



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE DESALCOHOLIZACIÓN MEDIANTE DESTILACIÓN A BAJA TEMPERATURA CON REINTRODUCCIÓN DE AROMAS

AUTOR: EDUARDO VIVES MARTÍNEZ

TUTOR: PEDRO FUENTES DURÁ

Curso Académico: 2014-15

RESUMEN

En las últimas décadas, debido al cambio climático, los mostos de uva tienen mayor concentración de azúcar. Esto se debe a que las altas temperaturas en fechas tempranas provocan que la maduración de azúcares comience antes, no viéndose alterada la maduración fenólica. Por ello, el viticultor, si desea obtener una correcta maduración fenólica cosechará los racimos de uva sobremadurados, por lo que el contenido en azúcares será elevado. Esto conlleva a que el vino elaborado a partir de esos racimos tenga un alto grado alcohólico.

En el laboratorio se realizaron diversas desalcoholizaciones a vacío con vino blanco y tinto con un 13% vol de alcohol. Más tarde, se cataron cuatro conjuntos de vino, cada uno de ellos constituido por una mezcla de vino desalcoholizado y vino sin tratar en diferentes proporciones. Una vez analizados los resultados de las catas de los vinos parcialmente desalcoholizados, se concluyó que dichas mezclas de vino conservaban sus propiedades organolépticas.

Por último se implementó el diseño de una instalación de desalcoholización a vacío mediante una columna de conos rotatorios en una bodega tradicional de vino. El propósito de dicha instalación fue corregir el grado alcohólico de vinos que presentan exceso de grado. La instalación está dimensionada para desalcoholizar parcialmente el vino de la bodega Vera de Estenas y ofrecer el servicio de desalcoholización a otras bodegas.

Tanto La Mancha como Utiel-Requena son zonas muy activas vitivinícolamente. Sin embargo en las últimas décadas un 35% de la producción de estas regiones presenta problemas de exceso de grado. Por ello, es de interés que la planta se encuentre ubicada en Utiel, junto a la autovía A3.

Palabras clave: vino desalcoholizado, destilación a vacío, reintroducción de aromas, desalcoholización parcial, corrección de grado alcohólico, columna conos rotatorios, evaporación a vacío, destilación a baja temperatura, disminución de grado alcohólico.

Autor: Eduardo Vives Martínez

Dirigido por: Pedro Fuentes Durá

INDICE DOCUMENTO I

1. Preámbulo.....	3
2. Objetivo del Trabajo Fin de Grado.....	4
3. Justificación del Trabajo Fin de Grado.....	5
4. Antecedentes.....	6
5. Introducción general.....	7
5.1. Situación en España y la Comunidad Valenciana de la industria vinícola.....	7
5.1.1. Industria vinícola en España.....	7
5.1.2. Industria vinícola en la Comunidad Valenciana.....	12
6. Características de los vinos a objeto de estudio en el TFG.....	14
7 Ensayos experimentales.....	16
7.1. Fundamento teórico.....	16
7.2. Material y Montaje experimental.....	18
7.2.1. Material.....	18
7.2.2. Montaje experimental:.....	19
7.3. Procedimiento experimental.....	20
7.4. Resultados y discusión.....	25
7.5. Conclusiones.....	37
8. Legislación.....	38
8.1. Legislación con carácter obligatorio y regulación de vino desalcoholizado.....	38
8.1.1. Legislación del agua.....	38
8.1.2. Legislación del ruido.....	38
8.1.3. Legislación de residuos.....	39
8.2. Regulación del vino desalcoholizado.....	42
8.2.1. Resoluciones OIV.....	42
9. Descripción general del proceso de desalcoholización.....	49
9.1. Representación esquemática del proceso.....	49
9.2. Selección del vino a tratar.....	49

INDICE GENERAL

9.3. Entrada del vino a tratar	52
9.4. Línea de aromas	52
9.5. Línea de alcohol	52
9.6. Adición de los aromas al vino desalcoholizado.....	53
9.7. Incorporación de la fracción desalcoholizada a la fracción no tratada	53
10. Instalación	54
10.1. Equipo principal	54
10.2. Depósitos auxiliares	56
10.3. Tuberías.....	56
10.4. Accesorios de fontanería	57
10.5. Electricidad.....	57
11. Conservación del vino una vez desalcoholizado	58
12. Conclusiones	59
13. Bibliografía	60

INDICE: DOCUMENTO II

1. Plano I: Situación de la planta en España	63
2. Plano II: Situación de la planta en la comarca Utiel – Requena.....	63
3. Plano III: Plano de la planta industrial.....	63
4. Plano IV: Diagrama de flujo de la planta	64
5. Plano V: Plano de la instalación del equipo en la planta industrial.....	65

INDICE DOCUMENTO III

1. Condiciones generales.....	72
1.1.Condiciones Generales Facultativas	72
1.1.1.Promotor del Proyecto.....	72
1.1.2 Obligaciones y derechos del proyectista	72
1.1.3 Facultades del promotor de proyecto.....	73
1.1.4 Comienzo, ritmo, legislación, plazo y condiciones generales de la ejecución del Proyecto	73
1.2. Condiciones Generales Económicas.....	74
1.2.1 Fianzas.....	74
1.2.2. Composición de precios	74
1.2.3 Precios contradictorios.....	74
1.2.4 Mejoras, modificaciones, instalación de maquinaria.....	74
1.3. Condiciones Generales Legales	75
1.3.1 Reconocimiento de marcas registradas.....	75
1.3.2 Derechos de autor	75
1.3.3 Causa de rescisión del proyecto	75
1.3.4 Accidentes de trabajo.....	75
2. Fichas de seguridad de los reactivos empleados.	76
3. Gestión de los residuos generados	97
3.1. Residuos generados en la ejecución del proyecto.....	97
3.2. Residuos generados en la explotación del proyecto	97
4. Condiciones técnicas de los equipos	98
4.1. Ámbito de aplicación.....	98
4.2. Especificaciones de los materiales de construcción	98
4.2.1 Especificaciones de la instalación eléctrica.....	98
4.2.2 Especificaciones de las tuberías:.....	98
4.3. Especificaciones de los equipos seleccionados.....	99
4.3.1 Especificaciones del equipo desalcoholizador	99
4.3.2 Especificaciones de los depósitos	100

INDICE DOCUMENTO IV

1. Introducción	102
2. Presupuesto instalación	103
3. Estudio de viabilidad económica.....	120

DOCUMENTO I: Memoria

Valencia, junio de 2015

INDICE DOCUMENTO I

1. Preámbulo	3
2. Objetivo del Trabajo Fin de Grado	4
3. Justificación del Trabajo Fin de Grado	5
4. Antecedentes	6
5. Introducción general	7
5.1. Situación en España y la Comunidad Valenciana de la industria vinícola	7
5.1.1. Industria vinícola en España	7
5.1.2. Industria vinícola en la Comunidad Valenciana	12
6. Características de los vinos a objeto de estudio en el TFG	14
7 Ensayos experimentales	16
7.1. Fundamento teórico.....	16
7.2. Material y Montaje experimental	18
7.2.1. Material	18
7.2.2. Montaje experimental:.....	19
7.3. Procedimiento experimental	20
7.4. Resultados y discusión	25
7.5. Conclusiones.....	37
8. Legislación	38
8.1. Legislación con carácter obligatorio y regulación de vino desalcoholizado	38
8.1.1. Legislación del agua.....	38
8.1.2. Legislación del ruido.....	38
8.1.3. Legislación de residuos.....	39
8.2. Regulación del vino desalcoholizado	42
8.2.1. Resoluciones OIV.....	42
9. Descripción general del proceso de desalcoholización.....	49
9.1. Representación esquemática del proceso	49
9.2. Selección del vino a tratar	51
9.3. Entrada del vino a tratar	52
9.4. Línea de aromas	52
9.5. Línea de alcohol.....	52
9.6. Adición de los aromas al vino desalcoholizado	53

9.7. Incorporación de la fracción desalcoholizada a la fracción no tratada.....	53
10. Instalación	54
10.1. Equipo principal.....	54
10.2. Depósitos auxiliares	56
10.3. Tuberías	56
10.4. Accesorios de fontanería.....	57
10.5. Electricidad	57
11. Conservación del vino una vez desalcoholizado	58
12. Conclusiones.....	59
13. Bibliografía	60

1. Preámbulo

Este trabajo es la conclusión de un proyecto que empezó hace dos años, cuando me encontraba haciendo las prácticas de empresa. Tuve la suerte de poderlas realizar en una bodega de vino llamada Vera de Estenas, una bodega localizada en la comarca Utiel- Requena. Es una bodega familiar con una producción no muy elevada, unas 200.000 botellas. Estuve realizando labores de laboratorio, controles de maduración, control de aguas, etc. Un día, tras un mes de trabajo aproximadamente, el gerente se reunió conmigo y me comentó que durante los últimos años tenían problemas de exceso de grado en los vinos. Me preguntó si conocía algún método que, respetando todas las cualidades del vino, permitiera reducir el grado alcohólico un 1 o 2%, ya que comercialmente es menos atractivo un vino con 14,5% que uno con 12,5%,

Me pareció un reto muy interesante y a partir de ese día empecé a investigar sobre esta cuestión. Por supuesto, otras bodegas vinícolas tienen esos problemas, cada vez con más frecuencia. Descubrí que en California se están empleando diversos métodos para corregir el grado, ya que allí tienen este problema desde hace mucho más tiempo y ya hay empresas especializadas que ofrecen tanto los servicios de desalcoholización como la venta de los equipos para desalcoholizar el vino. Encontré varios métodos, siendo aquellos que empleaban membranas y los que usaban evaporación a vacío los que más llamaron mi atención.

Le comente al gerente de la bodega lo que había encontrado y una semana más tarde me dijo que el método de evaporación a vacío le parecía mucho más viable, de modo que empecé a profundizar más en él.

Cuando empezó el curso me reuní con mi director de TFG, le comenté que me gustaría hacer mi TFG sobre desalcoholización de vino por evaporación a vacío y le expuse todo lo que sabía. A él le pareció interesante y poco después empecé a hacer ensayos a pequeña escala, en los laboratorios del Departamento de ingeniería química y nuclear. Desde el principio observamos que, operando a vacío, conseguimos separaciones a temperaturas de trabajo sorprendentemente bajas. Esto es un factor muy impórtate, ya que el vino a altas temperaturas pierde muchas cualidades.

Una vez determinados los parámetros y estudiado el comportamiento de los vinos, (uno blanco y otro tinto) hubo que decidir que máquina de las que ofrece el mercado se adecuaría mejor al volumen de producción deseado y, por último, proyectar la instalación de esta máquina en la bodega, lo cual es el objetivo principal de este trabajo

2. Objetivo del Trabajo Fin de Grado

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado, es el diseño de la instalación a realizar para poder utilizar el equipo adquirido por bodegas Vera de Estenas para poder llevar a cabo satisfactoriamente desalcoholizaciones de vino y así poder realizar ajustes de grado.

En concreto, el diseño de toda la instalación y la adecuación del equipo será realizado para procesar un porcentaje de todo el vino al que se le quiera corregir el grado alcohólico mediante destilación a vacío.

Mediante la destilación a vacío se extraen en primer lugar los aromas, esto se hace mediante una destilación a temperatura más baja, a continuación se extrae el alcohol a una temperatura un poco superior y una vez se ha conseguido extraer el alcohol del vino, se introducen de nuevo los aromas en el vino desalcoholizado.

Por último se añade el vino tratado ya sin alcohol, al resto del vino que teníamos inicialmente, de este modo, como veremos más adelante, con un sencillo balance de materia, comprobaremos como se reduce el porcentaje total de alcohol en el vino.

Tanto el diseño de este equipo como sus parámetros ya están determinados por la empresa que nos lo proporciona y por tanto no será el objetivo de este TFG.

3. Justificación del Trabajo Fin de Grado

Actualmente el vino obtenido en la región Utiel-Requena tiene un porcentaje de alcohol más elevado que hace tan solo unas décadas, esto es debido fundamentalmente a dos factores, el cambio climático y a la utilización de variedades de uva foráneas con un ciclo de maduración más temprano.

Actualmente, debido al cambio climático, las temperaturas son mayores que hace tan solo unas décadas. Por ello, la vid empieza a desarrollar su superficie foliar antes y más rápidamente. Este efecto, aparentemente positivo, se torna negativo cuando el aumento de temperaturas es excesivo. En esos casos la vid acorta su periodo de crecimiento y, usualmente, la maduración de azúcares va más rápida de lo normal, llegando a sobremadurar (Sanchez, 2012).

En cambio la maduración fenólica no se ve afectada, siguiendo su ciclo normal, de modo que se obtienen bayas dulces pero con la piel aun verde y pepitas sin lignificar, de modo que si el enólogo desea obtener el máximo en taninos y polifenoles, para obtener vinos estructurados y al mismo tiempo agradables en boca, debe esperar, con la consecuente sobremaduración de azúcares, lo que se traduce en mayor alcohol en el vino.

Una opción para obtener un vino con buenos taninos dulces, y bien estructurado pero que no tenga una alta graduación alcohólica, es, una vez obtenido el vino, procesar una parte de este, quitándole el alcohol, y a continuación mezclarlo de nuevo, para así obtener el mismo vino pero con 1-2 % menos de alcohol (dependiendo de la cantidad de vino procesado)

Este TFG, en parte está motivado por el tipo de bebidas que demanda el propio mercado, ya que la tendencia cuando las personas acuden a un restaurante a cenar, es no beber o beber muy poco alcohol, de modo que un vino con graduación alcohólica menor de lo usual podría ser bien aceptado en estos escenarios ya que actualmente hay mucha más consciencia social que antes sobre alcohol al volante.

4. Antecedentes

La industria vinícola abarca tanto las cooperativas de agricultores como las bodegas que cultivan sus propios viñedos y elaboran vinos de alta calidad.

Pese a que ambas industrias generan el mismo producto, vino, estos vinos tienen características muy diferentes.

Por un lado las cooperativas al tener que cosechar y procesar un volumen tan grande, deben ser extremadamente previsoras e intentan empezar a procesar uva lo antes posible por si hay imprevistos, ya que la experiencia les dice que es frecuente que haya algún contratiempo y es muy común que en octubre granice, con la consecuente pérdida de la cosecha, por lo que prefieren cosechar algo antes, aunque eso suponga no obtener uvas de primera calidad, para estar seguros de que en el caso de que surja algún contratiempo tendrán tiempo de recolectar todo antes de que caigan las primeras granizadas.

Las cooperativas comúnmente venden el vino al por mayor, por lo que no les interesa tanto la calidad como a las bodegas ya que el fin más común de un vino de cooperativa es o terminar mezclado con otros vinos o vendido como vino de mesa a precios muy económicos. Por otro lado, las cooperativas al tener tanto vino siempre les queda la opción de mezclar vinos para corregir grado.

Las bodegas en cambio apuestan por la calidad, suelen tener sus propio viñedos y los enólogos al no tener una fecha estipulada por nadie para vendimiar, a diferencia de los agricultores de las cooperativas, pueden elegir cuando cosechar, buscando el mejor punto de maduración de la uva, de modo que como se ha comentado anteriormente, la tendencia es dejar sobremadurar en azúcares, y en el caso de que al final de la campaña se acerque un temporal que amenace la cosecha, se puede vendimiar lo que quede de cosecha en muy poco tiempo ya que los volúmenes que manejan las bodegas son muy inferiores al de las cooperativas.

Además las bodegas, comúnmente tienen diferentes variedades de uva plantadas, lo cual es una ventaja porque a la hora de cosechar, la vendimia suele ir escalonada, pero la experiencia nos dice que las bodegas, al tener en comparación con las cooperativa un volumen de producción mucho menor, su maquinaria para la recepción, procesado de uvas y fermentación es mucho menos potente, por lo que cuando, esperado el punto óptimo de maduración, se da el caso de que coinciden varias variedades al mismo tiempo, el enólogo no tiene la posibilidad de vendimiar todo al mismo tiempo, debiendo dejar que una de estas sobremadure, con la consecuente elevación del grado alcohólico en el vino.

Por estas razones en este Trabajo Final de Grado se va a centrar en reducir el grado alcohólico del vino procedente de una bodega mediante el método ya comentado de evaporación a vacío.

Como antecedente se partirá de una bodega ubicada en la comarca de Requena-Utiel que actualmente no cuenta con un proceso de desalcoholización de vino.

5. Introducción general

5.1. Situación en España y la Comunidad Valenciana de la industria vinícola

Tal y como se ha indicado anteriormente el vino a tratar procede de una bodega de la comarca Utiel Requena, bodega que por lo tanto forma parte de la industria vinícola de la comunidad valenciana, y a su vez de la industria vinícola española, por tanto, en este apartado se va a hacer referencia a la situación de dicha Industria tanto en España como en la comunidad valenciana.

5.1.1. Industria vinícola en España

Ya que la superficie que una región le dedica al cultivo de la vid está directamente relacionada con la cantidad de mosto y vino producido por esta, para dar una visión general de la distribución del viñedo en España, vamos a exponer el porcentaje de viñedo que hay en cada comunidad autónoma.

Con gran diferencia la comunidad que más viñedo posee es Castilla-La Mancha (50% de toda la uva para vinificación) en segundo lugar, pero muy lejos queda Extremadura (7,7%), luego la Comunidad Valenciana (7,5%), Castilla y León (6%), Cataluña (5,2%), Aragón (4,4%), Murcia (3,6%), La Rioja (4,2%), Andalucía (3,3%), Galicia (2,9%), Navarra (2,3%), Canarias (1,6%) y Madrid (1,4%). Las comunidades autónomas que no aparecen es porque tienen porcentajes ínfimos.

Una vez visto esto, si nos centramos ahora en las cantidades producidas de mosto y vino por comunidades autónomas, obtenemos: Castilla-La Mancha (19,96 millones de HL), Extremadura (4,24 millones de HL), Cataluña (3,55 millones de HL).

España es un país en el que en todas las comunidades autónomas poseen plantaciones de viñedo, pero no es un reparto homogéneo, ya que prácticamente Castilla-La Mancha tiene la mitad de la superficie vitícola de España (493.694 hectáreas), es la zona geográfica del mundo con mayor extensión dedicada a la vid.

Si hacemos una clasificación del viñedo de español por el color de sus uvas, obtenemos que el 52% de la superficie total de viñedo de España corresponde a variedades tintas, mientras que el 45% lo es de blancas y el resto de superficie corresponde a mezcla de variedades.

Por último, haciendo una clasificación por variedades, destaca la variedad blanca Airén (24,4% de la superficie de viñedo), a continuación le sigue la variedad Tempranillo (20,4%) y, por último, tenemos las variedades tintas Bobal, Garnacha Tinta y Monastrell, y las blancas Macabeo y Pardina (Lugar del vino, 2012).

En las últimas décadas el consumo de vino en España ha descendido, por ello muchas bodegas y cooperativas emplean muchos recursos para conseguir vender sus productos en el exterior. El informe "Market Trends" de Nielsen, elaborado en diciembre de 2014 y publicado por la

OEMV, recoge datos en ventas de bebidas de todo el 2014 y muestra que las ventas de vino España descienden de nuevo, esta vez un -1.3%

% Var. Ventas valor	Año 2014
Total bebidas	-0,10%
Cervezas	3,20%
Aguas	1,80%
Espumosos	0,00%
Bebidas refrescantes	-1,10%
Vinos	-1,30%
Bebidas alcoholicas	-1,70%
Zumos	-4,60%

Tabla I: Variación del consumo de bebidas en España en 2014 respecto a 2013 (OEMV, 2014)

Para poder adquirir una visión de conjunto más completa se han recopilado datos de consumo de vino desde el año 1987 hasta el año 2010:

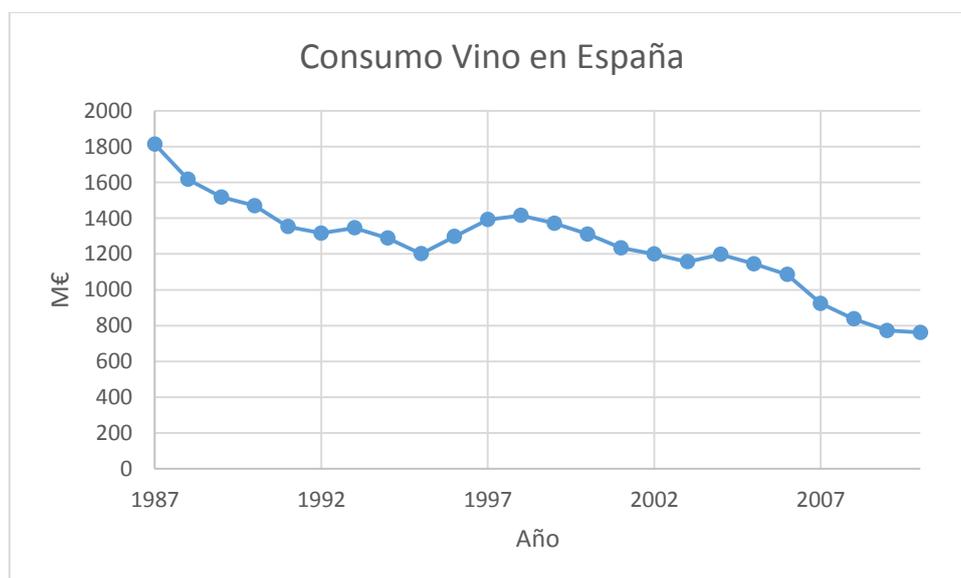


Gráfico I: Histórico del consumo de vino en España (VEREMA, 2011)

Como se puede observar en el gráfico, el consumo de vino por habitante en España desciende progresivamente cada año, lo cual obliga a las bodegas a buscar mercado fuera de nuestras fronteras.

Por ello, desde el año 1995, podemos observar que las exportaciones de vino con denominación de origen protegida (DOP) se han más que cuadruplicado en valor y casi triplicado en volumen.

Los vinos con DOP embotellados, representan el 97% de los vinos de DOP, a su vez los vinos con DOP, embotellados suponen el 89% de los vinos de DOP exportados por España, desde el año 1995 las exportaciones españolas en vinos con DOP han experimentado un crecimiento anual del 7.9% en valor hasta alcanzar los 1116 millones de euros del interanual a junio de 2014, a su vez también ha habido una crecida en volumen del 5.3%, hasta alcanzar los 354.2 millones de litros, a todo esto además hay que añadir que el precio medio del litro a crecido de media un 2.5%, hasta alcanzar los 3.15€/L

En los siguientes gráficos se puede ver mejor dicha evolución:



Gráfico II: Histórico de los millones de litros de vino embotellado con DOP exportados en España (OEMV, 2014)



Gráfico III: Histórico de los millones de euros de vino embotellado con DOP exportados en España (OEMV, 2014)

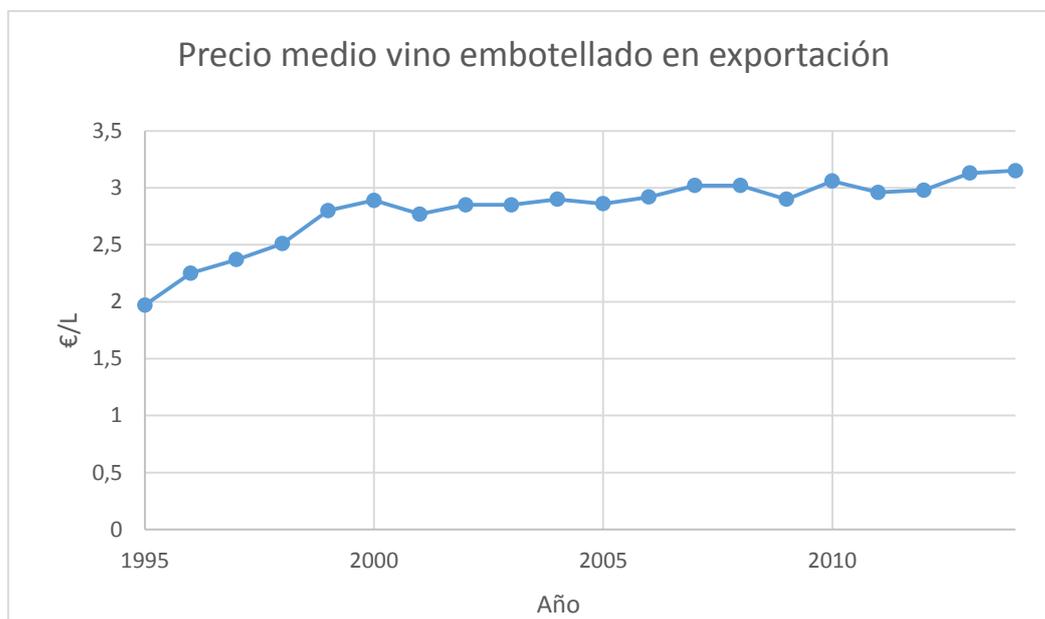


Gráfico IV Histórico del precio medio por litro de vino embotellado con DOP exportado en España (OEMV, 2014)

Por último, se debe conocer qué posición ocupa España dentro del maro mundial tanto en producción de uva, como en superficie dedicada al cultivo.

España, históricamente se ha posicionado como el país del mundo con más vid cultivada, pero no el país con mayor producción, dejando este lugar a Francia e Italia, esto se explica debido a que en Francia y en el norte de Italia las precipitaciones son mucho mayores que en España, y principalmente por este motivo, en Italia y Francia los rendimientos por hectárea han sido superiores a los obtenidos en España.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
España	1207	1200	1180	1174	1169	1165	1113	1082	1032
Francia	888	889	895	888	867	857	836	818	806
Italia	862	849	842	843	838	825	812	795	776

Tabla II: Histórico de la superficie cultivada (miles de has) en España, Francia y Reino Unido (OIV, 2012)

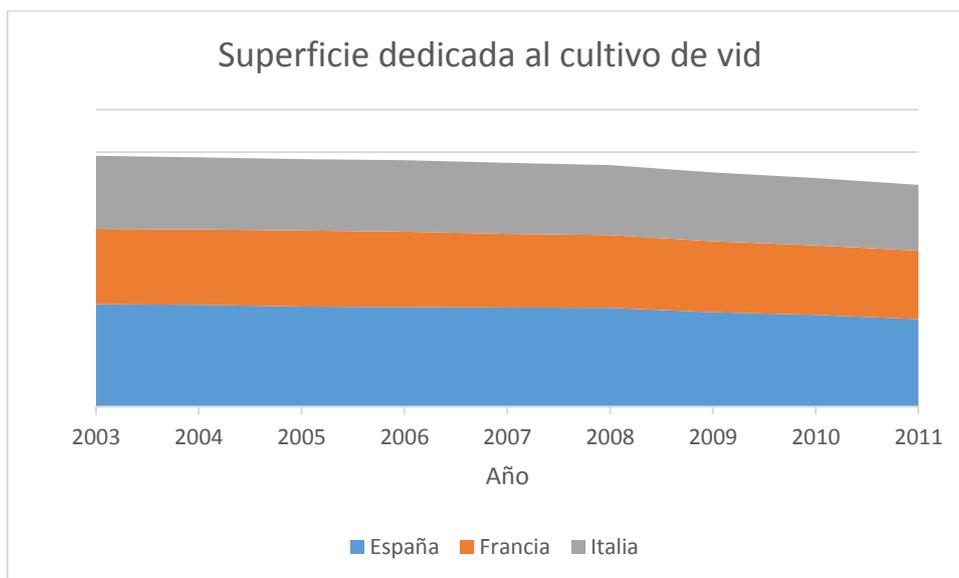


Gráfico V: Histórico de la superficie cultivada (miles de has) en España, Francia y Reino Unido (OIV, 2012)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
España	41843	42988	36158	38273	36408	35913	36093	35353	33397
Francia	46360	57386	52105	52127	45672	42654	46269	44381	50764
Italia	41807	49935	50566	52036	45981	46970	47314	48525	42772

Tabla III: Histórico de la producción (miles de hL) en España, Francia y Reino Unido (OIV, 2012)

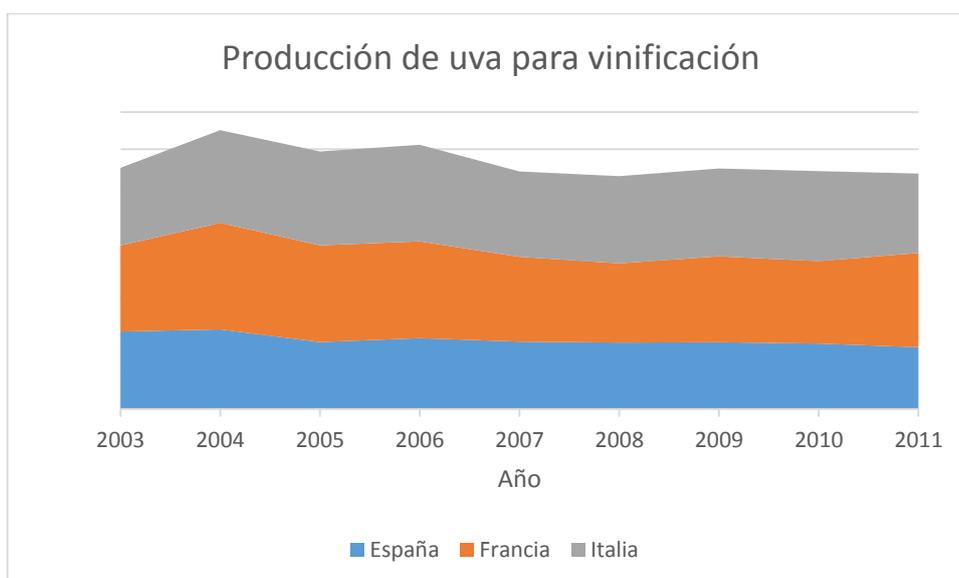


Gráfico VI: Histórico de la producción (miles de hL) en España, Francia y Reino Unido (OIV, 2012)

5.1.2. Industria vinícola en la Comunidad Valenciana

A partir de los informes anuales del sector agrario valenciano, se han obtenido una serie de datos que al analizarlos en su conjunto, nos permite obtener una visión general tanto de la superficie dedicada al cultivo de la vid en la comunidad valenciana como de la producción obtenida, se ha añadido una línea de tendencia con su ecuación para facilitar la comprensión.

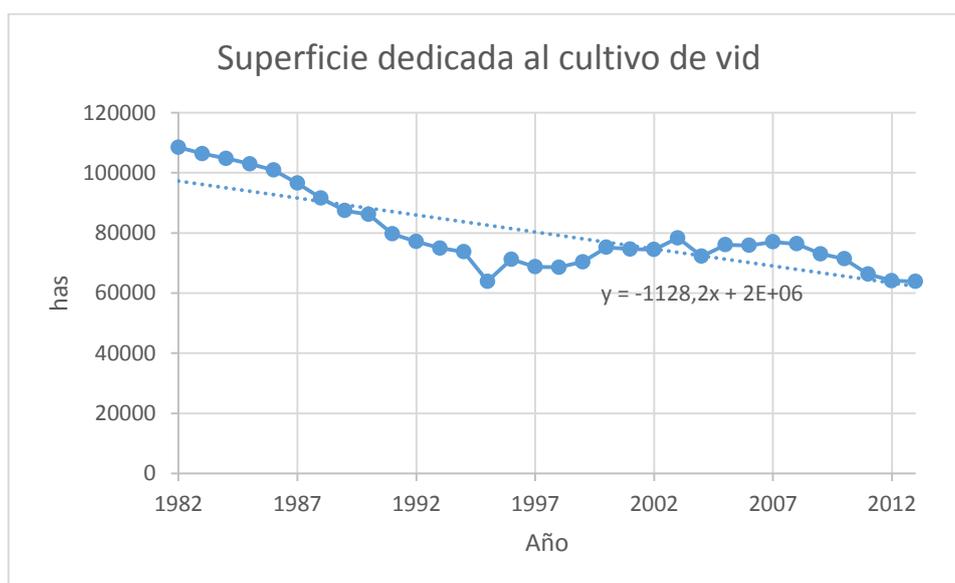


Gráfico VII: Evolución de la superficie dedicada al cultivo de vid en la Comunidad Valenciana (Agricultura.gva, 2013)

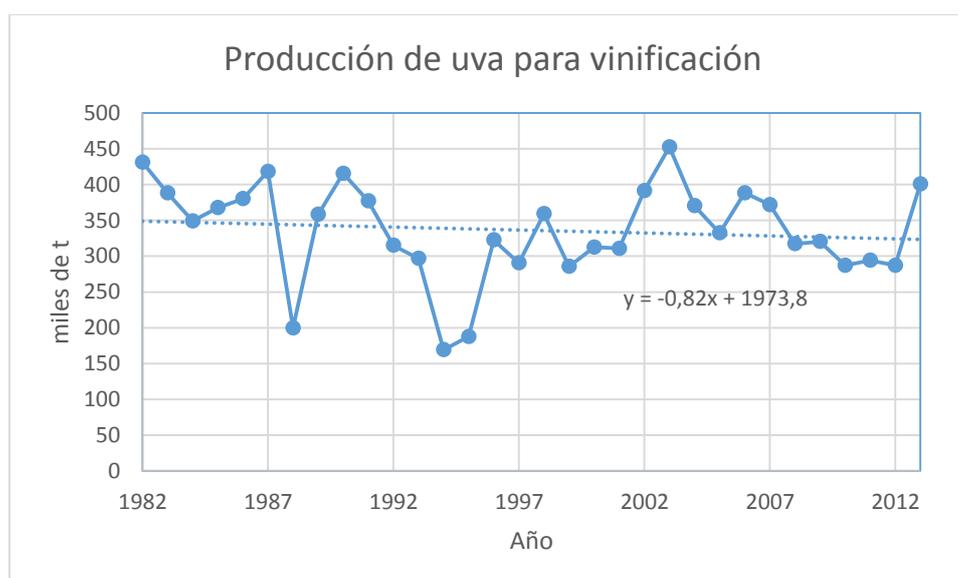


Gráfico VI: Evolución de la producción de vid en la Comunidad Valenciana (Agricultura.gva, 2013)

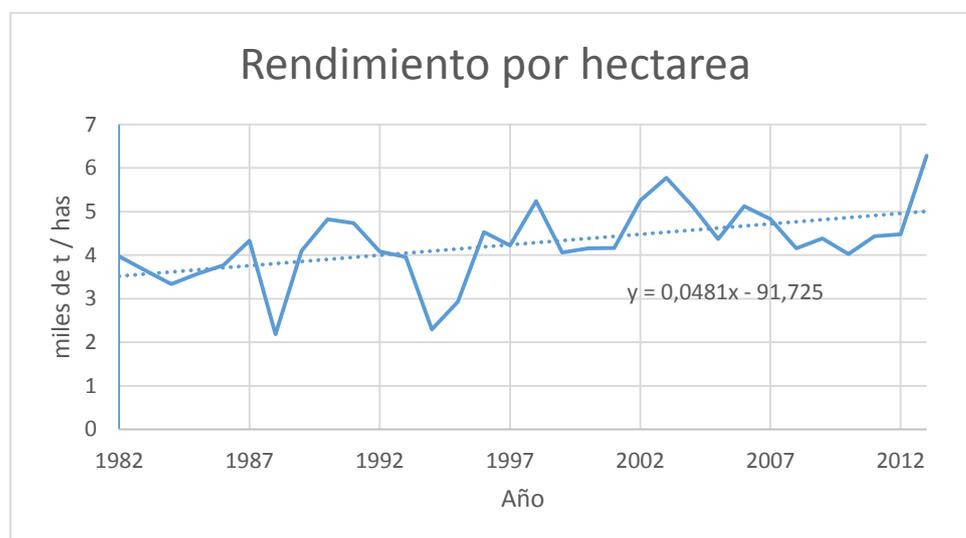


Gráfico VIII: Evolución de la producción por hectárea dedicada al cultivo de vid en la Comunidad Valenciana (Agricultura.gva, 2013)

Como conclusión del primer gráfico se puede extraer que la tendencia seguida desde hace más de veinte años en la Comunidad Valenciana es arrancar vid, bien para en su lugar plantar otro tipo de cultivo o para dejar el campo sin nada plantado y recibir la subvención pertinente. Como es lógico, este drástico descenso de la superficie cultivada de vid ha hecho descender la cantidad producida de uva.

Sorprendentemente y cómo podemos apreciar en el segundo gráfico, la cantidad de uva no ha descendido proporcionalmente a como ha descendido la superficie plantada de vid.

En el tercer gráfico se puede observar porque pese a que cada vez haya menos superficie dedicada al cultivo de la vid, la cantidad cosechada no ha descendido tanto, es decir, pese a que la media de la superficie plantada de vid estos últimos cinco años sea del 64.7% de la superficie plantada de vid en los cinco primeros años de registro, la producción media de los últimos cinco años es el 83% de la producción de los primeros cinco años de los que se tiene registro.

Para poder comprender estos datos se debe conocer que en las últimas décadas en la comunidad valenciana se ha extendiendo tanto el cultivo de regadío como el abonado intensivo, aumentado de este modo los rendimientos por hectárea y compensando en cierta manera la disminución de la superficie dedicada al cultivo de la vid (OIV, 2012) , (LEVANTE, 2014)

6. Características de los vinos a objeto de estudio en el TFG

Los vinos con los que se ha trabajado en este TFG son:

**** ESTENAS MADURADO EN BARRICA**

Vino tinto.

Variedad 80% Bobal, 6.6% Merlot, 6.6% Tempranillo, 6.6% Cabernet Sauvignon.

3 meses de crianza en barrica de roble

13%

Denominación de origen Utiel-Requena



Imagen 1: Botella de vino tinto empleado

**** ESTENAS BLANCO**

Vino blanco.

Variedad 90% Macabeo 10% Chardonay.

Vino joven, sin paso por barrica

13%

Denominación de origen Utiel-Requena



Imagen II: Botella de vino blanco empleado

7. Ensayos experimentales

7.1. Fundamento teórico

La destilación es una de las principales técnicas para purificar líquidos volátiles. En su forma más simple, permite separar un líquido de sus impurezas no volátiles. Con una destilación sencilla también se puede conseguir una separación aceptable de dos líquidos si tienen puntos de ebullición muy diferentes.

En la operación de separación de destilación de una mezcla líquida, se calienta una mezcla líquida, consiguiendo que se produzca la ebullición (en el matraz de destilación), los vapores producidos son conducidos a una zona fría (el refrigerante) donde condensan constituyendo el destilado (el cual es recogido en el colector).

Esta operación se basa en que los dos líquidos de la mezcla poseen puntos de ebullición diferentes, al empezar a hervir la mezcla se producen vapores que son más ricos en el componente más volátil y así el residuo en el matraz se va enriqueciendo en el otro componente.

A medida que el componente más volátil va desapareciendo, la temperatura de ebullición de la mezcla en el matraz va aumentando y los vapores que se producen van siendo más ricos en el componente menos volátil. Si se recoge el destilado en diferentes colectores según los tramos de temperatura a la que los vapores entran en el refrigerante, se pueden obtener fracciones de diferente composición y, si los puntos de ebullición de los dos líquidos difieren mucho, puede ser que la fracción de cabeza (la primera) contenga el líquido más volátil prácticamente puro, y la de cola (la última), el menos volátil.

Se debe tener en cuenta, que la mezcla en el matraz puede ser un azeótropo, que es como se designa a una mezcla que hierve a temperatura constante porque produce vapor de la misma composición que el líquido, y en consecuencia la mezcla se comporta en la destilación como si fuera una sustancia pura y la composición del destilado y de la mezcla en el matraz, no varían por más que avance la destilación. Un azeótropo corresponde a una composición definida y su punto de ebullición puede ser o bien más bajo que los de cualquiera de los componentes, o bien más alto.

El vino es una mezcla muy compleja, está formado por: agua, etanol, azúcares, ácidos orgánicos, pigmentos... Los componentes volátiles que se encuentran en cantidad considerable son precisamente el agua y el etanol (Boqué, 2004)

Cuando se calienta a presión atmosférica una mezcla homogénea formada por agua y alcohol etílico al 95%, se comprueba que a los 78.2°C comienza a hervir.

Como bien es conocido, a presión atmosférica el agua pura hierve a los 100°C, y el etanol a 78.4°C.

De modo que la razón de que la mezcla de agua y etanol hierva a los 78.2°C es porque esta mezcla está formada por el azeótropo 95% agua 5% alcohol etílico. (Mejía, 2006)

En esta serie de ensayos realizados, se buscó comprobar si efectuando la destilación del vino a vacío, en vez de a presión atmosférica, los vinos sufrían menos la agresión del calor, por ello se

buscó una destilación a vacío, para así conseguir destilar el alcohol del agua evitando la descomposición térmica de aromas, sabores y pigmentos.

Por un lado, se conoce que la temperatura de ebullición del etanol a presión atmosférica es de 78.4º, pero si en vez de trabajar a presión atmosférica, se trabaja a vacío, la temperatura de ebullición disminuye, pudiendo por lo tanto evaporar el etanol sin que esto afecte a las propiedades organolépticas del vino.

Por definición, el punto de ebullición de una sustancia es la temperatura a la cual la presión de vapor del líquido iguala a la presión atmosférica. La ecuación de Antoine relaciona la presión de vapor del líquido con la temperatura:

$$\log_{10} P = A - \frac{B}{C + T}$$

(Ecuación 1)

Siendo:

P: Presión (mmHg)

T: Temperatura (ºC)

A, B y C: parámetros empíricos, específicos para cada sustancia

Para el caso del etanol, los parámetros A, B y C son:

A: 8.20417

B: 1642.89

C: 230.300

De la ecuación 1, despejando la temperatura y sustituyendo los parámetros obtenemos:

$$T = 1642.89 / (8.20417 - \log P) - 230.300$$

Ahora se reemplaza la presión por 0.1 atm es decir 76mmHg, que es la presión a la que se trabaja en el laboratorio y se obtiene la temperatura de ebullición del etanol para dicha presión:

$$T = 29.81^\circ\text{C}$$

Una vez conocida dicha información, se decidió realizar una serie de experimentos, en los cuales se pretendía extraer el etanol del vino mediante destilación a vacío, para ello se hicieron una serie de ensayos a diferentes temperaturas.

Por último fueron analizados los vinos parcialmente desalcoholizados para comprobar si el producto aún conservaba sus características principales.

7.2. Material y Montaje experimental

7.2.1. Material

A continuación se muestra un listado de los materiales empleados en los ensayos del laboratorio:

- Baño calefactado termostático 5L
- Matraz de destilación
- 2 Termómetros
- 2 Tapones horadados
- Tapón matraz
- Cable calefactor
- Cuello de destilación
- Refrigerante y gomas
- Cubo con agua de recirculación
- Bomba de agua
- Bomba de vacío con goma
- Colector
- 2 Soportes
- Pinzas de matraz, nueces u otras fijaciones
- Probeta
- Alcohómetro
- Agua destilada
- Vino

7.2.2. Montaje experimental:

En la fase de estudio preliminar de este proyecto se llevaron a cabo diversas pruebas experimentales en el laboratorio, mediante las cuales se pretendió determinar si era viable una desalcoholización a vacío de los vinos a estudiar.

Para los ensayos fue necesario vino tinto y vino blanco, vino procedente de la bodega Vera de Estenas, que fue utilizado para la realización de los experimentos.

Las botellas de vino tinto tenían las mismas características, ya que procedían del mismo conjunto, el cual solo se separó para hacer el embotellado, las botellas de vino blanco también tenían las mismas características entre ellas.

El departamento de ingeniería química, para poder realizar los ensayos, adquirió una bomba de vacío "Vacuubrand ME C1" y un baño calefactado termostático de 5L de capacidad "Nahita serie 600" para la realización de los ensayos, además se contaba con un serpentín, un matraz esférico de 3 bocas, una cabeza de destilación, un matraz colector con conexión a vacío donde recogíamos el alcohol y 2 termómetros de alcohol.

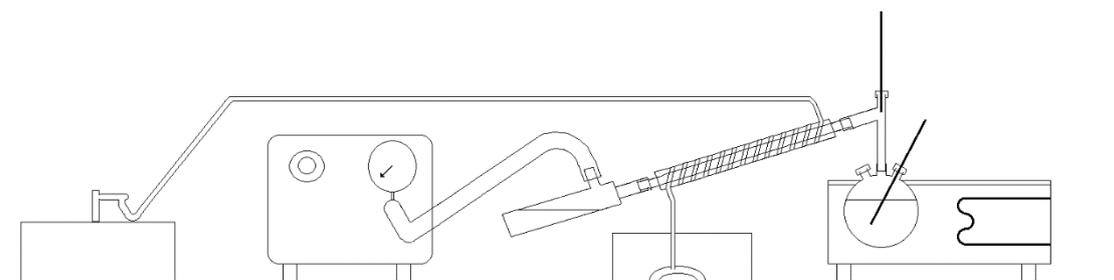


Imagen III: Esquema del montaje experimental inicial

Tras unos ensayos iniciales y viendo que gran parte del alcohol condensaba en la cabeza de destilación y no en el serpentín, se decidió aumentar la temperatura en la cabeza del serpentín, para ello se adquirió un cable calefactado y se fijó a la cabeza de destilación con la finalidad de que la temperatura de esta no descendiera de los 40°C

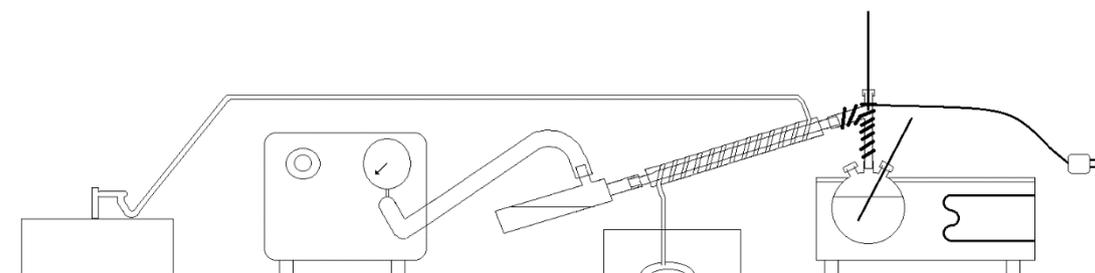


Imagen IV: Esquema del montaje experimental con calefacción en la cabeza de destilación

Tras la anterior modificación se observó que aparecieron gotas en la salida de la bomba de vacío. Esto era debido a que los vapores circulaban a mayor temperatura y parte de estos llegaban al final del serpentín sin haber condensado.

Debido a este problema, como última mejora al montaje inicial se decidió añadir un baño de agua con hielo, acoplado a éste una pequeña bomba de recirculación de líquido. Esta bomba recirculaba el agua gélida por el serpentín, consiguiendo así disminuir notablemente la temperatura de salida de los gases en el serpentín. Además se consiguió disminuir el gasto de agua ya que se recirculaba la misma agua durante todo el experimento, en lugar de usar agua del grifo.

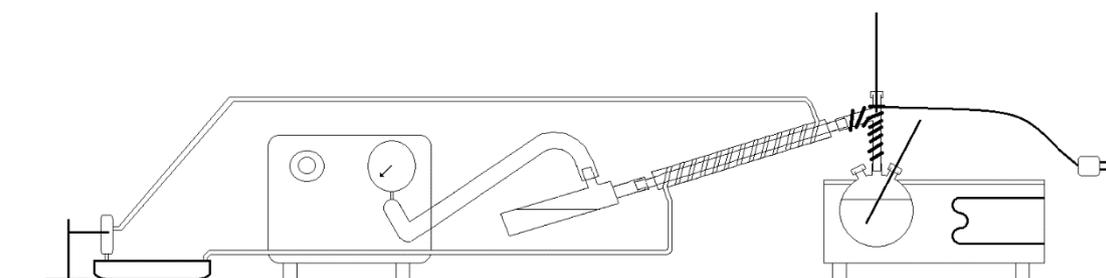


Imagen VI: Esquema del montaje experimental final

7.3. Procedimiento experimental

En el proceso de evaporación influye notablemente la superficie de intercambio, por lo que es muy importante que en todos los experimentos se trabaje con la misma cantidad de vino, ya que de este modo el nivel de vino en el matraz será constante en todos los experimentos, por lo que la superficie de intercambio no variará de un experimento a otro, lo que permitirá comparar más tarde los resultados entre distintos experimentos, variando en estos tan solo la temperatura del vino y el tiempo de permanencia en el destilador.

En nuestro caso se trabajó con dos tipos de matraz, en los primeros ensayos, se trabajó con un matraz de fondo redondo pequeño, de 100 ml, esta serie de experimentos se llevó a cabo con la intención de familiarizarse con la instrumentación y ganar agilidad en el manejo de la bomba, se eligió un matraz de tan solo 100 ml con la finalidad de no derrochar vino ya que en un inicio no se sabía cuánto vino se iba a utilizar en los experimentos posteriores.

Una vez familiarizado con el manejo del material, se efectuó un cambio de escala, pasándose a utilizar un matraz de 250 ml, el cual se utilizó hasta el fin de los experimentos.

En cuanto al tipo de vino empleado, se utilizó un tinto madurado en bodega con 13% vol y un vino blanco joven con también 13% vol. Que ambos vinos posean el mismo volumen alcohólico fue un hecho intencionado ya que esto facilitó posteriormente la comparación de los resultados obtenidos de los ensayos realizados con ambos vinos.

Una vez finalizado cada ensayo, se procedió al análisis del grado alcohólico. Para ello se recogió el destilado y se introdujo en una probeta, se enrasó con agua destilada hasta alcanzar

los 100 ml (mismo volumen que se tenía inicialmente de vino). A continuación y con ayuda de un alcoholómetro, se obtuvo el porcentaje en volumen de alcohol etílico.

Como el grado alcohólico inicial del vino era un dato conocido, para obtener el grado alcohólico final del vino solo hubo que realizar una resta:

$$(\% \text{ Vol final}) = (\% \text{ Vol inicial}) - (\% \text{ Vol destilado})$$

(Ecuación 2)

- Cálculo para la obtención de la superficie de intercambio por ml procesado en el proceso de evaporación en el laboratorio:
 - Volumen del matraz:
 - 250 ml
 - Volumen de vino durante los experimentos:
 - 100 ml
 - Perímetro del matraz a la altura del nivel del vino:
 - 27 cm
 - Radio del matraz a la altura del nivel del vino:

$$\text{Perímetro} = \pi * \text{Diámetro}$$

(Ecuación 3)

$$27 / 3.141592 = \text{Diámetro}$$

$$\text{Diámetro} = 8,594\text{cm}$$

$$\text{Radio} = \text{Diámetro} / 2$$

- Radio = 4,297cm
- Superficie de intercambio:

$$\text{Área círculo} = \pi * r^2$$

(Ecuación 4)

$$\text{Área círculo} = 4,297^2 / 3.141592$$

$$\text{Área círculo} = 5,87733 \text{ cm}^2$$

- $\text{Área círculo} = 5,87733 \text{ cm}^2$

- Relación volumen de trabajo / superficie de intercambio:

$$\text{Relación} = 100\text{ml} / 5.87733 \text{ cm}^2$$

$$\text{Relación} = 17.014 \text{ ml} / \text{cm}^2$$

$$\text{Relación} = 17.014 \text{ ml} / \text{cm}^2$$

- Cálculo para la obtención de la superficie de intercambio por ml procesado en el proceso de evaporación en la CCR:

El fabricante de la columna de conos rotatorios proporcionó la siguiente información:

- Tiempo de permanencia en la CCR son 2.4 min
- Volumen procesado por hora son 1250 L
- Altura del cono sin descontar la punta: 10 cm
- Radio medio conos : 47 cm
- Numero de conos: 56

Por lo tanto, simultáneamente, dentro de la CCR se encontrarán:

$$60 \text{ min} / 2.4 = 25$$

$$1250 \text{ L} / 25 = 50\text{L}$$

La superficie de intercambio dentro de la CCR es de:

- Hipotenusa del cono:

$$\text{Hipotenusa del cono} = (10^2 + 47.5^2)^{0.5}$$

- Hipotenusa del cono = 48.54 cm

- Superficie cono entero:

$$\text{Superficie cono entero} = \pi * \text{radio} * \text{hipotenusa}$$

(Ecuación 5)

$$\text{Superficie cono entero} = \pi * 47.5 * 48.54$$

- Superficie cono entero = 7243.41 cm²

- Superficie cono que no está debido a que está el eje central:

$$\text{Superficie cono que no está debido a que está el eje central} = \pi * 5 * 48.54$$

- Superficie cono que no está debido a que está el eje central = 762.46 cm²

- Superficie final cono:

$$\text{Superficie final cono} = \text{superficie cono entero} - \text{Superficie cono que no está debido a que está el eje central}$$

$$\text{Superficie final cono} = 7243.41 \text{ cm}^2 - 762.46 \text{ cm}^2$$

- Superficie final cono = 6480.94 cm²

- Superficie total conos:

$$\text{Superficie total conos} = \text{Superficie cono} * \text{número de conos}$$

$$\text{Superficie total conos} = 6480.94 \text{ cm}^2 * 56$$

- Superficie total conos = 362932.94 cm²

- Superficies exteriores entre conos:

$$\text{Superficies exteriores entre conos} = 28 * (2 * \pi * r_{\text{exterior}} * h)$$

$$\text{Superficies exteriores entre conos} = 28 * (2 * \pi * 50 * 7.5)$$

- Superficies exteriores entre conos = 65973.44 cm²

- Superficies exteriores entre conos:

$$\text{Superficies exteriores entre conos} = 28 * (2 * \pi * r_{\text{interior}} * h)$$

$$\text{Superficies exteriores entre conos} = 28 * (2 * \pi * 2.5 * 7.5)$$

- Superficies exteriores entre conos = 3298.67 cm²

- Superficies entre conos:

$$\text{Superficies entre conos} = \text{superficies exteriores} + \text{superficies interiores}$$

$$\text{Superficies entre conos} = 65973.44 + 3298.67$$

- Superficies entre conos = 69272.11 cm²

- Superficie total de intercambio:

$$\text{Superficie total de intercambio} = \text{superficie total conos} + \text{Superficies entre conos}$$

$$\text{Superficie total de intercambio} = 362932.94 + 69272.11$$

- Superficie total de intercambio = 432205.06 cm²

- Relación volumen de trabajo / superficie de intercambio:

$$\text{Relación volumen de trabajo / superficie de intercambio} = 50000\text{ml} / 432205.06 \text{ cm}^2$$

- Relación volumen de trabajo / superficie de intercambio = 0.1156 ml / cm²

- Comparación de la superficie de intercambio por volumen de trabajo en el laboratorio con la de la CCR
- Superficie de intercambio por volumen de trabajo en el laboratorio: 17.014 ml / cm²
- Superficie de intercambio por volumen de trabajo en la CCR: 0.1156 ml / cm²

Relación entre ambas superficies:

$$\text{Relación entre ambas superficies} = 17.014 / 0.1156$$

$$\text{Relación entre ambas superficies} = 147.17$$

Por lo que la superficie que presenta el evaporador en función del volumen procesado en 147.17 veces superior a la superficie con la que se trabajó en los ensayos de laboratorio.

7.4. Resultados y discusión

En un inicio se hicieron siete experimentos con la finalidad de familiarizarse con el equipo, los datos obtenidos en esos experimentos no fueron recogidos.

A continuación se realizó un cambio de escala, empleando un matraz de fondo redondo de 250ml en vez de uno de 100 ml. El problema que surgió al introducir el cambio fue que los vapores comenzaron a condensar en la cabeza de destilación en vez de en el serpentín, por lo que se introdujo la primera modificación, esta fue introducir un cable calefactado enrollado alrededor de la cabeza de destilación, mediante lo cual se consiguió mantener una temperatura constante en la cabeza de destilación de 70°C.

Gracias a este cambio los vapores dejaron de condensar en la cabeza de destilación, pero como se puede observar en la tabla de los experimentos, el primer experimento tras dicha modificación fue suspendido, debido a que los vapores comenzaron a condensar en el interior de la bomba de vacío, lo que demostraba que el serpentín no refrigeraba lo suficiente.

Por lo tanto y como ultima mejora se introdujo un circuito cerrado de agua a 5°C que recorría el serpentín, en vez de utilizar agua de grifo, mediante lo cual se consiguió que condensaran los vapores en el serpentín, y a su vez redujo considerablemente el gasto de agua.

Tras esta última modificación comenzaron los ensayos a partir de los cuales fueron extraídos los resultados.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos en los diferentes experimentos para las dos clases de vino.

VINO TINTO:

Exp	V matraz (ml)	V (ml)	Superficie (cm ²)	Temperatura (°C)		
				Baño de agua	Vino	Cabeza de destilación
1	100	50	---	34	32	23
2	100	50	---	33	32	24
3	100	50	---	36	35	24
4	100	50	---	42	40	26
5	100	50	---	38	38	25
6	100	50	---	50	48	40
7	100	50	---	52	50	43
SE INTRODUCE EL MATRAZ DE 250 ml						
8	250	100	5.877	50	47	40
9	250	100	5.877	50	48	40
10	250	100	5.877	50	49	42
SE INTRODUCE EL CABLE CALEFACTADO EN LA CABEZA DE DESTILACION						
11	250	100	5.877	50	48	70
SE INTRODUCE UN BAÑO DE AGUA A 5°C PARA REFRIGERAR EL SERPENTIN						
12	250	100	5.877	50	48	70
13	250	100	5.877	50	50	70
14	250	100	5.877	60	59	70
15	250	100	5.877	60	59	70
16	250	100	5.877	70	70	70
17	250	100	5.877	70	69	70

Exp	t (min)	P (atm)	% Alcohólico inicial	% Alcohol destilado	% Alcohólico final
1	10	0,3	13	sin datos	sin datos
2	10	0,5	13	sin datos	sin datos
3	10	0,7	13	sin datos	sin datos
4	10	0,9	13	sin datos	sin datos
5	10	0,9	13	sin datos	sin datos
6	25	0,9	13	sin datos	sin datos
7	20	0,9	13	sin datos	sin datos
SE INTRODUCE EL MATRAZ DE 250 ml					
8	70	0,9	13	0	13
9	70	0,9	13	0	13
10	75	0,9	13	0	13
SE INTRODUCE EL CABLE CALEFACTADO EN LA CABEZA DE DESTILACION					
11	15	0,9	13	Detenida	Detenida
SE INTRODUCE UN BAÑO DE AGUA A 5°C PARA REFRIGERAR EL SERPENTIN					
12	40	0,9	13	4.4	8.6
13	70	0,9	13	5.4	7.6
14	40	0,9	13	6.6	6.4
15	70	0,9	13	10.8	1.8
16	40	0,9	13	10	2
17	70	0,9	13	12.3	0.7

Tabla IV: Resultados experimentales de los ensayos realizados con vino tinto

VINO BLANCO:

Exp	V matraz (ml)	V (ml)	Superficie (cm ²)	Temperatura (°C)		
				Baño de agua	Vino	Cabeza de destilación
18	250	100	5.877	50	49	70
19	250	100	5.877	50	48	70
20	250	100	5.877	50	50	70
21	250	100	5.877	50	48	70
22	250	100	5.877	60	60	70
23	250	100	5.877	60	60	70
24	250	100	5.877	60	59	70
25	250	100	5.877	60	60	70
26	250	100	5.877	70	69	70
27	250	100	5.877	70	69	70

Exp	t (min)	P (atm)	% Alcohólico inicial	% Alcohol destilado	% Alcohólico final
18	40	0,9	13	4.5	8.5
19	70	0,9	13	5.2	7.8
20	80	0,9	13	6	7
21	90	0,9	13	6.6	6.4
22	40	0,9	13	6.4	6.6
23	70	0,9	13	11.1	1.9
24	80	0,9	13	11.7	1.3
25	90	0,9	13	12	1
26	40	0,9	13	9.9	2.1
27	70	0,9	13	12.1	0.9

Tabla V: Resultados experimentales de los ensayos realizados con vino blanco

A continuación se comentan las series experimentales realizadas para facilitar su comprensión.

➤ Ensayos 12 y 13

Fueron los primeros ensayos llevados a cabo en las condiciones experimentales correctas, estos experimentos fueron efectuados con vino tinto, la temperatura se mantuvo constante a 50°C, en ellos la variable modificada fue el tiempo de residencia en el destilador.

Se consiguió desalcoholizar parcialmente el vino, llegando a reducir a la mitad el contenido en alcohol en la muestra que estuvo más tiempo en el destilador (70 min).

➤ Ensayos 14 y 15

Estos ensayos también se realizaron con vino tinto, la temperatura se mantuvo constante, pero en este caso a 60°C, la variable modificada fue el tiempo de residencia en el destilador.

Tras un aumento de 10°C respecto al ensayo anterior, se puede observar una desalcoholización más fuerte, incluso llegando a solo 1,8% en la muestra que estuvo más tiempo en el destilador (70 min).

➤ Ensayos 16 y 17

Fueron los últimos ensayos realizados con vino tinto, como en los ensayos anteriores, la temperatura se mantuvo constante, es este caso a 70°C, y de nuevo la variable modificada fue el tiempo de residencia en el destilador.

En esta serie de ensayos, ya realizados a una temperatura más elevada (70°C) se desalcoholizó en 40 min el vino hasta dejarlo en 2% vol y la muestra que estuvo 70 min llegó a los 0,7% vol.

➤ Ensayos 18, 19, 20 y 21

Estos ensayos fueron realizados con vino blanco, en ellos se mantuvo la temperatura constante a 50°C y la variable modificada resultó ser el tiempo de permanencia en el destilador, los resultados obtenidos fueron semejantes a los obtenidos con vino tinto a dicha temperatura.

➤ Ensayos 22, 23, 24, y 25

De nuevo realizados con vino blanco, se aumentó la temperatura a 60°C y de nuevo la variable modificada resultó ser el tiempo de permanencia en el destilador, al igual que en los ensayos realizados con vino tinto, tras una destilación a vacío de 70 min, se consiguió desalcoholizar el vino hasta 1,9 % vol.

➤ Ensayos 26 y 27

Fue la última serie de ensayos realizada, la variable modificada volvió a ser el tiempo de permanencia en el destilador, y destaca que al igual que su ensayo homólogo con vino tinto, tras 70 min de destilación se consiguió disminuir el grado alcohólico por debajo de 1% vol.

En último lugar, se grafican los resultados obtenidos:

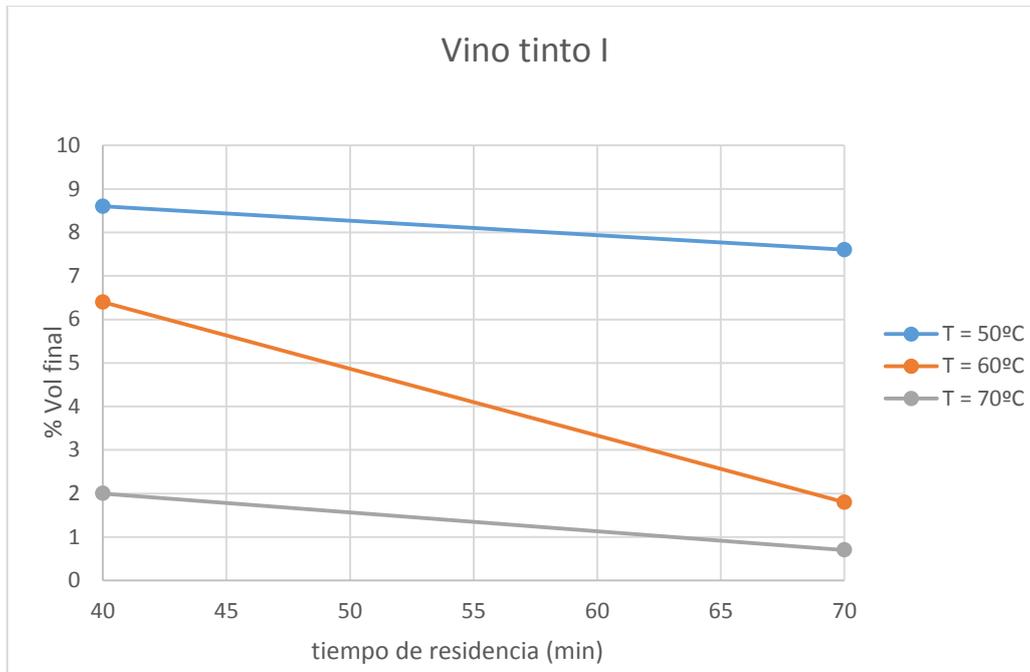


Gráfico IX: Resultados de los ensayos realizados con vino tinto, influencia del tiempo de residencia a diferentes temperaturas

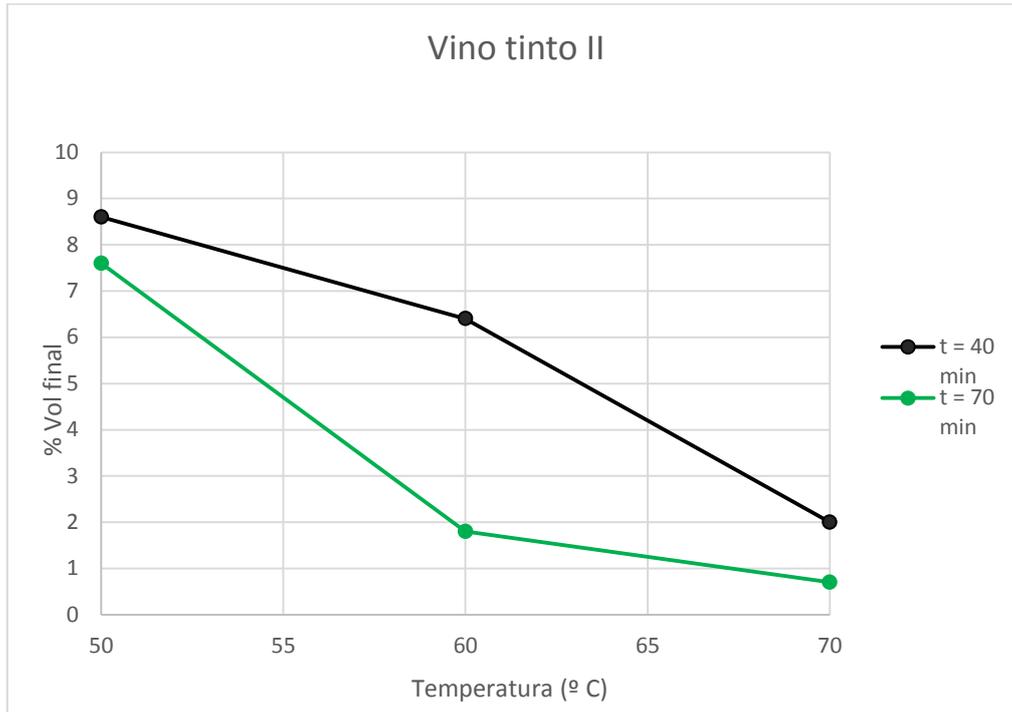


Gráfico X: Resultados de los ensayos realizados con vino tinto, influencia de la temperatura a diferentes tiempos de residencia

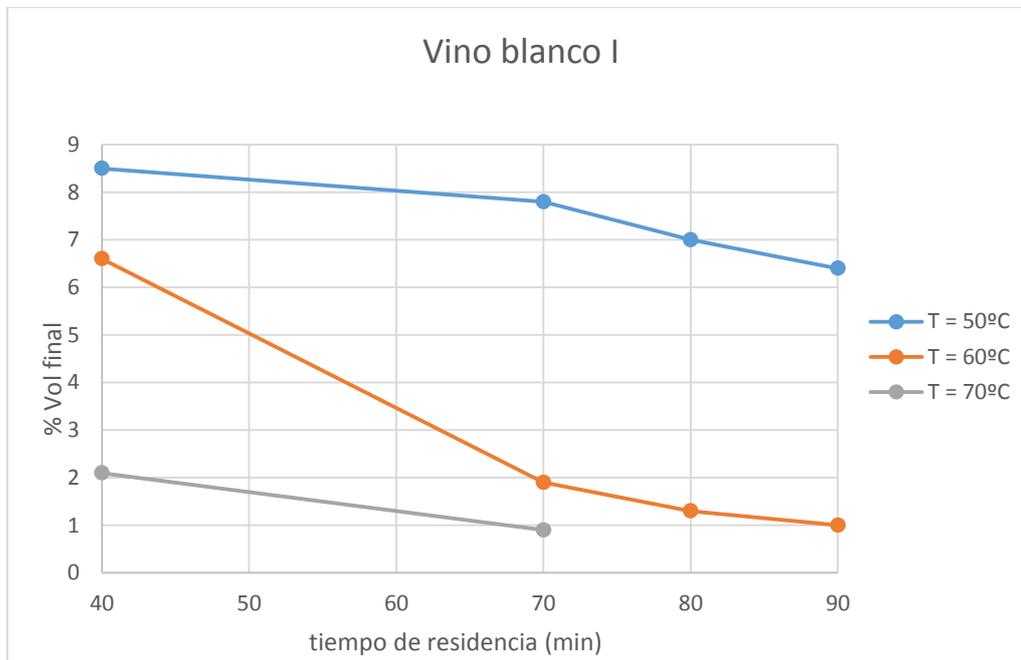


Gráfico XI: Resultados de los ensayos realizados con vino blanco, influencia del tiempo de residencia a diferentes temperaturas

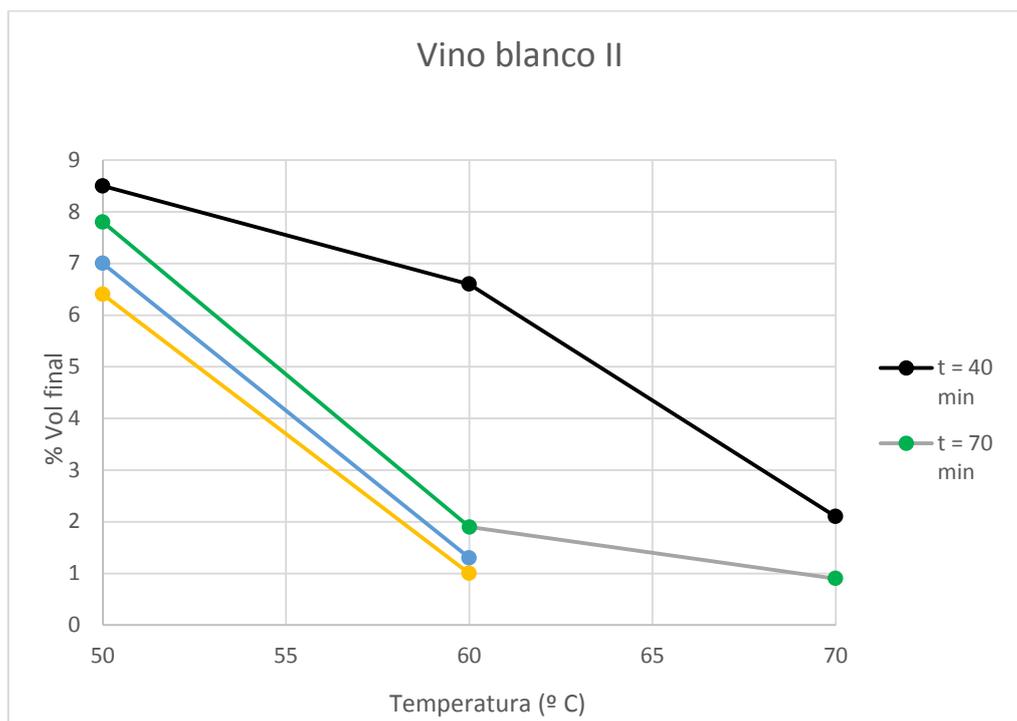


Gráfico XII: Resultados de los ensayos realizados con vino blanco, influencia de la temperatura a diferentes tiempos de residencia

Una vez desalcoholizado el vino y analizado el grado alcohólico de este, se seleccionaron 4 muestras de vino para ser catadas por el gerente y el enólogo de bodegas Vera de Estenas.

Las muestras eran dos de vino tinto y dos de vino blanco, con aproximadamente 2% vol de alcohol todas ellas, procedentes de los ensayos 15, 16, 23 y 26 respectivamente.

Se realizaron cuatro conjuntos, en los cuales se buscó que en vez de tener los 13% iniciales, tuvieran un grado alcohólico de 11% y 12%

Para conseguir esto se realizó el siguiente cálculo:

$$[]_{\text{inicial}} * V_{\text{inicial}} + []_{\text{destilado}} * V_{\text{destilado}} = []_{\text{final}} * V_{\text{final}}$$

(Ecuación 5)

- Reducir el grado alcohólico en 1%

$$13\% * (1 - x) + 2\% * x = 1 * 12\%$$

$$x = 0.091$$

Donde "x" es el porcentaje de vino tratado

- Reducir el grado alcohólico en 2%

$$13\% * (1 - x) + 2\% * x = 1 * 11\%$$

$$x = 0.182$$

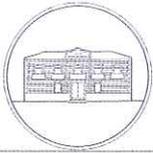
Donde "x" es el porcentaje de vino tratado

En base a estos cálculos se efectuaron los conjuntos. De este modo se obtuvieron cuatro botellas de vino, dos de vino tinto y dos de vino blanco. De las dos botellas de tinto, en una se había reducido el grado alcohólico en 1% vol y en la otra en 2% vol, ídem para las dos botellas de vino blanco.

Los dos primeros conjuntos (uno de vino tinto y otro de vino blanco) estaban compuestos en un 9,1 % por vino desalcoholizado y en un 90,9% por vino sin tratar, consiguiendo así, un conjunto con 1% menos de alcohol, este conjunto fue catado por el enólogo y por el gerente de bodegas Vera de Estenas.

Los dos conjuntos siguientes (uno de vino tinto y otro de vino blanco) estaban compuestos en un 18,2% por vino desalcoholizado y en un 81,8% por vino sin tratar, consiguiendo así, un conjunto con 2% menos de alcohol, este conjunto, fue catado de nuevo por el enólogo y por el gerente de bodegas Vera de Estenas.

Se extrajeron las siguientes conclusiones:



FICHA DE CATA

Vino: Conjunto 15 / Tinto - 1%

Añada: 2014

Variedad: 80% Bobal

Crianza: 3 meses de barrica

Vista:

Ribete violáceo, capa alta, lágrima densa apenas alterada.

Mantiene perfectamente el color rojo violáceo, no ha perdido brillo ni juventud.

Nariz:

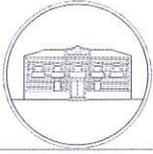
La fase olfativa no se ha visto alterada, se reconocen perfectamente aromas primarios, secundarios y terciarios. Sigue manteniéndose aroma a frutos rojos, vainilla y ahumados.

Boca:

Los taninos no se han visto alterados, permaneciendo suaves, denotando juventud y frescura, manteniéndose una punta de acidez.



Dicha ficha de cata carece de validez oficial. Bodega Vera de Estenas cede a Eduardo Vives Martínez la presente ficha de cata de un vino no comercializado. Únicamente debe ser usada con fines académicos para la elaboración del trabajo final de grado "Diseño de una instalación de desalcoholización mediante destilación a baja temperatura con reintroducción de aromas".



FICHA DE CATA

Vino: Conjunto 16 / Tinto - 2%

Añada: 2014

Variedad: 80% Bobal

Crianza: 3 meses de barrica

Vista:

Capa alta, lágrima medio densa, apreciándose la disminución de alcohol. El brillo no se ha visto alterado, al igual que el resto de características visuales.

Nariz:

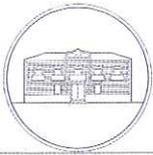
En este caso los aromas no son tan intensos. Se aprecian notas de grosella y frambuesa, pero en cambio ha perdido aromas de la crianza en barrica, y otros aromas frutales.

Boca:

La ausencia de un porcentaje de alcohol se aprecia siendo este menos potente. El postgusto es largo ha variado



Dicha ficha de cata carece de validez oficial. Bodega Vera de Estenas cede a Eduardo Vives Martínez la presente ficha de cata de un vino no comercializado. Únicamente debe ser usada con fines académicos para la elaboración del trabajo final de grado "Diseño de una instalación de desalcoholización mediante destilación a baja temperatura con reintroducción de aromas".



FICHA DE CATA

Vino: Conjunto 23 / Blanco - 17.

Añada: 2014

Variedad: 100% Macabeo

Crianza: _____

Vista:

Limpio, brillante y transparente, no apreciándose variación alguna.

Nariz:

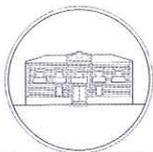
Aromas florales, no tan intensos como el vino sin desalcoholización parcial.

Boca:

Fresco y expresivo, con una acidez equilibrada. Podemos concluir que en boca no ha variado.

Dicha ficha de cata carece de validez oficial. Bodega Vera de Estenas cede a Eduardo Vives Martínez la presente ficha de cata de un vino no comercializado. Únicamente debe ser usada con fines académicos para la elaboración del trabajo final de grado "Diseño de una instalación de desalcoholización mediante destilación a baja temperatura con reintroducción de aromas".





FICHA DE CATA

Vino: Conjunto 26 / Blanco - 27.

Añada: 2014

Variedad: 100% Macabeo

Crianza: —

Vista:

Amarillo, brillante, limpio y transparente. La lágrima se aprecia un poco menos densa.

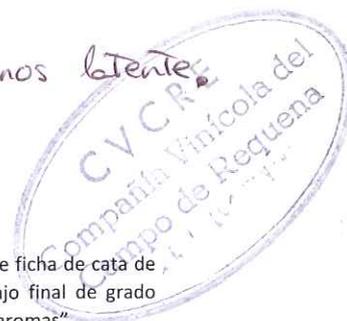
Nariz:

Aromas florales y frutales persistentes. Sin embargo, con un menor grado de intensidad que en el vino sin desalcoholización parcial.

Boca:

El amargor que caracteriza al alcohol se encuentra menos presente.
Por otro lado, la acidez es un poco más elevada.

Dicha ficha de cata carece de validez oficial. Bodega Vera de Estenas cede a Eduardo Vives Martínez la presente ficha de cata de un vino no comercializado. Únicamente debe ser usada con fines académicos para la elaboración del trabajo final de grado "Diseño de una instalación de desalcoholización mediante destilación a baja temperatura con reintroducción de aromas".



7.5. Conclusiones

En primer lugar, hay que resaltar que los experimentos fueron un éxito ya que una vez se ajustaron todos los parámetros en el destilador, se consiguió desalcoholizar vino en todos los ensayos realizados.

De los gráficos se puede concluir que a mayor temperatura y mayor tiempo de residencia, menor es el porcentaje alcohólico final, independientemente de tratarse de un vino blanco o tinto. Por lo que se puede afirmar de que en la desalcoholización no influye el tipo de vino.

Tras analizar el análisis que los expertos hicieron de los 4 conjuntos de vino que fueron parcialmente desalcoholizados se puede concluir que los vinos parcialmente desalcoholizados conservan sus propiedades.

Por tanto se puede afirmar que los vinos parcialmente desalcoholizados presentan características organolépticas correctas, hay carencias de algún aroma y/o sabor pero se aprecian prácticamente todos los aromas primarios, secundarios y terciarios. Las capas de color no han variado. Y en boca, su gusto no se ha visto prácticamente alterado, pese a que se percibe la disminución de la cantidad de alcohol, el amargor que caracteriza al alcohol sigue estando latente.

Por lo que si en el laboratorio, con una relación volumen de trabajo / superficie de intercambio de tan solo $17.014 \text{ ml} / \text{cm}^2$ fue necesario alcanzar dichas temperaturas y dichos tiempos de permanencia en el destilador tan elevados. En la columna de conos rotatorios, para la que se efectúa la instalación en este TFG, que tiene una relación volumen de trabajo / superficie de intercambio 147.17 veces superior a la del destilador del laboratorio, es seguro que se trabajará con temperaturas y tiempos de residencia menores, por lo que el vino obtenido será de mayor calidad.

Por último añadir que en el laboratorio se trabajó a 0.1 atm y la columna de conos rotatorios trabaja a vacío (0 atm) lo cual mejora las condiciones de operación de la CCR.

De este modo se concluye que es viable continuar adelante con el proyecto ya que los resultados han sido satisfactorios.

8. Legislación

Este apartado engloba tanto la legislación con carácter obligatorio aplicable en el presente Trabajo Final de Grado como la regulación del vino desalcoholizado.

8.1. Legislación con carácter obligatorio y regulación de vino desalcoholizado

Por las características de la instalación y las características del proceso generador de aguas residuales debido a la limpieza de la instalación, se va a separar la legislación en los siguientes grupos: legislación respecto al agua, legislación respecto al ruido, legislación respecto a los residuos.

A continuación, se expondrá la legislación a cumplir en cada uno de los grupos establecidos:

8.1.1. Legislación del agua.

En lo referente a la legislación de este punto, únicamente se tendrá la legislación local de la ubicación de la industria, es decir la local de Utiel, que será:

- Ordenanza municipal de vertidos a la red de alcantarillado del ayuntamiento de Utiel.

8.1.2. Legislación del ruido.

o Legislación autonómica:

- DECRETO 104/2006, de 14 de julio, del Consell, de planificación y gestión en materia de contaminación acústica.
- De la MODIFICACIÓN de la LEY 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de protección contra la contaminación acústica.
- CORRECCIÓN de errores del Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.
- SEGUNDA CORRECCIÓN de errores del Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.
- RESOLUCIÓN de 9 de mayo de 2005, del director general de Calidad Ambiental, relativa a la disposición transitoria primera del Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.

- DECRETO 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.
- LEY 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.
 - o Legislación estatal:
 - REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
 - REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
 - LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

o Legislación europea:

- DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

8.1.3. Legislación de residuos.

o Legislación autonómica:

- CORRECCIÓN de errores del Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- LEY 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- LEY 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- DECRETO 32/1999, de 2 de marzo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba la modificación del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- DECRETO 317/1997, de 24 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.

- DECRETO 317/1997, de 24 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se prueba el Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- ORDEN de 14 de julio de 1997, de la Conselleria de Medio Ambiente de la Comunidad Valenciana, por la que se desarrolla el Decreto 240/1994, de 22 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento Regulador de la Gestión de Residuos.
- RESOLUCIÓN de 14 de julio de 1997, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se aprueba inicialmente el proyecto de Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- DECRETO 202/1997, de 1 de julio, del Gobierno Valenciano, por el que se regula la tramitación y aprobación del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- DECRETO 32/1999, de 2 de marzo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba la modificación del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.

o Legislación estatal:

- REAL DECRETO 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- RESOLUCIÓN de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden de 27 de abril de 1998, por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito.
- REAL DECRETO 782/1998, de 30 de abril, Reglamento de la Ley 11/1997.
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

- LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- REAL DECRETO 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

o Legislación europea:

- REGLAMENTO (UE) Nº 664/2011 DE LA COMISIÓN de 11 de julio de 2011 por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos, para incluir determinadas mezclas de residuos en su anexo IIIA.
- REGLAMENTO (CE) No 1013/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.
- DIRECTIVA 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
- REGLAMENTO (CE) nº 1445/2005 de la Comisión, de 5 de septiembre de 2005, por el que se definen criterios de evaluación de la calidad apropiados y el contenido de los informes de calidad de las estadísticas sobre residuos a efectos del reglamento (CE) nº 2150/2002 del parlamento Europeo y del Consejo.
- DIRECTIVA 2005/20/CE del Parlamento europeo y del Consejo del 9 de marzo de 2005 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- DECISIÓN 2001/118/CE, de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos.
- DECISIÓN 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos (DOCE, núm. L 135, de 6 de junio de 1996).

8.2. Regulación del vino desalcoholizado

La elaboración de este apartado se ha basado en cuatro resoluciones de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV) relativas a la desalcoholización de vino tanto parcial como total.

La OIV es una organización de referencia y puesto que sus textos se adoptan siempre por unanimidad, los Estados miembros de la OIV suelen tener en cuenta las resoluciones de la entidad a la hora de establecer sus respectivas reglamentaciones.

Esta entidad emite con regularidad, diversas recomendaciones con la intención de armonizar productos y prácticas enológicas.

Las resoluciones que afectan a la regulación del vino desalcoholizado fueron aprobadas en la décima asamblea general de la OIV

La entidad, en dos de dichas resoluciones, regula los procesos de “corrección del grado alcohólico del vino” y de “desalcoholización de vinos”,

En las otras dos resoluciones, la OIV regula la denominación de los productos resultantes de ambos procesos mencionados anteriormente, estas denominaciones son respectivamente, “bebida procedente de la desalcoholización parcial de vino” y “bebida procedente de la desalcoholización de vino”.

Hasta ahora, y según el reglamento 606/2009 de la Unión Europea (UE), tan solo pueden llevar la denominación de “vino” en su etiqueta aquellos productos a los que como mucho se les ha practicado una disminución del grado alcohólico no superior al 2% de volumen. El resto de productos podían llevar el nombre de “bebida elaborada a base de vino desalcoholizado” o “bebida elaborada a base de vino parcialmente desalcoholizado”.

La OIV en sus resoluciones 432-2012 y 433-2012 los sigue denominando de este modo pero añade que “esta definición no impide que la denominación ‘vino desalcoholizado’ [o, en su caso, ‘vino parcialmente desalcoholizado’] pueda ser utilizada en caso de que la legislación de los Estados miembros lo permita”.

Respecto a las prescripciones técnicas, la OIV establece que la desalcoholización de vino debe realizarse por medio de técnicas separativas solas o combinadas.

Entre las técnicas aceptadas por la OIV se encuentra la evaporación parcial al vacío.

La OIV también establece que no se debe realizar el proceso de desalcoholización en vinos con defectos organolépticos y que dicho proceso siempre debe estar bajo la responsabilidad de un enólogo o técnico especializado.

Por último, hay que destacar que las prescripciones para la desalcoholización parcial de los vinos son las mismas, pero se establece además que como máximo el contenido en alcohol puede reducirse en un 20%.

Se adjuntan las 4 resoluciones:

8.2.1. Resoluciones OIV



RESOLUCIÓN OIV-ECO 432-2012

BEBIDA OBTENIDA POR DESALCOHOLIZACIÓN DEL VINO

LA ASAMBLEA GENERAL,

Visto el trabajo del grupo de expertos "Derecho e información al consumidor",

DECIDE:

Añadir la definición siguiente al Código internacional de prácticas enológicas.

PARTE I

Capítulo 6: Productos derivados de la uva, del mosto o del vino

6.9. Bebida obtenida por desalcoholización del vino*

Una bebida obtenida por desalcoholización del vino es una bebida:

- obtenida exclusivamente a partir de vino o vino especial tal y como están definidos en el Código internacional de prácticas enológicas de la OIV;
- que ha sido exclusivamente objeto de tratamientos específicos para estos productos previstos en el Código internacional de prácticas enológicas de la OIV y en especial de una desalcoholización;
- y cuyo grado alcohólico volumétrico es inferior a 0,5% vol..

*NOTA:

Esta definición no impide que la denominación "vino desalcoholizado" pueda ser utilizada en caso de que la legislación de los Estados miembros lo permita.

*Certificado conforme
Izmir, 22 de junio de 2012
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI



RESOLUCIÓN OIV-ECO 433-2012

BEBIDA OBTENIDA POR DESALCOHOLIZACIÓN PARCIAL DEL VINO

LA ASAMBLEA GENERAL,

Visto el trabajo del grupo de expertos Derecho e información al consumidor,

DECIDE:

Añadir la definición siguiente al Código internacional de prácticas enológicas.

PARTE I

Capítulo 6: Productos derivados de la uva, del mosto o del vino

6.10. Bebida obtenida por desalcoholización parcial del vino*

Una bebida obtenida por desalcoholización parcial del vino es una bebida:

- obtenida exclusivamente a partir de vino o vino especial tal y como están definidos en el Código internacional de prácticas enológicas de la OIV;
- que ha sido exclusivamente objeto de tratamientos específicos para estos productos previstos en el Código internacional de prácticas enológicas de la OIV y en especial de una desalcoholización;
- y cuyo grado alcohólico volumétrico adquirido es igual o superior a 0,5% vol. e inferior al grado alcohólico volumétrico mínimo aplicable para el vino o el vino especial.

*NOTA:

Esta definición no impide que la denominación "vino parcialmente desalcoholizado" pueda ser utilizada en caso de que la legislación de los Estados miembros lo permita.

*Certificado conforme
Izmir, 22 de junio de 2012
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI



RESOLUCIÓN OIV-OENO 394A-2012

DESALCOHOLIZACIÓN DE VINOS

LA ASAMBLEA GENERAL,

Visto el artículo 2, párrafo 2 ii del Acuerdo del 3 de abril de 2001 por el cual se crea la Organización Internacional de la Viña y el Vino,

Considerando la resolución 10/2004 relativa a la desalcoholización parcial de los vinos adoptada por la OIV en 2004,

Una vez conocidos los trabajos del grupo de expertos "Tecnología", y de los trabajos del grupo de expertos "Derecho e información al consumidor" sobre la definición de los productos con un bajo contenido en alcohol que particularmente precisan los límites del grado alcohólico volumétrico,

Considerando que algunas prácticas enológicas que tienen objetivos opuestos deben excluirse,

Considerando que algunas técnicas han mostrado ya su eficacia para la desalcoholización parcial de los vinos,

Considerando que es necesario definir y precisar el tipo de material utilizado en función del objetivo enológico, teniendo en cuenta que pueden utilizarse diferentes materiales para alcanzar un mismo objetivo,

Considerando que algunos productos vitivinícolas con un bajo contenido en alcohol ya están definidos en algunas reglamentaciones

DECIDE: Por propuesta de la Comisión II "Enología", reemplazar la ficha relativa a la desalcoholización parcial de los vinos del *Código internacional de las prácticas enológicas* con la siguiente técnica separativa:

*Certificado conforme
Izmir, 22 de junio de 2012
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

PARTE II

Capítulo 3: Vino

3.5.16: Desalcoholización del vino

Definición:

Procedimiento que consiste en eliminar una parte o prácticamente la totalidad del etanol del vino.

Objetivo:

Obtener productos vitivinícolas con un contenido de alcohol reducido o bajo.

Prescripciones:

- a) El objetivo puede ser alcanzado por medio de técnicas separativas solas o en combinación con otras.
 - Evaporación parcial al vacío
 - Técnicas de membranas
 - Destilación**
- b) Este método no debe ser utilizado en vinos que presenten defectos organolépticos.
- c) La eliminación de alcohol en el vino no debe ser utilizada conjuntamente con el aumento del contenido de azúcar en los mostos correspondientes.
- d) El porcentaje de alcohol puede ser disminuído conforme a las definiciones de los productos que particularmente precisan los límites del grado alcohólico volumétrico.
- e) La práctica será realizada bajo la responsabilidad de un enólogo o de un técnico especializado.

Recomendación de la OIV:

Aceptado¹

¹ Nota: Los productos resultantes de esta práctica no podrán ser considerados como vino con arreglo a lo dispuesto en el capítulo 3 de la parte 1 del Códex Internacional de Prácticas Enológicas y debe entrar en vigor únicamente después de la aprobación de las definiciones de los productos.

*Certificado conforme
Izmir, 22 de junio de 2012
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*



RESOLUCIÓN OIV-OENO 394B-2012

CORRECCIÓN DEL CONTENIDO EN ALCOHOL DEL VINO

LA ASAMBLEA GENERAL,

Visto el artículo 2, párrafo 2 ii del Acuerdo del 3 de abril de 2001 por el cual se crea la Organización Internacional de la Viña y el Vino,

Considerando la resolución 10/2004 relativa a la desalcoholización parcial de los vinos adoptada por la OIV en 2004,

Considerando la resolución 18/73 relativa a la definición del vino

Considerando que algunas prácticas enológicas que tienen objetivos opuestos deben excluirse,

Considerando que algunas técnicas han mostrado ya su eficacia para la desalcoholización parcial de los vinos,

Considerando que es necesario definir y precisar el tipo de material utilizado en función del objetivo enológico, teniendo en cuenta que pueden utilizarse diferentes materiales para alcanzar un mismo objetivo,

DECIDE: Por propuesta de la Comisión II "Enología", reemplazarla ficha relativa a la desalcoholización parcial de los vinos en el *Código internacional de las prácticas enológicas* con la siguiente práctica sustractiva:

*Certificado conforme
Izmir, 22 de junio de 2012
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

PARTE II

Capítulo 3: Vino

3.5.13: Corrección del contenido en alcohol del vino

Definición:

Procedimiento que consiste en reducir un contenido excesivo de etanol del vino.

Objetivo:

Mejorar el equilibrio gustativo del vino

Prescripciones:

- a. El objetivo puede ser alcanzado por medio técnicas separativas solas o en combinación con otras.
 - Evaporación parcial al vacío
 - Técnicas de membranas
 - Destilación**
- b. Este método no debe ser utilizado en vinos que presenten otros defectos organolépticos.
- c. La eliminación de alcohol en el vino no debe ser utilizada conjuntamente con una modificación del contenido de azúcar en los mostos correspondientes.
- d. El contenido en alcohol puede reducirse como máximo en un 20%
- e. El grado alcohólico volumétrico mínimo debe ser conforme a la definición de vino según la ficha 3.1
- f. La práctica será realizada bajo la responsabilidad de un enólogo o de un técnico especializado.

Recomendación de la OIV:

Aceptado

*Certificado conforme
Izmir, 22 de junio de 2012
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

9. Descripción general del proceso de desalcoholización

En primer lugar se realiza una representación esquemática del proceso de desalcoholización, en base a la cual se va a explicar dicho proceso, se ha buscado trasegar el vino lo menos posible para así evitar en todo lo posible su oxidación (Cacho, 1997).

9.1. Representación esquemática del proceso

En la página siguiente se presenta un diagrama de bloques en el que se representa el proceso.

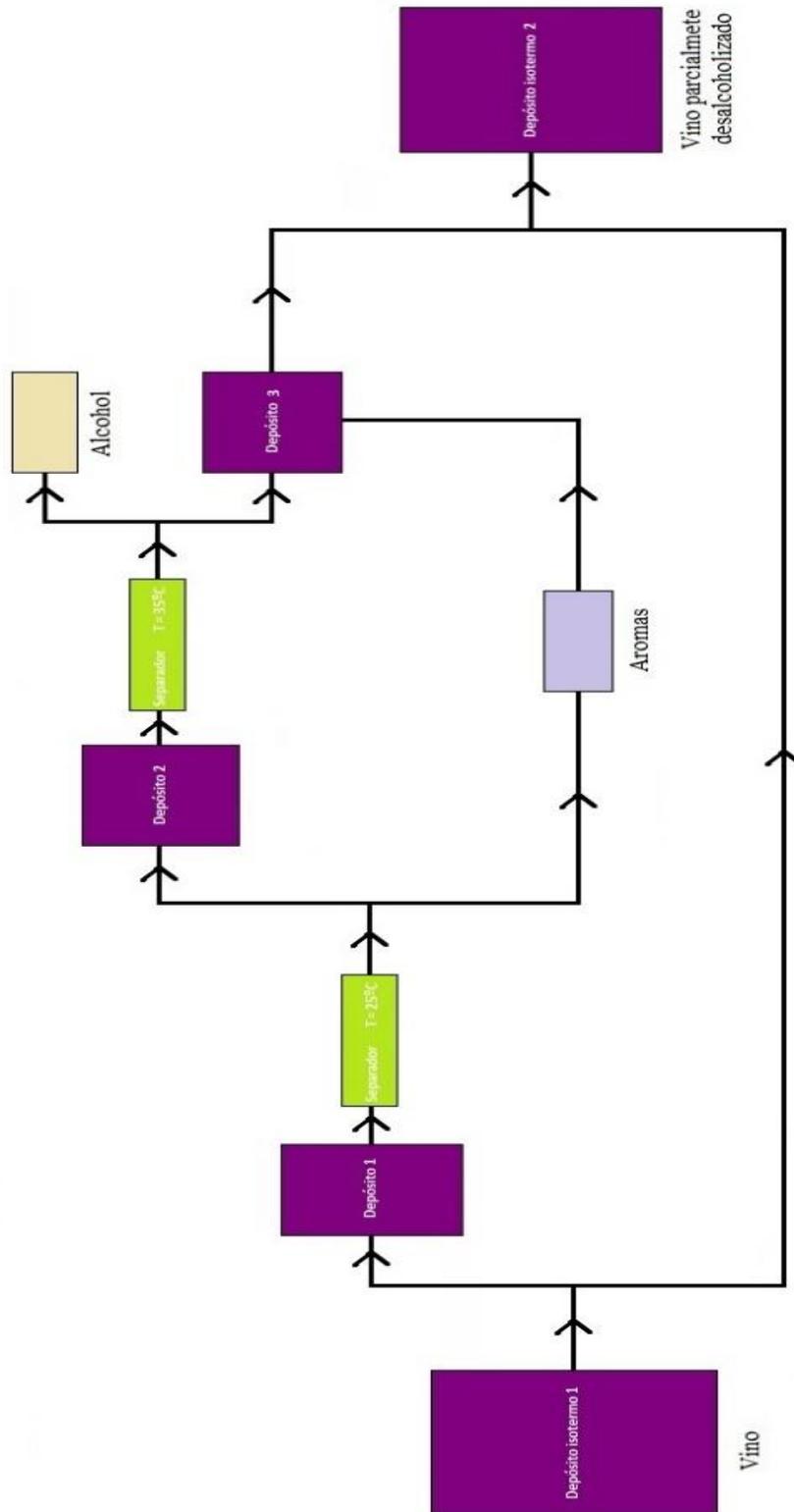


Imagen V: Diagrama del proceso

9.2. Selección del vino a tratar

En base a los casos estudiados en este TFG, se parte de que el vino que se desea parcialmente desalcoholizar posee 13%. Se debe tener en cuenta que el equipo desalcoholizador proporciona un vino con 0% vol por lo que para disminuir 1% vol o 2 % vol el grado alcohólico total, será necesario procesar un porcentaje del total del vino inferior al procesado en el laboratorio.

Para simplificar los cálculos se suponen solo los siguientes casos:

$$[\]_{\text{inicial}} * V_{\text{inicial}} + [\]_{\text{destilado}} * V_{\text{destilado}} = [\]_{\text{final}} * V_{\text{final}} \quad (\text{ecuación 6})$$

+ Reducir el grado alcohólico en 1%

$$13\% * V_{\text{inicial}} + 0\% * V_{\text{destilado}} = 12\% * 1$$

$$V_{\text{inicial}} = 12/13$$

$$V_{\text{inicial}} = 0.923$$

- Se procesará el $(1 - 0.923)$, es decir, se procesará el 7.7% del volumen total del vino para disminuir en este 1% vol de alcohol.

+ Reducir el grado alcohólico en 2%

$$13\% * V_{\text{inicial}} + 0\% * V_{\text{destilado}} = 1\% * 1$$

$$V_{\text{inicial}} = 1/13$$

$$V_{\text{inicial}} = 0.846$$

- Se procesará el $(1 - 0.846)$, es decir, se procesará el 15.4% del volumen total del vino para disminuir en este 2% vol de alcohol.

Independientemente del caso con el que se trabaje, se deberá extraer la cantidad seleccionada del depósito isoterma 1, donde se tiene el total del vino al que se le quiere reducir el grado alcohólico y mediante el uso de una bomba centrífuga y mangas de bodega, trasegar dicha cantidad de vino al depósito 1, el cual se encuentra en la nave de la desalcoholizadora.

La fracción que no va a ser tratada, será conducida mediante una bomba centrífuga y mangas de bodega al depósito isoterma 2, dejando libre el depósito isoterma 1 para así poder ir poniendo en marcha una segunda desalcoholización en el caso de que fuera necesario.

9.3. Entrada del vino a tratar

Una vez se encuentre el vino a tratar en el depósito 1, se deberá conectar mediante una manga de bodega este depósito con la entrada del equipo de desalcoholización.

9.4. Línea de aromas

Se deberá abrir la conexión entre la boca de salida del depósito 1 y el equipo de desalcoholización y entre la boca de llenado del depósito 2 y el equipo de desalcoholización. A la salida del depósito de vacío se abrirá la válvula para conducir los condensados al depósito de aromas y que así quede unida la salida de líquido condensado procedente de la condensación de vapores que tiene lugar tras la destilación con el depósito de aromas. Por último, se comprueban todas las conexiones.

A continuación se pondrá en marcha el proceso de extracción de aromas, este proceso, al igual que la desalcoholización es una destilación, pero a una temperatura inferior que la desalcoholización. La desaromatización se efectúa a 25°C.

Según vaya siendo tratado el vino, en este caso tiene lugar la desaromatización del vino, se conducirá este hacia el depósito 2, concluyendo el proceso una vez se haya procesado todo el vino procedente del depósito 1, y se encuentre en el depósito 2.

Una vez finalizada la extracción de aromas, se cerrará la válvula de la tubería que conecta el depósito 2 con la salida de vino desaromatizado del equipo de desalcoholización, a continuación se cerrará la válvula de la tubería que dirige los condensados al depósito de aromas y por último se cerrará la tubería que conecta el depósito 1 con la entrada al equipo de desalcoholización.

9.5. Línea de alcohol

Se abrirá la válvula de la tubería que conecta la salida del depósito 2 con la entrada de vino desaromatizado al equipo de desalcoholización y se abrirá la válvula de la tubería que conecta la salida del equipo de desalcoholización con la entrada del depósito 3.

Por último se conectará el depósito de vacío con el depósito de alcohol, para recoger los condensados, que en este caso será alcohol y no aromas.

Una vez se encuentre todo correctamente conectado y hayan sido revisado las conexiones, pondremos de nuevo en marcha el equipo de desalcoholización, ocurriendo de nuevo una destilación a vacío dentro de la máquina, pero en este caso a una temperatura superior. La desalcoholización se efectúa a 35°C.

Una vez finalizado el proceso de extracción del alcohol, se cerrará la válvula de la tubería que conecta la entrada del depósito 3 con la salida de vino desalcoholizado del equipo de desalcoholización, a continuación se cerrará la válvula de la tubería que dirige los condensados al depósito de alcohol y por último se cerrará la tubería que conecta la salida del depósito 2 con la entrada al equipo de desalcoholización.

9.6. Adición de los aromas al vino desalcoholizado

Una vez finalizado el proceso de destilación a vacío del etanol se procederá a la reincorporación de los aromas que previamente le habían sido extraídos al vino.

Para ello, se abrirá la válvula de la tubería que conecta el depósito de aromas con la entrada del depósito 3, de modo que estos se dirigirán al depósito 3, produciéndose así la reincorporación de aromas al vino.

9.7. Incorporación de la fracción desalcoholizada a la fracción no tratada

Por último, cuando ya se ha desalcoholizado la fracción a tratar y le hayan sido reinsertados los aromas previamente extraídos, se deberá unificar este vino con el que se encuentra en el depósito isoterma 2, el cual no ha sido tratado.

Para ello se deberá trasegar el vino desalcoholizado que se encuentra en el depósito 3 al depósito isoterma 2 mediante mangas de bodega y una bomba centrífuga.

Una vez se haya finalizado el trasiego desde el depósito 3 al depósito isoterma 2, la operación habrá concluido. Si el depósito isoterma 2 no quedara lleno, se deberá mechar mediante mechas de azufre, para proteger al vino de la oxidación por contacto con el oxígeno (Chatonnet, 2007).

10. Instalación

En este apartado se pretende describir con todo grado de detalle todos los elementos que figuran en el croquis de la instalación.

10.1. Equipo principal

El equipo principal consiste en la maquina Flavourtech SCC 10000 la cual está diseñada para trabajar a 1250L/h

- El principio de funcionamiento de la máquina se basa en una columna de conos rotatorios, (CCR) la cual está compuesta por un eje central al que tiene unidos la mitad de los platos, la otra mitad van unidos a las paredes de la columna, estando los platos pares unidos a las paredes y los impares unidos al eje central, de modo que al introducir el líquido por la parte superior de la columna, y los platos impares giren junto al eje, el vino vaya descendiendo poco a poco, tal y como se muestra en la imagen VI.

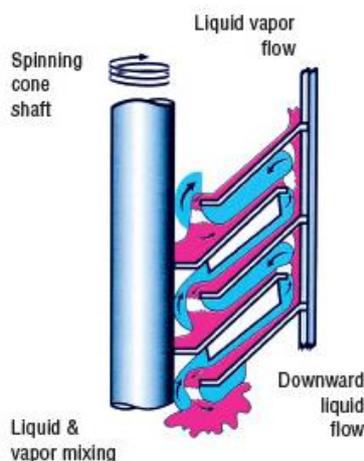


Imagen VI: Funcionamiento del interior del CCR. (Conetech, 2014)

- El equipo también cuenta con bombas centrifugas que introducen y expulsan el líquido del interior de la CCR hacia los depósitos siempre llenos.
- Para el mantenimiento de la temperatura adecuada de los depósitos de aromas, alcohol y glicol, el equipo desalcoholizador se conecta al circuito de refrigeración de la bodega mediante dos tuberías de PVC por las que pasa agua de refrigeración.
- La limpieza del equipo se realizará con NaOH, Ácido Cítrico y abundante agua.

- Para mantener el equipo en perfectas condiciones, cuando no vaya a ser utilizado durante más de 24h, deberá colocarse metabisulfito potásico en polvo ($K_2O_5S_2$) con una pequeña cantidad de agua, en las entradas y salidas del equipo con el exterior. Para prevenir la entrada de insectos.
- Cuando el equipo no haya sido utilizado durante más de 24h, deberá ser enjuagado con abundante agua para eliminar los restos de metabisulfito potásico y arrastrar fuera del equipo cualquier insecto o cuerpo extraño que haya podido entrar.



Imagen VII: Foto de una CCR ya instalada. (Conetech, 2014)

10.2. Depósitos auxiliares

Los depósitos auxiliares consisten en tres tanques de acero inoxidable AISI 316 con capacidad de 10 m³ cada uno. De la casa Industrias Céspedes, modelo CUBA SIEMPRELLENA 10.000

- Cada depósito tiene 4 bocas de entrada-salida de fluido, fondo cónico y tapa desplazable según el nivel del líquido.
- Altura del cuerpo 3,9 m y altura total 4,70 m. Diámetro de 1,83 m y espesor de pared de 2,5 mm.

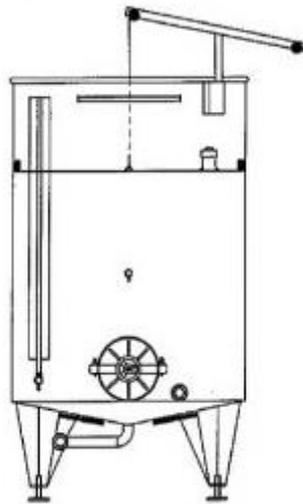


Imagen VIII: Esquema de un depósito siempre lleno de fondo cónico (jesusespier, 2013)

10.3. Tuberías

En el TFG se va a trabajar con dos tipos de tuberías:

- Tuberías que conectan el equipo desalcoholizador con los depósitos siempre llenos:

Las características son: tuberías de acero inoxidable AISI 304 de diámetro interior 60mm con un espesor de 1,5mm.
- Tuberías que conectan el equipo desalcoholizador con el circuito de agua para refrigeración:

Las características son: tuberías de PVC para trasiego de fluidos a presión con diámetro externo de 60 mm y espesor de 1,5mm.

10.4. Accesorios de fontanería

En el TFG se va a trabajar con dos tipos de accesorios de fontanería:

- Codos de tuberías de acero inoxidable, para las conexiones de las tuberías de acero inoxidable:

Las características son: Codo de acero inoxidable AISI 304, de 63 mm de diámetro interior para la conducción de fluidos a presión.

- Codos de tuberías de PVC para las conexiones de las tuberías de PVC:

Las características son: Codo de PVC sin rosca de 63 mm de diámetro interior para conducción de fluidos a presión.

- Anclajes de tubería para la fijación del sistema de trasiego y refrigeración a las paredes de la nave.

10.5. Electricidad

La instalación eléctrica consistirá en llevar un punto de corriente trifásica desde el cuadro eléctrico hasta el equipo destilador.

Para efectuar la instalación eléctrica será necesario:

- Cable trifásico de hilado de cobre de 3 polos
- Soporte de seguridad cableado eléctrico de acero inoxidable recubierto con aislante eléctrico suspendido en el techo para asegurar la ausencia de riesgo para el personal o para los equipos. Incluye los tornillos, juntas y tuercas necesarias para su ensamblaje.
- Cadena de sujeción de acero zincado recta, eslabón largo de corte de 5,5 mm de diámetro soldado. Para descolgar el cable desde el soporte de seguridad hasta el equipo desalcoholizador.

11. Conservación del vino una vez desalcoholizado

En el caso de que la fracción de vino que se ha desalcoholizado no se mezcle inmediatamente con vino sin desalcoholizar, lo cual haría que el vino vuelva a quedar protegido por el alcohol (El Mundo, 2010) habría que añadir uno de los siguientes conservantes para evitar la degradación del vino que se ha desalcoholizado.

Con objeto de lograr la máxima homogeneización de los conservantes en el vino desalcoholizado, es preferible que la adición de los conservantes sea llevada a cabo con agitación continua y bajo atmósfera inerte.

Tipo de conservante	Denominación	Intervalo de concentración (mg/l)
Sorbato potásico	E-202	0-250
Benzoato de sodio	E-211	0-150
Dimetil dicarbonato	E-242	0-250
Dióxido de azufre	E-220	0-200
Ácido cítrico	E-330	0-500

Tabla VI: conservantes para vino desalcoholizado (Patente WO2012007601 A9, 2012)

12. Conclusiones

Tal como se indicaba inicialmente en la introducción del presente trabajo, actualmente hay un problema de exceso de grado en gran parte del vino elaborado. Esto se debe a en gran parte al cambio climático, ya que las temperaturas son mayores que hace tan solo unas décadas, y para obtener una maduración fenólica correcta, debe esperarse por lo que la uva sobremadura en azúcares. Lo que se traduce en vinos con elevado grado alcohólico.

En el laboratorio fueron realizados una serie de ensayos experimentales, en los cuales se desalcoholizó vino tinto y vino blanco. Los resultados obtenidos de dichos ensayos fueron satisfactorios pues el conjunto de vino parcialmente desalcoholizado obtenido conservaba sus propiedades organolépticas.

El tratamiento propuesto en este Trabajo de Fin de Grado, la instalación de un equipo de desalcoholización que trabaja a baja temperatura y a vacío en una CCR, consigue desalcoholizar totalmente el vino procesado. Asimismo se debe tener en cuenta que el equipo desalcoholizador reintroduce los aromas al vino una vez este ha sido desalcoholizado.

Por último se debe tener en cuenta que la CCR trabaja a menor presión y con una superficie de intercambio mucho mayor que el equipo destilador del laboratorio, lo cual permite unas temperaturas de trabajo y tiempos de residencia mucho menores.

Estas condiciones de trabajo de la CCR mencionadas, junto a la reintroducción de aromas en el vino desalcoholizado mejora en gran medida las cualidades del vino desalcoholizado en la CCR respecto al vino destilado en el laboratorio.

De modo que gracias a estas condiciones de operación de la CCR, es posible desalcoholizar el vino modificando lo menos posible las propiedades organolépticas de este. Por otra parte, puesto que tan solo hay que procesar un pequeño porcentaje del vino al que se le quiere disminuir el grado alcohólico, cuando se realiza el conjunto del porcentaje desalcoholizado con el resto del vino no procesado, obtenemos un conjunto de vino que apenas ha variado respecto al vino sin procesar.

13. Bibliografía

A continuación se adjunta un listado de toda la bibliografía consultada en la elaboración del presente TFG:

- Boqué, R. & Ferré, J. 2004, "Análisis de componentes principales aplicado a la representación de datos multidimensionales", *TECNICAS DE LABORATORIO-BARCELONA-*, pp. 214-219.
- Cacho, J. 1997, "Oxidación del vino: Factores que condicionan la vida de los vinos blancos jóvenes", *Alimentación, equipos y tecnología*, vol. 16, no. 10, pp. 81-93.
- Chatonnet, P. 2007, "LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN APLICADAS A RECIPIENTES DE MADERA DESTINADOS A LA VINIFICACIÓN Y CRIANZA DE VINOS", *Revista Enología* Nº3, vol. 4, pp. 1-30.
- Mejía, S.M., Espinal, J.F. & Mondragón, F. 2006, "ESTUDIO DELAZEOTROPO ETANOLAGUA. CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE DÍMEROS DE ETANOL, HETERODÍMEROS Y HETEROTRÍMEROS DE ETANOLAGUA", *Energética*, no. 36, pp. 5-18.
- SÁNCHEZ, P.R. "Impacto del cambio climático en el viñedo en España", <http://www.lugardelvino.com/el-mundo-del-vino/formacion/52-profesiones-del-vino/el-vinedo-espanol> [fecha de consulta: 15 de Abril del 2015].
- <http://www.oemv.es/esp/informe-market-trends-ano-2014-1322k.php> [fecha de consulta: 16 de Abril del 2015].
- <http://www.verema.com/articulos/991617-2-parte-vii-espana-vinedo-mundo-viii-edicion-noche-vino-dop-valencia/fotos/106876> [fecha de consulta: 18 de Abril del 2015].
- <http://www.oemv.es/esp/exportaciones-espanolas-de-vino-con-dop-envasado-versus-granel-1223k.php> [fecha de consulta: 27 de Abril del 2015].
- <http://www.oiv.int/oiv/info/esstatistiquessecteurvitivinicole> [fecha de consulta: 6 de Mayo del 2015].
- http://www.agricultura.gva.es/documents/170659/179161/ISAV2013_N.pdf/9596c7b6-f8ec-4cea-87b4-027836cb4579 [fecha de consulta: 11 de Mayo del 2015].
- <http://www.levante-emv.com/comarcas/2014/04/29/vinedos-regadio-hay-posibilidad-buena/1105340.html> [fecha de consulta: 12 de Mayo del 2015].
- <http://www.conetech.com/es/spinning-cone-column/> [fecha de consulta: 19 de Marzo del 2015].

- <http://www.google.com/patents/WO2012007601A9?cl=es> [fecha de consulta: 22 de Marzo del 2015].
- <http://jesusespier.es/categoria/enologia/depositos-para-vino/> [fecha de consulta: 22 de Mayo del 2015].
- http://elmundovino.elmundo.es/elmundovino/noticia.html?vi_seccion=2&vs_fecha=201005&vs_noticia=1274867222 [fecha de consulta: 12 de Mayo del 2015].

DOCUMENTO II: Planos

INDICE: DOCUMENTO II

1.	Plano I: Situación de la planta en España.....	63
2.	Plano II: Situación de la planta en la comarca Utiel – Requena.....	63
3.	Plano III: Plano de la planta industrial.....	63
4.	Plano IV: Diagrama de flujo de la planta	64
5.	Plano V: Plano de la instalación del equipo en la planta industrial.....	65

1. Plano I: Situación de la planta en España

Como se puede apreciar en el mapa, la comarca Utiel-Requena, donde la planta se encuentra ubicada, además de ser una zona vitivinícolamente muy activa, se encuentra muy cerca de otras zonas vitivinícolas, como D.O Valencia, D.O Jumilla, D.O La Mancha, D.O La Manchuela, D.O Rivera del Júcar, D.O Almansa, D.O Yecla, etc

Por lo tanto resulta muy interesante que la planta se encuentre ubicada en Utiel – Requena ya que al tener tan próximas zonas vitivinícolas, aparte de ofrecer el servicio de desalcoholización a las bodegas y cooperativas de la zona, también resulta factible transportar vino desde Jumilla o La Mancha hasta la planta de estudio, para desalcoholizarlo.

En conclusión, se puede afirmar que este es un emplazamiento idóneo, puesto que la planta se encuentra rodeada de zonas vitivinícolas donde hay gran cantidad de clientes potenciales.

2. Plano II: Situación de la planta en la comarca Utiel – Requena

El plano II muestra la ubicación exacta de la planta, en él se observa que la planta está ubicada entre Utiel y Requena, los dos municipios más importantes de la comarca. También se aprecia lo cerca que se encuentra la planta de la nacional NIII y de la Autovía AIII.

Que la bodega se encuentre en un punto tan bien comunicado resulta muy favorable ya que una buena comunicación por carretera facilita la entrada y salida de camiones lo cual es un factor importante si se pretende ofrecer el servicio de desalcoholización de vino.

3. Plano III: Plano de la planta industrial

El plano III es una representación de la planta industrial. En él se pueden observar las principales cotas. La nave de interés, donde se pretende efectuar la implantación del equipo desalcoholizador es la nave que se encuentra en la parte superior izquierda del plano.

Como se observa en el plano la nave tiene unas medidas de 14 x 8 metros, con unas puertas de 2m de ancho, por lo que para realizar la instalación del equipo no debe haber ningún problema, pues los depósitos tienen un diámetro inferior a 2m y el equipo desalcoholizador es ensamblado por el fabricante en la planta.

4. Plano IV: Diagrama de flujo de la planta

El plano IV muestra el diagrama de flujo del proceso. Se observa que hay gran cantidad de válvulas, bombas, calentadores, caudalímetros, etc que no aparecen a lo largo del presente TFG, esto es debido a que dicha maquinaria e instrumentación está incluida dentro del equipo desalcoholizador y no es objeto de estudio en este TFG.

En el diagrama se observa el funcionamiento del proceso de desalcoholización:

Una vez se encuentra el vino que se pretende desalcoholizar en el depósito 1, este es conducido al equipo desalcoholizador, sufriendo una elevación de temperatura hasta los 25°C y siendo introducido por la cabeza de la CCR.

Mediante la recirculación ubicada a la derecha de la CCR es posible controlar las condiciones de operación de la CCR.

La CCR opera a 25°C, extrayendo los aromas por la cabeza del destilador y condensándolos mediante un circuito de glicol, a continuación estos aromas, ya en estado líquido descienden hasta el depósito 4, donde se efectúa el vacío del equipo, una vez en el depósito 4 y por tratarse de los aromas, se conducen al depósito 5.

A su vez el vino desaromatizado es conducido desde la cola de la CCR hasta el depósito 2.

Una vez ha sido procesado todo el vino que se encontraba en el depósito 1, se procede a procesar de nuevo el vino, esta vez al ser conducido desde el depósito 2 hacia la cabeza de la CCR, se elevará la temperatura hasta los 35°C, de este modo tendrá lugar la extracción del alcohol.

De nuevo, mediante la recirculación ubicada a la derecha de la CCR es posible controlar las condiciones de operación de la CCR.

Como ya se ha comentado, en esta segunda fase, la CCR opera a 25°C, extrayendo el alcohol por la cabeza del destilador y condensándolo mediante el circuito de glicol, al igual que ocurría con los aromas, el alcohol ya condensado, ya en estado líquido desciende hasta el depósito 4, donde se efectúa el vacío del equipo y una vez en el depósito 4 y tratándose en este caso del alcohol, se conduce al depósito 6, donde será extraído como residuo y gestionado por el gestor adecuado.

Una vez se ha desalcoholizado todo el vino y todo él ha sido conducido desde la cola de la CCR hasta el depósito 3, se introducen los aromas en el depósito 3.

5.Plano V: Plano de la instalación del equipo en la planta industrial

El plano V muestra el alzado la planta y el perfil de la instalación en la planta del equipo desalcoholizador.

Para simplificar el dibujo, el equipo desalcoholizador se ha dibujado como un cubo con tan solo las entradas y salidas que son de interés en este TFG.

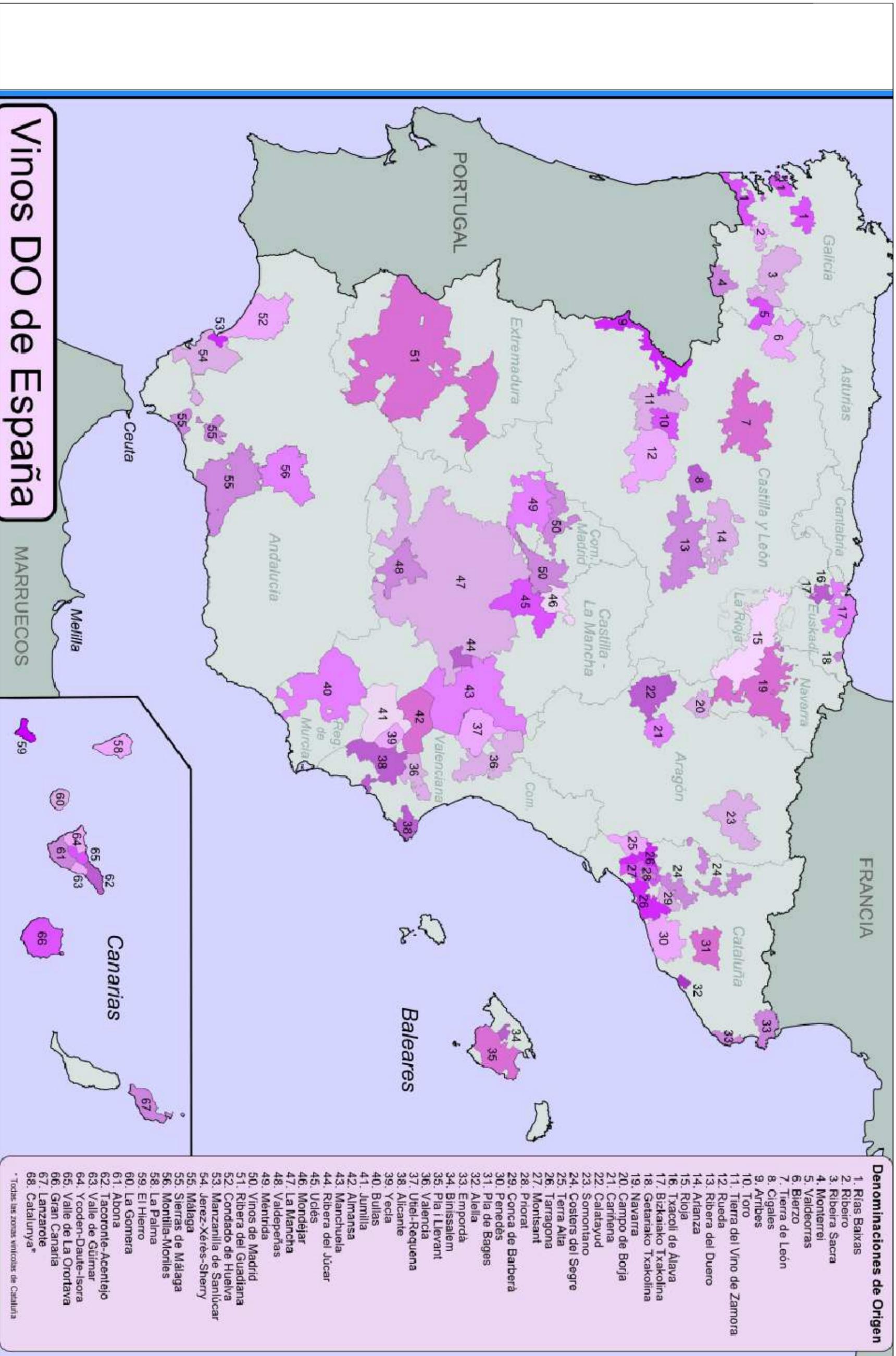
Por un lado se observa la instalación del tendido eléctrico desde el cuadro eléctrico hasta el equipo destilador. Pasando por el soporte de seguridad y descendiendo por la cadena de sujeción.

Por otro lado se distinguen los dos tubos de agua para refrigeración, uno para la entrada de agua fría al equipo desalcoholizador y otro con la salida del agua de refrigeración. Se observa como están conectadas estas dos tuberías con la instalación general de refrigeración que ya existe en la planta.

Los tres depósitos de 10 m³ se encuentran uno tras otro junto a una pared de la planta, tal y como se puede ver en el plano, se distinguen las bocas de entrada y salida de las tuberías, así como la boca de hombre, la cual está para facilitar la limpieza.

Por último podemos observar la instalación de la red de tuberías de acero inoxidable que conecta el equipo desalcoholizador con los tres depósitos

Cabe destacar que el tamaño de la nave es más que suficiente para albergar el equipo y trabajar con comodidad, habiendo espacio suficiente como para poder trabajar con maquinaria como bombas centrifugas, mangas de bodega etc con comodidad y seguridad.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

AUTOR

VIVES MARTÍNEZ, EDUARDO

TÍTULO

DISÑO DE UNA INSTALACIÓN DE DESALCOHOLIZACIÓN MEDIANTE
DESTILACIÓN A BAJA TEMPERATURA CON REINTRODUCCIÓN DE AROMAS

TUTOR

FUENTES DURA, PEDRO

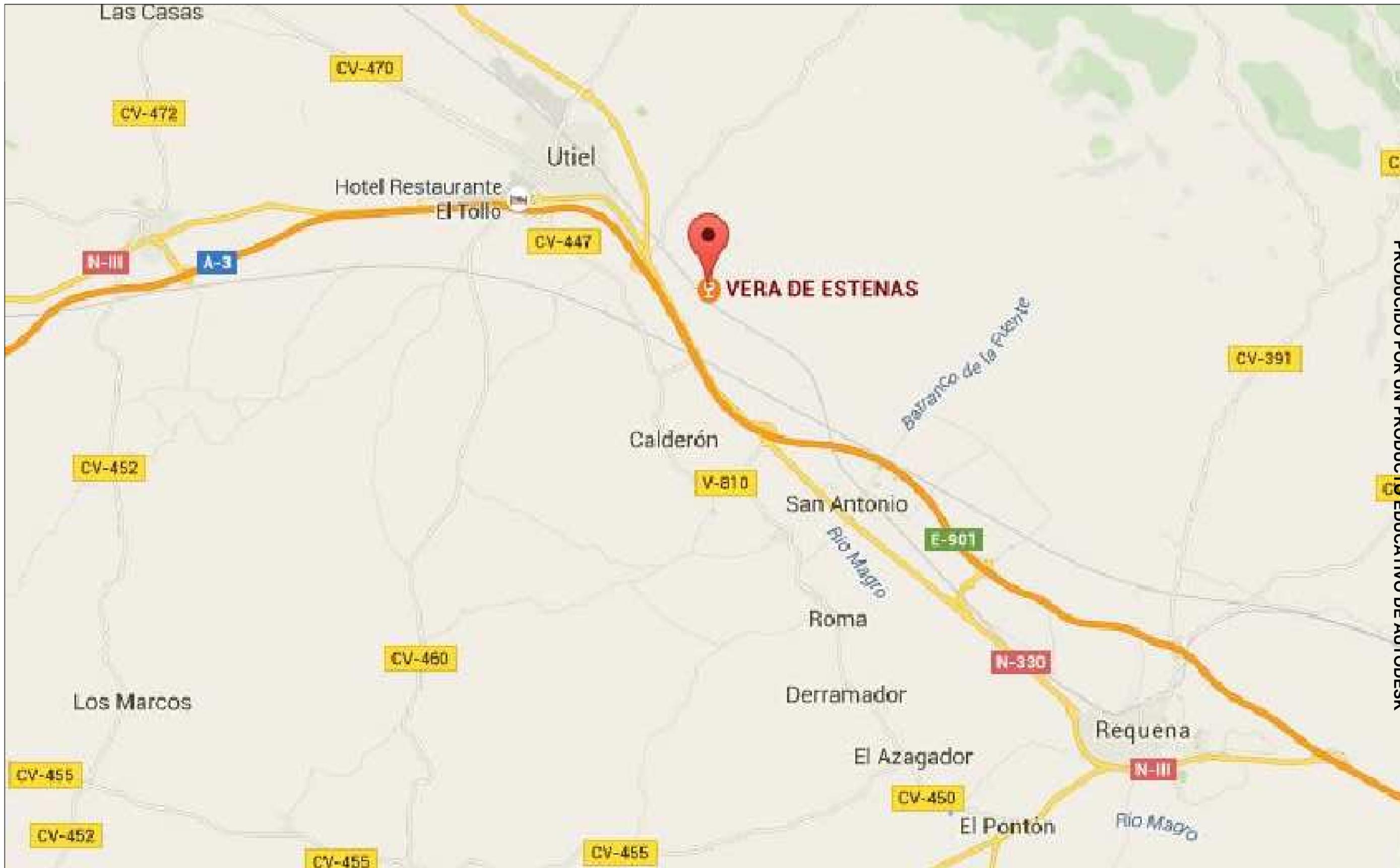
DESIGNACIÓN DEL PLANO

VINOS CON DENOMINACIÓN DE ORIGEN DENTRO DE
ESPAÑA

ESCALA EN UNE-A3

NÚMERO
1

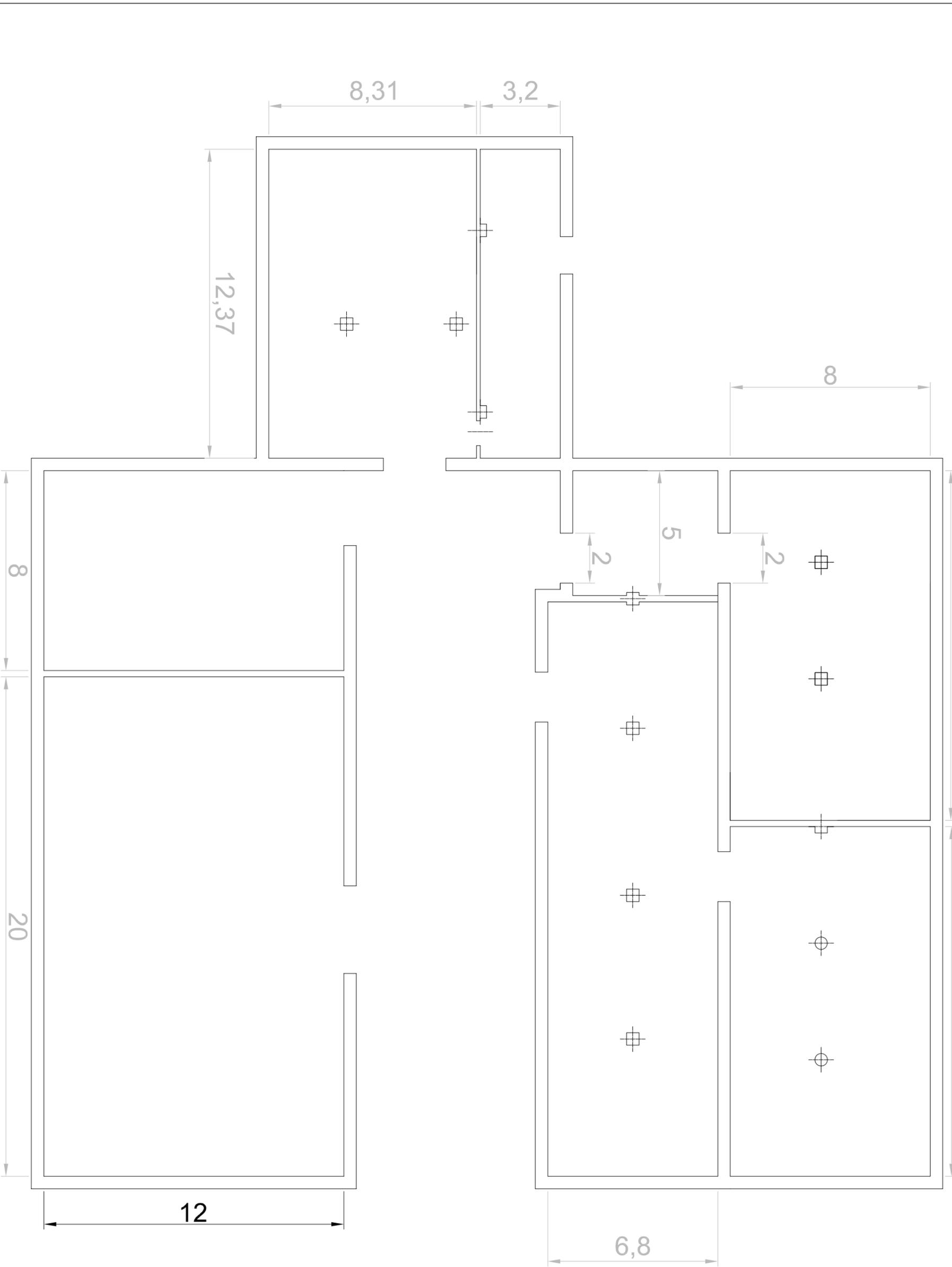
FECHA
18/06/2015



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	AUTOR	TÍTULO	TUTOR	DESIGNACIÓN DEL PLANO	ESCALA EN UNE-A3	NÚMERO	-
		VIVES MARTÍNEZ, EDUARDO	DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE DESALCOHOLIZACIÓN MEDIANTE DESTILACIÓN A BAJA TEMPERATURA CON REINTRODUCCIÓN DE AROMAS	FUENTES DURA, PEDRO	EMPLAZAMIENTO DE LA BODEGA VERA DE ESTENAS	1:60000	2	FECHA

14

14



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

AUTOR

VIVES MARTÍNEZ, EDUARDO

TÍTULO

DISÑO DE UNA INSTALACIÓN DE DESALCOHOLIZACIÓN MEDIANTE
DESTILACIÓN A BAJA TEMPERATURA CON REINTRODUCCIÓN DE AROMAS

TUTOR

FUENTES DURA, PEDRO

DESIGNACIÓN DEL PLANO

PLANTA GENERAL DE LA BODEGA

ESCALA EN UNE-A3

1:150

NÚMERO

3

COTAS EN m

FECHA

18/06/2015



AUTOR
VIVES MARTÍNEZ, EDUARDO

TÍTULO
DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE DESALCOHOLIZACIÓN MEDIANTE
DESTILACIÓN A BAJA TEMPERATURA CON REINTRODUCCIÓN DE AROMAS

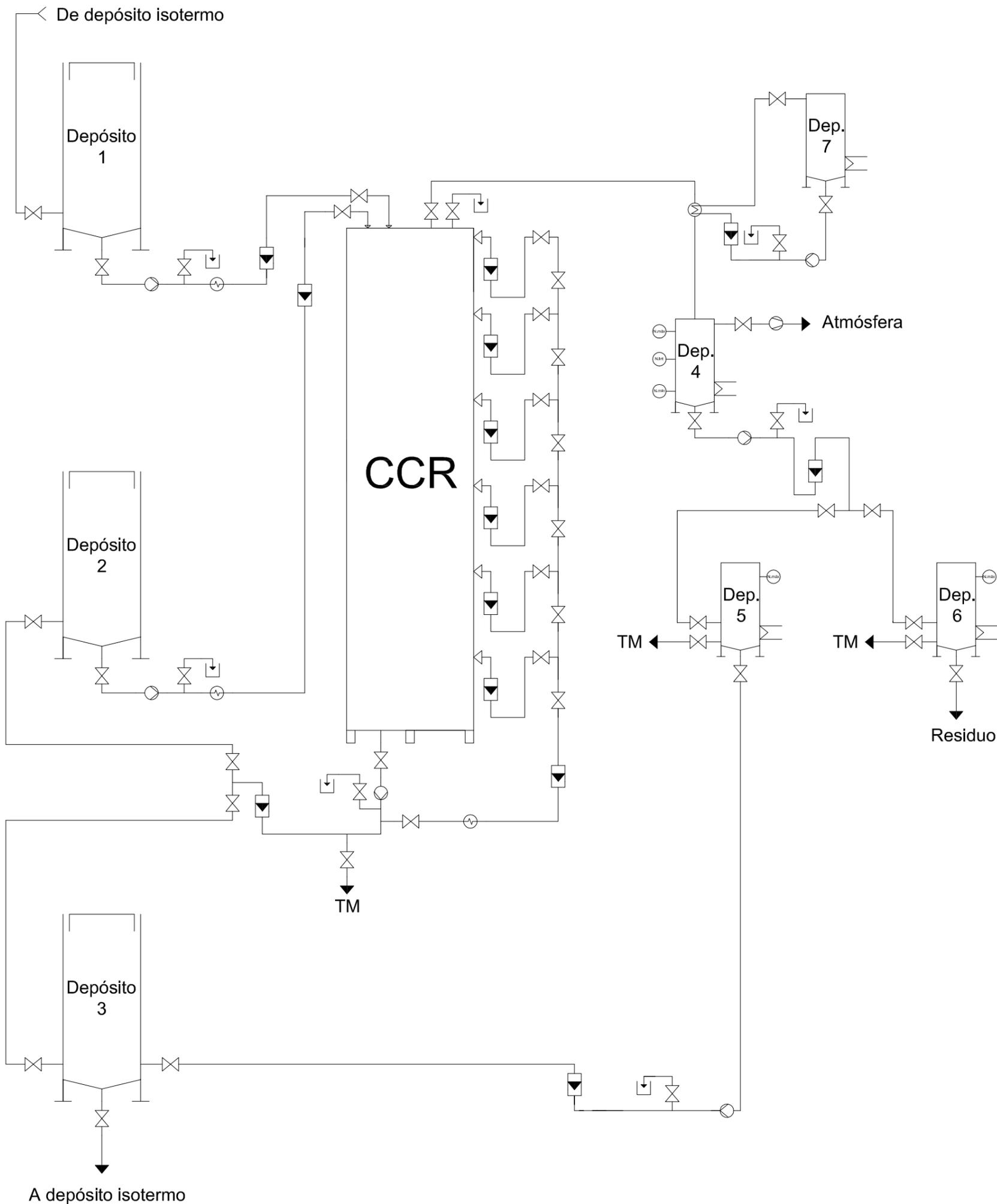
TUTOR
FUENTES DURA, PEDRO

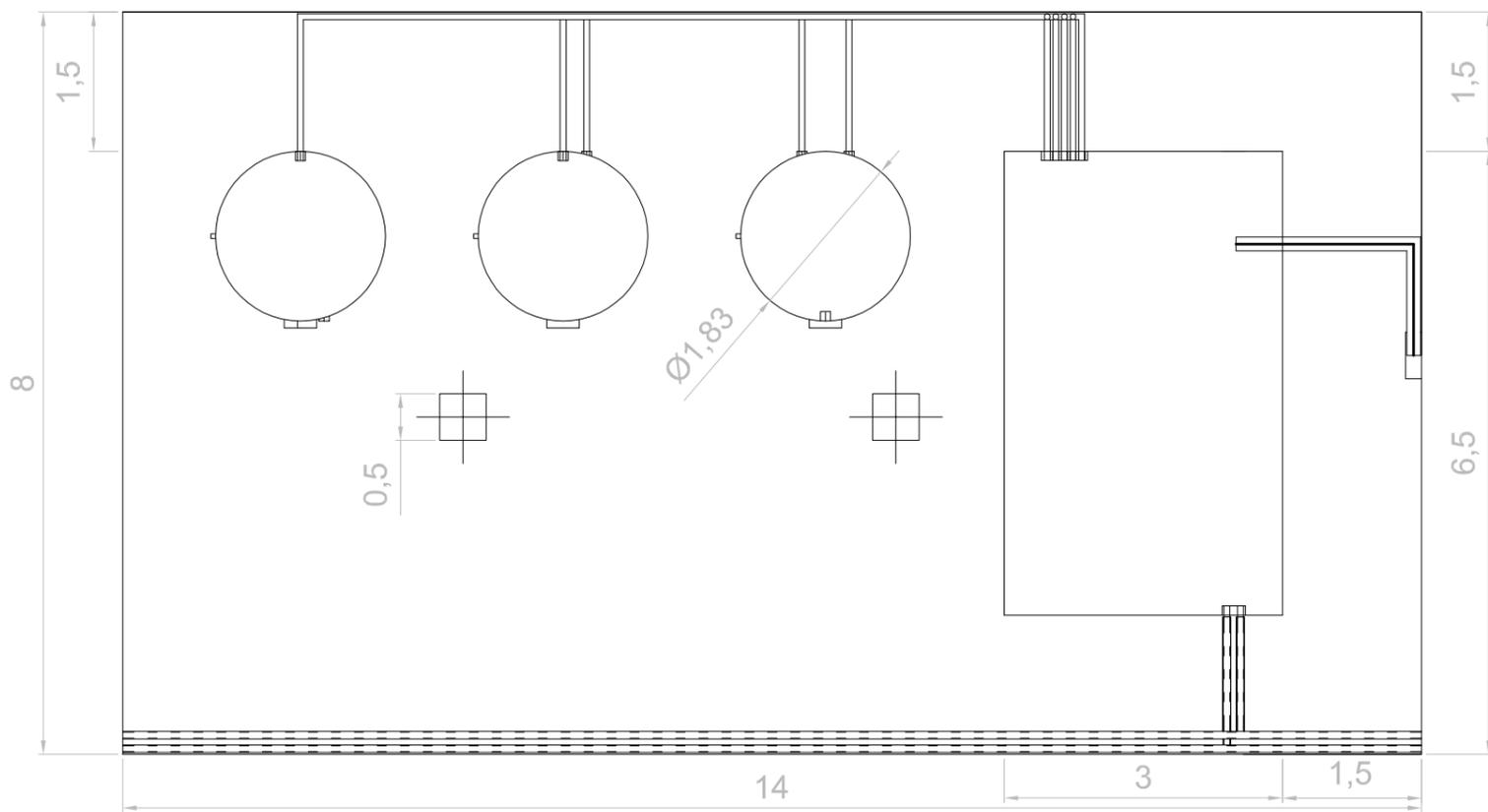
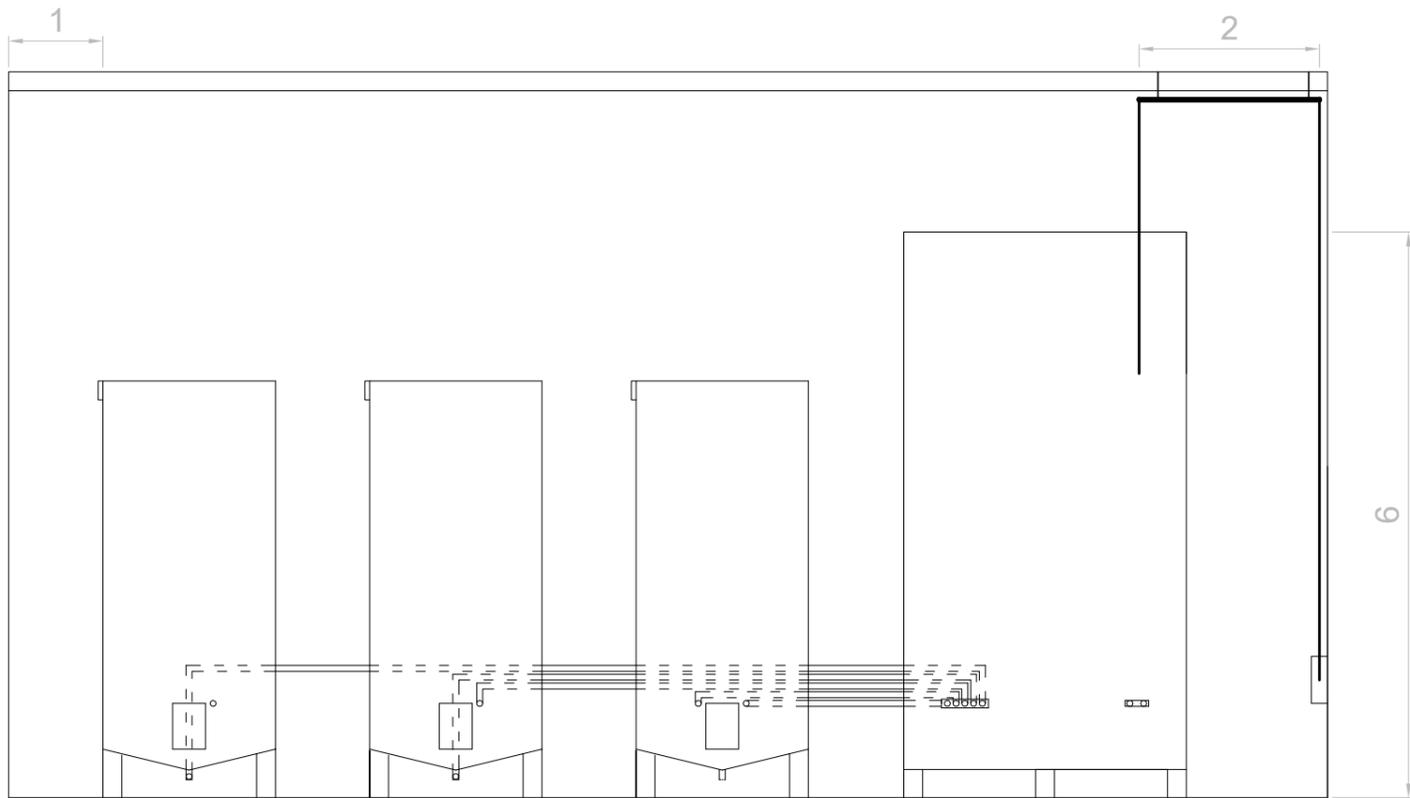
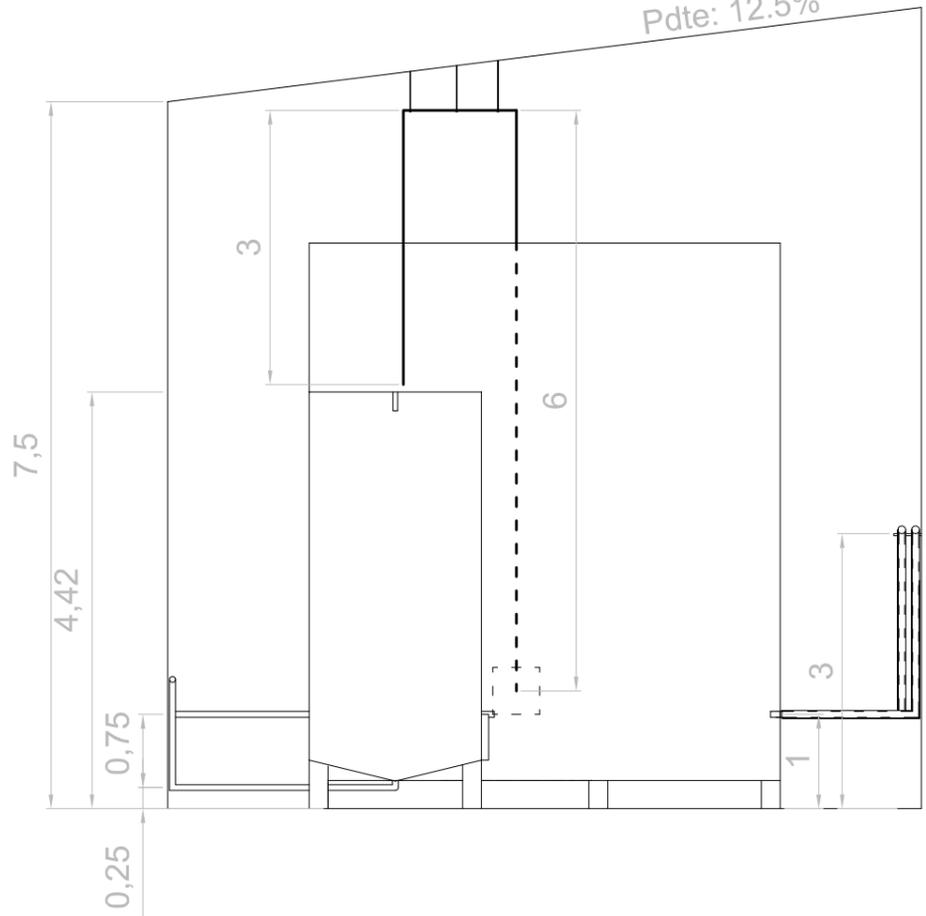
DESIGNACIÓN DEL PLANO
DIAGRAMA DE FLUJO DE FUNCIONAMIENTO DE LA
CCR

ESCALA EN UNE-A3
1:100

NÚMERO
7

FECHA
18/06/2015





UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

AUTOR
VIVES MARTÍNEZ, EDUARDO

TÍTULO
DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE DESALCOHOLIZACIÓN MEDIANTE
DESTILACIÓN A BAJA TEMPERATURA CON REINTRODUCCIÓN DE AROMAS

TUTOR
FUENTES DURA, PEDRO

DESIGNACIÓN DEL PLANO
ALZADO, PLANTA Y PERFIL DE LA INSTALACIÓN

ESCALA EN UNE-A3
1:75

NÚMERO 5	COTAS EN m
FECHA 18/06/2015	

DOCUMENTO III: Pliego de condiciones

INDICE DOCUMENTO III

1. Condiciones generales.....	72
1.1. Condiciones Generales Facultativas.....	72
1.1.1. Promotor del Proyecto	72
1.1.2 Obligaciones y derechos del proyectista	72
1.1.3 Facultades del promotor de proyecto	73
1.1.4 Comienzo, ritmo, legislación, plazo y condiciones generales de la ejecución del Proyecto.....	73
1.2. Condiciones Generales Económicas.....	74
1.2.1 Fianzas	74
1.2.2. Composición de precios.....	74
1.2.3 Precios contradictorios	74
1.2.4 Mejoras, modificaciones, instalación de maquinaria.....	74
1.3. Condiciones Generales Legales	75
1.3.1 Reconocimiento de marcas registradas.....	75
1.3.2 Derechos de autor	75
1.3.3 Causa de rescisión del proyecto	75
1.3.4 Accidentes de trabajo	75
2. Fichas de seguridad de los reactivos empleados.	76
3. Gestión de los residuos generados	97
3.1. Residuos generados en la ejecución del proyecto	97
3.2. Residuos generados en la explotación del proyecto.....	97
4. Condiciones técnicas de los equipos	98
4.1. Ámbito de aplicación.....	98
4.2. Especificaciones de los materiales de construcción	98
4.2.1 Especificaciones de la instalación eléctrica.....	98
4.2.2 Especificaciones de las tuberías:.....	98
4.3. Especificaciones de los equipos seleccionados.....	99
4.3.1 Especificaciones del equipo desalcoholizador	99
4.3.2 Especificaciones de los depósitos	100

1. Condiciones generales

A continuación se van a describir una serie de normas de obligado cumplimiento y de carácter general en cualquier tipo de proyecto de estas características.

Se presentaran tres apartados diferentes:

- Pliego de condiciones facultativas.
- Pliego de condiciones económicas.
- Pliego de condiciones legales.

1.1.Condiciones Generales Facultativas

1.1.1 Promotor del Proyecto

Los promotores del presente proyecto son los entes físicos que lo han encargado, por tratarse el mismo de un trabajo final de grado el promotor se puede establecer como la comisión académica del título.

El siguiente proyecto tiene una justificación académica como trabajo final de grado del proyectista para la obtención del título de Graduado en Ingeniería Química de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia.

1.1.2 Obligaciones y derechos del proyectista

Las obligaciones del proyectista serán las siguientes:

- Cumplir la legislación vigente.
 - Realizar las tareas según indica el promotor anteriormente descrito.
 - Cumplir la normativa vigente establecida en la escuela técnica superior de ingenieros industriales con respecto a la realización del Trabajo Final de Grado.
 - Respetar las leyes de derecho de autor.
 - Consultar al promotor del proyecto para cualquier modificación de las especificación iniciales. Así como la propuesta de soluciones alternativas para resolver los problemas planteados durante la elaboración del mismo.
 - Indicar periódicamente al promotor del estado en que se encuentre el proyecto.
- Por otra parte el proyectista tendrá los derechos siguientes:

- Ser informado por el promotor de los derechos legales del proyecto.
- Recibir solución a los problemas técnicos no previstos que aparezcan durante la ejecución del proyecto que no sean imputables a una mala ejecución del mismo.
- Disponer de una lista con las especificaciones de los equipos empleados.
- En caso de ausencia del promotor del proyecto, en el caso de que aparezca cualquier imprevisto en el proyecto, el proyectista responsable del mismo tendrá la potestad de tomar una decisión y esta decisión deberá ser asumida por el promotor.

1.1.3 Facultades del promotor de proyecto

El promotor del proyecto, tendrá las facultades asignadas por las leyes vigentes a lo largo de la realización del proyecto y el reglamento de la Universidad Politécnica de Valencia y el de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Valencia de la misma universidad.

Por otra parte el promotor del proyecto, tendrá la facultad para cambiar alguna especificación de algún equipo o del resto de condiciones del proyecto, siempre y cuando esta modificación no vaya a suponer un perjuicio claro para el proyectista al alterar una parte del trabajo realizado por el mismo. Se recomienda efectuar una consulta previa al proyectista ante una posible modificación del mismo.

Por último, se facultará al promotor del mismo en las decisiones en los plazos de entrega, siempre y cuando exista una demora excesiva e injustificada en la ejecución del proyecto.

1.1.4 Comienzo, ritmo, legislación, plazo y condiciones generales de la ejecución del Proyecto

El proyectista se comprometerá en realizar el proyecto según todo lo expuesto en la memoria y a entregar dicho proyecto en la fecha acordada previamente.

El inicio del proyecto viene indicado por el promotor, en el caso de que este no la indique, el proyecto comenzará el día en que se aprobó el título del proyecto por la comisión correspondiente.

Por otra parte, el ritmo de trabajo será el estipulado por el proyectista, justificándolo y razonándolo siempre ante el promotor.

En cuanto a la legislación, el proyecto deberá llevarse a cabo, respetando siempre toda la legislación autonómica, estatal y europea establecida en la memoria.

Por último, el plazo de entrega y las condiciones generales de la ejecución del proyecto, se establecerán entre el proyectista y el promotor, aunque el promotor tendrá derecho a exigir plazos de entrega no excesivos.

1.2. Condiciones Generales Económicas

Dadas las características académicas del trabajo final de grado, no estará previsto el pago de alguna cantidad económica como concepto de honorarios.

Para la elaboración de este apartado del pliego de condiciones, se supondrá que el presente trabajo final de grado no es de carácter académico, sino un proyecto y, por tanto, se podrán describir las relaciones económicas que existirán entre el cliente y el proyectista.

1.2.1 Fianzas

Las condiciones de los pagos del proyecto a realizar serán:

El comprador, deberá depositar en el momento que se le ha adjudicado el proyecto pero antes del inicio del mismo una fianza correspondiente al valor del 5% del presupuesto total del proyecto, como garantía. En caso de no presentarse dicha fianza, el valor de la misma se irá incrementando a razón de un 11,5 % semanalmente. El valor restante del presupuesto del proyecto se abonará cuando esté verificada o validada la realización del mismo.

En el caso de que exista una demora sobre la fecha acordada entre el proyectista y el cliente del periodo máximo de realización del proyecto, quedará acordada la cantidad del 5,5% del valor total del proyecto por cada día de dicha demora.

1.2.2. Composición de precios

Todos los precios aplicados en el presupuesto del presente proyecto, estarán en consonancia a los precios establecidos en los convenios en que tiene ámbito. Por otro lado las tarifas de mano de obra establecidas en el presupuesto, tanto del graduado en ingeniería química como los peones y oficiales de fontanería y electricidad, se corresponderán con las vigentes en los bancos de precios consultados.

1.2.3 Precios contradictorios

Todas aquellas partidas no presupuestadas, en el presupuesto original del presente proyecto y que vayan apareciendo a lo largo de la ejecución del mismo, serán asumidas por el promotor del proyecto siempre y cuando la dirección facultativa del mismo lo apruebe y supervise.

1.2.4 Mejoras, modificaciones, instalación de maquinaria

Todas aquellas mejoras, modificaciones o instalaciones de maquinaria no contempladas o reflejadas en el presupuesto inicial del proyecto y que no supongan un aumento elevado respecto al mismo, serán consideradas por la dirección del proyecto y, será ésta quien decidirá acerca de su aplicación.

1.3. Condiciones Generales Legales

1.3.1 Reconocimiento de marcas registradas

El autor de éste proyecto así como su promotor, reconocen las marcas registradas que han aparecido a lo largo del desarrollo y ejecución, además de los derecho de autor recogidos en la bibliografía consultada y citada en el mismo.

1.3.2 Derechos de autor

Los derechos de autor de este proyecto serán los estipulados por la legislación y reglamentación vigente en el momento del comienzo del proyecto, a excepción de posibles correcciones legales resultantes de los recursos legales que se hayan interpuesto contra las mencionadas leyes y reglamentos.

1.3.3 Causa de rescisión del proyecto

Las causas por las que el promotor podrá rescindir el contrato con el proyectista se citarán a continuación.

- En el caso de existir un retraso excesivo en la ejecución del proyecto.
- En el caso de abandono del proyecto sin una causa justificada.
- En el caso de fallecer el proyectista.
- En el caso de que hayan causas administrativas.
- En el caso de que exista mutuo acuerdo entre las partes implicadas en el proyecto, siempre que ninguna de ellas se vea perjudicada.

Ante cualquier desacuerdo en el contrato del proyecto, éste se resolverá según se establece en los estatutos de la Universidad Politécnica de Valencia.

1.3.4 Accidentes de trabajo

El contratista tendrá la obligación de adoptar todas las medidas de seguridad que sean necesarias para evitar así cualquier tipo de accidente que pueda llegar a herir a alguna persona.

Por otra parte se exigirá el cumplimiento de la Ordenanza de Higiene y Seguridad en el trabajo y de las normas de seguridad laboral.

2. Fichas de seguridad de los reactivos empleados.

Para poder adoptar las medidas de seguridad a adoptar oportunas, será necesario conocer los riesgos de todos los reactivos utilizados en el presente trabajo final de grado. Para ello a continuación se adjuntarán las fichas de seguridad de los reactivos proporcionadas por los proveedores a los que se les va a comprar los productos.

Ficha de Datos de Seguridad

ACOFARMA

Conforme al Reglamento (CE) N° 1907/2006 (REACH).

1.- Identificación de la sustancia o del preparado y de la sociedad o empresa

Identificación de la sustancia o del preparado

Denominación: Propilenglicol Ph.Eur.

Identificación de la sociedad o empresa:

Acofarma Distribución S.A.

Llobregat, 20

08223-Terrassa. España.

Tel: 93 736 00 88 / Fax: 93 785 93 62

Teléfono de urgencias: Instituto Nacional de Toxicología. Madrid. Tel: 91 562 04 20

2.- Identificación de los peligros

Clasificación de la sustancia o de la mezcla

De acuerdo al Reglamento (EC) No1272/2008

Irritación ocular (Categoría 2)

Esta sustancia no esta clasificada como peligrosa según la Directiva 67/548/CEE.

Elementos de la etiqueta



Pictograma

Palabra de advertencia Atención

Indicación(es) de peligro

H319 Provoca irritación ocular grave.

Declaración(es) de prudencia

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Otros Peligros - ninguno(a)

3.- Composición/información sobre los componentes

CAS-N°.: 57-55-6

EINECS: 200-338-0

PM: 76.10

Fórmula molecular: C₃H₈O₂

4.- Primeros auxilios

Tras inhalación: Aire fresco.

Tras contacto con la piel: Aclarar con abundante agua. Eliminar la ropa contaminada.

Tras ingestión: Beber abundante agua, provocar vómito y llamar al médico. Lavado de estómago.

5.- Medidas de lucha contra incendios

Medios de extinción adecuados:

Agua, CO₂, espuma, polvo.

Riesgos especiales:

Inflamable. Vapores más pesados que el aire. En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos.

Posible formación de mezclas explosivas con aire.

Ficha de Datos de Seguridad ACOFARMA**Denominación:** Propilenglicol Ph.Eur.**6.- Medidas a tomar en caso de vertido accidental***Medidas de precaución relativas a las personas:*

Recoger con materiales absorbentes y proceder a la eliminación de los residuos. Aclarar después.

7.- Manipulación y almacenamiento*Manipulación:*

Sin otras exigencias.

Almacenamiento:

Almacenar bien cerrado. En lugar bien ventilado. Alejado de fuentes de ignición.

Entre +15°C y +25°C.

8.- Controles de exposición/protección personal*Protección personal:*

Protección respiratoria: Necesaria en presencia de vapores/aerosoles.

Protección de las manos: Precisa.

Protección de los ojos: Innecesaria.

Medidas de higiene particulares:

Sustituir la ropa contaminada. Lavarse las manos al finalizar el trabajo.

9.- Propiedades físicas y químicas

Estado físico:	Líquido
Color:	Incoloro
Olor:	Característico

Valor pH

(a 100 g/l H ₂ O) (20°C)	6-8
Viscosidad dinámica (20°C)	45 mPa*s
Punto de fusión	-59 °C
Punto de ebullición	189 °C
Punto de ignición	410 °C
Punto de destello	103 °C
Límites de explosión	bajo 2.6 Vol%
	alto 12.6 Vol%
Presión de vapor (20°)	aprox. 0.2 mbar
Densidad (20°C)	1.04 g/cm ³
Solubilidad en	
agua (20°C)	soluble
Descomposición térmica	sobre punto de ebullición

10.- Estabilidad y reactividad*Condiciones a evitar:*

Información no disponible.

Materias a evitar:

Con oxidante: En estado gaseoso/vapor existe riesgo de explosión con el aire.

Ficha de Datos de Seguridad ACOFARMA**Denominación:** Propilenglicol Ph.Eur.*Productos de descomposición peligrosos:*

Información no disponible.

Información complementaria:

Higroscópico.

11.- Información toxicológica*Toxicidad aguda:*DL₅₀ (oral, rata): 20000 mg/kg*Informaciones adicionales sobre toxicidad:*

Según ensayos sobre animales, poco tóxico.

Irritación leve de mucosa y ojos.

12.- Informaciones ecológicas

Manteniendo las condiciones adecuadas de manejo no deben esperarse problemas ecológicos.

Buena biodegradabilidad. No deben esperarse interferencias en depuradoras biológicas si se maneja adecuadamente el producto.

Efectos biológicos: Tóxico para organismos acuáticos. Toxicidad para los peces.

Peces Cl₅₀:>1000 mg/l/96 h**13.- Consideraciones relativas a la eliminación***Producto:*

En la Unión Europea no están regulados, por el momento, los criterios homogéneos para la eliminación de residuos químicos. Aquellos productos químicos, que resultan como residuos del uso cotidiano de los mismos, tienen en general, el carácter de residuos especiales. Su eliminación en los países comunitarios se encuentra regulada por leyes y disposiciones locales.

Le rogamos contacte con aquella entidad adecuada en cada caso (Administración Pública, o bien Empresa especializada en la eliminación de residuos), para informarse sobre su caso particular.

Envases:

Su eliminación debe realizarse de acuerdo con las disposiciones oficiales. Para los embalajes contaminados deben adoptarse las mismas medidas que para el producto contaminante. Los embalajes no contaminados se tratarán como residuos domésticos o como material reciclable.

14.- Información relativa al transporte

No sometido a las normas de transporte.

15.- Información Reglamentaria

La hoja técnica de seguridad cumple con los requisitos de la Reglamento (CE) No. 1907/2006.

16.- Otras informaciones**Texto de códigos H y frases R mencionadas en la sección 2**

Fecha de emisión: 17-12-99

Fecha de revisión: 10-02-10

Ficha de Datos de Seguridad ACOFARMA

Denominación: **Propilenglicol Ph.Eur.**

Fecha de edición 2ª: 10-12-10

Los datos suministrados en esta ficha de seguridad se basan en nuestro actual conocimiento. Describen tan sólo las medidas de seguridad en el manejo de este producto y no representan una garantía sobre las propiedades descritas del mismo.

Ficha de Datos de Seguridad

ACOFARMA

Conforme al Reglamento (CE) N° 1907/2006 (REACH)

1.- Identificación de la sustancia o del preparado y de la sociedad o empresa

Identificación de la sustancia o del preparado

Denominación: Potasio Metabisulfito

Identificación de la sociedad o empresa: Acofarma Distribución S.A.
Llobregat, 20
08223-Terrassa. España.
Tel: 93 736 00 88 / Fax: 93 785 93 62

Teléfono de urgencias: Instituto Nacional de Toxicología. Madrid. Tel: 91 562 04 20

2.- Identificación de los peligros

Clasificación de la sustancia o mezcla

De acuerdo al Reglamento (EC) No1272/2008

Irritación cutáneas (Categoría 2)

Irritación ocular (Categoría 2)

Toxicidad específica en determinados órganos (stot) - exposición única (Categoría 3)

De acuerdo con la Directiva Europea 67/548/CEE, y sus enmiendas.

En contacto con ácidos libera gases tóxicos. Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

Elementos de la etiqueta

Pictograma



Palabra de advertencia

Atención

Indicación(es) de peligro

H315

Provoca irritación cutánea.

H319

Provoca irritación ocular grave.

H335

Puede irritar las vías respiratorias.

Declaración(es) de prudencia

P261

Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P305 + P351 + P338

EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Símbolo(s) de peligrosidad

Xi

Irritante

Frase(s) - R

R31

En contacto con ácidos libera gases tóxicos.

R36/37/38

Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

Frase(s) - S

S26

En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

S36

Úsese indumentaria protectora adecuada.

Ficha de Datos de Seguridad ACOFARMA**Denominación: Potasio Metabisulfito****Otros Peligros** - ninguno(a)**3.- Composición/información sobre los componentes**

CAS-Nº.: 16731-55-8 EINECS-Nº.: 240-795-3
PM: 222,32
Fórmula molecular: $K_2S_2O_5$

4.- Primeros auxilios

En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante, por lo menos, 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Lavar la ropa contaminada antes de volver a usarla
En caso de contacto con la piel, lavar con jabón y abundantes cantidades de agua.
En caso de inhalación, sacar al sujeto al aire libre. Si no respira, administrar respiración artificial. Si respira con dificultad, llamar a un médico.
Tras ingestión: enjuagar la boca con agua si la persona está consciente y llamar al médico.

5.- Medidas de lucha contra incendios

Medios de extinción adecuados:

Polvo químico seco.

Procedimientos especiales para la lucha contra incendios:

Usar aparato de respiración autónomo y ropa protectora para evitar el contacto con la piel y los ojos.

Riesgos especiales:

Emite humos tóxicos en caso de incendio.

6.- Medidas a tomar en caso de vertido accidental

Evacuar la zona.

Usar aparato de respiración autónomo, botas y guantes fuertes de goma.

Recoger en seco, poner en una bolsa y conservar para su posterior eliminación como residuo.

Evitar levantar polvo.

Ventilar el local y lavar el lugar donde se haya derramado el producto, una vez retirado por completo.

7.- Manipulación y almacenamiento

Consultar sección 8.

8.- Controles de exposición/protección personal

Protección personal:

Ropa de protección adecuada.

Protección respiratoria: Máscara de respiración homologada. Extracción mecánica.

Ficha de Datos de Seguridad ACOFARMA

Denominación: Potasio Metabisulfito

Protección de las manos: Guantes químico-resistentes.

Protección de los ojos: Gafas de seguridad.

Medidas de higiene particulares:

Utilizar únicamente dentro de una cabina para humos química. Ducha de seguridad y baño para los ojos. No respirar el polvo. Evitar todo contacto con los ojos, piel y ropas. Evitar la exposición prolongada o repetida. Evitar el contacto con los ácidos.

Lavarse cuidadosamente, manos y piel, después de cada manipulación.

Irritante severo. Sensibilizador. Nocivo sólido.

Almacenamiento:

Mantener herméticamente cerrado.

En lugar fresco y seco.

9.- Propiedades físicas y químicas

Estado físico: Sólido

Color: Translúcido (blanco en masa)

Olor: Ligero sulfuroso

Valor pH

(solución acuosa 1%) 3.5 – 5.0

Solubilidad en

Agua Soluble (1:100)

10.- Estabilidad y reactividad

Estabilidad:

Estable.

Condiciones a evitar:

Evitar el contacto con los ácidos. Formación de SO₂ con ácidos. Sensible al aire, y la humedad.

Materias a evitar:

Agentes oxidantes fuertes.

Productos de descomposición/combustión peligrosos:

Humos tóxicos de: Óxidos de Azufre.

Polimerización peligrosa:

No ocurre.

11.- Información toxicológica

Toxicidad aguda:

Nocivo por inhalación, por ingestión o por absorción a través de la piel.

Causa severa irritación.

A altas concentraciones es extremadamente destructivo de los tejidos de las membranas mucosas, del

Ficha de Datos de Seguridad ACOFARMA

Denominación: Potasio Metabisulfito

tracto respiratorio superior, ojos y piel.

Los síntomas por exposición pueden incluir sensación de quemor, expectoración, jadeos, laringitis, respiración entrecortada, dolor de cabeza, náuseas y vómitos.

Puede causar reacciones alérgicas respiratorias y cutáneas.

La exposición puede causar tos, dolor de pecho, dificultad respiratoria, dolor de estómago, vómitos y diarrea.

Información adicional:

Atención: ciertos individuos con condiciones respiratorias preexistentes como asma, pueden experimentar hipersensibilidad a los sulfitos y dióxidos de Azufre. Los síntomas incluyen broncoconstricción, broncoespasmo, alteraciones gastrointestinales, congestión, hipotensión, sensación de hormigueo, urticaria/angioedema y “shock”.

12.- Informaciones ecológicas

Información no disponible.

13.- Consideraciones relativas a la eliminación

Producto:

Para cantidades pequeñas : cuidadosamente añadir ,hasta mezcla por exceso, agua. Ajustar a neutro el pH, separar los líquidos o sólidos insolubles y depositar en un contenedor para su tratamiento como residuo. Eliminar el resto de la solución por el desagüe mediante abundante agua. Las reacciones de hidrólisis y de neutralización pueden generar calor y humos que deben controlarse durante la adición.

En la Unión Europea no están regulados, por el momento, los criterios homogéneos para la eliminación de residuos químicos. Aquellos productos químicos, que resultan como residuos del uso cotidiano de los mismos, tienen en general, el carácter de residuos especiales. Su eliminación en los países comunitarios se encuentra regulada por leyes y disposiciones locales.

Le rogamos contacte con aquella entidad adecuada en cada caso (Administración Pública, o bien Empresa especializada en la eliminación de residuos), para informarse sobre su caso particular.

Envases:

Su eliminación debe realizarse de acuerdo con las disposiciones oficiales. Para los embalajes contaminados deben adoptarse las mismas medidas que para el producto contaminante. Los embalajes no contaminados se tratarán como residuos domésticos o como material reciclable.

14.- Información relativa al transporte

Contactar con ACOFARMA S.C.L. para información relativa al transporte.

15.- Información Reglamentaria

La hoja técnica de seguridad cumple con los requisitos de la Reglamento (CE) No. 1907/2006.

Ficha de Datos de Seguridad ACOFARMA

Denominación: Potasio Metabisulfito

16.- Otras informaciones

Texto de códigos H y frases R mencionadas en la sección 2

Fecha de emisión: 09-06-00

Fecha de edición 2ª: 25-11-10

Los datos suministrados en esta ficha de seguridad se basan en nuestro actual conocimiento. Describen tan sólo las medidas de seguridad en el manejo de este producto y no representan una garantía sobre las propiedades descritas del mismo.

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006



3126 Sodio Hidróxido 1 mol *para preparar 1l de sol. volum. 1N

1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

1.1 Identificación de la sustancia o del preparado

Denominación:

Sodio Hidróxido 1 mol *para preparar 1l de sol. volum. 1N

Sinónimo:

Nº de Registro REACH: No hay disponible un número de registro para esta sustancia, ya que la sustancia o su uso están exentos del registro; según el Artículo 2 de la normativa REACH (CE) nº 1097/2006, el tonelaje anual no requiere registro, dicho registro está previsto para una fecha posterior o se trata de una mezcla.

1.2 Uso de la sustancia o preparado:

Usos: para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

1.3 Identificación de la sociedad o empresa:

PANREAC QUIMICA S.L.U.

C/Garraf 2

Polígono Pla de la Bruguera

E-08211 Castellar del Vallès

(Barcelona) España

Tel. (+34) 937 489 400

e-mail: product.safety@panreac.com

1.4 Teléfono de emergencia:

Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE)

Tel.: (+34) 937 489 499

2. Identificación de los peligros

Clasificación de la sustancia o de la mezcla.

Clasificación Reglamento (CE) nº 1272/2008.

Pictogramas de peligrosidad



Palabra de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Consejos de prudencia

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P264 Lavarse...concienzudamente tras la manipulacion.

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P301+P330+P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo):

Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P501 Eliminar el contenido/el recipiente segun Directive 94/62/CE o 2008/98/CE.

Clasificación (67/548/CEE o 1999/45/CE).

C Corrosivo

R35

Para más información de las Frases R mencionadas en este epígrafe, vea epígrafe 16.

3. Composición/Información de los componentes

Solución acuosa

Denominación: Sodio Hidróxido 1 mol *para preparar 1l de sol. volum. 1N

CAS [1310-73-2]

Número CE (EINECS): 215-185-5

Número de índice CE: 011-002-00-6

Composición:**0001: Sodio Hidróxido lentejas**

Fórmula: NaOH M.= 40,00 CAS [1310-73-2]

Número CE (EINECS): 215-185-5

Número de índice CE: 011-002-00-6

Nº de Registro REACH: 01-2119457892-27-XXXX

Contenido: >= 25 % <= 50 %

Clasificación Reglamento (CE) nº 1272/2008.

Corr. cut. 1A

Pictogramas de peligrosidad**Palabra de advertencia**

Peligro

Indicaciones de peligro

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Consejos de prudencia

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P264 Lavarse...concienzudamente tras la manipulacion.

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P301+P330+P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P501 Eliminar el contenido/el recipiente segun Directive 94/62/CE o 2008/98/CE.

P304+P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.

P321 Se necesita un tratamiento especifico (ver en esta etiqueta).

P338 Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P363 Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas.

P405 Guardar bajo llave.

Clasificación (67/548/CEE o 1999/45/CE).

C Corrosivo

R35 Provoca quemaduras graves.

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre. En caso de asfixia proceder inmediatamente a la respiración artificial. Pedir inmediatamente atención médica.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas. Extraer el producto con un algodón impregnado en polietilenglicol 400.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. Pedir inmediatamente atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Evitar el vómito (existe riesgo de perforación). Pedir inmediatamente atención médica. No neutralizar.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Los apropiados al entorno.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

No se conocen

5.3 Riesgos especiales:

Incombustible. En contacto con metales puede formarse hidrógeno gaseoso (existe riesgo de explosión).

5.4 Equipos de protección:

Ropa y calzado adecuados.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental**6.1 Precauciones individuales:**

No inhalar los vapores. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger con materiales absorbentes (Absorbente General Panreac, Kieselguhr, etc.) o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con ácido sulfúrico diluido.

7. Manipulación y almacenamiento**7.1 Manipulación:**

Sin indicaciones particulares.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Protegido del aire. Temperatura ambiente. Consérvese lejos de ácidos. No almacenar en recipientes metálicos.

8. Controles de exposición/protección personal**8.1 Medidas técnicas de protección:**

Sin indicaciones particulares.

8.2 Control límite de exposición:

TLV-TWA(NaOH): 2 mg/m³

VLA-EC(NaOH): 2 mg/m³

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio adecuado. Filtro P.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Usar ropa de trabajo adecuada. Lavarse manos y cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto: N/A

Color:

N/A

Granulometría N/A

Olor: Inodoro.

pH: 14

Punto de fusión/punto de congelación N/A

Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición:

N/A

Punto de inflamación:

N/A

Inflamabilidad (sólido, gas):

N/A

Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad:

N/A

Presión de vapor: N/A

Densidad de vapor: N/A

Densidad relativa:

N/A

Solubilidad: Miscible con agua

Coefficiente de reparto n-octanol/agua:

N/A

Temperatura de auto-inflamación:

N/A

Temperatura de descomposición: N/A

Viscosidad: N/A

10. Estabilidad y reactividad**10.1 Condiciones que deben evitarse:**

El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (Temperatura ambiente).

10.2 Materias que deben evitarse:

Metales. Metales ligeros Formación de hidrógeno (riesgo de explosión)
Ácidos. Compuestos amoniacales (Se forma Amoníaco).

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

No se conocen

10.4 Información complementaria:

No se conocen

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

DLL0 oral rbt : 500 mg/kg referido a la sustancia pura

DL50 ipr mus : 40 mg/kg referido a la sustancia pura

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación: Quemaduras en mucosas. En contacto con la piel: quemaduras necrosis Por contacto ocular: quemaduras necrosis Riesgo de ceguera (lesión irreversible del nervio óptico) Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. Riesgo de perforación intestinal y de esófago. Efectos sistémicos: colapso muerte No se descartan otras características peligrosas. Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos.

12. Información Ecológica**12.1 Toxicidad :**

12.1.1 - Test EC50 (mg/l) :

Peces 189 mg/l

Clasificación :

Altamente tóxico.

12.1.2. - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático

Medio

Riesgo para el medio terrestre

Bajo

12.1.3. - Observaciones :

Ecotóxico para organismos acuáticos y terrestres debido a la desviación del pH. Efectos agudos importantes en la zona de vertido.

12.2 Persistencia y Degradabilidad :

12.2.1 - Test :

12.2.2. - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO5/DQO

Biodegradabilidad

12.2.3. - Degradación abiótica según pH :

12.2.4. - Observaciones :

12.3 Potencial de bioacumulación :

12.3.1. - Test :

12.3.2. - Bioacumulación :

Riesgo

12.3.3. - Observaciones :

12.4 Movilidad en el suelo :

Datos no disponibles.

12.5 Valoración PBT y MPMB :

Datos no disponibles.

12.6 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

El tratamiento es la neutralización.

Fácilmente depurable.

No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos.

Producto altamente corrosivo.

13. Consideraciones sobre la eliminación**13.1 Sustancia o preparado:**

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la

eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos. Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos. En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases. En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):

Denominación técnica: HIDRÓXIDO SÓDICO EN SOLUCIÓN
UN 1824 Clase: 8 Grupo de embalaje: II (E)

Marítimo (IMDG):

Denominación técnica: HIDRÓXIDO SÓDICO EN SOLUCIÓN
UN 1824 Clase: 8 Grupo de embalaje: II

Aéreo (ICAO-IATA):

Denominación técnica: Hidróxido sódico en solución
UN 1824 Clase: 8 Grupo de embalaje: II

Instrucciones de embalaje: CAO 855 PAX 851

15. Información Reglamentaria

La ficha de datos de seguridad cumple con los requisitos del Reglamento (CE) nº 1907/2006.

16. Otras informaciones

Otras frases de precaución

P304+P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto,

si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.

P321 Se necesita un tratamiento específico (ver en esta etiqueta).

P338 Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P363 Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas.

P405 Guardar bajo llave.

Etiquetado (65/548/CEE o 1999/45/CE)

Frases R:	R35 Provoca quemaduras graves.
Frases S:	S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta). S37/39 Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. S26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

Número y fecha de la revisión: 3 3.11.10

Fecha de edición: 3.11.10

Respecto a la revisión anterior, se han producido cambios en los apartados: 2, 3, 15

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros actuales conocimientos, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

- **1.1 Identificador del producto**
- **Nombre comercial:** etanol 99%
- **Número del artículo:** A5007
- **1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados**
No existen más datos relevantes disponibles.
- **Utilización del producto / de la elaboración**
Laboratory chemical
Disolvente
- **1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad**
- **Fabricante/distribuidor:**
AppliChem GmbH
Ottoweg 4
D-64291 Darmstadt
Tel.: +49 (0)6151 93570
msds@applichem.com
- **Área de información:** Abteilung Qualitätskontrolle / Dep. Quality Control
- **1.4 Teléfono de emergencia:**
+49(0)6151 93570 (während der normalen Geschäftszeiten / Inside normal business hours)

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

- **2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla**
- **Clasificación con arreglo al Reglamento (CE) n° 1272/2008**



GHS02 llama

Flam. Liq. 2 H225 Líquido y vapores muy inflamables.

- **Clasificación con arreglo a la Directiva 67/548/CEE o Directiva 1999/45/CE**



F; Fácilmente inflamable

R11: Fácilmente inflamable.

- **Indicaciones adicionales sobre los riesgos para personas y el medio ambiente:**

Es obligatorio identificar el producto según el procedimiento de cálculo de la última versión válida de la "Directiva general de clasificación de preparaciones de la UE".

- **Sistema de clasificación:**

La clasificación corresponde a las listas actuales de la CE, pero siempre completada por la literatura especializada y los informes de las empresas.

- **2.2 Elementos de la etiqueta**
- **Etiquetado con arreglo al Reglamento (CE) n° 1272/2008**

El producto se ha clasificado y etiquetado de conformidad con el reglamento CLP.

- **Pictogramas de peligro**



GHS02

- **Palabra de advertencia** Peligro

(se continua en página 2)

Nombre comercial: etanol 99%

(se continua en página 1)

- **Indicaciones de peligro**
H225 Líquido y vapores muy inflamables.
- **Consejos de prudencia**
P210 Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. - No fumar.
- **2.3 Otros peligros**
- **Resultados de la valoración PBT y mPmB**
- **PBT:** No aplicable.
- **mPmB:** No aplicable.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

- **3.2 Caracterización química: Mezclas**
- **Descripción:**
Mezcla de disolventes
Mezcla: compuesta de las siguientes sustancias.

· Componentes peligrosos:

CAS: 64-17-5 EINECS: 200-578-6 Reg.nr.: 01-2119457610-43-XXXX	etanol  F R11  Flam. Liq. 2, H225	>60- <100%
CAS: 78-93-3 EINECS: 201-159-0 Reg.nr.: 01-2119457290-43-XXXX	butanona  Xi R36;  F R11 R66-67  Flam. Liq. 2, H225;  Eye Irrit. 2, H319; STOT SE 3, H336	>0,1- ≤1%

- **Indicaciones adicionales:**
El texto de los posibles riesgos aquí indicados se puede consultar en el capítulo 16.

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

- **4.1 Descripción de los primeros auxilios**
- **Instrucciones generales:** Quitarse de inmediato toda prenda contaminada con el producto.
- **En caso de inhalación del producto:** Suministrar aire fresco. En caso de trastornos, consultar al médico.
- **En caso de contacto con la piel:** Lavar inmediatamente con agua.
- **En caso de con los ojos:** Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente.
- **En caso de ingestión:**
Enjuagar la boca.
Hacer beber agua (máximo 2 vasos).
Consultar un médico si los trastornos persisten.
- **4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados** No existen más datos relevantes disponibles.
- **4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**
No existen más datos relevantes disponibles.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

- **5.1 Medios de extinción**
- **Sustancias extintoras apropiadas:**
Espuma
Polvo extintor
Dióxido de carbono CO2
- **5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**
Combustible.
Posible formación de gases tóxicos en caso de calentamiento o incendio.
Durante un incendio pueden liberarse:
óxidos de carbono (CO, CO2).

(se continua en página 3)

Nombre comercial: etanol 99%

(se continua en página 2)

- **5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**
- **Equipo especial de protección:** Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.
- **Indicaciones adicionales**
Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada deben desecharse de acuerdo con las normativas vigentes.
Precipitar los vapores emergentes con agua.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

- **6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**
Llevar puesto equipo de protección. Mantener alejadas las personas sin protección.
Mantener alejadas las fuentes de encendido.
Evitar el contacto con la sustancia.
- **6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:**
Evitar que penetre en la canalización /aguas de superficie /agua subterráneas.
- **6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:**
Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, aglutinante de ácidos, aglutinante universal, aserrín).
Asegurar suficiente ventilación.
Aclarer después.
Evacuar el material recogido según las normativas vigentes.
- **6.4 Referencia a otras secciones**
Ver capítulo 7 para mayor información sobre una manipulación segura.
Ver capítulo 8 para mayor información sobre el equipo personal de protección.
Para mayor información sobre cómo desechar el producto, ver capítulo 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

- **7.1 Precauciones para una manipulación segura** Mantener el depósito cerrado herméticamente.
- **Prevención de incendios y explosiones:**
Mantener alejadas las fuentes de encendido. No fumar.
Tomar medidas contra las cargas electrostáticas.
- **7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias con respecto al almacén y los recipientes:** Almacenar en un lugar fresco.
- **Normas en caso de un almacenamiento conjunto:** Alejado de fuentes de ignición y de calor.
- **Indicaciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**
Mantener el recipiente cerrado herméticamente.
Almacenarlo en envases bien cerrados en un lugar fresco y seco.
Almacenar sólo al aire libre o en locales protegidos contra explosiones.
Almacenar bajo llave o con acceso permitido solamente a profesionales o personal autorizado.
- **Temperatura de almacenamiento recomendada:** 15-25 °C
- **Clase de almacenamiento:** 3
- **7.3 Usos específicos finales** No existen más datos relevantes disponibles.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

- **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**
Sin datos adicionales, ver punto 7.
- **8.1 Parámetros de control**

· **Componentes con valores límite admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**

64-17-5 etanol

LEP () Valor de corta duración: 1910 mg/m³, 1000 ppm
s

(se continua en página 4)

Nombre comercial: etanol 99%

(se continua en página 3)

78-93-3 butanona

LEP () Valor de corta duración: 900 mg/m³, 300 ppm
Valor de larga duración: 600 mg/m³, 200 ppm
VLB, VLI

· Componentes con valores límite biológicos:

78-93-3 butanona

VLB () 2 mg/l
Muestra: orina
Momento de Muestero: Final de la jornada laboral
Indicador Biológico: Metiletilcetona

· **Indicaciones adicionales:** Como base se han utilizado las listas vigentes en el momento de la elaboración.

· **8.2 Controles de la exposición**

· **Equipo de protección individual:**

· **Medidas generales de protección e higiene:**

Lavarse las manos antes de las pausas y al final del trabajo.

Sustituir la ropa contaminada.

· **Protección respiratoria:**

Si la exposición va a ser breve o de poca intensidad, colocarse una máscara respiratoria. Para una exposición más intensa o de mayor duración, usar un aparato de respiración autónomo.

Aparato filtrador para uso breve:

Filtro A/P2

· **Protección de manos:**

El material del guante deberá ser impermeable y resistente al producto / sustancia / preparado.

Selección del material de los guantes en función de los tiempos de rotura, grado de permeabilidad y degradación.

· **Material de los guantes**

La elección del guante adecuado no depende únicamente del material, sino también de otras características de calidad, que pueden variar de un fabricante a otro. Teniendo en cuenta que el producto está fabricado a partir de diferentes materiales, su calidad no puede ser evaluada de antemano, de modo que los guantes deberán ser controlados antes de su utilización.

· **Tiempo de penetración del material de los guantes**

El tiempo de resistencia a la penetración exacto deberá ser pedido al fabricante de los guantes. Este tiempo debe ser respetado.

· **Para el contacto permanente son adecuados los guantes compuestos por los siguientes materiales:**

Espesor recomendada: $\geq 0,7$ mm

Caucho butílico

Valor de permeación: Nivel ≥ 480 min

· **Para protegerse contra salpicaduras son adecuados los guantes compuestos por los siguientes materiales:**

Caucho nitrílico

Espesor recomendada: $\geq 0,40$ mm

Valor de permeación: Nivel ≥ 120 min

· **Protección de ojos:**



Gafas de protección herméticas

· **Protección del cuerpo:**

Los tipos de auxiliares para protección del cuerpo deben elegirse específicamente según el puesto de trabajo en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa.

ES

(se continua en página 5)

Nombre comercial: etanol 99%

(se continua en página 4)

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

· 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

· Datos generales

· Aspecto:

· Forma:	Líquido
· Color:	Incoloro
· Olor:	Similar al del alcohol

· valor pH (10 g/l) a 20 °C: 7,0

· Cambio de estado

· Punto de fusión /campo de fusión:	-114,5 °C
· Punto de ebullición /campo de ebullición:	Indeterminado.

· Punto de inflamación: 12 °C

· Temperatura de ignición: 425 °C

· Autoinflamabilidad: El producto no es autoinflamable.

· Peligro de explosión: El producto no es explosivo; sin embargo, pueden formarse mezclas explosivas de vapor / aire.

· Límites de explosión:

· Inferior:	3,5 Vol %
· Superior:	15,0 Vol %

· Presión de vapor a 20 °C: 59 hPa

· Densidad a 20 °C: 0,79 g/cm³

· Solubilidad en / miscibilidad con agua:

Completamente mezclable.

· Viscosidad:

· Dinámica:	No determinado.
· Cinemática:	No determinado.

· Concentración del disolvente:

· Disolventes orgánicos:	100,0 %
· VOC (CE)	100,00 %

· 9.2 Información adicional No existen más datos relevantes disponibles.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

· 10.1 Reactividad

· 10.2 Estabilidad química

· Descomposición térmica / condiciones que deben evitarse:

Calentamiento. Debe considerarse crítico un intervalo a partir de aprox. 15 Kelvin por debajo del punto de inflamación.

· 10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas No se conocen reacciones peligrosas.

· 10.4 Condiciones que deben evitarse No existen más datos relevantes disponibles.

· 10.5 Materiales incompatibles:

Risk of explosion with:/Risk of ignition or formation of inflammable gases or vapors with: alkali metals, alkali salts, alkali hydroxides, alkaline earth metals, metals in powder form, metallic oxides, metallic salts, nonmetals, nonmetallic oxides, aldehydes, alcohols, amines, ammonia, hydrazine and derivatives, hydrides, combustible substances, ethers, acids, anhydrides, oxidizing agent, organic substances, peroxi compounds, impurities/dust, permanganates, organic solvents, organic nitro compounds, brass.

· 10.6 Productos de descomposición peligrosos: No se conocen productos de descomposición peligrosos.

· Datos adicionales: En estado gaseoso/vapor existe riesgo de explosión con el aire.

ES

(se continua en página 6)

Nombre comercial: etanol 99%

(se continua en página 5)

SECCIÓN 11: Información toxicológica

- **11.1 Información sobre los efectos toxicológicos**
- **Toxicidad aguda:**
- **Efecto estimulante primario:**
- **en la piel:** No produce irritaciones.
- **en el ojo:** No produce irritaciones.
- **Tras inhalación** No produce irritaciones.
- **Sensibilización:** No se conoce ningún efecto sensibilizante.

SECCIÓN 12: Información ecológica

- **12.2 Persistencia y degradabilidad** No existen más datos relevantes disponibles.
- **12.3 Potencial de bioacumulación** No existen más datos relevantes disponibles.
- **12.4 Movilidad en el suelo** No existen más datos relevantes disponibles.
- **Indicaciones medioambientales adicionales:**
- **Indicaciones generales:**
Nivel de riesgo para el agua 1 (autoclasificación): escasamente peligroso para el agua
No incorporar a suelos ni acuíferos.
- **12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB**
- **PBT:** No aplicable.
- **mPmB:** No aplicable.
- **12.6 Otros efectos adversos** No existen más datos relevantes disponibles.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

- **13.1 Métodos para el tratamiento de residuos**
- **Recomendación:**
Los productos químicos han de eliminarse siguiendo las normativas nacionales
No debe desecharse con la basura doméstica. No debe llegar al alcantarillado.
- **Embalajes sin limpiar:**
- **Recomendación:**
Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.
Los embalajes que no se pueden limpiar, deben desecharse de la misma manera que la sustancia.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

- **14.1 Número UN**
- **ADR, IMDG, IATA** UN1170
- **14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas**
- **ADR** ETANOL (ALCOHOL ETÍLICO)
- **IMDG** ETHANOL (ETHYL ALCOHOL)
- **IATA** ETHANOL
- **14.3 Clase(s) de peligro para el transporte**
- **ADR**
- 
- **Clase** 3 (F1) Líquidos inflamables

(se continua en página 7)

Nombre comercial: etanol 99%

(se continua en página 6)

· Etiqueta	3
· IMDG, IATA	
	
· Class	3 Líquidos inflamables
· Label	3
· 14.4 Grupo de embalaje	
· ADR, IMDG, IATA	II
· 14.5 Peligros para el medio ambiente:	
· Contaminante marino:	No
· 14.6 Precauciones particulares para los usuarios	Atención: Líquidos inflamables
· Número Kemler:	33
· Número EMS:	F-E,S-D
· 14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC	No aplicable.
· Transporte/datos adicionales:	
· ADR	
· Cantidades limitadas (LQ)	1L
· Cantidades exceptuadas (EQ)	Código: E2 Cantidad neta máxima por envase interior: 30 ml Cantidad neta máxima por embalaje exterior: 500 ml
· Categoría de transporte	2
· Código de restricción del túnel	D/E
· IMDG	
· Limited quantities (LQ)	1L
· Excepted quantities (EQ)	Code: E2 Maximum net quantity per inner packaging: 30 ml Maximum net quantity per outer packaging: 500 ml
· "Reglamentación Modelo" de la UNECE:	UN1170, ETANOL (ALCOHOL ETÍLICO), 3, II

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

- 15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla
No existen más datos relevantes disponibles.
- 15.2 Evaluación de la seguridad química: Una evaluación de la seguridad química no se ha llevado a cabo.

SECCIÓN 16: Otra información

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

- Frases relevantes
H225 Líquido y vapores muy inflamables.
H319 Provoca irritación ocular grave.
H336 Puede provocar somnolencia o vértigo.
- R11 Fácilmente inflamable.
- R36 Irrita los ojos.
- R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

(se continua en página 8)

Nombre comercial: etanol 99%

(se continua en página 7)

R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

· **Persona de contacto:** Abteilung Qualitätskontrolle / Dept. Quality Control

· **Interlocutor:** Hr. / Mr. Th. Stöckle

· **Abreviaturas y acrónimos:**

RID: Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail)

ICAO: International Civil Aviation Organization

ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)

IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods

IATA: International Air Transport Association

GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

ELINCS: European List of Notified Chemical Substances

CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society)

VOC: Volatile Organic Compounds (USA, EU)

Flam. Liq. 2: Flammable liquids, Hazard Category 2

Eye Irrit. 2: Serious eye damage/eye irritation, Hazard Category 2

STOT SE 3: Specific target organ toxicity - Single exposure, Hazard Category 3

· *** Datos modificados en relación a la versión anterior**

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

- **1.1 Identificador del producto**
- **Nombre comercial:** Citric acid monohydrate BioChemica
- **Número del artículo:** A3648
- **Número CAS:**
5949-29-1
- **Número CE:**
201-069-1
- **Número de registro** 01-2119457026-42-XXXX
- **1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconejados**
No existen más datos relevantes disponibles.
- **Utilización del producto / de la elaboración**
Chemical for various applications
Laboratory chemical
- **1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad**
- **Fabricante/distribuidor:**
AppliChem GmbH
Ottoweg 4
D-64291 Darmstadt
Tel.: +49 (0)6151 93570
msds@applichem.com
- **Área de información:** Abteilung Qualitätskontrolle / Dep. Quality Control
- **1.4 Teléfono de emergencia:**
+49(0)6151 93570 (während der normalen Geschäftszeiten / Inside normal business hours)

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

- **2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla**
- **Clasificación con arreglo al Reglamento (CE) n° 1272/2008**
Eye Irrit. 2 H319 Provoca irritación ocular grave.
- **Clasificación con arreglo a la Directiva 67/548/CEE o Directiva 1999/45/CE**
Xi; Irritante
R36: Irrita los ojos.
- **2.2 Elementos de la etiqueta**
- **Etiquetado con arreglo al Reglamento (CE) n° 1272/2008**
La sustancia se ha clasificado y etiquetado de conformidad con el reglamento CLP.
- **Pictogramas de peligro**



GHS07

- **Palabra de advertencia** Atención
- **Indicaciones de peligro**
H319 Provoca irritación ocular grave.
- **Consejos de prudencia**
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

(se continua en página 2)

Nombre comercial: Citric acid monohydrate BioChemica

- **2.3 Otros peligros**
- **Resultados de la valoración PBT y mPmB**
- **PBT:** No aplicable.
- **mPmB:** No aplicable.

(se continua en página 1)

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

- **3.1 Caracterización química: Sustancias**
- **Denominación N° CAS**
5949-29-1 Citric acid monohydrate BioChemica
- **Número(s) de identificación**
- **Número CE:** 201-069-1

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

- **4.1 Descripción de los primeros auxilios**
- **En caso de inhalación del producto:** Suministrar aire fresco. En caso de trastornos, consultar al médico.
- **En caso de contacto con la piel:**
Aclarar con abundante agua.
En caso de irritaciones continuas de la piel, consultar un médico.
- **En caso de con los ojos:**
Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente. En caso de trastornos persistentes consultar un médico.
- **En caso de ingestión:**
Enjuagar la boca.
Hacer beber agua (máximo 2 vasos).
Consultar un médico si los trastornos persisten.
- **4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados** No existen más datos relevantes disponibles.
- **4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**
No existen más datos relevantes disponibles.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

- **5.1 Medios de extinción**
- **Sustancias extintoras apropiadas:**
CO₂, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada o espuma resistente al alcohol.
- **5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**
Posible formación de gases tóxicos en caso de calentamiento o incendio.
Durante un incendio pueden liberarse:
óxidos de carbono (CO, CO₂).
- **5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**
- **Equipo especial de protección:** Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.
- **Indicaciones adicionales**
Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada deben desecharse de acuerdo con las normativas vigentes.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

- **6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**
Evitar la formación de polvo.
No inhalar el polvo.
Evitar el contacto con la sustancia.
Asegurarse de que haya suficiente ventilación.

(se continua en página 3)

Nombre comercial: Citric acid monohydrate BioChemica

(se continua en página 2)

- **6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:**
Evitar que penetre en la canalización /aguas de superficie /agua subterráneas.
- **6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:**
Recoger mecánicamente.
Evitar la formación de polvo.
Aclarer después.
Evacuar el material recogido según las normativas vigentes.
- **6.4 Referencia a otras secciones**
Ver capítulo 7 para mayor información sobre una manipulación segura.
Ver capítulo 8 para mayor información sobre el equipo personal de protección.
Para mayor información sobre cómo desechar el producto, ver capítulo 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

- **7.1 Precauciones para una manipulación segura**
Retire con regularidad el polvo que se forma inevitablemente.
- **Prevención de incendios y explosiones:** *No se requieren medidas especiales.*
- **7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias con respecto al almacén y los recipientes:** *No se requieren medidas especiales.*
- **Normas en caso de un almacenamiento conjunto:** *No es necesario.*
- **Indicaciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**
Mantener el recipiente cerrado herméticamente.
El recipiente solamente debe abrirse con un sistema de aspiración local.
- **Temperatura de almacenamiento recomendada:** 15-25 °C
- **Clase de almacenamiento:** 10-13
- **7.3 Usos específicos finales** *No existen más datos relevantes disponibles.*

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

- **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**
Sin datos adicionales, ver punto 7.
- **8.1 Parámetros de control**
- **Componentes con valores límite admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:** *Nulo.*

· **PNEC**

5949-29-1 Citric acid monohydrate BioChemica

Aquatic compartment - freshwater	440 mg/L (-)
Aquatic compartment - sediment in freshwater	7,52 mg/kg (-)
Aquatic compartment - sediment in marine water	0,752 mg/kg (-)
Terrestrial compartment - soil	29,2 mg/kg (-)

- **Indicaciones adicionales:** *Como base se han utilizado las listas vigentes en el momento de la elaboración.*

- **8.2 Controles de la exposición**
- **Equipo de protección individual:**
- **Medidas generales de protección e higiene:**
Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada.
Lavarse las manos antes de las pausas y al final del trabajo.
Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- **Protección respiratoria:**
Protección respiratoria necesaria en presencia de polvo.
Filtro P2
- **Protección de manos:**
El material del guante deberá ser impermeable y resistente al producto / sustancia / preparado.
Selección del material de los guantes en función de los tiempos de rotura, grado de permeabilidad y degradación.

(se continua en página 4)

Nombre comercial: Citric acid monohydrate BioChemica

(se continua en página 3)

- **Material de los guantes**
La elección del guante adecuado no depende únicamente del material, sino también de otras características de calidad, que pueden variar de un fabricante a otro.
- **Tiempo de penetración del material de los guantes**
El tiempo de resistencia a la penetración exacto deberá ser pedido al fabricante de los guantes. Este tiempo debe ser respetado.
- **Para el contacto permanente son adecuados los guantes compuestos por los siguientes materiales:**
Caucho nitrílico
Espesor recomendada: $\geq 0,11$ mm
Valor de permeación: Nivel ≥ 480 min
- **Para protegerse contra salpicaduras son adecuados los guantes compuestos por los siguientes materiales:**
Caucho nitrílico
Espesor recomendada: $\geq 0,11$ mm
Valor de permeación: Nivel ≥ 480 min
- **Protección de ojos:**



Gafas de protección herméticas

- **Protección del cuerpo:**
Los tipos de auxiliares para protección del cuerpo deben elegirse específicamente según el puesto de trabajo en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

· 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

· Datos generales

· Aspecto:

Forma: Cristalino

Color: Incoloro

· Olor: Inodoro

· valor pH a 25 °C: 1,85

· Cambio de estado

Punto de fusión /campo de fusión: 135 - 153 °C

Punto de ebullición /campo de ebullición: Indeterminado.

· Punto de inflamación: No aplicable.

· Inflamabilidad (sólido, gaseiforme): La sustancia no es inflamable.

· Peligro de explosión: El producto no es explosivo.

· Límites de explosión:

Inferior: No determinado.

Superior: No determinado.

· Presión de vapor: No aplicable.

· Densidad a 20 °C: 1,54 g/cm³

· Solubilidad en / miscibilidad con agua a 20 °C: 880 g/l

· Viscosidad:

Dinámica: No aplicable.

Cinemática: No aplicable.

· Concentración del disolvente:

Disolventes orgánicos: 0,0 %

VOC (CE) 0,00 %

(se continua en página 5)

Nombre comercial: Citric acid monohydrate BioChemica

(se continua en página 4)

Contenido de cuerpos sólidos: 100,0 %
· 9.2 Información adicional No existen más datos relevantes disponibles.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

- **10.1 Reactividad**
- **10.2 Estabilidad química**
- **Descomposición térmica / condiciones que deben evitarse:** fuerte calefacción
- **10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas** No se conocen reacciones peligrosas.
- **10.4 Condiciones que deben evitarse** No existen más datos relevantes disponibles.
- **10.5 Materiales incompatibles:**
 - metales
 - oxidante
 - reductores
 - alcalis
- **10.6 Productos de descomposición peligrosos:** No se conocen productos de descomposición peligrosos.
- **Datos adicionales:** eliminación de agua de cristalización por calefacción.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

- **11.1 Información sobre los efectos toxicológicos**
- **Toxicidad aguda:**
- **Valores LD/LC50 (dosis letal /dosis letal = 50%) relevantes para la clasificación:**

· **Componente tipo valor especie**

5949-29-1 Citric acid monohydrate BioChemica

Oral LD50 11700 mg/kg (rat)

- **Efecto estimulante primario:**
- **en la piel:** No produce irritaciones.
- **en el ojo:** Produce irritaciones.
- **Tras inhalación** No data available
- **Sensibilización:** No se conoce ningún efecto sensibilizante.

SECCIÓN 12: Información ecológica

- **12.2 Persistencia y degradabilidad** No existen más datos relevantes disponibles.
- **12.3 Potencial de bioacumulación** No existen más datos relevantes disponibles.
- **12.4 Movilidad en el suelo** No existen más datos relevantes disponibles.
- **Indicaciones medioambientales adicionales:**
- **Indicaciones generales:**
 - Nivel de riesgo para el agua 1 (autoclasificación): escasamente peligroso para el agua
 - No incorporar a suelos ni acuíferos.
- **12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB**
- **PBT:** No aplicable.
- **mPmB:** No aplicable.
- **12.6 Otros efectos adversos** No existen más datos relevantes disponibles.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

- **13.1 Métodos para el tratamiento de residuos**
- **Recomendación:** Los productos químicos han de eliminarse siguiendo las normativas nacionales

(se continua en página 6)

Nombre comercial: Citric acid monohydrate BioChemica

(se continua en página 5)

- **Embalajes sin limpiar:**
- **Recomendación:**
Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.
Los embalajes que no se pueden limpiar, deben desecharse de la misma manera que la sustancia.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

- | | |
|---|---|
| · 14.1 Número UN
· ADR, ADN, IMDG, IATA | suprimido |
| · 14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas
· ADR, ADN, IMDG, IATA | suprimido |
| · 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte
· ADR, ADN, IMDG, IATA
· Clase | suprimido |
| · 14.4 Grupo de embalaje
· ADR, IMDG, IATA | suprimido |
| · 14.5 Peligros para el medio ambiente: | No aplicable. |
| · 14.6 Precauciones particulares para los usuarios | No aplicable. |
| · 14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC | No aplicable. |
| · Transporte/datos adicionales: | No se considera un producto peligroso según las disposiciones mencionadas más arriba. |
| · "Reglamentación Modelo" de la UNECE: | - |

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

- **15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla**
No existen más datos relevantes disponibles.
- **15.2 Evaluación de la seguridad química:** Una evaluación de la seguridad química no se ha llevado a cabo.

SECCIÓN 16: Otra información

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

- **Persona de contacto:** Abteilung Qualitätskontrolle / Dept. Quality Control
- **Interlocutor:** Hr. / Mr. Th. Stöckle
- **Abreviaturas y acrónimos:**
RID: Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail)
ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods
IATA: International Air Transport Association
GHS: Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals
EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society)
VOC: Volatile Organic Compounds (USA, EU)
PNEC: Predicted No-Effect Concentration (REACH)
LC50: Lethal concentration, 50 percent
LD50: Lethal dose, 50 percent
Eye Irrit. 2: Serious eye damage/eye irritation, Hazard Category 2

3. Gestión de los residuos generados

Los residuos generados se pueden separar en dos grupos: por un lado los residuos generados durante la ejecución del proyecto y, por otro, los residuos generados durante el funcionamiento o explotación de la línea de desalcoholización diseñada. A continuación, se explicará cómo gestionar cada uno de éstos tipos:

3.1. Residuos generados en la ejecución del proyecto

En éste tipo de residuos estarán incluidos, todos aquellos residuos generados en las obras del proyecto.

Por parte de la instalación de los equipos, hay equipos que tras el diseño han sido seleccionados por catálogo, como sería el equipo de desalcoholización.

Este equipo será instalado por el propio proveedor, de manera que los residuos generados en esta instalación deberán ser gestionados por el mismo. Y el proveedor será el que tendrá la responsabilidad legal sobre los mismos.

Respecto a los residuos generados en la instalación de las tuberías y cableado auxiliar, éstos deberán ser gestionados por el promotor del proyecto y, por tanto, éste será el que tenga la responsabilidad legal de los mismos. Estos residuos podrán ser restos de tuberías, cables etc. Estos residuos se gestionarán siguiendo la jerarquía que establece la Ley 22/2011 de residuos: Minimización, Reutilización, Reciclado, Valorización energética y Eliminación.

3.2. Residuos generados en la explotación del proyecto

Éste tipo de residuos serán aquellos que son generados durante el funcionamiento de la línea de desalcoholización cuya instalación se diseña en el presente trabajo final de grado. Los residuos generados serán el alcohol procedente del vino desalcoholizado, el agua con restos de NaOH y Ácido cítrico procedente de la limpieza del desalcoholizador, y aguas con restos de metabisulfito potásico procedente de la desinfección del desalcoholizador.

El alcohol retirado en el desalcoholizador será gestionado por un gestor autorizado en consideración de residuo peligroso, acorde con la legislación citada en el apartado de legislación del Documento I, es decir la memoria.

Por último, los residuos generados en la limpieza del equipo tales como disoluciones de NaOH, disoluciones de Ácido cítrico y agua con restos de metabisulfito potásico. Serán tratados por un gestor autorizado de residuos como tipo GESTREVIN (Gestora de Residuos Vínicos Sociedad Cooperativa Valenciana) de acuerdo con la legislación citada en el Documento I (Memoria).

4. Condiciones técnicas de los equipos

4.1. Ámbito de aplicación

El objeto del presente pliego de condiciones, será la descripción de las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos diseñados para la línea de desalcoholización de vinos del presente trabajo final de grado, bien sean construidos, como es el caso de las tuberías o bien sean seleccionados a un proveedor como es el caso del equipo de desalcoholización.

En el caso de los equipos que han sido construidos, las especificaciones se corresponderán con el anclaje y conexionado entre sí de los distintos elementos según la red de tuberías y red eléctrica proyectada. El montaje implicará trabajos de soldadura, cortes etc.

A continuación, se detallarán por un lado las especificaciones de los materiales de construcción y por otro la de los equipos empleados.

4.2. Especificaciones de los materiales de construcción

4.2.1 Especificaciones de la instalación eléctrica

Consistirá básicamente en tender una línea eléctrica de cable trifásico hilado de cobre de 125 A con 3 polos desde el cuadro eléctrico donde se alojan entre otros elementos los arrancadores y sistemas de protección, con una longitud total de cable de 12.2m, subiendo junto a la pared hasta alcanzar un soporte de seguridad previamente instalado para albergar el cable hasta que este se descuelgue junto a una cadena de sujeción de acero zincado. La instalación termina en la toma de corriente del equipo desalcoholizador.

El soporte de seguridad consta de una bandeja de acero inoxidable recubierto con aislante eléctrico suspendido en el techo mediante tornillos, con una longitud total del soporte de 3.2m

La cadena se descolgará desde el soporte de seguridad hasta el equipo desalcoholizador, es una cadena de acero zincado de eslabón largo de corte de 5,5 mm de diámetro soldado, con una longitud total de 3m.

La instalación eléctrica se desarrollará según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RBT. El montaje implicará el empleo de los accesorios suficientes que garanticen una buena fijación y conservación de la instalación. Una vez montada se comprobará la adecuada alimentación a los distintos elementos electromecánicos, así como el funcionamiento de las medidas de seguridad con las que cuenta la instalación.

4.2.2 Especificaciones de las tuberías:

La planta vitivinícola en estudio está compuesta por dos redes de tuberías distintas, las cuales son las siguientes:

- Red de tuberías número 1: Red de tuberías que conecta el equipo desalcoholizador con los 3 depósitos siempre llenos de 10m³

Estas tuberías están fabricadas en acero inoxidable AISI 304 de diámetro interior 60 mm con un espesor de 1,5mm.

Hay un total de 5 conexiones del equipo desalcoholizador con los depósitos siempre llenos de 10m³, cada conexión se efectuará de acuerdo con los planos, en total serán empleados 40m de tubería de acero inoxidable AISI 304.

- Red de tubería número 2: Red de tuberías de PVC para el transporte de agua de refrigeración a presión con diámetro exterior de 60 mm y espesor de 1,5mm.

Hay un total de 2 conexiones, una para la entrada al equipo desalcoholizador de agua de refrigeración y otra para la salida del agua de refrigeración.

La red de tuberías, los anclajes de estas y el juego de válvulas se montará siguiendo los Planos.

El material de construcción en la red de tubería número 1; tanto tuberías como codos corresponderá al acero inoxidable AISI 304, mientras, que la red de tubería número 5 se construirá con PVC para tuberías a presión.

Las uniones de los distintos componentes irán acorde con el material de construcción y el nivel de corrosión ocasionado por el fluido circulante. Una vez montada cada una de las redes de tuberías y eliminadas las partículas sólidas del interior de las canalizaciones, se realizarán pruebas de estanqueidad en los distintos tramos que la componen, así como en los distintos accesorios.

4.3. Especificaciones de los equipos seleccionados

A continuación, se expondrán las especificaciones de los equipos seleccionados, proporcionadas por los fabricantes consultados.

4.3.1 Especificaciones del equipo desalcoholizador

Dentro del equipo desalcoholizador está incluida la columna de conos rotatorios, las bombas necesarias para los trasiegos, los depósitos de alcohol y aromas, el circuito de condensación por glicol, caudalímetros, bomba de vacío, válvulas, sensores y demás instrumentación necesaria. Las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante, son:

- Marca: Flavourtech.
- Modelo: SCC 10000.
- Litros procesados por hora: 1250.

- Potencia: 2200KW.
- Altura total: 6 m.

- Longitud total: 5 m.

- Anchura total: 3 m.

4.3.2 Especificaciones de los depósitos

La planta desalcoholizadora cuya instalación es objeto del presente TFG, trabaja con tres depósitos siempre llenos de 10m³.

Los tanques están proyectados para albergar vino en su interior y para poder ser lo más versátiles posible, se trabajara con depósitos siempre llenos.

Los tres depósitos son idénticos, salvo en el emplazamiento de las bocas de entrada – salida de fluido, como se puede apreciar en los planos, por lo que poseen las mismas características técnicas, las cuales son:

Acero inoxidable AISI 316 con capacidad de 10 m³ con 4 bocas de entrada- salida, fondo cónico y tapa desplazable según el nivel del líquido. Altura del cuerpo 3,9 m y altura total de 4,70 m. Diámetro de 1,83 m y espesor de pared de 2,5mm.

Documento IV : Presupuesto

INDICE DOCUMENTO IV

1. Introducción.	102
2. Presupuesto instalación.	103
3. Estudio de viabilidad económica.....	120

1.Introducción.

A continuación se presentan los precios reales de compra de los equipos utilizados en el laboratorio que serán utilizados en la elaboración del presupuesto:

Equipo (uds)	Precio de compra (€)
Bomba de vacío	438
Bomba agua	28
Baño termostático	87

Tabla VI: Precios de compra equipos de laboratorio

Se observara en el presupuesto adjunto que los costes de los equipos de laboratorio no se corresponden a los de la tabla anterior.

Esto es debido a que estos nuevos costes que se aprecian en el presupuesto son el valor de amortización periódica del equipo, que se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$A = \frac{n \cdot C}{N}$$

Ecuación 7

Siendo:

- A: Amortización del equipo
- C: Coste del equipo (€)
- N:Tiempo de vida útil (para este presupuesto el número de horas de vida útil)
- n:Tiempo (en este caso las horas) amortizado por el alumno proyectista durante la ejecución de su proyecto.

Los equipos tienen una vida útil de 10 años.

2.Presupuesto instalación.

En las siguientes páginas se presenta el presupuesto de la instalación realizado con el programa Arquimedes.

Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Salario por hora del personal investigador al cargo de las tareas de investigación y control de la planta desalcoholizadora.	20,000	36,000 hr	720,00
2	Coste asociado al trabajo del 1º oficial de fontanería.	18,000	23,670 h	426,06
3	Coste asociado al jornal del peón de fontanería	8,000	23,670 hr	189,36
4	Coste asociado al jornal del 1º oficial electricista instalador	20,000	4,000 hr	80,00
			Importe total:	1.415,42
	<p>Requena 12/06/2015 Proyecto Fin de Grado. Grado Ingeniería Química</p> <p>Eduardo Vives Martínez</p>			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Cable calefactor para la prevención de la condensación indeseada de vapores en el cuello de destilación	4,830	1,000 m	4,83
2	Botellas de vino tinto y blanco, jóvenes del año 2013 con una graduación alcohólica del 13% vol procedente de la bodega VERA DE ESTENAS.	6,700	3,000 L	20,10
3	Gafas de seguridad de plástico que garantiza el recubrimiento total de la zona ocular y ajustable con correa.	2,800	1,000 ud	2,80
4	Caja de 100 guantes de látex talla M para la protección dérmica al contacto con especies químicas	5,150	0,300 ud	1,55
5	Bata blanca de seguridad para garantizar la protección al personal ante el riesgo de las especies químicas con las que se trabaja.	18,760	1,000 ud	18,76
6	Probeta graduada de vidrio de 250 mL, con base hexagonal y pico para vertido.	12,000	1,000 ud	12,00
7	Densímetro alcoholímetro de laboratorio modelo AL-Ambik sin termómetro integrado con lectura directa de graduación alcohólica (rango de lectura 0-30% vol)	37,000	1,000 ud	37,00
8	Kit de destilación de laboratorio integrado por matraz de destilación, cuello de destilación, serpentín de refrigeración, termómetros, colector y otros accesorios de montaje y ensamblaje.	220,000	1,000 ud	220,00
9	Matraz esférico de fondo plano de 250 mL de capacidad hecho con vidrio borosilicato y cuello estrecho. Diámetro de boca de 34 mm.	4,110	1,000 ud	4,11
10	Tubería acero inoxidable AISI 304 de diámetro interior 60 mm con un espesor de 1,5 mm.	15,130	40,000 m	605,20
11	Tubería de PVC de la casa Distribuciones García e Hijos S.L para trasiego de fluidos a presión con diámetro externo de 60 mm y espesor de 1,5 mm.	4,100	7,000 m	28,70
12	Codo de presión de acero inoxidable AISI 304 para la conducción de fluidos a presión.	3,700	16,000 ud	59,20
13	Codo de PVC sin rosca de 63 mm de diámetro interior para trasiego de fluidos.	1,750	2,000 ud	3,50
14	Cable trifásico de hilado de cobre de 125 A con 3 polos.	12,000	12,200 m	146,40
15	Cadena de sujección de acero zincado recta, eslabón largo de corte de 5,5 mm de diámetro soldado.	1,710	3,000 m	5,13
16	Soporte de seguridad cableado eléctrico de acero inoxidable recubierto con aislante eléctrico suspendido en el techo para asegurar la ausencia de riesgo para el personal o para los equipos. Incluye los tornillos, juntas y tuercas necesarias para su ensamblaje.	8,000	3,200 m	25,60
17	Anclajes de tubería para la fijación del sistema de trasiego a las paredes	2,050	14,000 ud	28,70
			Importe total:	1.223,58
	Requena 12/06/2015 Proyecto Fin de Grado. Grado Ingeniería Química			
	Eduardo Vives Martínez			

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Baño termostático modelo 600/5 de la casa comercial MicroBeam de 5 L de capacidad. Sus dimensiones son de 32x17x7 cm de cavidad y 42x21x17 cm de medidas exteriores. Peso de 7 kg y un consumo de 500 W	0,032	5,000 hr	0,16
2	Bomba de membrana modelo ME C1 de la casa vacuubran. Consta de un cilindro con una capacidad de aspiración entre 0,7 y 0,85 m3/hr. Vacío final de 100 mba, peso de 5 kg y 40 W. Sus dimensiones son 240 x 121 x 145 mm.	0,005	26,000 hr	0,13
3	Bomba centrífuga modelo Andoer fabricada con ABS para temperaturas de trabajo inferiores a 60°C . Capacidad de trasiego de 240 L/hr. Diámetros exterior e interior de 8,6 mm y 5,4 mm respectivamente. Peso de 65 gr y un consumo de 5 W. Dimensiones exteriores de 5,2 x 4,6 x 5,5 cm.	0,001	26,000 hr	0,03
4	Tanque de acero inoxidable AISI 316 con capacidad de 10 m3 con 4 bocas de salida, fondo cónico y tapa desplazable según el nivel del líquido. Altura del cuerpo 3,9 m y altura total de 4,70 m. Diámetro de 1,83 m y espesor de pared de 2,5 mm. Se incluyen la instalación y la mudanza del equipo en este precio.	9.373,200	3,000 ud	28.119,60
5	Equipo desalcoholizador de la casa Flavourtech modelo SCC 10000, compuesto por una columna de conos rotatorios que operan en condiciones de vacío con capacidad de tratamiento de 1250 L/hr. Medidas de 5 x 3 x 6 m. Se incluyen la instalación y la mudanza del equipo en este precio.	220.000,000	1,000 ud	220.000,00
			Importe total:	248.119,92
	<p>Requena 12/06/2015 Proyecto Fin de Grado. Grado Ingeniería Química</p> <p>Eduardo Vives Martínez</p>			

Cuadro de precios auxiliares

Requena 12/06/2015
Proyecto Fin de Grado. Grado
Ingeniería Química

Eduardo Vives Martínez

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Prototipado en laboratorio				
1.1	PL-1	ud	Costes asociados a la realización del estudio a escala de laboratorio del proceso de desalcoholización, incluye el material empleado, la mano de obra implicada y gastos generales de luz y agua. La unidad del precio descompuesto hace referencia a todos los ensayos de destilación a vacío realizados, que suman 27	
	LAB05	3,000 L	Botella de vino	6,700
	LAB12	2,500 hr	Personal investigador	20,000
	LAB09	1,000 ud	Probeta de 250 mL	12,000
	LAB13	1,000 ud	Matraz esférico fondo plano	4,110
		12,000 %	Costes indirectos	86,210
			Precio total por ud	96,56
			Son noventa y seis Euros con cincuenta y seis céntimos	
1.2	PL-2	ud	Costes asociados de la manta calefactora durante la ejecución del proceso de precalentamiento en las 27 réplicas, eso quiere decir ya contabilizando el número total de horas empleadas en llevar a cabo la actividad.	
	LAB01	5,000 hr	Baño termostático	0,032
	LAB12	5,000 hr	Personal investigador	20,000
	%	5,000 %	Costes Directos complementarios	100,160
		12,000 %	Costes indirectos	105,170
			Precio total por ud	117,79
			Son ciento diecisiete Euros con setenta y nueve céntimos	
1.3	PL-3	ud	Incluye los costes asociados al proceso de destilación del vino, a todos los materiales empleados, a la mano de obra responsable y otros costes no directamente imputables. La ud abarca el proceso global que recoge las 27 destilaciones de cada replica.	
	LAB03	26,000 hr	Bomba centrífuga	0,001
	LAB02	26,000 hr	Bomba de membrana	0,005
	LAB04	1,000 m	Cable calefactor	4,830
	LAB11	1,000 ud	Kit de destilación	220,000
	LAB12	26,000 hr	Personal investigador	20,000
	%	5,000 %	Costes Directos complementarios	744,990
		12,000 %	Costes indirectos	782,240
			Precio total por ud	876,11
			Son ochocientos setenta y seis Euros con once céntimos	
1.4	PL-4	ud	Incluye los costes asociados a las medidas del contenido alcohólico del destilado obtenido en la actividad previa, en sus 27 réplicas y contabilizando el número total de horas empleadas. Incluye también el agua empleada para la determinación de dicho ensayo.	
	LAB12	2,500 hr	Personal investigador	20,000
	LAB10	1,000 ud	Alcoholímetro	37,000
	LAB07	0,300 ud	Caja de guantes	5,150
	LAB08	1,000 ud	Bata de protección	18,760
	LAB06	1,000 ud	Gafas de seguridad	2,800
	%	5,000 %	Costes Directos complementarios	110,110
		12,000 %	Costes indirectos	115,620
			Precio total por ud	129,49
			Son ciento veintinueve Euros con cuarenta y nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Implementación en la planta				
2.1	IP-1	ud	Costes asociados a la compra, desplazamiento y montaje del equipo desalcoholizador industrial y de los depósitos. La ud de obra tiene ya en cuenta el número de horas totales amortizadas de los equipos y representa el proceso global de implementación y amortización de las instalaciones.	
	P02	1,000 ud	Equipo desalcoholizador	220.000,00
	P01	3,000 ud	Tanque de 10 m3	9.373,200
		12,000 %	Costes indirectos	248.119,600
Precio total por ud				277.893,95
Son doscientos setenta y siete mil ochocientos noventa y tres Euros con noventa y cinco céntimos				
2.2	IP-2	ud	Coste asociado a la instalación de tuberías para el trasiego del fluido en la planta. Incluye la mano de obra de fontanería contabilizando todas sus horas empleadas, así como los costes asociados al uso de agua para la comprobación de fugas. La unidad de obra engloba toda la instalación, contabilizando ya todos los metros de tuberías necesarios de cada tipo.	
	P04	7,000 m	Tubería PVC	4,100
	P03	40,000 m	Tubería acero inoxidable	15,130
	P11	15,670 h	1º Oficial de fontanería	18,000
	P12	15,670 hr	Peón de fontanería	8,000
	%	5,000 %	Costes Directos complementarios	1.041,320
		12,000 %	Costes indirectos	1.093,390
Precio total por ud				1.224,60
Son mil doscientos veinticuatro Euros con sesenta céntimos				
2.3	IP-3	ud	Coste asociado a la instalación de los codos de acero inoxidable y PVC para el montaje del sistema de trasiego de la planta. Contabiliza todas las unidades de accesorios empleadas e incluye el precio de la mano de obra de fontanería contabilizadas todas sus horas de trabajo y el coste de agua empleada para pruebas de estanqueidad.	
	P12	8,000 hr	Peón de fontanería	8,000
	P10	14,000 ud	Anclajes fijadoras de tuberías	2,050
	P11	8,000 h	1º Oficial de fontanería	18,000
	P06	2,000 ud	Codo de PVC	1,750
	P05	16,000 ud	Codo de acero inoxidable	3,700
	%	5,000 %	Costes Directos complementarios	299,400
		12,000 %	Costes indirectos	314,370
Precio total por ud				352,09
Son trescientos cincuenta y dos Euros con nueve céntimos				
2.4	IP-4	ud	Costes asociados a la instalación del sistema de cableado eléctrico de la planta desde el cuadro general eléctrico. Incluye la mano de obra electricista contabilizadas todas sus horas de trabajo. Se considera unidad a todo el proceso de montaje de las instalaciones eléctricas, agrupando ya dentro de la unidad de obra todos los metros requeridos.	
	P07	12,200 m	Cable trifásico	12,000
	P08	3,000 m	Cadena de sujección	1,710
	P09	3,200 m	Soporte de seguridad cableado eléctrico	8,000
	P13	4,000 hr	1º Oficial Electricista Instalador	20,000
	%	5,000 %	Costes Directos complementarios	257,130
		12,000 %	Costes indirectos	269,990
Precio total por ud				302,39
Son trescientos dos Euros con treinta y nueve céntimos				

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p>1 Prototipado en laboratorio</p> <p>ud Costes asociados a la realización del estudio a escala de laboratorio del proceso de desalcoholización, incluye el material empleado, la mano de obra implicada y gastos generales de luz y agua. La unidad del precio descopuesto hace referencia a todos los ensayos de destilación a vacío realizados, que suman 27</p>	96,56	NOVENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	<p>ud Costes asociados de la manta calefactora durante la ejecución del proceso de precalentamiento en las 27 réplicas, eso quiere decir ya contabilizando el número total de horas empleadas en llevar a cabo la actividad.</p>	117,79	CIENTO DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3	<p>ud Incluye los costes asociados al proceso de destilación del vino, a todos los materiales empleados, a la mano de obra responsable y otros costes no directamente imputables. La ud abarca el proceso global que recoge las 27 destilaciones de cada replica.</p>	876,11	OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
1.4	<p>ud Incluye los costes asociados a las medidas del contenido alcohólico del destilado obtenido en la actividad previa, en sus 27 réplicas y contabilizando el número total de horas empleadas. Incluye también el agua empleada para la determinación de dicho ensayo.</p>	129,49	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<p>2 Implementación en la planta</p>		
2.1	<p>ud Costes asociados a la compra, desplazamiento y montaje del equipo desalcoholizador industrial y de los depósitos. La ud de obra tiene ya en cuenta el número de horas totales amortizadas de los equipos y representa el proceso global de implementación y amortización de las instalaciones.</p>	277.893,95	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.2	<p>ud Coste asociado la instalación de tuberías para el trasiego del fluido en la planta. Incluye la mano de obra de fontanería contabilizando todas sus horas empleadas, así como los costes asociados al uso de agua para la comprobación de fugas. La unidad de obra engloba toda la instalación, contabilizando ya todos los metros de tuberías necesarios de cada tipo.</p>	1.224,60	MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.3	<p>ud Coste asociado a la instalación de los codos de acero inoxidable y PVC para el montaje del sistema de trasiego de la planta. Contabiliza todas las unidades de accesorios empleadas e incluye el precio de la mano de obra de fontanería contabilizadas todas sus horas de trabajo y el coste de agua empleada para pruebas de estanqueidad.</p>	352,09	TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
2.4	<p>ud Costes asociados a la instalación del sistema de cableado eléctrico de la planta desde el cuadro general eléctrico. Incluye la mano de obra electricista contabilizadas todas sus horas de trabajo. Se considera unidad a todo el proceso de montaje de las instalaciones eléctricas, agrupando ya dentro de la unidad de obra todos los metros requeridos.</p>	302,39	TRESCIENTOS DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	Requena 12/06/2015		

Cuadro de precios nº 1

Proyecto Fin de Grado. Grado Ingeniería
Química

Eduardo Vives Martínez

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 Prototipado en laboratorio ud Costes asociados a la realización del estudio a escala de laboratorio del proceso de desalcoholización, incluye el material empleado, la mano de obra implicada y gastos generales de luz y agua. La unidad del precio descopuesto hace referencia a todos los ensayos de destilación a vacío realizados, que suman 27 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>12 % Costes indirectos</i>	50,00 36,21 10,35	96,56
1.2	ud Costes asociados de la manta calefactora durante la ejecución del proceso de precalentamiento en las 27 réplicas, eso quiere decir ya contabilizando el número total de horas empleadas en llevar a cabo la actividad. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>12 % Costes indirectos</i>	100,00 0,16 5,01 12,62	117,79
1.3	ud Incluye los costes asociados al proceso de destilación del vino, a todos los materiales empleados, a la mano de obra responsable y otros costes no directamente imputables. La ud abarca el proceso global que recoge las 27 destilaciones de cada replica. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>12 % Costes indirectos</i>	520,00 0,16 224,83 37,25 93,87	876,11
1.4	ud Incluye los costes asociados a las medidas del contenido alcohólico del destilado obtenido en la actividad previa, en sus 27 réplicas y contabilizando el número total de horas empleadas. Incluye también el agua empleada para la determinación de dicho ensayo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>12 % Costes indirectos</i>	50,00 60,11 5,51 13,87	129,49
	2 Implementación en la planta		
2.1	ud Costes asociados a la compra, desplazamiento y montaje del equipo desalcoholizador industrial y de los depósitos. La ud de obra tiene ya en cuenta el número de horas totales amortizadas de los equipos y representa el proceso global de implementación y amortización de las instalaciones. <i>Maquinaria</i> <i>12 % Costes indirectos</i>	248.119,60 29.774,35	277.893,95
2.2	ud Coste asociado la instalación de tuberías para el trasiego del fluido en la planta. Incluye la mano de obra de fontanería contabilizando todas sus horas empleadas, así como los costes asociados al uso de agua para la comprobación de fugas. La unidad de obra engloba toda la instalación, contabilizando ya todos los metros de tuberías necesarios de cada tipo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>12 % Costes indirectos</i>	407,42 633,90 52,07 131,21	1.224,60
2.3	ud Coste asociado a la instalación de los codos de acero inoxidable y PVC para el montaje del sistema de trasiego de la planta. Contabiliza todas las unidades de accesorios empleadas e incluye el precio de la mano de obra de fontanería contabilizadas todas sus horas de trabajo y el coste de agua empleada para pruebas de estanqueidad. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>12 % Costes indirectos</i>	208,00 91,40 14,97 37,72	352,09

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.4	<p>ud Costes asociados a la instalación del sistema de cableado eléctrico de la planta desde el cuadro general eléctrico. Incluye la mano de obra electricista contabilizadas todas sus horas de trabajo. Se considera unidad a todo el proceso de montaje de las instalaciones eléctricas, agrupando ya dentro de la unidad de obra todos los metros requeridos.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>12 % Costes indirectos</i></p> <p>Requena 12/06/2015 Proyecto Fin de Grado. Grado Ingeniería Química</p> <p>Eduardo Vives Martínez</p>	<p><i>80,00</i> <i>177,13</i> <i>12,86</i> <i>32,40</i></p>	302,39

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 Prototipado en laboratorio

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	Ud. Costes asociados a la realización del estudio a escala de laboratorio del proceso de desalcoholización, incluye el material empleado, la mano de obra implicada y gastos generales de luz y agua. La unidad del precio descopuesto hace referencia a todos los ensayos de destilación a vacío realizados, que suman 27					1,000	96,56	96,56
1.2	Ud. Costes asociados de la manta calefactora durante la ejecución del proceso de precalentamiento en las 27 réplicas, eso quiere decir ya contabilizando el número total de horas empleadas en llevar a cabo la actividad.					1,000	117,79	117,79
1.3	Ud. Incluye los costes asociados al proceso de destilación del vino, a todos los materiales empleados, a la mano de obra responsable y otros costes no directamente imputables. La ud abarca el proceso global que recoge las 27 destilaciones de cada replica.					1,000	876,11	876,11
1.4	Ud. Incluye los costes asociados a las medidas del contenido alcohólico del destilado obtenido en la actividad previa, en sus 27 réplicas y contabilizando el número total de horas empleadas. Incluye también el agua empleada para la determinación de dicho ensayo.					1,000	129,49	129,49

Total presupuesto parcial nº 1 ... 1.219,95

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Implementación en la planta

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	Ud. Costes asociados a la compra,desplazamiento y montaje del equipo desalcoholizador industrial y de los depósitos. La ud de obra tiene ya en cuenta el número de horas totales amortizadas de los equipos y representa el proceso global de implementación y amortización de las instalaciones.					1,000	277.893,95	277.893,95
2.2	Ud. Coste asociado la instalación de tuberías para el trasiego del fluido en la planta. Incluye la mano de obra de fontanería contabilizando todas sus horas empleadas, así cómo los costes asociados al uso de agua para la comprobación de fugas. La unidad de obra engloba toda la instalación, contabilizando ya todos los metros de tuberías necesarios de cada tipo.					1,000	1.224,60	1.224,60
2.3	Ud. Coste asociado a la instalación de los codos de acero inoxidable y PVC para el montaje del sistema de trasiego de la planta.Contabiliza todas las unidades de accesorios empleadas e incluye el precio de la mano de obra de fontanería contabilizadas todas sus horas de trabajo y el coste de agua empleada para pruebas de estanqueidad.					1,000	352,09	352,09
2.4	Ud. Costes asociados a la instalación del sistema de cableado eléctrico de la planta desde el cuadro general eléctrico. Incluye la mano de obra electricista contabilizadas todas sus horas de trabajo. Se considera unidad a todo el proceso de montaje de las instalaciones eléctricas, agrupando ya dentro de la unidad de obra todos los metros requeridos.					1,000	302,39	302,39

Total presupuesto parcial n° 2 ... 279.773,03

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO PROTOTIPADO EN LABORATORIO	1.219,95
CAPITULO IMPLEMENTACIÓN EN LA PLANTA	279.773,03
REDONDEO.....	_____
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>280.992,98</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS DOSCIENTOS OCHENTA MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Proyecto: Presupuesto de instalación de la planta desalcoholizadora de la bodega VERA DE ESTENAS. Dicho presupuesto incluy...

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Prototipado en laboratorio	1.219,95
Capítulo 2 Implementación en la planta	279.773,03
Presupuesto de ejecución material	280.992,98
8% de gastos generales	22.479,44
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	303.472,42
21% IVA	63.729,21
Presupuesto de ejecución por contrata	367.201,63

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Requena 12/06/2015
Proyecto Fin de Grado. Grado Ingeniería Química

Eduardo Vives Martínez

3. Estudio de viabilidad económica.

A continuación se muestra estudio aproximado de la viabilidad económica del proyecto

- Horas al año de trabajo de la planta desalcoholizadora: 1.400h
- Costes de operación, limpieza y mantenimiento estimados: 22.032€/año
- Porcentaje de vino que se necesite corrección de grado en la bodega: 35%
- Volumen de vino elaborado por la bodega: 5.000.000 L / año
- Precio venta del equipo al cabo de 10 años: 45.000€
- Se espera que el 35% del vino de la bodega necesite corrección de grado, siendo esta corrección de media 2% vol.

Vino elaborado en la bodega que será necesario procesar = $0.35 * 5000000 * 0.154$

Vino elaborado en la bodega que será necesario procesar = 269.500 L

- Un estudio de mercado realizado con anterioridad a este Trabajo Final de Grado determinó que en el caso de que los vinos que se comercializan actualmente con 14% vol tuvieran alrededor de 12% vol, se podría incrementar el precio en 0.07€/L.

Por lo tanto, la bodega recaudaría 0.07€/L extra, lo que ascendería a:

Dinero recaudado = $0.35 * 5.000.000 * 0.07$

Dinero recaudado = 122.500€

- La planta trabaja 1400h al año, y el equipo procesa 1250L/h. Por lo tanto el equipo procesa:

$1250L/h * 1400h/año = 1.750.000L/año$

- Teniendo en cuenta que la bodega necesita procesar 269.500L/año y que se pretende cobrar a 0.03€ el litro procesado a clientes, la bodega obtendrá una facturación de:

Litros procesados a clientes = 1750000 – 269500 = 1480500 L

Dinero facturado a clientes = 1480500 * 0.03 = 44415€

- Por lo tanto anualmente se facturarán gracias a la desalcoholizadora:

Dinero facturado gracias a la desalcoholizadora = 122.500 + 44.415

Dinero facturado gracias a la desalcoholizadora = 166915 €

Se presentan los siguientes balances:

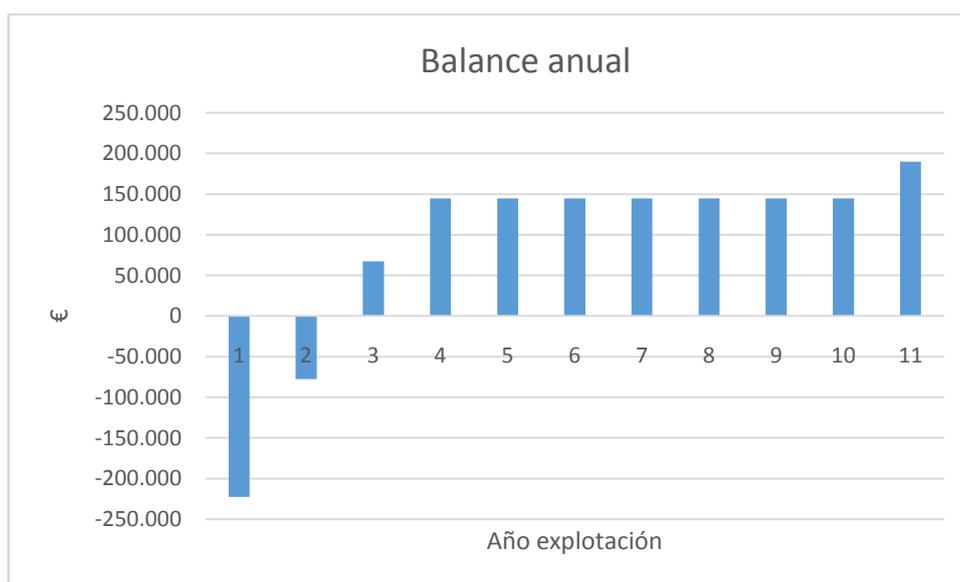


Gráfico XII: Balance anual de la explotación de la instalación desalcoholizadora

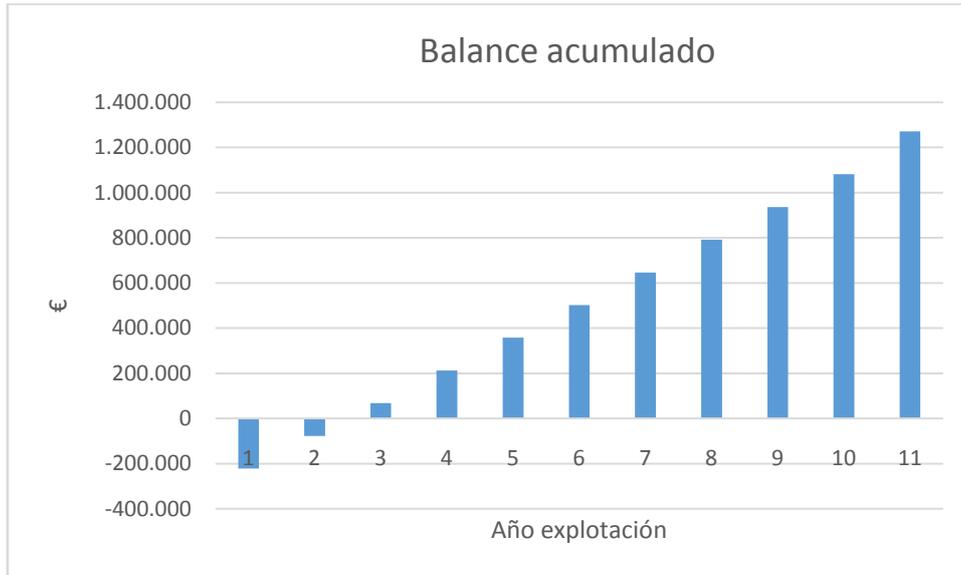


Gráfico XIII: Balance acumulado de la explotación de la instalación desalcoholizadora

Para la elaboración de los balances se ha contabilizado el coste de adquisición de la instalación, el coste de mantenimiento operación, la facturación anual procedente de la explotación de la instalación desalcoholizadora y el precio de venta residual del equipo.