

10-012

STUDY OF THE PRODUCTION SYSTEM OF RED AND WHITE WINE AND PROPOSALS FOR IMPROVEMENT IN A WINE COMPANY

Martínez Montero, María; García Fayos, Beatriz; Arnal Arnal, José Miguel;

Sancho Fernández, María

Universitat Politècnica de València

A wine company in the province of Albacete has a daily production of between 500000 and 1.5 million kg of grape. The increase of the raw material in the last campaigns has caused an imbalance between the production speed and the intake speed of raw material, especially when production spikes (of 1 million kg red/day or 1.5 million kg white/day) occur. This situation causes that part of the grape received cannot be processed in the pneumatic presses for its transformation in must, having to store it in pools or sell it. By studying the production process and the machinery used, two problems are identified: the continuous failure and stop of the scraping conveyor belts, and the insufficient capacity of pneumatic presses to process raw material tip flows. After the study of several alternatives, the following solutions are proposed: the implementation of a chain elevator and overhead conveyor belts together with the improvement of preventive maintenance for the transport of scrapper, and the increase in the number of pneumatic presses with the redistribution of plant space, reducing the risk of process shutdown and the increase of the pressing capacity of the plant, allowing to company to keep on growing.

Keywords: processing speed; raw material intake speed; scraping conveyor belts; pneumatic presses.

ESTUDIO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE VINO TINTO Y BLANCO Y PROPUESTAS DE MEJORA EN UNA EMPRESA VINÍCOLA

Una empresa vinícola en la provincia de Albacete tiene una producción diaria de entre 500.000 y 1,5 millones de kg de uva. El aumento de la materia prima en las últimas campañas ha provocado un desequilibrio entre la velocidad de producción y la de entrada, especialmente cuando se producen puntas (hasta 1 millón kg tinto/día o 1,5 millones kg blanco/día). Esta situación provoca que parte de la uva recepcionada no se pueda procesar en las prensas neumáticas para su transformación en mosto, teniendo que almacenarla en piletas o venderla. El estudio realizado identifica dos problemas: el fallo continuado y parada de las cintas transportadoras de raspón, y la capacidad insuficiente de las prensas neumáticas para procesar caudales punta de materia prima. Las soluciones propuestas son: la implementación de un elevador de cadena y cintas transportadoras aéreas junto con la mejora del mantenimiento preventivo para el transporte de raspón, y el aumento del número de prensas neumáticas junto con la redistribución del espacio en planta, consiguiendo la disminución del riesgo de parada de proceso y el aumento de la capacidad de prensado de la planta, lo que permitirá a la empresa continuar el crecimiento de su volumen de producción.

Palabras clave: velocidad de producción; velocidad de entrada de materia prima; cintas transportadoras de raspón; prensas neumáticas

Correspondencia: Beatriz García Fayos beagarfa@iqn.upv.es



©2020 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

1.1 Motivación

La empresa vitivinícola objeto de este trabajo es un referente en el sector de fabricación de vino con sello de calidad para la fabricación de vino tinto y airén principalmente. Posee una capacidad de procesado de 140.000 kg/h para cada variedad de uva, y en las últimas campañas se ha visto desbordada debido al incremento de la materia prima, pues la capacidad de la maquinaria disponible para cada variedad no ha sido suficiente. Este hecho ha obligado a buscar soluciones de emergencia que pueden afectar a la calidad de su producto final. Como las expectativas de la empresa son mantener la calidad de su producto, satisfacer a los clientes y continuar aumentando su producción, se plantea la necesidad de estudiar de las causas que afectan a la producción con el fin de buscar una solución adecuada.

1.2 Sector vinícola

El sector vinícola en España tiene una gran importancia debido a su valor económico, social, cultural y medioambiental. España es el país con mayor superficie de viñedos (15% de la extensión vitícola mundial y 30% del viñedo europeo) y el tercer productor de vino a nivel mundial (Agroclm, 2019). Además, consigue adaptarse al avance tecnológico con la innovación en técnicas, procesos, productos, maquinaria y llevando a cabo proyectos de investigación y desarrollo. Castilla-La Mancha resulta ser la Comunidad Autónoma que más vino produce a nivel nacional concentrando más del 55% de la producción de vino y mosto del país (Agroclm, 2019).

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

El objetivo principal del trabajo es la mejora de la eficiencia del proceso productivo de elaboración de vino tinto y airén en una empresa vinícola.

2.2. Objetivos específicos

Para alcanzar este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Estudio del proceso productivo y modo de producción, atendiendo a las etapas y líneas de producción desde la recepción de la materia prima hasta la venta y expedición del producto final.
- Estudio de la maquinaria utilizada, tiempos y volumen de trabajo.
- Estudio de la velocidad de recepción de materia prima y producción para establecer el equilibrio entre ambas.
- Análisis de las tareas implicadas para determinar la etapa que establece el cuello de botella.
- Estudio de las condiciones determinantes de la solución final (superficie de las instalaciones, capacidad de la maquinaria, velocidad de producción).
- Identificación y evaluación de las posibles alternativas con la propuesta definitiva

3. Metodología

La recogida de los datos e información necesarios se ha llevado a cabo mediante entrevistas al gerente de la empresa, y al enólogo actual. A su vez, se han visitado las instalaciones en diversas ocasiones pasando por cada una de las etapas de elaboración del vino hasta su venta y expedición.

Los históricos de entrada de materia prima han sido proporcionados por la empresa, así como un plano de la distribución en planta de febrero de 2018.

En los casos que ha sido necesario, una vez estudiadas las distintas soluciones, se ha procedido a justificar la solución final, complementando los estudios con una identificación y evaluación de riesgos así como con una valoración económica, solicitando presupuestos a distintos proveedores comerciales. Las soluciones propuestas han sido consensuadas con la dirección de la empresa.

3.1. Normativa aplicada

Para realizar el presente proyecto en regla con la legislación vigente y evaluar los problemas identificados atendiendo principalmente a la seguridad y salud de los trabajadores, se ha consultado lo siguiente:

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- NTP 89: Cinta transportadora de materiales a granel.
- NTP 10: Resguardos. Distancia de seguridad.
- UNE-EN ISO 10628:1997. Diagrama de flujo de plantas de proceso, reglas generales.
- UNE-EN ISO 13857:2008. Seguridad en máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores.
- FD-67. Distancia de seguridad en máquinas (I). Distancia de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

4. Resultados

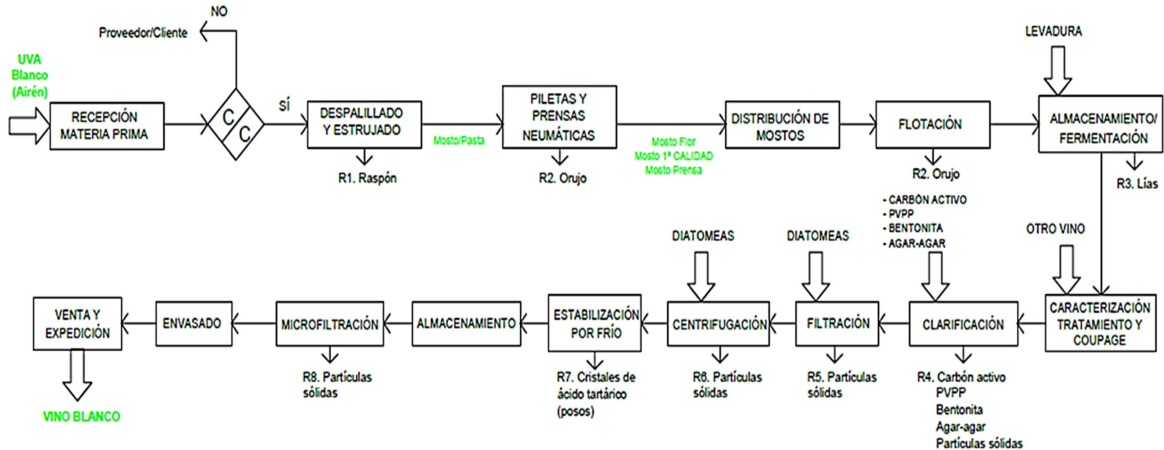
4.1. Descripción del proceso productivo actual

El proceso de elaboración de vino que sigue la empresa se muestra en la figura 1 estando recuadradas las etapas de especial interés.

El proceso de elaboración para distintas variedades de vino es el mismo, siendo algunos parámetros y actividades de proceso los determinantes del resultado final. A pesar de ello, para la elaboración de vino blanco se opta por una segunda línea de producción cuando la línea habitual no tiene la capacidad suficiente de procesado.

Tras el análisis de las etapas y la maquinaria implicadas, así como el estudio de los flujos, capacidades y velocidades de procesado, es posible la identificación de aquellos problemas que pueden resultar determinantes en el balance de pérdidas y ganancias tras la finalización de una campaña.

Figura 1. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de vino tinto y blanco.

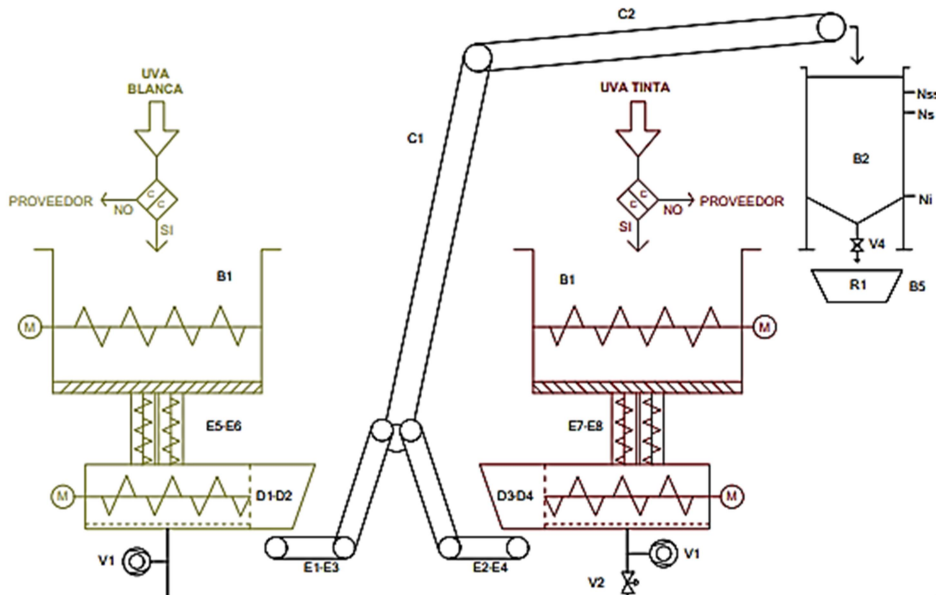


4.1. Identificación de problemas

4.1.1. Descripción del problema con las cintas evacuadoras de raspón en el túnel de las despalladoras.

En el proceso productivo y tal y como se observa en la Figura 2, tras la recepción de la materia prima (uva blanca o tinta) y el Control de Calidad, se produce la descarga de materia prima (B1) y a través de un tornillo sin fin (H1) llega a la etapa de Despallado y estrujado (D), que consiste en la limpieza y rotura del grano de uva y la retirada del raspón, que son las ramas y hojas que acompañan a la uva.

Figura 2. Etapa de despallado y estrujado con evacuación del raspón.



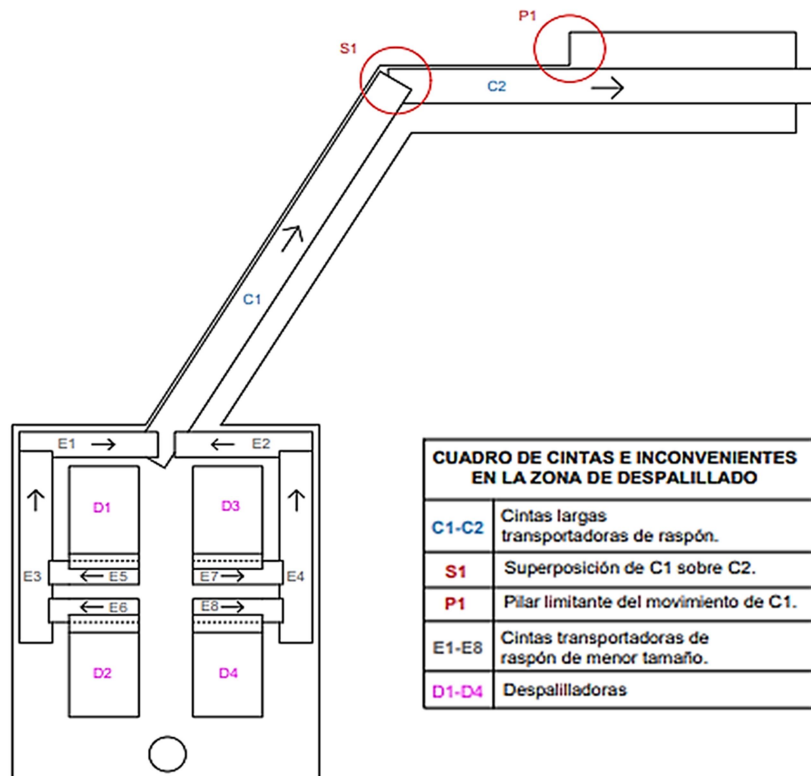
Actualmente y tal y como se muestra en la Figura 3, en la planta hay 4 despalladoras que producen raspón (D1 a D4). Este raspón es evacuado de manera inmediata a través de las cintas transportadoras pequeñas (E5 y E6 recogen el raspón de las despalladoras 1 y 2 y la vierten a la cinta conjunta E3 y a continuación a E1, las cintas E7 y E8 evacuan el raspón de las despalladoras 3 y 4, que confluyen en E4 y posteriormente en E2). Por último E1 y E2, desembocan en una única cinta transportadora subterránea de dos tramos C1 y C2, cuyo último tramo sale a la cota 0.

La cinta transportadora subterránea de dos tramos tiene capacidad suficiente para transportar al menos 14.000 kg raspón/h, que equivale al 5% de la materia prima que entra en las despalladoras.

El problema detectado es el atasco de la cinta por acumulación de raspón. Sus consecuencias son: parada de la cinta transportadora y la parada del proceso productivo al no poder recibir más materia prima.

La distribución de cintas transportadoras en esta zona de producción es la siguiente:

Figura 3. Distribución de las cintas transportadoras de raspón.



Tras el estudio de las características técnicas y mecánicas de dichas cintas, los motivos que explican los fallos de estas son:

- Su antigüedad y mantenimiento.
- Fallo del tambor de reenvío (o tambor de cola) de la cinta C2, bien por avería de los rodamientos en el reductor o por la rotura del eje cuando se supera la capacidad de la cinta transportadora.

Este fallo ha surgido 4 veces en las últimas 15 campañas, donde la cantidad de uva que se ha podido procesar ha sido menor. Cuando se produce la avería, la solución que se adopta actualmente consiste en sustituir el tambor de cola por otro de repuesto cuando se da dicho fallo, cuyo tiempo de reparación es de 4-5 horas debido al posicionamiento de las cintas y las dificultades espaciales a la hora de manipularlas. Si no es posible su reparación, ésta se repone por una cinta nueva, y el tiempo de parada puede alargarse hasta 20 días.

Una vez producido el fallo, y mientras se repara, el resto del proceso se ve afectado dado que:

- No se puede evacuar el raspón para almacenarlo.

- Se paran las despalilladoras.
- En consecuencia, las tolvas de recepción de uva en el descargadero tampoco pueden acoger más uva.
- Se crean colas de clientes para descargar la materia prima con horas de espera o no se coge más materia prima durante el tiempo de reparación de la cinta.
- En el peor de los casos se tendría una cantidad de uva no procesada de 1.400.000 kg durante el tiempo de reparación.

4.2.2. Insuficiencia de las prensas neumáticas en el procesado de vino blanco cuando la entrada de caudal de materia prima es punta.

Este problema afecta a la etapa de prensado neumático en la línea de procesado de uva blanca. Se cuenta con 3 prensas neumáticas, dos de ellas con capacidad de 100.000 kg/h y la restante de 25.000 kg/h. Cuando la velocidad de entrada de materia prima es muy alta y trabajan varias prensas simultáneamente, no es posible establecer un equilibrio entre la velocidad de procesado y de entrada, al ser la capacidad de las prensas neumáticas insuficiente.

En ese caso, se opta por llevar a cabo el proceso alternativo de prensado que siguen los tintos que incluye la fermentación y maceración, desvinado y prensas continuas.

Las consecuencias de esta alternativa son las siguientes:

- La calidad del mosto blanco obtenido no es la misma al usar equipos diseñados para otra variedad de uva, así como el rendimiento de los equipos.
- La fermentación del mosto blanco comienza antes de lo debido, lo que supone la degradación de la materia prima y la disminución de la calidad del producto final.
- Si el caudal de entrada de uva tinta también es punta, no hay disponible más equipos para su procesado y han de almacenar más tiempo del debido, de forma que pierde calidad.
- En el peor de los casos es posible la disminución de ganancias.

4.3. Propuesta de alternativas y solución seleccionada

4.3.1. Propuesta de alternativas para solucionar el problema de las cintas transportadoras. Dada la importancia de las consecuencias que tiene la parada de las cintas para la empresa se estudian 3 posibles soluciones:

Alternativa 1. Reemplazar cada cinta transportadora por dos cintas.

Sin necesidad de edificar, se propone reemplazar la cinta de dos tramos por dos cintas paralelas más estrechas cuya capacidad de cada cinta sea de al menos 7.000 kg raspón/h, siendo las dos cintas equivalentes a la actual.

Tras el estudio detallado de las condiciones de edificación, seguridad, rendimiento y mejora, esta alternativa no resulta viable. No se cumple la legislación vigente y se propicia la aparición de factores de riesgo muy relevantes, como son atrapamientos por o entre objetos y choques y golpes contra objetos, entre otros.

Alternativa 2. Superponer otra cinta transportadora a la actual.

La empresa propone como solución duplicar los tramos y superponerlos paralelamente, con el objetivo de usar la cinta alternativa en caso de avería en la cinta principal.

Esta propuesta no resuelve la acumulación de raspón en el segundo tramo de cinta, sino que permite continuar con el transporte de raspón en caso de avería, evitando parar el proceso. Su implementación supone la realización de obra civil con modificación de la estructura de la nave, movimiento de tierras y redistribución de equipos para cumplir la

legislación vigente con relación a la distancia entre equipos y su accesibilidad para reparación. Además, sería necesario diseñar de nuevo las estructuras de soporte de los tramos para su acople y mantenimiento preservando la seguridad de los trabajadores y las instalaciones, por lo que sería necesaria una gran inversión inicial que en principio se descarta.

Alternativa 3. Instalación de un elevador de cadena.

La empresa propone la instalación de un elevador de cadena. El raspón que transportan las cintas pequeñas llega a la tolva de recepción del elevador, donde es recogido mediante cangilones y elevado verticalmente a la cota 0 para poder transportarlo de nuevo mediante una cinta transportadora a su tanque de almacenamiento.

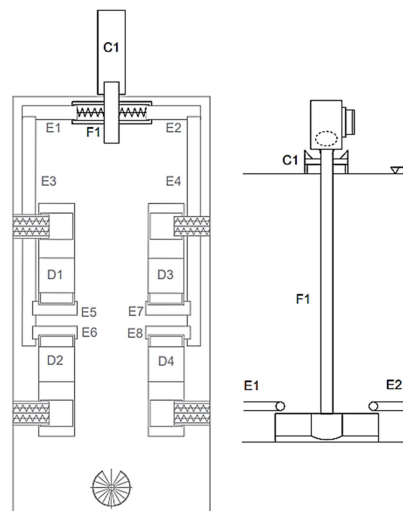
Mediante la utilización del elevador de cadena resulta más fácil controlar la descarga de raspón sobre la cinta, pudiendo seleccionar la capacidad máxima de cada cangilón y la velocidad de la cinta de cangilones, y eliminando así el riesgo de sobrecarga de la cinta en la zona de carga.

Se propone la utilización del elevador de cadena AGROMAY-JEMA serie T20 – admisión desde los dos laterales con hélices de 20 t/h de capacidad (Agromay - Jema Agro A/S, 2019). Este equipo se caracteriza por ser de gran capacidad, pequeñas dimensiones y fácil montaje. Además, cuenta con un cuerpo de extensión desde 0,125 m hasta 2 m de longitud, lo que es una ventaja a la hora de acoplar las cintas transportadoras y la razón por la que se propone este equipo.

Con la implementación del elevador de cadena se consigue, en ese tramo, aumentar la capacidad de transporte de raspón un 42,85%. Las posibilidades de que la cinta sufra una avería disminuyen, ya que con el elevador de cadenas se puede regular la frecuencia con la que cae el raspón a la cinta y con ello la cantidad de raspón que recoge cada cangilón.

La figura 4 muestra la distribución en planta implementando el elevador de cadena (F1). El raspón llega al cuerpo del elevador mediante las cintas E1 y E2. El cuerpo del elevador mueve el raspón mediante hélices hasta el elevador, a través del cual asciende mediante cangilones hasta el receptor de salida, pasando el raspón a la cinta transportadora en la cota 0 (C1).

Figura 4. Distribución en planta y alzado del elevador de cangilones y cinta en la zona de despalillado.



Para el transporte de raspón en la cota 0 se propone la utilización de cintas aéreas, pues resultan más seguras para las tareas que se realizan en la zona de los descargaderos,

siempre y cuando se lleve a cabo una identificación y evaluación de riesgos en la zona con una resolución concluyente y favorable.

En la tabla 1 se muestra la identificación y evaluación de los factores de riesgo en la implementación del elevador de cadena y las cintas transportadoras aéreas con el fin de determinar su repercusión y así verificar si se trata de una solución viable en términos de seguridad y salud para los trabajadores. Se ha aplicado la metodología mixta de Fine y del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997) para la evaluación, considerando la exposición (E), la probabilidad (P), la frecuencia (F) como producto de la exposición y la probabilidad y la consecuencia (C). Al final resulta un nivel de riesgo (r) y una clasificación de este que va desde trivial (To), Tolerable (T), moderado (M), importante (I) e intolerable (X).

Tabla 1. Identificación y evaluación de los factores de riesgo presentes en las cintas transportadoras aéreas.

| FACTORES DE RIESGO | E | P | F | C | M | r |
|---|-----|---|-----|----|---|------|
| FR:010 Caída de personas a distinto nivel | 3 | 3 | 3 | 25 | M | 225 |
| FR:030 Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | 10 | 1 | 10 | 50 | M | 500 |
| FR:040 Caída de objetos en manipulación | 3 | 3 | 9 | 25 | M | 225 |
| FR:050 Caída de objetos desprendidos | 10 | 1 | 10 | 15 | M | 150 |
| FR:070 Choques y golpes contra objetos inmóviles | 3 | 3 | 9 | 25 | M | 225 |
| FR:100 Proyección de fragmentos o partículas | 10 | 1 | 10 | 5 | T | 50 |
| FR:110 Atrapamiento por o entre objetos | 3 | 6 | 18 | 25 | I | 450 |
| FR:130 Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas | 3 | 3 | 9 | 15 | M | 135 |
| FR:140 Exposición a temperaturas ambientales extremas | 1 | 3 | 3 | 25 | M | 75 |
| FR:150 Contactos térmicos | 3 | 3 | 9 | 5 | T | 45 |
| FR:161 Contactos eléctricos directos | 0.5 | 1 | 0.5 | 25 | M | 12.5 |
| FR:211 Incendio. Factores de Inicio | 3 | 1 | 3 | 50 | M | 150 |
| FR:330 Ruido | 6 | 3 | 18 | 15 | M | 270 |

La evaluación de los riesgos realizada muestra que no se supera el nivel de moderado a excepción del FR 110: Atrapamiento por o entre objetos, que puede reducirse antes de comenzar las labores de mantenimiento o reparación con la mejora de la propia cinta, además de la instalación de resguardos según la NTP89 y de setas de emergencias para la parada en caso de emergencia.

Por lo tanto, para disminuir estos factores de riesgo es necesaria la implementación de elementos de seguridad adecuados para el trabajo en maquinaria aérea y la adecuada cualificación de los trabajadores dedicados a la reparación y manutención de dichos equipos.

Con esta propuesta se consigue desahogar las cintas transportadoras teniendo en cuenta la capacidad del elevador de cadenas. Al no sobrecargar la cinta transportadora no se producirán averías en el tambor de cola y no será necesario parar el proceso de evacuación de raspón para su reparación. La mejora que supone esta solución representa una

diferencia significativa respecto del proceso actual, con un flujo de raspón más fluido y menor probabilidad de fallo.

Alternativa 4. Mejora del mantenimiento de las cintas transportadoras.

Las cintas transportadoras están sometidas a planes de mantenimiento preventivo y correctivo.

Un correcto mantenimiento preventivo implica una inspección visual previa a su utilización y es recomendable una inspección semanal de cada elemento que compone la cinta transportadora (Tamesur S.A., 2019).

Actualmente el mantenimiento preventivo se lleva a cabo anualmente y se realizan las siguientes tareas: cambio de rodamientos, revisión de rodillos, motor eléctrico y reductores, engrasado general, y revisión banda y reparación con parches o cambio del total de la banda.

El mantenimiento correctivo engloba tareas como ajuste de parámetros, cambio de piezas (cambiar el tambor de cola por rotura del eje o cambiar los rodamientos de dicho tambor, ya que la avería surge siempre en el mismo sitio) y limpieza.

Esta solución propone llevar a cabo un mantenimiento más exhaustivo para evitar el desgaste de algunas piezas como los rodamientos y la destensión de la banda. Sin embargo, para evitar la rotura del eje del tambor la solución es no sobrecargar la cinta, lo que concierne al correcto uso del equipo. La solución a la sobrecarga de la cinta, tal y como ya se ha comentado consiste en modificar o sustituir los equipos por otros de mayor capacidad.

Este mantenimiento también sería necesario en el caso de la alternativa 3, para el nuevo elevador de cadena y de las cintas para asegurar que las piezas y anclajes están en correctas condiciones y el ajuste de los parámetros.

4.3.3. Solución a las prensas neumáticas.

Se pretende eliminar la línea alternativa de prensado de uva blanca actual y aumentar la capacidad de prensado de la línea convencional. Para ello, se ha calculado la cantidad de materia prima no procesada y con ello la capacidad necesaria de la nueva prensa neumática para cubrir los caudales punta de entrada de uva blanca considerando tres casos: el caudal máximo punta registrado en la historia de la empresa (que se dio precisamente en la última campaña), el caudal punta medio procesado, y las previsiones de la próxima campaña (20% menos de entrada de materia prima). A continuación se muestran los resultados obtenidos:

A) Materia prima no procesada y capacidad necesaria de la nueva prensa para la entrada de materia prima punta 2018/2019

Caudal de uva no procesada por las prensas neumáticas: 612.675 kg/día

Capacidad necesaria de la nueva prensa para cubrir el caudal punta: 114.883,743 kg/h

Nueva capacidad de procesamiento prensas neumáticas implementando una prensa de 150.000 kg/h (valor aplicable a catálogo): 1.999.875 kg/día

La implementación de esta prensa neumática supondría un sobredimensionamiento de las instalaciones. Puesto que el caudal punta de entrada de materia prima considerado es un caso muy excepcional y supera con creces los caudales punta de las campañas anteriores, se calcula la cantidad de uva no procesada en las prensas neumáticas y con ello la capacidad necesaria de la nueva prensa en función del valor medio de los caudales punta de las últimas 4 campañas.

B) Materia prima no procesada y capacidad necesaria de la nueva prensa para la media de entrada de materia prima punta de las 4 últimas campañas

Caudal de uva no procesada por las prensas neumáticas: 53.600 kg/día

Capacidad necesaria de la nueva prensa para cubrir la media de los caudales punta: 10.050,63 kg/h

Nueva capacidad de procesamiento prensas neumáticas implementando una prensa de 12.500 kg/h (valor aplicable a catálogo): 1.266.587,5 kg/día

La media de los caudales punta de entrada de materia prima tampoco se supera con la capacidad actual de las prensas, por lo que sería necesario implementar una nueva prensa neumática de 12.500 kg/h de capacidad. Puesto que la capacidad total de prensado aumentaría un 5,5%, se busca una prensa con la capacidad adecuada en base a las previsiones de la empresa.

C) Cálculo de la capacidad necesaria de la nueva prensa para las previsiones de la empresa para la campaña 2019/2020.

Capacidad necesaria de la nueva prensa para cubrir las previsiones de la campaña 2019/2020: 46.906,99 kg/h

Nueva capacidad de procesamiento prensas neumáticas implementando una prensa de 50.000 kg/h (valor aplicable a catálogo): 1.466.575 kg/día

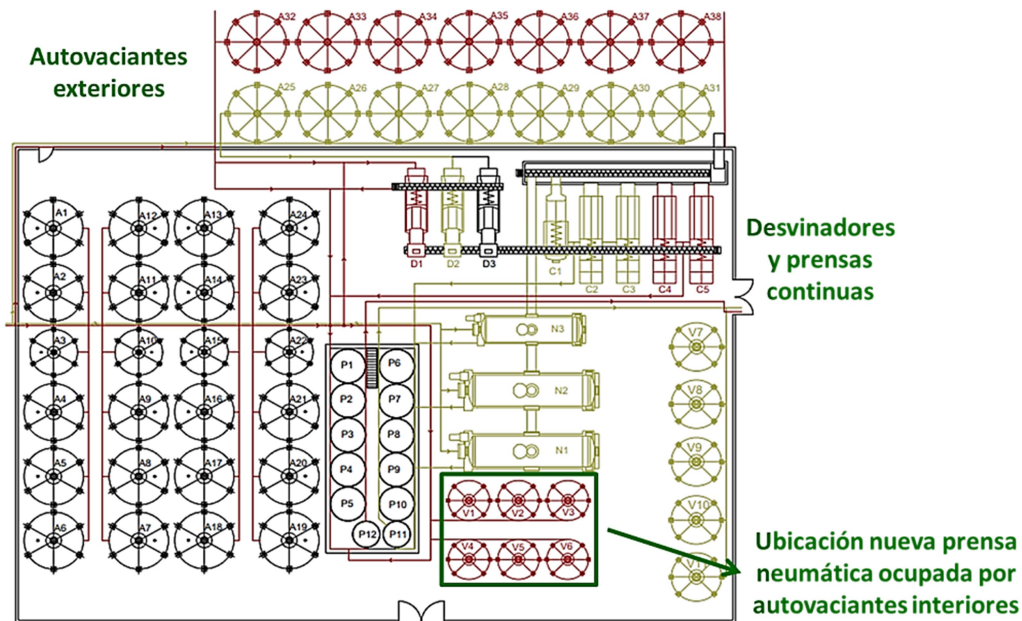
Caudal punta de materia prima que se puede atender implementando una prensa de 50.000 kg/h: 1.543.763,16 kg/día

Entre las prensas neumáticas de al menos 46.906,99 kg/h de capacidad se han encontrado diversas opciones, siendo los factores considerados para la elección de la prensa dentro de las opciones comerciales disponibles la superficie de esta (largo y ancho) y la capacidad de prensado.

Puesto que se busca una prensa de al menos 46.906,99 kg/h de capacidad, se propone la implementación de la prensa neumática SL AirPress de PULEO de tanque cerrado serie SC 250 de 54.000 kg/h de capacidad (MAGUSA, maquinaria vinícola, 2015) con la que se aumenta la capacidad de prensado actual en un 24% y cuyas dimensiones son 34.265 m². Además, sus dimensiones no suponen un problema para el hueco en planta que se considera disponible.

La figura 5 muestra la distribución en planta actual, donde no hay espacio disponible para una prensa adicional. Por tanto, se debe proceder a una redistribución de los equipos en planta para aumentar la capacidad de procesamiento en el prensado sin que afecte a las líneas de procesamiento de tinto existente.

Figura 5. Distribución en planta actual de las etapas de prensado.

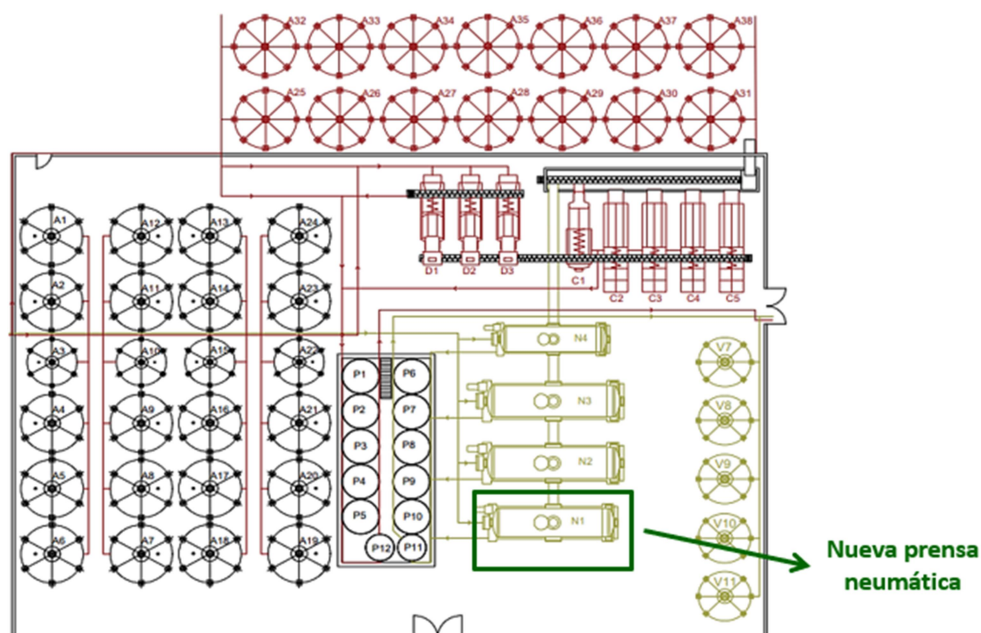


Se propone retirar los 6 autovaciantes de tinto situados junto a las prensas neumáticas. La superficie que ocupan suma un total de 71,28 m², por lo que para posicionar la nueva prensa no surge ningún problema.

Para compensar la retirada de los autovaciantes de tinto, todos los equipos que se usan para el procesado de blanco cuando hay necesidad (autovaciantes, desvinadores y prensas neumáticas) pasan a reservarse para el propio tinto, es decir, se almacenan con la finalidad de reutilizarlos si fuera necesario.

La nueva distribución en planta se muestra en la figura 6.

Figura 6. Nueva distribución en planta de las etapas de prensado.



Finalmente, y con la capacidad propuesta, se tiene una prensa neumática de 25.000 kg/h, dos de 100.000 kg/h y una de 54.000 kg/h de capacidad, incrementándose la capacidad de prensado en un 24%.

5. Conclusiones

El estudio del proceso productivo y de las etapas que se llevan a cabo para la elaboración de vino, ha permitido identificar como principales problemas que existe un cuello de botella en la etapa de despalillado (evacuación del raspón concretamente) y una elaboración inadecuada de vino blanco (etapas de prensado básicamente) cuando existe el desequilibrio entre la velocidad de entrada de materia prima y la velocidad de procesado.

La cinta transportadora de raspón sufre averías que provocan la parada de todo el proceso durante 4-5h lo que supone pérdida de clientes. El problema está en la sobrecarga de las cintas y las variaciones en la tensión de las bandas. Como solución final se plantea la implementación de un elevador de cadena y cintas transportadoras aéreas y la mejora del mantenimiento preventivo de los nuevos equipos, de forma que se evita la sobrecarga de las cintas y se evitan las averías debidas al mal uso y mantenimiento de los equipos. Además, con el elevador de cadena seleccionado la capacidad de transporte de raspón se ve incrementada un 42,85%.

Las prensas neumáticas de uva blanca no tienen la capacidad suficiente para procesar los caudales punta registrados. Como solución a corto plazo, se opta por utilizar una línea alternativa de prensado cuyos equipos están diseñados para el procesado de uva tinta. De esta forma se obtiene mosto blanco que se transforma en vino de baja calidad. El estudio realizado ha mostrado la necesidad de aumentar el número de prensas y ha obligado a redistribuir el espacio en planta. Finalmente, la solución propuesta consiste en la adquisición de una nueva prensa ampliando la capacidad total de prensado en un 24%.

Con la implementación de dichas soluciones se consigue la reducción del riesgo de avería en el transporte de raspón y el aumento de la capacidad de las prensas neumáticas para el procesado de uva blanca a cambio de una inversión económica relativamente baja.

6. Bibliografía

Agroclm. (16 de Enero de 2019). *Castilla-La Mancha concentra el 55% de la producción de vino declarada en la campaña 218/2019*. Obtenido de Agroclm. El diario del campo de Castilla- La Mancha: <https://www.agroclm.com/2019/01/16/castilla-la-mancha-concentra-55-la-produccion-vino-declarada-la-campana-2018-2019/>

Agromay - Jema Agro A/S. (27 de Junio de 2019). *Catálogo de Productos*. Obtenido de Agromay S.L.: http://www.agromay.com/pdf_upload/Catalogo%20Mecanizacion%20Web_1.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1997). *Evaluación de Riesgos Laborales*.

MAGUSA, maquinaria vinícola. (1 de Enero de 2015). *MAGUSA, maquinaria vinícola*. Obtenido de MAGUSA, maquinaria vinícola.: <http://www.magusa.es/images/pdfs/vinicola/7.prensas.pdf>

Tamesur S.A. (30 de Junio de 2019). *Manual de Instrucciones, Uso y Mantenimiento*. Obtenido de Tamesur: <http://www.tamesur.es/documentos/documento29.pdf>

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Atendiendo a la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible y los objetivos que esta recoge, el presente artículo se encuentra relacionado con los siguientes:



ODS 7 Energía asequible y no contaminante.

El incremento y mejora de la eficiencia energética y de las tecnologías avanzadas y menos contaminantes es posible con la adquisición de maquinaria que contribuya a ello, reduciendo así las emisiones y apostando por el ahorro energético.



ODS 12 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

La gestión sostenible, el uso eficiente de los recursos naturales, la reducción de los desperdicios de la materia prima y los residuos generados, la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y la implementación de actividades de reutilización son algunas de las metas que recoge dicho objetivo y que se logran conseguir a lo largo de todo el proceso productivo. Así pues, es posible sacar el máximo partido de la materia prima mediante la adquisición de equipos de alto rendimiento. A su vez, los residuos resultantes como el raspón y el orujo se transforman en otros productos para su reutilización como abonos orgánicos o para la producción de alcohol, respectivamente.