5.4 Información adicional	Información no disponible.

6 Medidas en caso de vertido accidental	
6.1 Precauciones personales	Evitar el contacto con los ojos y la piel. Asegurar una ventilación adecuada en el área de trabajo. No fumar.
6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente	No permitir que el producto entre en el desagüe. Prevenir futuros derrames.
6.3 Métodos de limpieza	Absorber el vertido con material inerte y absorbente. Trasladarlo a un contenedor etiquetado para su posterior eliminación. Limpiar el área del derrame con abundante agua.
6.4 Observaciones o referencias a otras secciones	Ver la sección 8 para los equipos de protección personal y la sección 13 para la eliminación de residuos.
<i>Nota: ver la sección 8 para los equipos de protección personal y la sección 13 para la eliminación de residuos.</i>	

7 Manipulación y almacenamiento	
7.1 Precauciones para una manipulación segura	Evitar el contacto con los ojos y la piel. Asegurar una ventilación adecuada en el área de trabajo. No fumar. Mantenerse alejado de fuentes de ignición. Adoptar las medidas del manual de buena manipulación
7.2 Condiciones de Almacenamiento seguro e incompatibilidades	Almacenar en contenedores bien cerrados, etiquetados y en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Eliminar todas las fuentes de ignición.
7.3 Usos específicos finales	Ver sección 1.2
<i>Nota : estabilidad y reactividad, ver Sección 10</i>	

8 Controles de la exposición/protección personal								
8.1 Valores límite de exposición								
Derivado del ISQ	DNEL	industrial			consumidor			
		oral	Información no disponible			0.57 mg/kg bw/day		
		inhalatorio	11.2 mg/m ³			Información no disponible		
	dermal	1.6 mg/kg bw/day			Información no disponible			
	PNEC	agua	aire	suelo	microbiológica	sedimento	oral	
		Información no disponible						
8.2 Controles de la exposición	Los consejos relativos a la protección personal son válidos para altos niveles de exposición. Elegir las protecciones personales adaptadas a los riesgos de la exposición.							
Controles higiénicos	Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos. No comer, beber o fumar en el lugar de trabajo. Quítese inmediatamente la ropa contaminada. Lávese las manos, antebrazos y cara después de la manipulación al final del turno.							
Protección individual								
Ojos	Usar gafas de protección.							
Piel y cuerpo	Llevar ropa de trabajo común.							
Respiratorio	Para protegerse de la inhalación, usar mascarillas de protección.							
Control de la exposición del medio ambiente	La fuga del líquido se debe limpiar inmediatamente y se debe colocar en un recipiente limpio y etiquetado para su eliminación segura. (Véase también la sección 6.3 y 13).							
<i>Elegir las protecciones personales adaptadas a los riesgos de la exposición.</i>								

9 Propiedades físicas y químicas	
9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas	
Aspecto	Líquido
Color	Incoloro
Olor	Olor característico, cada vez más pronunciado y más desagradable con el paso del tiempo o la exposición al aire.
Umbral olfativo	Información no disponible
Peso molecular	136 (aproximado)
pH	Información no disponible
Punto de ebullición	De 154 °C a 170 °C
Punto/intervalo de fusión	De -60 a -50 °C
Punto de inflamación	24 °C (101.8 kPa)
Inflamabilidad	Estudio científicamente injustificable
Propiedades explosivas	Información no disponible
Temperatura de autoinflamación	270 °C (99.52 kPa)
Temperatura de descomposición	Información no disponible
Límite inferior de explosividad	Información no disponible
Límite superior de explosividad	Información no disponible
Propiedades comburentes	Información no disponible
Densidad relativa	860 kg/m ³ (25 °C)
Presión de vapor a 25°C	2600 Pa
Densidad del vapor	Información no disponible
Coefficiente de reparto n-octanol/agua	Información no disponible
Viscosidad	Información no disponible
Solubilidad en agua	0.351 g/L a 20°C
9.2 Información adicional	Información no disponible
Tensión superficial	0.307 g/L (21 °C)
Coefficiente de partición	Estudio científicamente injustificable


10 Estabilidad y reactividad	
10.1 Reactividad	Información no disponible
10.2 Estabilidad química	Estable en las condiciones de almacenamiento
10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas	Información no disponible
10.4 Condiciones que deben evitarse	Información no disponible
10.5 Materiales incompatibles	Información no disponible
10.6 Productos de descomposición peligrosos	Información no disponible

11 Información toxicológica					
11.1 Información sobre los efectos toxicológicos					
Toxicidad aguda			HTE Mix = 3715		
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2	OECD Guideline 401	Ratas	Oral	LD50 = 4.6 mL/kg bw
		OECD Guideline 402	Conejos	Dérmica	LD50 > 2000 mg/kg bw
		OECD Guideline 403	Ratas	Inhalatoria	LC50 = 13.7 mg/L air e
Corrosión / Irritación cutánea					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2	ECVAM protocol version 1.8 of February 2009	Humanos	Dérmica	Irritante. Las puntuaciones medias de los test son de 29,8, 39,6 y 38,5, respectivamente. (read-across)
Lesiones / Irritación ocular graves					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2	OECD Guideline 405	Conejos	Ocular	No irritante. (read-across)
Sensibilización respiratoria o cutánea					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2	In vivo. Patch-Test	Conejillos de indias	Dérmica	Se ha confirmado que el componente 3-careno es un potente sensibilizante cutáneo.
Carcinogenicidad					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2				Información no disponible
Mutagenicidad en células germinales					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2	OECD Guideline 473	Linfocitos humanos	Inhalatoria	En las condiciones de este estudio, la sustancia no se considera mutagénica.
Toxicidad para la reproducción					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2	-	Ratas	Oral	No se observaron evidencias de toxicidad para la reproducción con la máxima dosis analizada de 260 mg/kg/día.
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2				Información no disponible
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2	OECD Guideline 413	Ratas	Inhalatoria	Maternal LOAEL: 25 ppm Maternal NOAEL: 200 ppm
Peligro de aspiración					
Componente	Nº CAS	Método	Especies	Vía	Resultado
Trementina, aceite	8006-64-2				Información no disponible

12 Información ecológica						
12.1 Toxicidad						
Toxicidad acuática						
Componente	Nº CAS		Peces	Invertebrados acuáticos	Algas	
Trementina, aceite	8006-64-2	Corto plazo	LL50 (96h) = 29 mg/L NOELR (96h) = 5 mg/L	EL50 (48h) = 6.4 mg/L NOELR (48h) = 1 mg/L	EL50 (72h) = 17.1 mg/L NOELR (72h) = 10 mg/L	
		Largo plazo	Información no disponible	Información no disponible	Información no disponible	
Toxicidad Terrestre						
Componente	Nº CAS	Macroorganismos		Microorganismos	Otros organismos	
Trementina, aceite	8006-64-2	Información no disponible				
12.2 Persistencia y degradabilidad						
Componente	Nº CAS	Periodo		Periodo de degradación en plantas de tratamiento de aguas residuales		
Trementina, aceite	8006-64-2	Hidrólisis	Información no disponible	Información no disponible		
		Fotólisis				
		Biodegradación	Fácilmente biodegradable			
12.3 Potencial de bioacumulación						
Componente	Nº CAS	Coeficiente de reparto octanol-agua (Kow)		Factor de bioconcentración (BCF)	Observaciones	
Trementina, aceite	8006-64-2	Estudio científicamente injustificado				
12.4 Movilidad en el suelo						
Componente	Nº CAS	Resultado				
Trementina, aceite	8006-64-2	Adsorción / Desorción	Estudio científicamente injustificado			
		Volatilización	Información no disponible			
12.5 Resultados de la valoración PBT/mPmB						
La sustancia no cumple los criterios para ser identificada como PBT o mPmB conforme al anexo XIII del Reglamento REACH.						
12.6 Otros efectos nocivos						
No disponible						

13 Consideraciones relativas a la eliminación	
13.1 Métodos para el tratamiento de residuos	
Medios de eliminación del producto: Respetar las normativas locales y nacionales.	

14 Información relativa al transporte							
	Información Reglamentaria	Número ONU	Nombre propio del transporte	Clase	Grupo de embalaje	Peligros para el medio ambiente	Precauciones particulares para los usuarios
14.1 - 14.6	Líquido inflamable	1993	Turpentine oil from pulp process	3	II	Información no disponible	Información no disponible
14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: no disponible							

15 Información reglamentaria	
Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla	
15.1	
Evaluación de la Seguridad Química	
15.2	No disponible (La sustancia será registrada en 2013)

16 Otra información	
Clasificación	De acuerdo con el Reglamento 67/548/CEE R10 Xn; R20/21/22 Xi; R36/38 R43 Xn; R65 N; R51-53
Frases R	R10: Inflamable. R20/21/22: Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. R36/38: Irrita los ojos y la piel. R43: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel. R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. R65: Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar.
Advertencias de peligro	H225: Líquido y vapores muy inflamables. H302: Nocivo en caso de ingestión. H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H312: Nocivo en contacto con la piel. H315: Provoca irritación cutánea. H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel. H319: Provoca irritación ocular grave. H332: Nocivo en caso de inhalación. H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
Consejos de prudencia	P210: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. — No fumar. P271: Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado. P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P301+P310+P331: EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. NO provocar el vómito. P405: Guardar bajo llave. P501: Eliminar el contenido/el recipiente en... (De conformidad con la normativa local y nacional)
Referencias bibliográficas y fuentes de datos	Reglamento (CE) Nº 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas Reglamento (CE) Nº 453/2010 por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) Reglamento (UE) No 453/2010 DE LA COMISIÓN por el que se modifica el Reglamento (CE) Nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)
Abreviaturas y acrónimos	DNEL: Nivel sin efecto derivado PNEC: Concentración prevista sin efectos DL50: Dosis letal 50% CL50: Concentración letal 50% NOAEL: Nivel sin efecto adverso observado NOELR: Nivel sin efecto observado LOAEL: Nivel más bajo con efecto adverso observado
Formación adecuada para los trabajadores	Información no disponible
Modificaciones introducidas en la revisión actual	Adaptación al Reglamento 453/2010
<p>La información contenida en esta Ficha de Datos de Seguridad se da de buena fe y creyendo en su exactitud, en base al conocimiento que se dispone sobre el producto en el momento de su publicación. No implica la aceptación de ningún compromiso ni responsabilidad legal por parte de la Compañía por las consecuencias de su utilización o su mala utilización en cualesquiera circunstancias particulares.</p>	