

OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Obtención de Información a través de una Labor de Campo	1
3. Identificación del Problema	1
3.1. Derrames y salpicaduras de taladrina, que está compuesta por aceite y agua... 1	
3.2. Fugas y derrames de aceite de corte. 2	
3.3. Fugas de aceite del sistema de engrase de bancada. 2	
3.4. Salpicaduras debidas al transporte de piezas impregnadas en taladrina. 2	
3.5. Vahos de taladrina debidos a la presión existente en el canal veloz. 3	
4. Objeto del proyecto	3
5. Acciones correctivas	4
5.1. Construcción de sistemas de estanqueidad. 4	
5.2. Instalación de juntas de estanqueidad de vitón. 4	
5.3. Construcción de canalizaciones y depósitos para fluidos sobrantes. 4	
5.4. Construcción de túnel de secado de piezas impregnadas de taladrina. 5	
5.5. Extracción de vahos. 5	
6. Justificación	5
6.1. Justificación Académica. 5	
6.2. Justificación Técnica y Económica. 6	

1. Introducción

En las plantas de mecanizado se utilizan diferentes fluidos, algunos inocuos, como el aire comprimido, y otros que pueden resultar contaminantes o peligrosos en caso de que se produzca una fuga, como aceites para mover el sistema hidráulico, o taladrinas y aceites de corte para lubricar y refrigerar durante el proceso de mecanizado.

2. Obtención de Información a través de una Labor de Campo

Se realizó una labor de campo para identificar todos los lugares donde se puede encontrar un foco de contaminación y cuantificar su envergadura. Dicha labor de campo consistió en inspeccionar las cinco líneas de mecanizado, llamadas 5c's debido a sus nombres en inglés: camshaft (árbol de levas), crankshaft (cigüeñal), connecting rod (biela), cylinder block (bloque de cilindros) y cylinder head (culata). En cada línea de mecanizado se revisaron todas las operaciones, siempre consultando con los jefes de equipo, los ingenieros de la planta y los operarios de las líneas.

3. Identificación del Problema

En el Área de Mecanizado de la Planta de Motores de Valencia se producen graves problemas de contaminación que afectan principalmente a la **SEGURIDAD**, pero también a la **ergonomía** y al **medio ambiente**, y son los siguientes:

3.1. *Derrames y salpicaduras de taladrina, que está compuesta por aceite y agua.*

- En algunas máquinas transfer existe un espacio de aproximadamente 60 milímetros entre el suelo y la bancada. Por ese hueco escapan vahos y salpicaduras de taladrina provenientes del canal veloz. En la planta hay diecinueve sistemas de taladrina, que funcionan con siete tipos de taladrina diferente según su composición. Estas taladrinas contienen entre un 4% y un 14% de aceite y el resto de agua. Esto significa que en un derrame de diez litros, cuando el agua se evapora deja en el suelo una mancha de aproximadamente un litro de aceite en la que puede resbalar una persona y golpearse contra las aristas de las máquinas o contra el suelo, provocándole lesiones graves. Durante la evaporación se producen vahos que pueden ser perjudiciales si son inhalados.

- Como es evidente, las máquinas transfer de mecanizado están completamente cerradas por motivos de seguridad, para aislar el proceso de mecanizado de las personas que trabajan en la planta. Estos cerramientos de chapa se componen de protecciones fijas y protecciones móviles. En algunas estaciones de las máquinas transfer de bloques y culatas se aprecian fugas de taladrina entre las protecciones móviles y las protecciones fijas. La taladrina gotea hasta el suelo, donde se acumula pudiendo provocar resbalones de los operarios.
- Existen estaciones de carga y descarga (sobre todo en máquinas transfer de bloques y culatas) que no acoplan de manera estanca con la estación anterior (o posterior) y con el canal veloz. Esto provoca derrames de taladrina en el suelo, donde puede resbalar una persona y caer, e incluso golpearse con aristas de máquinas o algún otro objeto.

3.2. Fugas y derrames de aceite de corte.

En la operación de pulido final de cigüeñal se emplea aceite de corte para lubricar y refrigerar. Una de las dos pulidoras (OP.160A) tiene fugas en el lateral derecho y por la parte inferior. El extractor KELLER que hay instalado para retirar los vahos de este aceite en las dos pulidoras (OP. 160A y 160B) tiene fugas a través de las uniones de la tubería y de las compuertas debido a que las juntas y las bridas están deterioradas. Estos derrames de aceite, del mismo modo que los derrames de taladrina, pueden provocar accidentes graves.

3.3. Fugas de aceite del sistema de engrase de bancada.

La mayoría de máquinas transfer, y otras máquinas que trabajan con taladrina, tienen un canal veloz que pasa por debajo de ellas, alojado en el suelo. En esos casos el aceite de lubricación de la bancada se vierte junto con la taladrina al canal veloz. En las máquinas que no disponen de canal veloz el aceite de engrase de la bancada cae al suelo. O como en el caso de los tornos-brocha de la línea de cigüeñal, que los derrames de aceite se acumulan en unas bandejas en el interior de máquinas, quedando muy cerca de circuitos eléctricos. En caso de producirse un incendio, este aceite favorecería su propagación. Por otro lado, en la transfer de fractura de bielas, los derrames de aceite sobrante ensucian el suelo pudiendo causar algún accidente en caso de efectuar alguna reparación o tarea de mantenimiento.

3.4. Salpicaduras debidas al transporte de piezas impregnadas en taladrina.

En concreto en varias operaciones de árbol de levas y en el pórtico entre las operaciones 160 y 170 de culatas. Estas salpicaduras se deben al movimiento de piezas mojadas de taladrina en la operación anterior. En las rectificadoras sin centros Giustina de árbol de levas aparecen

fugas de taladrina a través de las protecciones laterales del pórtico. Toda la parte exterior de la máquina está manchada de taladrina. También la zona del calibre y el transportador. El suelo queda manchado de taladrina y se pueden producir resbalones, y por tanto caídas de los operarios. El origen de las fugas a través de las protecciones laterales es el movimiento de piezas y brazo de transporte mojados. Tras el mecanizado de un árbol de levas, el brazo entra a la máquina, extrae la pieza mecanizada e introduce una nueva pieza en bruto. Al salir realiza un giro de 90° y se traslada a gran velocidad hacia el calibre. La taladrina que impregna al árbol de levas y al brazo de transporte salpica debido al giro y el posterior desplazamiento. Gran parte de estas salpicaduras de taladrina caen fuera de la máquina a través de las uniones entre protecciones, que no son estancas.

3.5. Vahos de taladrina debidos a la presión existente en el canal veloz.

El canal veloz atraviesa el área de mecanizado de un extremo al otro por debajo de las máquinas, bajo en el suelo. Posee una inclinación de forma que su profundidad aumenta conforme se acerca al final de la planta para favorecer el arrastre de la viruta generada. Para favorecer ese arrastre se introduce taladrina a presión, que provoca un flujo turbulento. Todo esto provoca que al final del canal se eleve la presión y los vahos de taladrina salgan por las aberturas de las máquinas y del canal veloz. Según las mediciones realizadas, los valores obtenidos están por debajo de los valores límite aceptados según la normativa española, pero por encima de los valores límite de la normativa interna de Ford, por tanto pueden llegar a ser perjudiciales para la salud.

Existen 33 puntos negros de contaminación localizados, que podemos clasificar en dos tipos:

- **25 TIPO A:** Derrames de taladrina o aceite de lubricación que puedan provocar accidentes o generar vahos nocivos. Generalmente solucionar un problema de este tipo tendrá un coste elevado.
- **8 TIPO B:** Manchas y salpicaduras que resulten molestas sin llegar a generar un riesgo de accidente o medioambiental. Su reparación no será excesivamente cara.

4. Objeto del proyecto

El objetivo de este proyecto es incrementar la **SEGURIDAD** y mejorar la **ergonomía** y el **medio ambiente** en la planta mediante la eliminación de fugas y derrames de taladrina, aceites de lubricación de bancada, aceites de corte y vahos de taladrina.

5. Acciones correctivas

Las técnicas empleadas en la eliminación de puntos negros serán:

5.1. Construcción de sistemas de estanqueidad.

- Cuñas de estanqueidad bajo las bancadas. Como se ha explicado anteriormente, la taladrina está compuesta por aceite (entre un 4% y un 14%) y agua. Al derramarse, el agua se evapora y queda una mancha de aceite en el suelo. Para solucionar el problema de las fugas bajo las bancadas se propone instalar cuñas de estanqueidad para asegurar el cierre entre la bancada y el canal veloz. Este sistema consiste en dos cuñas metálicas que deslizan una sobre la otra hasta ocupar todo el espacio que queda libre.
- Modificación de protecciones laterales. En el caso de las fugas a través de protecciones laterales se propone modificar las protecciones mediante deflectores de chapa que dirijan la taladrina hacia el interior de la máquina. En los casos que la fuga se produzca en una unión no desmontable se sellará con belzona molecular o con cordones de soldadura.
- Construcción de cierres estancos en estaciones de carga y descarga. Para solucionar los derrames entre las estaciones de carga (o descarga) y la propia máquina transfer se cubrirá toda la zona que queda al descubierto con unos cierres de chapa estancos.

5.2. Instalación de juntas de estanqueidad de vitón.

En el extractor del filtro KELLER se reemplazarán las juntas actuales por otras de vitón de cuatro milímetros de espesor para absorber la deformación de las bridas y se establecerá un par de apriete para distribuir la carga uniformemente.

5.3. Construcción de canalizaciones y depósitos para fluidos sobrantes.

- La solución propuesta en el caso de los tornos-brocha de cigüeñal y de la transfer de fractura de bielas es construir una canalización en el interior de la máquina que recoja el aceite hidráulico sobrante y lo lleve a un depósito exterior para vaciarlo fácilmente.
- En las operaciones de árbol de levas y cigüeñal que se producen derrames de taladrina, aceite de lubricación o aceite de corte se propone la instalación de una canalización que cubra todo el suelo por debajo y alrededor de la máquina y que

conduzca la taladrina derramada a un depósito externo o al canal veloz. Debe estar cubierta por una trama metálica antideslizante. De esta manera la taladrina fluye hasta la canalización y el operario puede caminar sobre la trama sin peligro de resbalar y caer.

5.4. Construcción de túnel de secado de piezas impregnadas de taladrina.

Para solucionar el problema de los derrames en las rectificadoras sin centros se propone construir un túnel de secado en el pórtico, que secará la pieza durante el transporte hacia el calibre. De esta manera la pieza saldrá seca y no salpicará fuera. Para evitar elevados niveles sonoros y de consumo de aire se emplearán unos novedosos sopladores tipo "cortina de aire" que expulsa el aire en forma de película y en flujo laminar.

5.5. Extracción de vahos.

Existen veintidós sistemas de extracción en la planta de mecanizado, divididos según el volumen de vaho que se debe extraer de cada operación. El sistema de extracción VS17 absorbe los vahos producidos en las catorce rectificadoras de levas. El extractor de este sistema de extracción es de la marca KELLER modelo R63-630 capaz de extraer un volumen de 30.000 m³/h. Tras comprobar que el sistema de extracción funciona correctamente se hizo una medición de gases para poder cuantificar la magnitud de la fuga. El informe concluye que el valor de la exposición es inferior al valor límite establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, pero superior al valor límite establecido por Ford Motor Company. El sistema de extracción VS17 posee dieciséis tomas de aspiración, de las cuales catorce están conectadas a cada una de las rectificadoras de levas. Las dos restantes absorben aire directamente de la planta, puesto que se encuentran abiertas. En cada rectificadora se absorbe un caudal de aproximadamente 1500 m³/h y en las dos tomas de reserva 4500 m³/h. La solución es conectar las dos tomas de reserva directamente al canal veloz. De esta forma se aspirarán los vahos en el mismo sitio donde se producen.

6. Justificación

6.1. Justificación Académica.

La principal finalidad de la realización de este proyecto es obtener el título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy.

6.2. *Justificación Técnica y Económica.*

La instalación de sistemas de estanqueidad, canalizaciones para recogida de fluidos sobrantes, túneles para secado de piezas y modificaciones de protecciones de máquinas en la planta de motores I4 de Ford España, quedan justificados debido al alto riesgo de accidente que supone trabajar en una zona donde hay taladrina o aceite derramado por el suelo o sobre las protecciones de la máquina.

De este proyecto no se puede obtener ningún beneficio ni ahorro económico. Sin embargo, el hecho de evitar posibles accidentes graves con consecuencias fatales para los operarios, es razón suficiente para realizar esta inversión.

El riesgo de accidentes graves que puede sufrir un trabajador, debidos a derrames de lubricantes, así como el riesgo ambiental y para la salud que conllevan los vahos de taladrina en la zona de trabajo justifican técnica y económicamente la necesidad de realizar este proyecto y llevarlo a la práctica.