

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

**CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE UNA ALMAZARA
SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
VALLADA (VALENCIA)**

**TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA
AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL**

**ALUMNO/A: LUCÍA SIMÓ MARTÍN
TUTOR/A: CARLOS MANUEL FERRER GISBERT**

Curso académico: 2017-2018

Valencia, 29 de julio de 2018

CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE UNA ALMAZARA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALLADA (VALENCIA).

Resumen:

Se desea diseñar las instalaciones de una almazara, la cual produce aceite de oliva virgen extra para una producción de 49000 L/año aproximadamente. Se produce la elaboración de aceites monovarietales en rama (arbequina, alfafara, manzanilla, blanqueta y picual) y los aceites provienen de aceitunas cultivadas en los olivares del término municipal de Vallada (Valencia) y prensadas directamente en la almazara. Es una zona importante a nivel oleico.

El objeto del trabajo es el diseño, dimensionado y construcción de los distintos edificios e instalaciones necesarios para el desarrollo de la actividad.

Además, se realiza el diseño del proceso industrial, en dos fases, desde la recepción de la aceituna hasta la elaboración del aceite de oliva virgen extra. En todo este proceso se tendrá en cuenta la maquinaria utilizada.

El trabajo contempla la descripción del proceso, anejos de cálculo y planos.

Palabras clave:

Aceite, almazara, oliva, virgen, extra.

CALCULATION AND DESIGN OF AN OIL MILL LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF VALLADA (VALENCIA).

Abstract:

The goal of this project is designing the installations of an oil mill, which produces about 49000 litres of virgin olive oil per year. Varietal oils are made (arbequina, alfafara, manzanilla, blanqueta and picual). Oils are made from olives grown in olive groves in the municipality of Vallada (Valencia) and pressed directly in the oil mil. It is an important zone in oil matters.

The goal of this project is designing, sizing and constructing the different buildings and installations which are needed in order to carry out the activity.

Furthermore, the design of the industrial process is made in two phases, from the receipt of the olives until the elaboration of virgin olive oil. Over this process, machinery will be taken into consideration.

The project includes the description of the process, calculation appendix and plans.

Keywords:

Oil, oil mill, olive, virgin, extra.

CÀLCUL I DIMENSIONAT D'UNA ALMÀSSERA LOCALITZADA EN EL TERME MUNICIPAL DE VALLADA (VALENCIA).

Resum:

Es desitja dissenyar les instal·lacions d'una almàssera, la qual produeix oli d'oliva verge extra per a una producció de 49000 L/any aproximadament. Es produeix l'elaboració d'olis monovarietals (arbequina, alfafara, manzanilla, blanqueta i picual) i els olis provenen d'olives cultivades en les oliveres del terme municipal de Vallada (València) i son premsades directament a l'almàssera. Es una zona important a nivell oleic.

L'objecte del treball és el disseny, dimensionat i construcció dels diferents edificis i instal·lacions necessàries per a l'exercici de l'activitat.

A més, es realitza el disseny del procés industrial, en dos fases, des de la recepció de l'oliva fins a l'elaboració de l'oli d'oliva verge extra. En tot aquest procés es tindrà en compte la maquinària utilitzada.

El treball contempla la descripció del procés, annexos de càlcul i plans.

Paraules clau:

Oli, almàssera, oliva, verge, extra.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

DOCUMENTO N° 1: ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

**CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE UNA ALMAZARA
SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
VALLADA (VALENCIA)**

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA
AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ALUMNO/A: LUCÍA SIMÓ MARTÍN
TUTOR/A: CARLOS MANUEL FERRER GISBERT

Curso académico: 2017-2018

Valencia, 29 de julio de 2018



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

DOCUMENTO N^o 1: MEMORIA

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	1
1.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.....	1
1.2 OBJETO.....	1
1.3 OBJETIVOS.....	2
2. EMPLAZAMIENTO.....	2
3. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES.....	3
3.1 ZONA DE RECEPCIÓN.....	4
3.2 ZONA DE PROCESO.....	4
3.3 ZONA DE ALMACENAMIENTO.....	5
3.4 ZONA DE ENVASADO.....	5
3.5 ZONA DE DEPENDENCIAS.....	6
3.6 ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ALPEORUJO.....	6
4. PROCESO PRODUCTIVO.....	6
4.1 RECEPCIÓN DE LA ACEITUNA.....	6
4.2 LAVADO Y DESHOJADO.....	7
4.3 PESADO.....	7
4.4 ALMACENAMIENTO.....	7
4.5 MOLIENDA.....	7
4.6 BATIDO.....	8
4.7 DECANTACIÓN.....	8
4.8 CENTRIFUGACIÓN VERTICAL.....	8
4.9 ALMACENAMIENTO.....	9
4.10 ENVASADO.....	9
4.11 DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	10
5 BALANCE DE MATERIA EN EL PROCESO.....	11
5.1 BALANCE DE MATERIA TOTAL.....	11
5.2 BALANCE DE MATERIA EN LIMPIEZA Y DESHOJADO.....	11
5.3 BALANCE DE MATERIA EN SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO.....	11
5.4 BALANCE DE MATERIA EN SEPARACIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO.....	12
6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.....	12
6.1 TOLVA DE RECEPCIÓN.....	12
6.2 DESHOJADORA.....	13
6.3 LAVADORA.....	13

6.4 BÁSCULA DE PESADO EN CONTINUO.....	13
6.5 TRITURADORA MECÁNICA.....	14
6.6 BATIDORA.....	14
6.7 DECÁNTER DE 2 FASES.....	14
6.8 CENTRIFUGADORA VERTICAL.....	14
6.9 DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO.....	14
6.10 ENVASADORA.....	15
6.11 EQUIPOS DE TRANSPORTE.....	15
7. LEGISLACIÓN.....	16
8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.....	18
8.1 NORMATIVA.....	18
8.2 SOFTWARE.....	18
8.3 DIMENSIONES.....	18
8.4 MATERIALES UTILIZADOS.....	19
8.5 DIMENSIONADO DE LAS CORREAS.....	19
8.6 DIMENSIONADO DE LAS CERCHAS.....	19
8.7 DIMENSIONADO DE LOS PILARES.....	22
8.8 DIMENSIONADO DE LA ZAPATA.....	22
9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	23
9.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES.....	24
9.1.1 DIMENSIONADO DE LOS CANALONES.....	24
9.1.2 DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES.....	24
9.1.3 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES.....	25
9.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS FECALES.....	26
9.2.1 DIMENSIONADO DE LOS RAMALES COLECTORES.....	26
9.2.2 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES.....	27
9.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS INDUSTRIALES.....	28
9.3.1 DIMENSIONADO DE LOS RAMALES COLECTORES.....	28
9.3.2 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES.....	29
10. DURACIÓN DE LAS OBRAS.....	30
11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficie de zona de recepción.....	4
Tabla 2. Superficie de zona de proceso.....	5
Tabla 3. Superficie de zona de almacenamiento.....	5
Tabla 4. Superficie de zona de envasado.....	5
Tabla 5. Superficie de dependencias.....	6
Tabla 6. Superficie de zona de almacenamiento de alpeorujo.....	6
Tabla 7. Características de los equipos.....	15
Tabla 8. Características de los depósitos.....	16
Tabla 9. Dimensiones generales.....	18
Tabla 10. Materiales utilizados.....	19
Tabla 11. Perfil seleccionado.....	19
Tabla 12. Axiles en barras calculados y con SAP2000.....	21
Tabla 13. Perfil seleccionado.....	21
Tabla 14. Perfil seleccionado.....	22
Tabla 15. Dimensiones zapata (m).....	22
Tabla 16. Tramo, longitud, superficie, pendiente y diámetro correspondiente a cada canalón.....	24
Tabla 17. Superficie y diámetro correspondiente a cada bajante.....	24
Tabla 18. Superficie evacuada por cada colector, pendiente, diámetros colectores y dimensiones de arquetas.....	25
Tabla 19. Diámetros de ramales colectores.....	26
Tabla 20. Diámetros de los colectores.....	27
Tabla 21. Dimensiones de las arquetas.....	27
Tabla 22. Diámetros de ramales colectores.....	28
Tabla 23. Diámetros de los colectores.....	29
Tabla 24. Dimensiones de las arquetas.....	29
Tabla 25. Resumen del presupuesto.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Emplazamiento de la parcela.....	3
Figura 2. Distribución en planta.....	4
Figura 3. Axiles en cercha.....	20
Figura 4. Representación de los axiles de la cercha con SAP2000.....	20
Figura 5. Estructura de la zapata.....	23
Figura 6. Red de aguas pluviales.....	26
Figura 7. Red de aguas fecales.....	28
Figura 8. Red de aguas industriales.....	30

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

El presente trabajo consiste en el cálculo y dimensionado de una nueva nave de estructura metálica para la extracción de aceite de oliva virgen extra en el polígono Industrial “Pla de les Forques” en el término municipal de Vallada (Valencia), con el fin de modernizar la ya existente.

Se pretende optimizar y facilitar el funcionamiento de la planta, producir de manera más eficaz, facilitar las entradas y salidas de los camiones y aumentar la producción de forma que los consumidores puedan disfrutar de aceite de oliva de alta calidad.

Actualmente la antigua planta trabaja con oliva proveniente de los olivares del municipio de Vallada. Se dispone de un sistema de extracción de aceites mediante prensado. El aceite obtenido es de gran calidad si bien presenta algunas desventajas inherentes a este tipo de sistema de producción. En la planta propuesta en el presente trabajo se implantará un sistema de extracción centrífugo que da lugar a un aceite de gran calidad y que además facilita la obtención de aceite en continuo.

El objetivo es continuar con proveedores locales y comunitarios pero pretende incrementar la producción y ampliar el mercado objetivo de este aceite.

1.2 OBJETO

El objeto del Trabajo Final de Grado es el diseño, dimensionado y construcción de los distintos edificios e instalaciones necesarios para dotar al municipio de una nueva almazara.

Además, se realiza el diseño del proceso industrial, desde la recepción de la aceituna hasta la elaboración del aceite de oliva virgen extra. En todo este proceso se tendrá en cuenta la maquinaria utilizada.

La almazara tendrá una capacidad de producción de aceite de 45 tn en una campaña tipo y se empleará un sistema continuo de extracción en dos fases.

La superficie utilizada para establecer la construcción de la almazara es de 640m².

1.3 OBJETIVOS

Se presenta este Trabajo Final de Grado con el objetivo de obtener el título del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural en la especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias, de acuerdo con el plan de estudios de la Universitat Politècnica de València.

2. EMPLAZAMIENTO

La almazara se encuentra ubicada en el término municipal de Vallada, situado en la Comarca de la Costera, en la provincia de Valencia, Comunidad Valenciana y está conectada por la CV-649.

La referencia catastral de la parcela seleccionada para llevar a cabo la construcción es 0785110YJ0008D0001KJ, polígono industrial 126, manzana 07851, parcela 10. Cuenta con una superficie de 1938 m², de los cuales 640 m² son utilizados para la edificación.

La industria se encuentra en una zona industrial, no se caracteriza por ser una zona con una fisiografía muy marcada y no hay riesgo de inundación ni de deslizamiento.

Los planos completos correspondientes a la situación y emplazamiento de la parcela se pueden consultar en el 'DOCUMENTO N.º 2: PLANOS (Plano N.º 02- Emplazamiento) '.

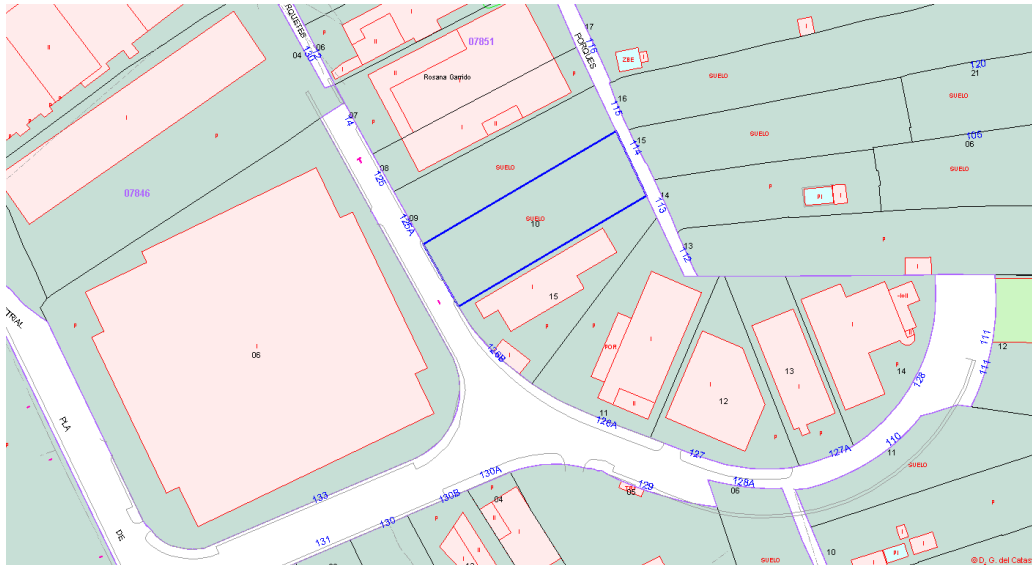


Figura 1. Emplazamiento de la parcela

3. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES

La nave que alberga la almazara tiene una superficie total de 640 m², la cual se divide en varias zonas. Luego aparte también se dispone de una tolva exterior de recepción con una superficie de 25 m² y 2 depósitos para almacenar el alpeorujo con una capacidad de 50000 litros cada uno.

La distribución de las diferentes zonas de la nave de producción queda plasmada en el 'DOCUMENTO N.º 2: PLANOS (Plano N.º 03- Distribución en parcela y Plano N.º 04 – Distribución en planta) '.

A continuación se muestra la distribución en planta de la nave.

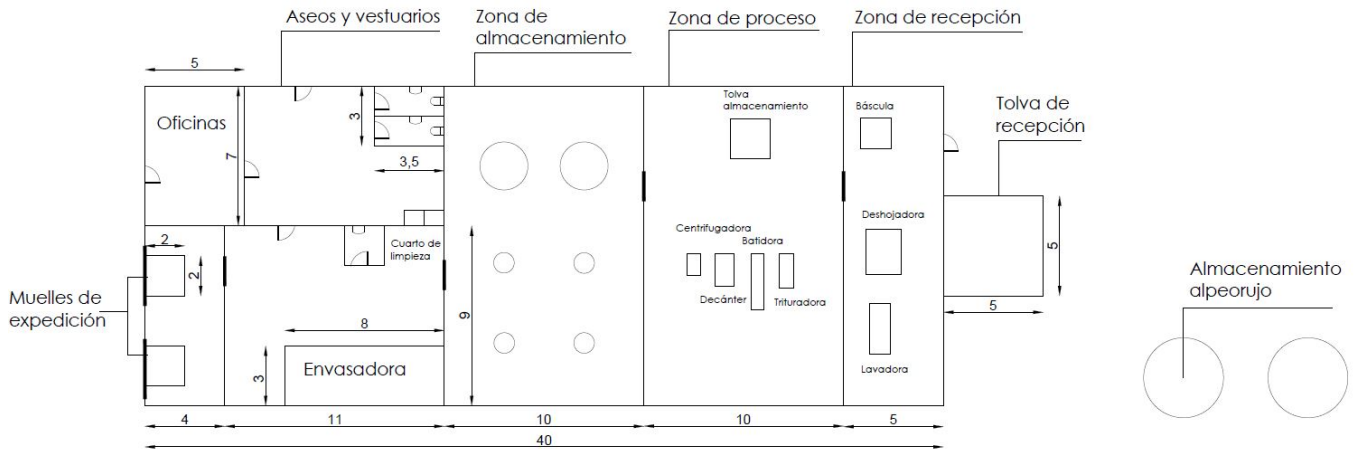


Figura 2. Distribución en planta

3.1 ZONA DE RECEPCIÓN

La aceituna sucia del campo llega directamente a la tolva de recepción y mediante cintas transportadoras es dirigida a la zona de recepción, también conocida como zona sucia, en la cual se llevarán a cabo las diferentes operaciones de limpieza, lavado y pesado para entrar en condiciones óptimas al proceso de extracción. Se debe dejar un espacio suficiente para facilitar la descarga de los camiones.

Tabla 1. Superficie de zona de recepción

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
Tolva recepción	25
Báscula	2,43
Deshojadora	4,14
Lavadora	2,63
Zona de maniobra	70,80
TOTAL	105

3.2 ZONA DE PROCESO

La zona de proceso es donde se llevará a cabo el proceso de extracción del aceite. Por tanto, en este espacio se encontrarán los equipos necesarios para realizar el proceso de transformación y una tolva de almacenamiento en caso de que supere la capacidad de trabajo de la almazara.

Tabla 2. Superficie de zona de proceso

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
Tolva almacenamiento	4
Trituradora	1,22
Batidora	1,68
Decánter	1,51
Centrifugadora	0,77
Zona de maniobra	150,82
TOTAL	160

3.3 ZONA DE ALMACENAMIENTO

Después del proceso de extracción del aceite es fundamental conservar el aceite en sus condiciones óptimas para que no sufra modificaciones. Por tanto, se emplean 4 depósitos de almacenamiento momentáneo y 2 depósitos de más capacidad por si hiciera falta almacenarlo durante una larga temporada.

Tabla 3. Superficie de zona de almacenamiento

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
Depósitos de 1000L	18,10
Depósitos de 10000L	1,65
Zona de maniobra	140,25
TOTAL	160

3.4 ZONA DE ENVASADO

En la zona de envasado es donde se envasa el aceite ya terminado en botellas de vidrio o en garrafas PET, en función de la destinación de dicho aceite.

Tabla 4. Superficie de zona de envasado

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
Envasadora	24
Zona de maniobra	71
TOTAL	95

3.5 ZONA DE DEPENDENCIAS

Esta zona es utilizada por los trabajadores de la almazara, en la cual se realizan las funciones para el buen desarrollo de la empresa y para la higiene de los trabajadores y de la propia nave.

Tabla 5. Superficie de dependencias

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
Aseos y vestuarios	70
Oficinas	35
Cuarto de limpieza	4
TOTAL	109

3.6 ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ALPEORUJO

Además, el alpeorujo se almacena en dos depósitos exteriores de 50000 litros de capacidad cada uno, situados en un lugar accesible para su recogida con los camiones, que posteriormente es destinado a empresas orujeras para distintas utilidades.

Tabla 6. Superficie de zona de almacenamiento de alpeorujo

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
Depósitos de 50000L	25,13

4. PROCESO PRODUCTIVO

4.1 RECEPCIÓN DE LA ACEITUNA

En primer lugar, tras la llegada de las aceitunas se realiza un muestreo para comprobar la calidad y salubridad de la materia prima.

En dicho análisis se comprueba el estado de maduración de la aceituna, el porcentaje de aceite que contiene, para obtener su rendimiento, la acidez, si tiene alguna enfermedad, si están rotas, etc.

Tras asegurar las características y el estado sanitario se procede a su transporte a la tolva de recepción donde comenzará su proceso de transformación.

4.2 LAVADO Y DESHOJADO

La aceituna llega a la almazara con restos de tierra, hojas y piedras, ramas, etc. que no interesan al consumidor y que en los siguientes procesos podrían dar lugar a aromas y sabores desagradables que arruinarían el aceite y que incluso podrían estropear la maquinaria. Por ello es importante empezar eliminando todo aquello que no se desea al principio del proceso productivo.

Para ello se emplea un deshojador y desramificador que separará las partes vegetales que no interesan.

Posteriormente son lavadas con agua para eliminar cualquier resto de tierra, abono o fitosanitario que pueda quedar en la superficie de la aceituna.

4.3 PESADO

Una vez se obtiene la aceituna limpia y lista para empezar su transformación se pesa mediante una balanza manual de 500 kg para poder estimar, gracias al porcentaje de rendimiento anterior, la cantidad de aceite que se obtendrá de esa partida de aceitunas.

4.4 ALMACENAMIENTO

Tras el pesaje de la aceituna, esta es almacenada para su posterior molienda, ya que supera la capacidad de trabajo y no es posible comenzar con el proceso de elaboración con tanta cantidad de aceituna. Cabe destacar que la aceituna debe permanecer lo mínimo posible en las tolvas de almacenaje, ya que podría dar lugar a fermentaciones y maceraciones de la aceituna no deseadas, que darán sabores desagradables depreciando el precio final del producto.

4.5 MOLIENDA

La molienda consiste en triturar y romper la aceituna para facilitar la extracción del aceite.

Para ello se emplea un molino de martillos que golpean a las aceitunas y las rompe permitiendo disminuir su tamaño y que pase por los orificios del tamiz del molino.

En grado de molienda que se desee obtener está relacionado con el tiempo que las aceitunas pasen dentro del molino. En el caso de esta almazara no es muy elevado ya que se trata de evitar la oxidación de la pasta.

4.6 BATIDO

Tras la obtención de la pasta de molienda, esta es batida para aglutinar todas las gotas de aceite dispersas por la pasta para facilitar su posterior separación de la parte acuosa y la parte sólida. Esta operación se realiza mediante una batidora de dos cuerpos que bate lentamente la pasta uniendo de esta manera las gotas de aceite.

Durante este proceso hay un control de temperatura, para que esta no supere en ningún momento los 30°C, ya que podría suponer la pérdida aromática del aceite, además esta etapa no debe ser muy larga para no favorecer el proceso de oxidación.

4.7 DECANTACIÓN

La siguiente etapa consiste en separar la fase líquida de la sólida, mediante una centrifugadora horizontal, en este caso se trata de una centrifugadora de dos fases, por lo tanto tras la centrifugación se obtiene una fase oleosa y una fase sólida húmeda o alperujo, agua, algo de aceite y alguna parte sólida (orujo).

Se introduce la pasta, que se obtiene de la batidora, en un cilindro junto con agua, que ayuda en la separación del aceite, y se hace girar el cilindro a elevadas revoluciones, de manera que por las diferentes densidades se consiguen las 2 fases.

4.8 CENTRIFUGACIÓN VERTICAL

En esta centrifugación se busca separar completamente el aceite del agua de la 1ª fase del decantador por la fuerza centrífuga y dentro de un rotor de platillos, se procede a su limpieza y se elimina la humedad, sólidos finos e impurezas. En este proceso se adhiere agua para ayudar en la separación.

La temperatura del proceso no debe superar los 26°C.

Una vez el aceite está completamente limpio es bombeado hasta los depósitos donde se almacena.

4.9 ALMACENAMIENTO

Es fundamental conservar el aceite en sus condiciones óptimas, por ello se emplean depósitos de acero inoxidable de 1000 litros en los cuales el aceite es almacenado momentáneamente en las condiciones de temperatura y humedad correctas.

Estos depósitos no permiten la entrada de oxígeno ni el paso de la luz para evitar enranciamiento.

También se emplean dos depósitos de 10000 litros de capacidad para almacenar el aceite durante una temporada si hiciera falta.

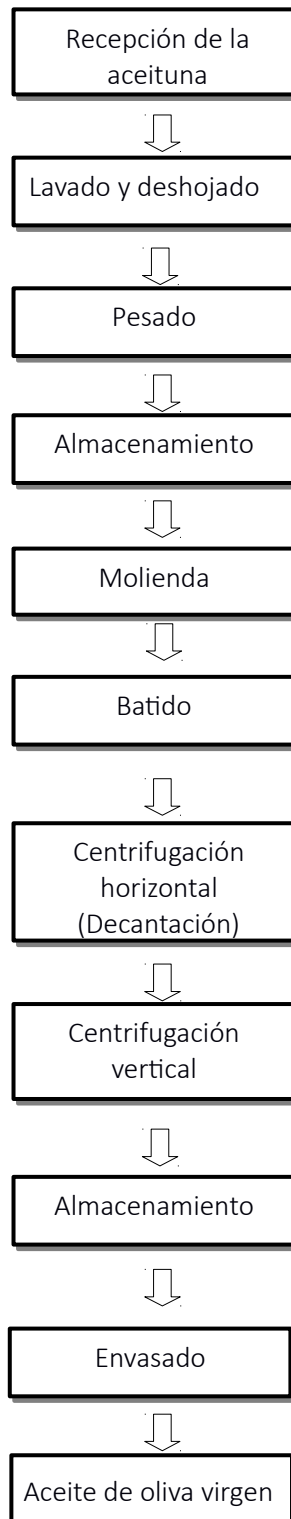
Por otra parte también mencionar que el alpeorujo se almacena en dos depósitos de almacenamiento de 50000 litros de capacidad cada uno. Se encuentran situados en un lugar accesible para su recogida con los camiones que posteriormente lo destinan a empresas orujeras para distintas utilidades como pueden ser compostaje o combustibles.

4.10 ENVASADO

En esta última etapa el aceite ya terminado se embotella en botellas de vidrio o en garrafas en función de la destinación de dicho aceite. Y se transporta a su puesto de venta.

Para su embotellado se hacen pasar las botellas mediante una cinta transportadora por una etiquetadora, un dosificador de aceite y una cerradora.

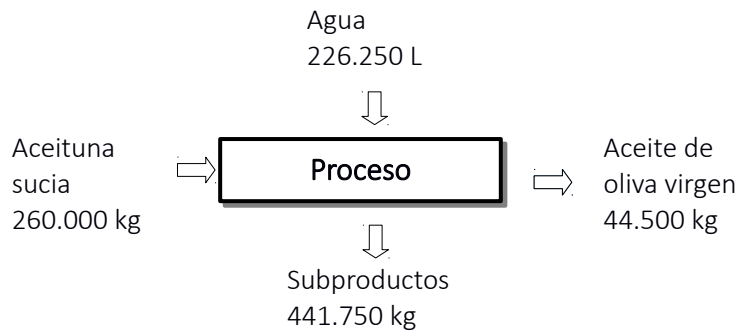
4.11 DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO



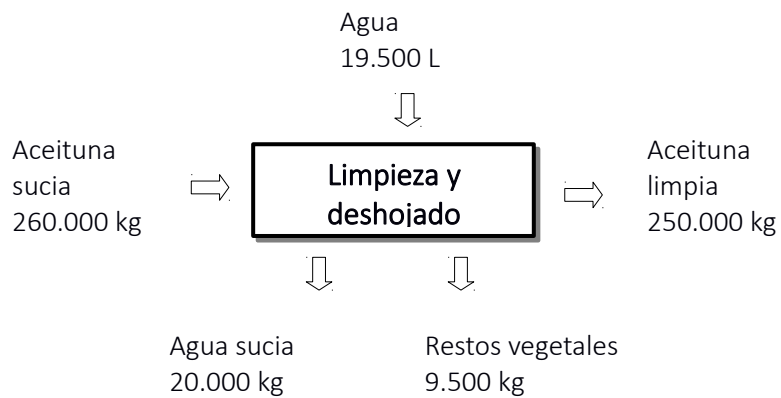
5 BALANCE DE MATERIA EN EL PROCESO

En el siguiente apartado se realizan los balances de materia que se producen en el proceso productivo.

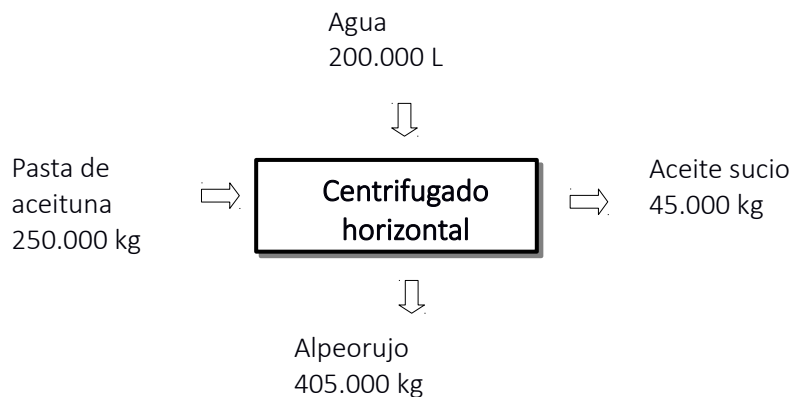
5.1 BALANCE DE MATERIA TOTAL



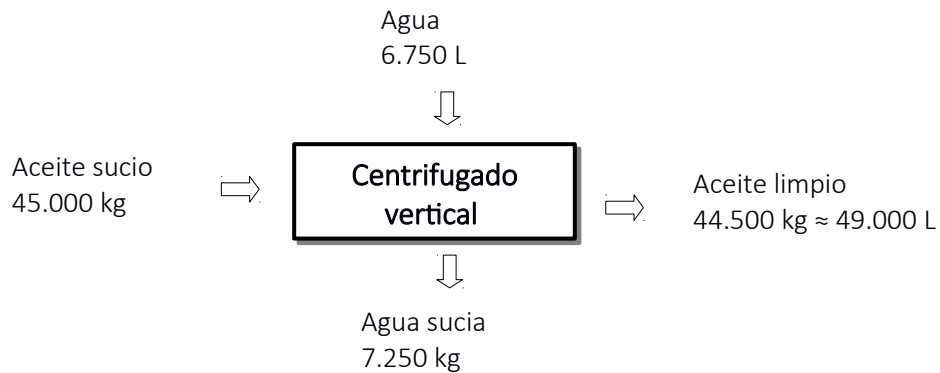
5.2 BALANCE DE MATERIA EN LIMPIEZA Y DESHOJADO



5.3 BALANCE DE MATERIA EN SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO



5.4 BALANCE DE MATERIA EN SEPARACIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO



6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

En el siguiente apartado se explican los diferentes equipos utilizados para la producción del producto.

Se ha optado por el sistema continuo 'Il Molinetto' de la marca Pieralisi "o similar".

- trituradora mecánica con tolva de carga de olivas
- batidora con hueco para la circulación de agua caliente, con un juego de resistencia eléctrica para el calentamiento del agua, termostato y bomba de recirculación
- bomba mono para transferir la pasta al extractor
- extractor centrífugo instalado para el proceso de elaboración en 2 fases
- cuadro eléctrico general

6.1 TOLVA DE RECEPCIÓN

Es un equipo de trabajo con forma de tronco de pirámide invertido y está contruido de acero inoxidable, que funciona como embudo, es decir se vierten las aceitunas por la parte superior y

salen por la parte inferior. Se encuentra empotrada bajo rasante y tiene la función de recibir la descarga de la aceituna procedente de los camiones.

La parte superior de la tolva está protegida con una rejilla de seguridad para evitar accidentes o que caigan objetos.

Tiene una capacidad de 5000 kg.

6.2 DESHOJADORA

Para eliminar las hojas y ramas de las aceitunas, estas se introducen en el Desramificador-deshojador mod. Fp con una capacidad de 3500 kg/h de la marca Pieralisi “o similar”.

6.3 LAVADORA

Posteriormente al deshojado, se procede a limpiar de residuos, tierra y piedra las aceitunas con la lavadora Mini- Il Molinetto “o similar”. La lavadora Mini permite lavar las aceitunas defoliadas en el tanque de recolección: un sinfín elevador las transporta al molino, y, en el camino, se enjuagan con agua limpia.

6.4 BÁSCULA DE PESADO EN CONTINUO

Una vez realizada la operación de limpieza y lavado, las aceitunas son conducidas mediante una cinta transportadora a la báscula. El pesado se realiza mediante una báscula que trabaja en forma continua.

Esta báscula tiene una tolva de 500 kg de capacidad pero es recomendable no hacer pesadas de tanta cantidad para evitar sobrecargar el equipo. Se programa para hacer pesadas de 75 kg.

Está fabricada de acero inoxidable.

6.5 TRITURADORA MECÁNICA

Trituradora mecánica con tolva de carga de olivas. Esta trituradora viene incluida en el sistema continuo. La aceituna es depositada en la tolva y mediante la acción de unos martillos golpean la aceituna y esta es aplastada y desmenuzada reduciendo su tamaño y permitiendo el paso por un tamiz de acero inoxidable.

6.6 BATIDORA

Batidora con hueco para la circulación de agua caliente, con un juego de resistencia eléctrica para el calentamiento del agua, termostato y bomba de recirculación. Esta batidora viene incluida en el sistema continuo. La circulación de agua caliente mantiene la temperatura de la masa a 35°C y transcurrido el tiempo de batido la pasta queda más homogénea.

6.7 DECÁNTER DE 2 FASES

Extractor centrífugo instalado para el proceso de elaboración en 2 fases. El decantador viene incluido en el sistema continuo de pieralisi 'Il Molinetto' "o similar". El equipo se encarga de la separación líquido-sólido, esto se consigue mediante la diferencia de densidades entre el aceite y los alperujos al someterlos a una fuerza centrífuga que separa ambas fases.

6.8 CENTRIFUGADORA VERTICAL

El separador centrífugo Cucciolo "o similar" para la extracción del aceite de oliva está fabricado de acero inoxidable para un perfecto funcionamiento y una larga duración.

En este equipo se realiza la separación líquido-líquido. El aceite entra sucio y con impurezas y por la acción de la fuerza centrífuga se eliminan dichas partículas junto con el agua, obteniendo así el aceite limpio.

6.9 DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO

El aceite ya limpio es almacenado en depósitos de acero inoxidable. El material del cual están fabricados los depósitos es inerte, opaco e impermeable y no pueden absorber olores para evitar así enranciamientos y oxidaciones. Se trata de depósitos de doble camisa para controlar la

temperatura del aceite. Se dispone de 4 depósitos de 1000 litros. También se cuenta con 2 depósitos más grandes de 10000 litros de capacidad cada uno por si hiciera falta almacenar el aceite durante una buena temporada.

En el exterior de la nave habrán dos depósitos de 50000 litros de capacidad cada uno para almacenar el alperujo.

6.10 ENVASADORA

El envasado del aceite de oliva se realiza en botellas de vidrio de 1, 0,5 y 0,25 litros y en envases de PET de 2 y 5 litros.

Para su embotellado se hacen pasar las botellas mediante una cinta transportadora por una etiquetadora, un dosificador de aceite y una cerradora.

6.11 EQUIPOS DE TRANSPORTE

También se cuenta con equipos de transporte como son las cintas transportadoras y tornillo sinfín, los cuales facilitan el movimiento de las materias primas, los productos intermedios, los subproductos y el producto final.

Tabla 7. Características de los equipos

EQUIPO	UNIDADES	DIMENSIONES			POTENCIA (kW)
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	
Tolva	1	5	5	5	1,2
Deshojadora	1	2,3	1,8	1,6	1,5
Lavadora	1	2,53	1,04	2,35	1,84
Báscula	1	1,56	1,56	2,01	0,75
Trituradora mecánica	1	1,74	0,7	0,9	14
Batidora	1	2,8	6	1,4	14
Decánter 2 fases	1	1,64	0,92	1,09	14
Centrifugadora	1	1,11	0,695	1,19	2,2
Envasadora	1	2,1	1,15	1,8	2

Tabla 8. Características de los depósitos

EQUIPO	UNIDADES	DIMENSIONES	
		DIÁMETRO (m)	ALTO (m)
Depósitos de 1000 L	4	1,025	1,24
Depósitos de 10000 L	2	2,4	3,92
Depósitos de 50000 L	2	4	4

7. LEGISLACIÓN

La almazara objeto del presente trabajo cumplirá con la normativa vigente que regula la actividad. La legislación referente al proceso productivo queda reflejada a continuación.

La legislación completa se puede consultar en el 'DOCUMENTO N.º 3-PLIEGO DECONDICIONES'

ACEITES Y GRASAS. Normativa ACEITES:

Real Decreto 308/1983, de 25 de enero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria de Aceites Vegetales Comestibles.

Reglamento de ejecución (UE) n° 29/2012 de la Comisión, de 13 de enero de 2012, sobre las normas de comercialización del aceite de oliva.

ORDEN de 15 de noviembre de 2000 por la que se designa el organismo encargado de verificar las características organolépticas del aceite de oliva.

CORRECCIÓN de errores de la Orden de 15 de noviembre de 2000 por la que se designa el organismo encargado de verificar las características organolépticas del aceite de oliva.

Orden PRE/466/2012, de 5 de marzo, por la que se deroga la Orden de 25 de julio de 2001, por la que se establecen límites de determinados hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aceite de orujo de oliva.

Real Decreto 1431/2003, de 21 de noviembre, por el que se establecen determinadas medidas de comercialización en el sector de los aceites de oliva y del aceite de orujo de oliva.

ORDEN APA/1343/2004, de 7 de mayo, por la que se regula el registro general de determinadas industrias autorizadas para la comercialización del aceite de oliva.

Real Decreto 895/2013, de 15 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1431/2003, de 21 de noviembre, por el que se establecen determinadas medidas de comercialización en el sector de los aceites de oliva y del aceite de orujo de oliva.

Reglamento Delegado (UE) 2015/1830 de la Comisión, de 8 de julio de 2015, por el que se modifica el Reglamento (CEE) nº 2568/91 relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis.

Normativa ENVASADO Y ETIQUETADO:

Real Decreto 1801/2008, de 3 de noviembre, por el que se establecen normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo.

Real Decreto 1334/1999, de 31 de Julio (BOE de 24 de agosto), por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

Reglamento (UE) 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.

Reglamento (CE) 1924/2006, de 20 de diciembre, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.

Real Decreto 1808/1991, de 13 de diciembre, por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio.

8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

En el siguiente apartado se realiza el cálculo del dimensionado de la estructura de la nave. Todos los cálculos se encuentran en 'ANEJO II – OBRA CIVIL'.

8.1 NORMATIVA

Se ha hecho uso de las siguientes normativas para realizar los cálculos:

- EAE: Instrucción de Acero Estructural
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural
- CTE: Código Técnico de la Edificación
 - DB-SE: Seguridad estructural
 - DB-SE AE: Seguridad estructural. Acciones en la edificación
 - DB-SE A: Seguridad estructural. Acero
 - DB-SE C 'Cimientos'

8.2 SOFTWARE

Se ha utilizado el Autocad y el SAP2000 para realizar cálculos, dimensionado y diseño de la estructura.

8.3 DIMENSIONES

En la tabla siguiente se muestran las dimensiones generales de la nave.

Tabla 9. Dimensiones generales

Luz pórticos	16 m
Longitud nave	40 m
Altura coronación	8,3 m
Altura pilares	6,7 m
Separación cerchas	5 m
Separación pilares	5 m
Separación correas	2 m
Pendiente cubierta	10 %
Ángulo cubierta	5,71º
Longitud correa	5 m
N.º de pórticos	9
N.º de correas	10

8.4 MATERIALES UTILIZADOS

Tabla 10. Materiales utilizados

Acero tipo S275JR para toda la estructura
Barras celosía tipo cuadrado hueco y acero S275JR
Correas de cubierta tipo IPE y acero S275JR
Pilares tipo HEB240 y acero S275JR
Cubierta con panel tipo sándwich y planchas de policarbonato celular

8.5 DIMENSIONADO DE LAS CORREAS

Para el dimensionado de las correas de la cubierta es necesario conocer las acciones a las cuales están sometidas. Una vez se han calculado las acciones permanentes y las variables se selecciona un tipo de perfil IPE-120. A continuación, se realizan las comprobaciones, tanto a resistencia como a deformación.

Tabla 11. Perfil seleccionado

Perfil	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	W _{pl,y}	f _{yd}
IPE-120	13,2	318	53	60,8	2619

8.6 DIMENSIONADO DE LAS CERCHAS

Se realizará un predimensionado, haciendo uso del método de los nudos estableciendo un valor para el peso de la cercha, ya que se desconoce. A continuación, una vez fijados los perfiles para las barras de la cercha, se comprobarán los cálculos realizados utilizando el programa SAP2000 (Structural Analysis Software) y se realizará el dimensionado final de la estructura eligiendo los perfiles adecuados.

Las acciones a las cuales está sometida la estructura deben conocerse para el cálculo de la carga puntual y a continuación comenzar con el método de los nudos.

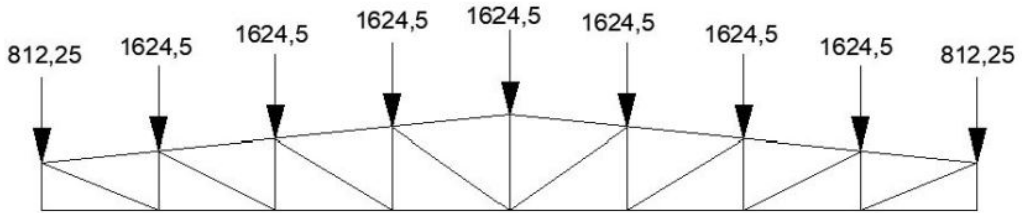


Figura 3. Axiles en cercha

En la siguiente figura se muestra la representación de los axiles de la cercha con el programa informático SAP2000. El color rojo representa los esfuerzos a compresión y el color amarillo, los esfuerzos a tracción. Las compresiones son valores negativos y las tracciones, valores positivos.

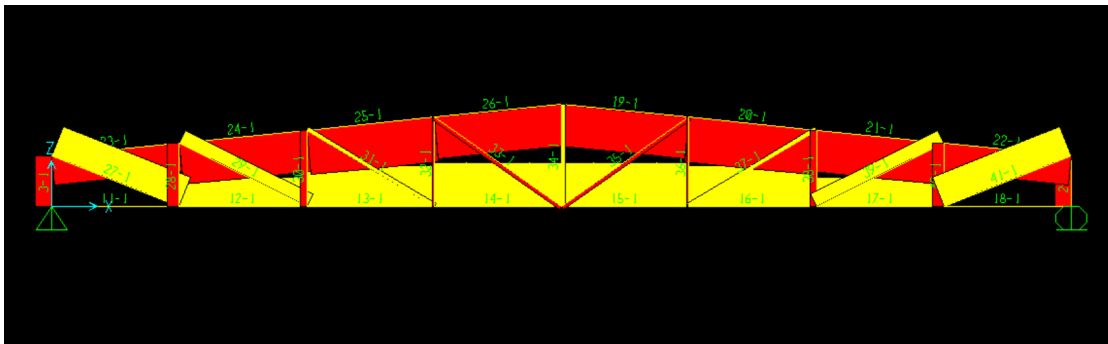


Figura 4. Representación de los axiles de la cercha con SAP2000

En la siguiente tabla se puede observar un resumen de los axiles calculados por el método de los nudos y mediante el programa informático SAP2000 de cada una de las barras.

Tabla 12. Axiles en barras calculados y con SAP2000

BARRA	AXIL(kg) calculado	AXIL(kg) con SAP2000	TIPO	TRABAJO
1-2	-6498	-6498	Montante exterior	Compresión
1-3	0	-4,714E-12	Cordón inferior	Tracción
2-3	12254,02	12247,48	Diagonal	Tracción
2-4	-11452,35	-11428,22	Cordón superior	Compresión
3-4	-4550,94	-4548,6	Montante	Compresión
3-5	11377,6	11371,5	Cordón inferior	Tracción
4-5	5452,47	5448,74	Diagonal	Tracción
4-6	-16353,57	-16326,02	Cordón superior	Compresión
5-6	-2438,41	-2436,75	Montante	Compresión
5-7	16254,44	16245	Cordón inferior	Tracción
6-7	1356,07	1353,2	Diagonal	Tracción
6-8	-17522,23	-17492,17	Cordón superior	Compresión
7-8	-697,7	-696,21	Montante	Compresión
7-9	17417,26	17405,36	Cordón inferior	Tracción
8-9	-1414,9	-1416,4	Diagonal	Compresión
8-10	-16362	-16326,02	Cordón superior	Compresión
9-10	1624,5	1624,5	Montante exterior	Tracción

Se hace el cálculo para la mitad de la cercha y que la otra mitad es simétrica.

A continuación, con los valores de los axiles calculados mediante el SAP2000 se procede al dimensionado de los perfiles de cada una de las barras, los cuales quedan definidos de la siguiente manera.

Tabla 13. Perfil seleccionado

BARRA	TIPO	PERFIL	ÁREA (cm ²)
1-2	Montante exterior	120x4	18,34
1-3	Cordón inferior	120x4	18,34
2-3	Diagonal	120x4	18,34
2-4	Cordón superior	120x4	18,34
3-4	Montante	80x4	11,6
3-5	Cordón inferior	120x4	18,34
4-5	Diagonal	80x4	11,6
4-6	Cordón superior	120x4	18,34
5-6	Montante	80x4	11,6
5-7	Cordón inferior	120x4	18,34
6-7	Diagonal	80x4	11,6
6-8	Cordón superior	120x4	18,34
7-8	Montante	80x4	11,6
7-9	Cordón inferior	120x4	18,34
8-9	Diagonal	80x4	11,6
8-10	Cordón superior	120x4	18,34
9-10	Montante exterior	120x4	18,34

8.7 DIMENSIONADO DE LOS PILARES

Para el dimensionado de los pilares se ha realizado un tanteo previo y se ha comprobado que un perfil HEB240 es válido, no obstante se incorpora al programa informático SAP2000 (Structural Analysis Software).

Se comprueba el desplome máximo al cual está sometida la estructura y se observa que cumple con la normativa.

Tabla 14. Perfil seleccionado

Perfil	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	W _{el} (cm ³)	f _{yd}	i _y	i _z
HEB-240	106	11259	938	2619	10,3	6,08

A continuación, se realizan las comprobaciones a resistencia y a pandeo para afirmar que cumple con la norma.

8.8 DIMENSIONADO DE LA ZAPATA

El proceso de dimensionado estructural de una zapata es un proceso iterativo, es decir, se parten de unas dimensiones de la misma, que han de ir superando distintas comprobaciones.

Se proponen las siguientes dimensiones:

Tabla 15. Dimensiones zapata (m)

a ₀	b ₀	a	b	h	H
0,7	0,7	2,5	1,5	0,5	1,5

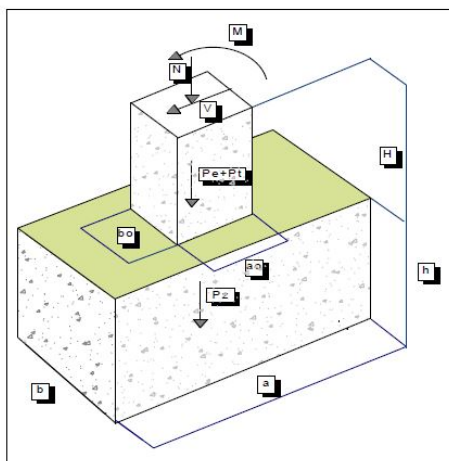


Figura 5. Estructura de la zapata

Las reacciones son las siguientes:

$$N = \frac{6510,09}{1,42} = 4584,6 \text{ kg}$$

$$V = \frac{1898,2}{1,42} = 1336,8 \text{ kg}$$

$$M = \frac{8192,9}{1,42} = 5769,6 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Una vez conocidos estos datos se pueden realizar las distintas comprobaciones de acuerdo a la normativa (EHE-08).

La armadura se constituirá de 6 redondos de 12 mm de diámetro separados 30cm.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En el siguiente apartado se realiza el dimensionado de la instalación de saneamiento. Se puede consultar en el 'ANEJO III – INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO'.

Las aguas evacuadas son las siguientes:

- Aguas pluviales: aguas que proceden del agua de precipitaciones y que son recogidas por la cubierta de la nave.
- Aguas industriales: aguas que proceden de los diferentes procesos industriales y de la limpieza de zonas y máquinas.
- Aguas fecales: aguas que proceden de los aparatos sanitarios.

Todas ellas serán evacuadas a la red general de saneamiento del polígono industrial, ya que cumple con la normativa municipal y ninguna supera los límites de contaminación.

9.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

9.1.1 DIMENSIONADO DE LOS CANALONES

Los diámetros seleccionados para cada canalón son los siguientes:

Tabla 16. Tramo, longitud, superficie, pendiente y diámetro correspondiente a cada canalón

CANALÓN	TRAMO	LONGITUD TRAMO (m)	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE MAYORADA (m ²)	PENDIENTE (%)	DN CANALÓN (mm)
C1	C-1	5	40	36	0,5	125
C2	C-2	10	80	72	0,5	150
C3	C-3	10	80	72	0,5	150
C4	C-4	10	80	72	0,5	150
C5	C-5	5	40	36	0,5	125
C6	C-6	5	40	36	0,5	125
C7	C-7	10	80	72	0,5	150
C8	C-8	10	80	72	0,5	150
C9	C-9	10	80	72	0,5	150
C10	C-10	5	40	36	0,5	125

9.1.2 DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES

Las bajantes seleccionadas son las siguientes:

Tabla 17. Superficie y diámetro correspondiente a cada bajante

BAJANTE	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE MAYORADA (m ²)	DN (mm)
B1	80	72	63
B2	80	72	63
B3	80	72	63
B4	80	72	63
B5	80	72	63
B6	80	72	63
B7	80	72	63
B8	80	72	63

9.1.3 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES

En la siguiente tabla se observan los diámetros de los colectores y las dimensiones de las arquetas.

Tabla 18. Superficie evacuada por cada colector, pendiente, diámetros colectores y dimensiones de arquetas

ARQUETA	TRAMO	SUPERFICIE EVACUADA (m ²)	SUPERFICIE MAYORADA (m ²)	PENDIENTE (%)	DN DEL COLECTOR (mm)	DIMENSIONES ARQUETA (cm)
A1	AT-1	80	72	1	90	40 x 40
A2	AT-2	160	144	1	110	50 x 50
A3	AT-3	240	216	1	110	50 x 50
A4	AT-4	320	288	1	125	50 x 50
A5	AT-5	320	288	1	125	50 x 50
A6	AT-6	80	72	1	110	50 x 50
A7	AT-7	160	144	1	110	50 x 50
A8	AT-8	240	216	1	110	50 x 50
A9	AT-9	320	288	1	125	50 x 50
A10	AT-10	320	288	1	125	50 x 50
A11	AT-11	640	576	1	160	60 x 60

A continuación se muestra el plano de la red de aguas pluviales, el cual se puede consultar en el 'DOCUMENTO N.º 2: PLANOS (Plano N.º 07 – Red pluviales)'

Como se puede ver, la red dispone de 8 bajantes, 4 a cada lado y 10 canalones, 5 a cada lado.

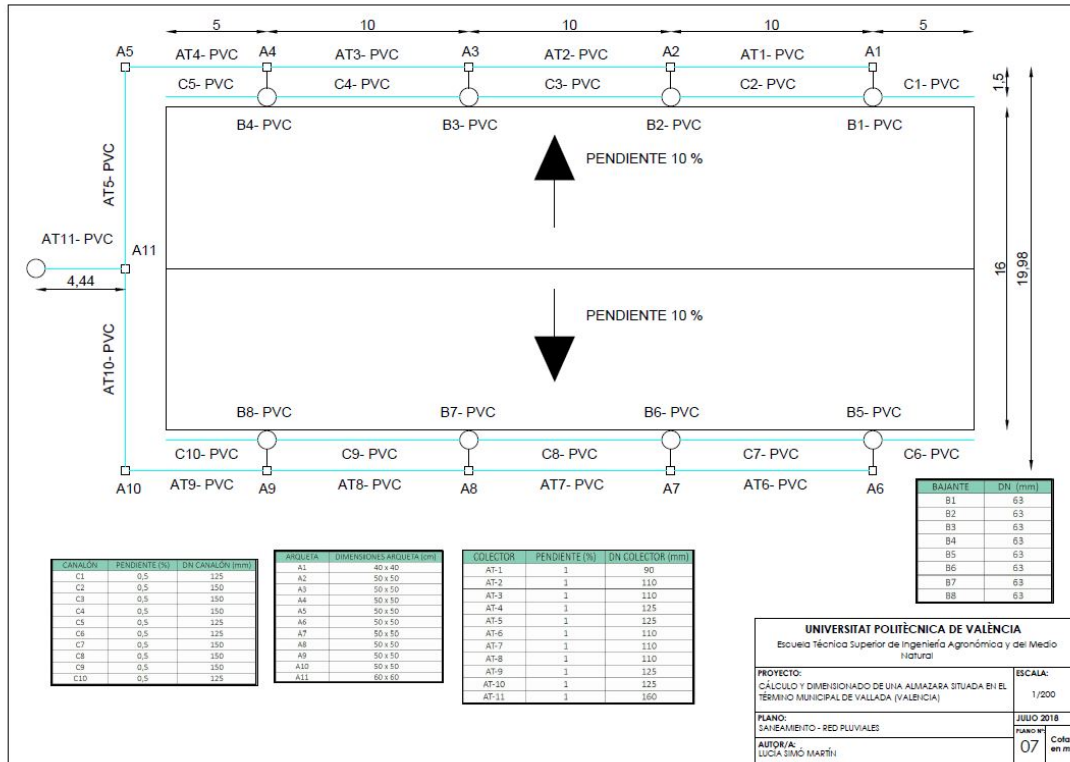


Figura 6. Red de aguas pluviales

9.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS FECALES

9.2.1 DIMENSIONADO DE LOS RAMALES COLECTORES

A continuación, se muestra el diámetro nominal de cada bajante y las unidades que le corresponden a cada aparato sanitario.

Tabla 19. Diámetros de ramales colectores

RAMAL COLECTOR	APARATO SANITARIO	Σ UD	PENDIENTE %	DN (mm)
R1	1 Fregadero	3	2	50
R2	1 Ducha	2	2	40
R3	1 Ducha	2	2	40
R4	1 Lavabo y 1 Inodoro	5	2	110
R5	1 Lavabo y 1 Inodoro	5	2	110

9.2.2 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES

Los diámetros de los colectores son los siguientes:

Tabla 20. Diámetros de los colectores

COLECTOR	Σ UD	DN (mm)
C1	3	50
C2	5	50
C3	7	50
C4	7	50
C5	12	110
C6	17	110
C7	17	110
C8	17	110
C9	17	110

Y las dimensiones de las arquetas:

Tabla 21. Dimensiones de las arquetas

ARQUETA	DIMENSIONES ARQUETA (cm)
AR1	40x40
AR2	40x40
AR3	40x40
AR4	40x40
AR5	50x50
AR6	50x50
AR7	50x50
AR8	50x50
AR9	50x50

A continuación se muestra el plano de la red de aguas fecales, el cual se puede consultar también en el 'DOCUMENTO N.º 2: PLANOS (Plano N.º 08 – Red fecales)'

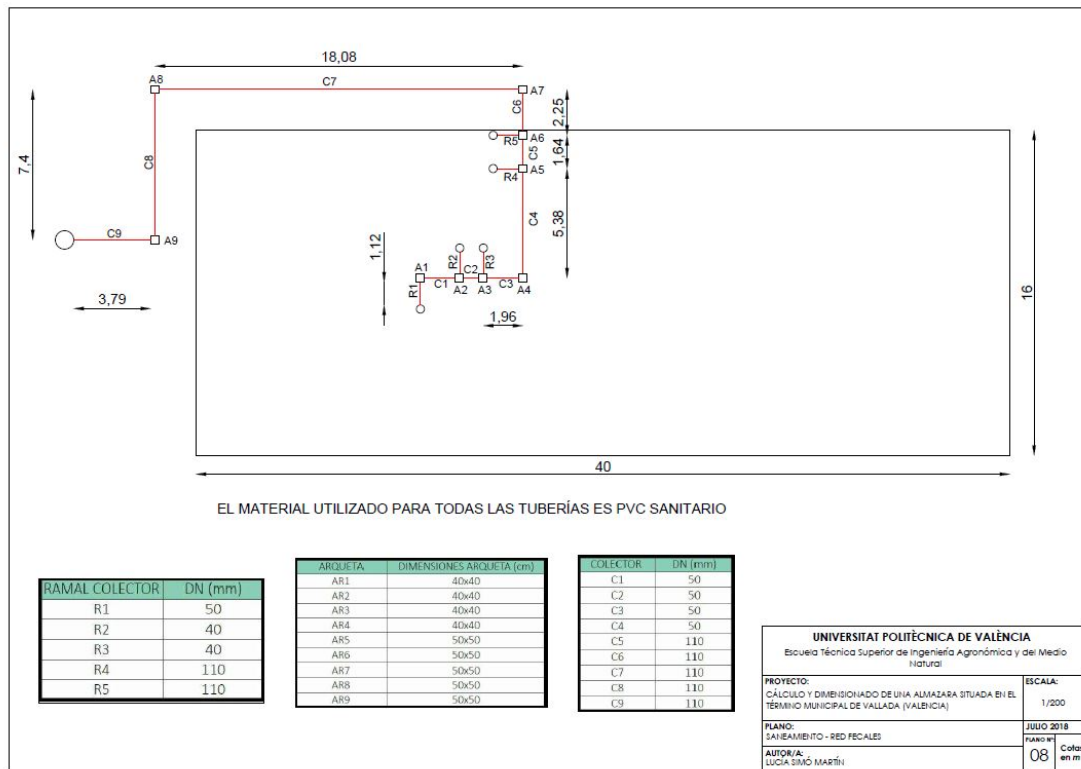


Figura 7. Red de aguas fecales

9.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS INDUSTRIALES

9.3.1 DIMENSIONADO DE LOS RAMALES COLECTORES

En la siguiente tabla se encuentran los diámetros de cada ramal colector.

Tabla 22. Diámetros de ramales colectores

RAMAL COLECTOR	ZONA	Σ UD	PENDIENTE %	DN (mm)
R1	Recepción	3	2	110
R2	Proceso	3	2	110
R3	Depósitos	2	2	110
R4	Limpieza	3	2	110

Por criterio del proyectista y por el lado de la seguridad conviene sobredimensionar los diámetros, ya que pueden arrastrar partículas sólidas, restos, algún plástico y hojas.

9.3.2 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES

A continuación se muestran los diámetros de los colectores, también sobredimensionados por si arrastran partículas más grandes.

Tabla 23. Diámetros de los colectores

COLECTOR	Σ UD	DN (mm)
C1	3	110
C2	6	110
C3	8	110
C4	11	110

Las arquetas se seleccionan según el diámetro del colector de salida y son las siguientes:

Tabla 24. Dimensiones de las arquetas

ARQUETA	DIMENSIONES ARQUETA (cm)
AR1	50x50
AR2	50x50
AR3	50x50
AR4	50x50
AR5	50x50

La siguiente figura corresponde al plano de la red de aguas industriales, el cual se puede consultar también en el 'DOCUMENTO N.º 2: PLANOS (Plano N.º 09 – Red industriales)'

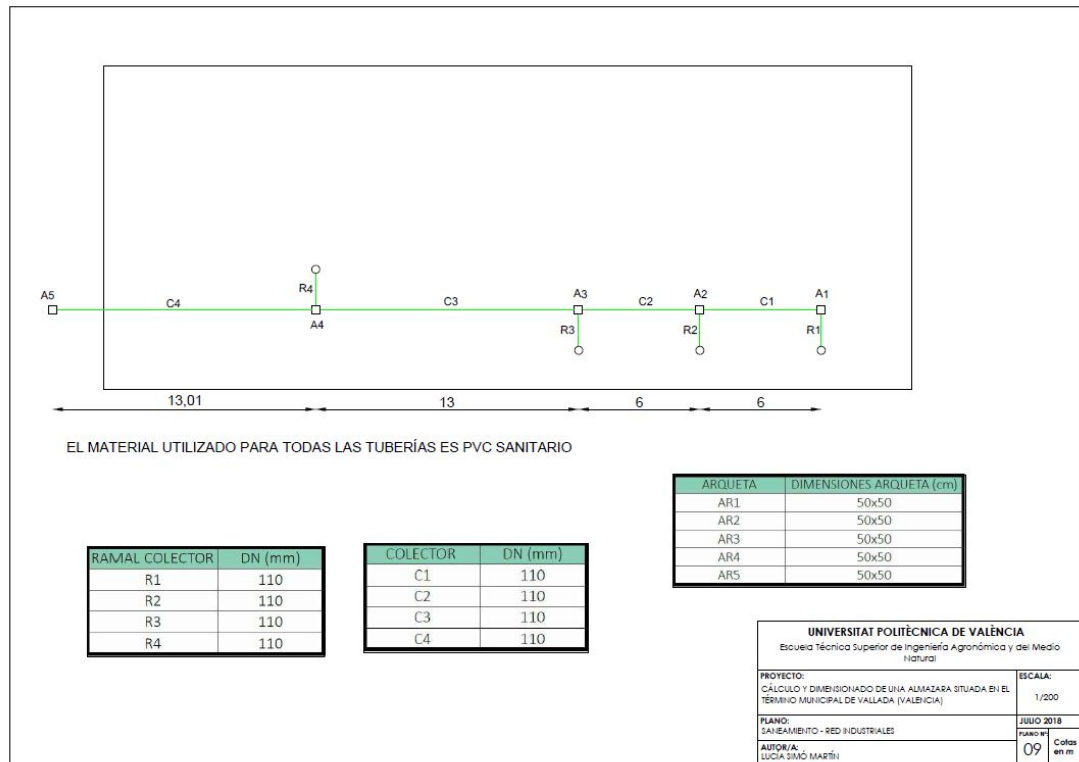


Figura 8. Red de aguas industriales

10. DURACIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será de 7 meses aproximadamente desde que se obtiene la licencia de obras.

11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Tabla 25. Resumen del presupuesto

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1. Movimiento de tierras	36267,98
2. Cimentación	19952,1
3. Estructura	64500
4. Cubierta	16473,6
5. Instalación de saneamiento	4991,14
6. Instalación de fontanería	4718,2
7. Instalación contra incendios	1954,81
8. Albañilería	397,38
9. Maquinaria y equipos	129975,7
10. Mobiliario y carpintería	24212,07
11. Urbanización	23582
12. Alicatado y pintura	8294,76
13. Seguridad y salud	863,1
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	336182,84
13 % de gastos generales	43703,77
6 % de beneficio industrial	20170,97
SUMA	400057,58
21 % IVA	84012,09
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	484069,67

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Valencia, 29 de julio del 2018

El alumno de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Fdo: Lucía Simó Martín