

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**  
**Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y**  
**del Medio Natural**

**“DESARROLLO DEL PROTOCOLO  
PARA LA OBTENCIÓN DE LA  
AUTORIZACIÓN AMBIENTAL  
INTEGRADA PARA UNA INDUSTRIA  
AGROALIMENTARIA”**

*“Development of the protocol to obtain the IEA for a food factory”*



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL  
MEDIO RURAL

**Alumno: José María Navarro Aguilar**

**Tutora: M<sup>a</sup> Dolores Raigón Jiménez**

**Curso académico: 2015-2016**

**Valencia, Julio de 2016**



## RESUMEN

---

El principal objetivo de este trabajo es el de dar a conocer los pasos precisos, así como la documentación necesaria que hay que presentar en la Administración Pública para obtener la Autorización Ambiental Integrada para una industria. El trabajo se centrará en el caso de una industria alimentaria, dedicada a la elaboración y envasado de zumos y refrescos vegetales. Se describirán los puntos principales que hay que desarrollar en un proyecto básico de descripción de la instalación, así como el resto de documentación requerida, como puede ser el Estudio de Impacto Ambiental, Resumen No Técnico, Fichas CAPCA, etc. Todo esto, teniendo en cuenta siempre la legislación por la que está recogida, concretamente, la Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana.

Este caso práctico de industria alimentaria estará sometida a la LEY 6/2014, de 25 de julio, y por la LEY 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, en la cual, según el apartado 9.1. b.2) del Anejo 1 de esta ley, estará sometida a Autorización Ambiental Integrada, al tratarse de una instalación industrial para el tratamiento y transformación destinado a la fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima vegetal con producción superior a 300 t/día. En el caso de que produzca menor cantidad, la empresa no estaría sujeta a Autorización Ambiental Integrada y pasaría a ser Licencia Ambiental, siendo en este caso competencia del Ayuntamiento donde esté ubicada la instalación.

La importancia de este trabajo reside en ajustar la documentación que se ha de presentar a la hora de realizar el trámite. Esto permitirá ahorrar tiempo y recursos en la corrección y aportación de documentación, así como en la optimización de la fecha de apertura de la empresa y su puesta en marcha.

Por tanto, la finalidad de este trabajo es la de reflejar la documentación mínima necesaria para llevar a cabo el complejo trámite de la obtención de la Autorización Ambiental Integrada con la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, concretamente, con el Servicio de Lucha Contra el Cambio Climático y Prevención y Control de la Contaminación, así como el conocimiento del resto de Organismos que son consultados durante todo el trámite.

**PALABRAS CLAVE:** proyecto básico; estudio de impacto; envasado zumos; refrescos vegetales; Autorización Ambiental Integrada.

ALUMNO: D. José María Navarro Aguilar  
TUTORA: Prof. Dña. María Dolores Raigón Jiménez  
Valencia, Julio de 2016

## ABSTRACT

---

The main objective of this final degree study is to present the steps and the documentation necessary to be submitted at the Public Administration in order to obtain the Integrated Environmental Authorization for an industry. This study is focused in a food factory which produces juices and vegetable soft drinks. The main points that must be developed in a project like this will be showed, such as: description of the machinery in the industry, study of environmental impact, non-technical summary, data of the Control of the Potentially Polluting Activities of the Atmosphere, all of these according to the main Law 6/2014, 25th July of the Generalitat Valenciana, about Prevention, Quality and Environmental Control of Activities in the Valencian Community.

This case of food factory is subjected to the law 6/2014, 25th July, and to the Law 16/2002, 1<sup>st</sup> of July, about Integrated Prevention and Control of Pollution, where as it is shown in the section 9.1. b.2) of the supplement 1 of this law, will be subjected to the Integrated Environmental Authorization, because this case is about an industry that has to treat and process raw material to make food with a mass-production higher than 300 tons a day. If the industry produces a lower quantity, the factory would be subjected to an Environmental License instead of the previously mentioned Integrated Environmental Authorization and should have to deal with the authorities of the municipality where the industry is located.

The importance of this study, is that it helps to prepare the correct documentation needed to be shown to the competent authorities. This results in saving time and resources because enables a prompt opening date of the factory.

For all of these reasons, the main purpose of this study is to clarify the necessary documentation to start the procedure to obtain the Integrated Environmental Authorization by the Agriculture, Environment, Climate Change and Rural Development Conselleria, and specifically with the Climate Change and Pollution Prevention and Control Service, as well as the rest of the other public institutions who are involved in all this procedure.

**KEYWORDS:** basic project; study of environmental impact; juice packaging; vegetable soft drinks; Integrated Environmental Authorization.

ALUMNO: D. José María Navarro Aguilar  
TUTORA: Prof. Dña. María Dolores Raigón Jiménez  
Valencia, Julio de 2016

# ÍNDICE

---

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>1</b>
1.1	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE PROTOCOLO	1
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
2.1	OBJETIVOS	2
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>3</b>
3.1	METODOLOGÍA	3
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>5</b>
4.1	DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD Y DE LAS INSTALACIONES, LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y EL TIPO DE PRODUCTO	5
4.1.1	DESCRIPCIÓN Y DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO	5
4.1.2	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA	8
4.2	RECURSOS NATURALES, MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES, SUSTANCIAS, AGUA Y ENERGÍA EMPLEADAS O GENERADAS	14
4.2.1	MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES	14
4.2.2	AGUA Y ENERGÍA	15
4.2.3	BALANCES DE MATERIA, AGUA, AGUAS RESIDUALES Y ENERGÍA	17
4.3	TECNOLOGÍA Y MEDIDAS PARA PREVENIR, EVITAR, REDUCIR Y CONTROLAR LAS EMISIONES	18
4.3.1	FUENTES GENERADORAS DE EMISIONES GASEOSAS	18
4.3.2	EMISIONES SONORAS. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	19
4.3.3	EMISIONES DE VIBRACIONES. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	19
4.3.4	EMISIONES DE RESIDUOS	22
4.3.5	EMISIONES DE AGUAS RESIDUALES	24
4.4	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA EDAR DE LA INDUSTRIA	28
4.5	DESARROLLO DEL PROTOCOLO	29
4.5.1	ANTECEDENTES	30
4.5.2	DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	28
4.5.3	DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA INDUSTRIA	30
4.5.4	ESTADO AMBIENTAL Y AFECCIONES DEL PROYECTO AL ENTORNO	32
4.6	ETAPAS EN LA TRAMITACIÓN Y PROPUESTA DE POSIBLES MEJORAS	34
4.6.1	ETAPAS EN LA TRAMITACIÓN	34
4.6.2	PROPUESTA DE POSIBLES MEJORAS	36
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>38</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Página de acceso al área de “Calidad Ambiental”	3
Figura 2	Página de acceso a los protocolos de “Control Integrado de la Contaminación”	4
Figura 3	Operaciones comunes en el proceso de elaboración de zumos	5
Figura 4	Operaciones en el proceso de elaboración de zumos naturales	6
Figura 5	Operaciones en el proceso de elaboración del gazpacho	7
Figura 6	Operaciones en el proceso de elaboración de la horchata	8

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Capacidad máxima productiva en función de los productos finales	8
Tabla 2	Mejoras Técnicas Disponibles para el lavado	11
Tabla 3	Mejoras Técnicas Disponibles para la eliminación de partes	12
Tabla 4	Mejoras Técnicas Disponibles para el concentrado	12
Tabla 5	Mejoras Técnicas Disponibles para el tratamiento térmico	13
Tabla 6	Mejoras Técnicas Disponibles para la limpieza de equipos e instalaciones y su evaluación	13
Tabla 7	Mejoras Técnicas Disponibles para la generación de vapor	14
Tabla 8	Mejoras Técnicas Disponibles para la generación de frío	14
Tabla 9	Tipos de tratamientos primarios en la eliminación de residuos	25
Tabla 10	Tipos de tratamientos secundarios en la eliminación de residuos	26
Tabla 11	Tipos de tratamientos terciarios en la eliminación de residuos	26
Tabla 12	Límites de los parámetros de los vertidos según la Ordenanza municipal de Cheste	27
Tabla 13	Tabla resumen de las edificaciones de la industria	30
Tabla 14	Tabla resumen de la superficie útil de la industria	31

## **1. JUSTIFICACIÓN**

---

## 1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROTOCOLO

Los aspectos medioambientales, en relación a las cuestiones de prevención y protección, que deben cumplir las industrias agroalimentarias son un requisito regulado, en función de las dimensiones de la industria y de la actividad. Las modificaciones en las normativas precisan de protocolos de desarrollo y actuación que permitan una optimización del trabajo relacionado con los trámites y con el cumplimiento de las normativas, en la presentación de los proyectos básicos de carácter medioambiental.

Existen diferentes tipos de tramitación para regular el cumplimiento de la Ley de prevención vigente y por tanto para obtener el permiso de funcionamiento para la actividad de una industria agroalimentaria. Los diferentes tipos están en función de las dimensiones productivas de la industria.

Una industria agroalimentaria de grandes dimensiones está sometida a la Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat Valenciana, de Prevención, Protección y Control Integrado de la Contaminación, siempre que se cumplan unas determinadas condiciones. Esta Ley sustituye a la Ley 2/2006, de 5 de mayo, sobre Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental, de la Generalitat Valenciana, la cual es desarrollada por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

Según el epígrafe 9.1. b.2) del Anejo 1 de la Ley 6/2014, de 25 de julio, una industria estará sometida a **autorización ambiental integrada**, cuando se trate de una instalación industrial para el tratamiento y transformación destinado a la fabricación de productos alimenticios, a partir de materia prima vegetal, con producción superior a 300 t/día. En este caso, el organismo competente para conceder la autorización es la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, concretamente la Dirección General del Cambio Climático y Calidad Ambiental, por lo que las solicitudes deben ser tramitadas a través de esta Dirección General, mediante los cauces habilitados para tal fin.

En el caso de que la industria prevea o tenga una producción inferior a las 300 t/día, la industria no estará sometida al régimen de autorización ambiental integrada y se someterá a un proceso más simple de **licencia ambiental**. El procedimiento es bastante similar, aunque más sencillo y el órgano competente para la tramitación pasa a ser el propio Ayuntamiento del término municipal donde esté ubicada la instalación. Todas las actividades industriales sometidas a licencia ambiental figuran en el Anexo 2 de la Ley 6/2014, de 25 de julio.

Existe un tercer caso de tramitación que es la **declaración responsable ambiental**, que es de obligado cumplimiento para las actividades industriales que no precisen de una autorización ambiental integrada, ni de licencia ambiental y que no cumplan las condiciones de inocuidad del Anexo 3 de la Ley 6/2014, de 25 de julio.

Por último, hay que cumplir con la **comunicación de actividades inocuas**, en el caso de las actividades sin incidencia ambiental y que cumplen con el condicionado del Anexo 3 de la Ley 6/2014, de 25 de julio.

En estos dos últimos casos, es la administración local o Ayuntamiento la encargada de la tramitación.

**& C6 > 9 H J C G**

---

### 2.1. OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es el diseño de un protocolo de desarrollo de un proyecto básico medioambiental, necesario para la obtención de la autorización ambiental integrada, particularizado para el caso de una industria agroalimentaria con capacidad de producción superior a 300 t/día, que procese materias primas para la elaboración de los siguientes productos:

- ✓ Productos a envasar en *brick* a temperatura ambiente: zumos naturales (no procedentes de concentrados) y zumos procedentes de concentrados, bebidas a base de concentrados de frutas y leche, horchata y néctares.
- ✓ Productos a envasar en *brick* para conservar en refrigeración: zumos naturales, gazpachos y cremas.

La industria agroalimentaria está situada en el polígono industrial Castilla, del término municipal de Cheste (Valencia). La industria se encuentra en actividad productiva, pero con una capacidad productiva inferior a las 300 t/día.

Los suministros de las materias primas para la industria se procurarán de los agricultores de proximidad, estableciendo cláusulas contractuales que garanticen una producción continua de elaborados. En los pliegos de condiciones de los contratos se incluirán los requisitos que deben cumplir las materias primas en cuanto a calidad y cuestiones de buenas prácticas agrícolas y respeto medioambiental.

Los productos finales están basados en demandas del mercado y estructurados de manera que permita una distribución temporal para asegurarse una actividad anual y continua en la industria.

' .A9HC8C@C; ă

---

### 3.1. METODOLOGÍA

La elaboración del protocolo de desarrollo de un proyecto básico medioambiental, aplicable para el caso de una industria agroalimentaria con capacidad de producción superior a 300 t/día y sometida por tanto al régimen de autorización ambiental integrada, está basado principalmente en el cumplimiento de la Ley 6/2014, de 25 de julio de la Generalitat Valenciana.

En la web de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural se encuentra publicado un índice básico para la elaboración del protocolo. Este índice recoge el contenido mínimo del proyecto básico para una Autorización Ambiental Integrada. Por lo que, se toma como base para el seguimiento metodológico del trabajo.

Los pasos para poder acceder a la información a través de una conexión a internet, son los siguientes:

- 1.- Acceder a la página web oficial de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, de la Generalitat Valenciana.
- 2.- Área de Calidad Ambiental (figura 1).
- 3.- Control Integrado de la Contaminación (figura 2).
- 4.- Contenido del Proyecto Básico de Autorización Ambiental Integrada.

Consultando el índice genérico (<http://www.agroambient.qva.es/web/calidad-ambiental/proyecto-basico-de-autorizacion-ambiental-integrada>) se conocen los puntos que hay que desarrollar en la elaboración de un proyecto medioambiental de cualquier tipo de empresa. Sin embargo, el protocolo de desarrollo del presente trabajo, recogerá los puntos vitales a desarrollar aplicado al caso de una industria agroalimentaria con capacidad de producción mayor de 300 t/día.

The screenshot shows the website interface for the 'Calidad Ambiental' section. At the top, there is a search bar and the text 'ACCESO AL ÁREA PERSONAL' with the date 'miércoles, 15 junio 2016'. Below this, there is a navigation menu on the left with categories like 'ÁREAS' and 'CALIDAD AMBIENTAL'. The main content area displays a large image of an industrial facility and a list of news items under the heading 'NOVEDADES'. The news items include 'NUEVO DECRETO 22/2015, de 13 de febrero, del Consell, por el que se regulan las funciones y el Registro de Entidades Colaboradoras en Materia de Calidad Ambiental de la Comunitat Valenciana' and 'Premios EMAS 2015'.

Figura 1. Página de acceso al área de “Calidad Ambiental”

The screenshot shows the website interface for the 'CONTROL INTEGRADO DE LA CONTAMINACIÓN' section. At the top left is the logo of the Generalitat Valenciana. To its right is a search bar labeled 'Buscar'. Below the logo, the text 'ACCESO AL ÁREA PERSONAL' and the date 'miércoles, 15 junio 2016' are visible. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'ÁREAS', lists various environmental and agricultural topics such as 'Agricultura y Desarrollo Rural', 'Calidad Ambiental', 'Centro de Educación Ambiental de la Comunitat Valenciana (CEAOV)', 'Agua', 'Centro de Información y Documentación Ambiental (CIDAM)', 'Espacios Protegidos', 'Evaluación Ambiental', and 'Medio Natural'. The right column, titled 'CONTROL INTEGRADO DE LA CONTAMINACIÓN', lists specific protocols and documents including 'Información general', 'Autorización Ambiental Integrada', 'Licencia ambiental', 'Declaración Responsable Ambiental', 'Comunicación ambiental de actividades inocuas', 'Categorías de actividades sujetas a autorización ambiental integrada (I)', 'Categorías de actividades sujetas a licencia ambiental (2)', 'Condiciones para determinar la inclusión de actividades en el régimen de declaración responsable ambiental o de comunicación de actividades inocuas', 'Contenido del proyecto básico de Autorización Ambiental Integrada', 'Contenido del proyecto de clausura y desmantelamiento de una instalación con AAI', 'Noticias', 'Legislación', and 'Registro de Instalaciones de la Comunitat Valenciana'. At the bottom of the left column, there is a section titled 'CALIDAD AMBIENTAL' with sub-items like 'Calidad del aire', 'Cambio climático', 'Emisiones a la atmósfera', 'Contaminación acústica. Ruido', 'Residuos', and 'Inspección'.

Figura 2. Página de acceso a los protocolos de “Control Integrado de la Contaminación”

**(.F9GI @H58CG**

---

## 4. RESULTADOS

### 4.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD Y DE LAS INSTALACIONES, LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y EL TIPO DE PRODUCTO

Este apartado tiene como finalidad, describir y caracterizar la actividad de la industria, en cada uno de los procesos.

Este tipo de industria estará sometida a la Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Protección y Control Integrado de la Contaminación, clasificándose según el apartado 9.1. b.2) del Anejo 1 de esta ley. Estará sometida al régimen de autorización ambiental integrada, por tratarse de una instalación industrial para el tratamiento y transformación destinado a la fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima vegetal con producción superior a 300 t/día.

Según la clasificación nacional de actividades económicas, CNAE93 rev. 1, los procesos para los que está prevista una industria de estas características son los de fabricación de jugos de frutas y hortalizas (C15.32).

En cuanto a la clasificación del control de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (CAPCA), para la actividad de una industria que elabora zumos y bebidas vegetales, se clasificará por lo que respecta a sus focos de emisiones, dentro del código 03 01 03 02, grupo B (R.D. 100/2011 de 28 de enero), que se corresponde con "Procesos industriales con combustión con calderas de potencia térmica nominal  $\leq 20$  y  $>2,3$  MWt" (ver ANEJO 1).

#### 4.1.1. DESCRIPCIÓN Y DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de fabricación de la industria de zumos y bebidas vegetales, es en realidad, un conjunto de procesos (Sánchez Pineda de las Infantas, 2003), ya que se producirán zumos, horchatas, cremas, gazpachos, etc., tomando como punto de partida materias primas diferentes, generando circuitos que responden a procesos diferenciados, si bien, tienen en común el tramo final relativo a envasado, pasteurizado, paletizado y almacenado.

Para el caso de la elaboración de zumos, no se realiza la extracción directa de las frutas, sino que las materias primas de partida son zumos naturales ya exprimidos y concentrados congelados que se compran a empresas de proximidad. De todas formas, la industria debe diseñarse para producir los zumos a partir de las materias primas, si el mercado generara mayor demanda, o las calidades de los zumos comprados no llegaran a los requerimientos (Brennan, 2008).

Existen etapas comunes a los procesos de los zumos naturales y los zumos concentrados que se muestran en la figura 3.

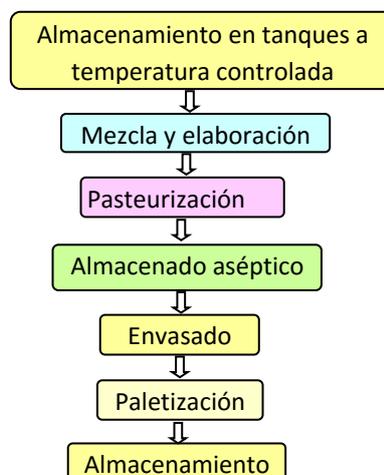
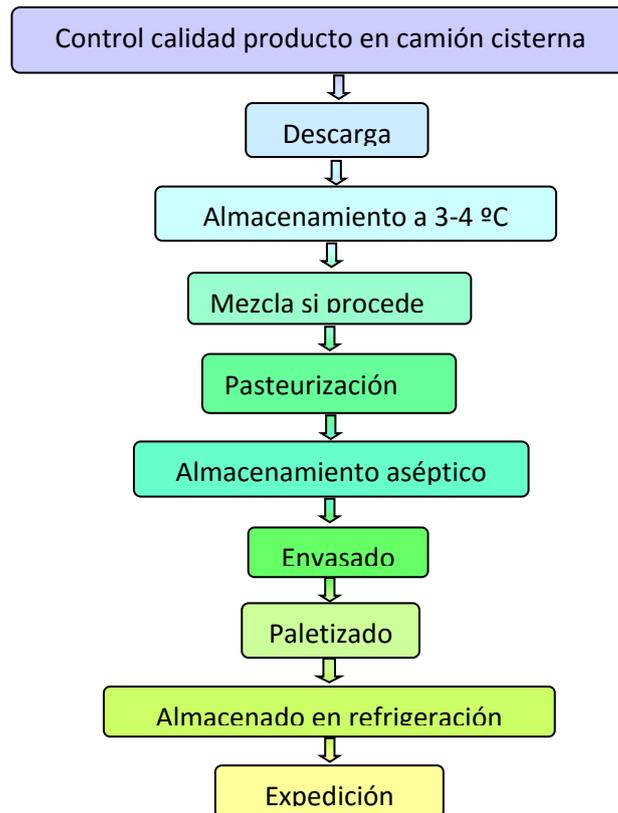


Figura 3. Operaciones comunes en el proceso de elaboración de zumos

## 4. RESULTADOS

El zumo natural exprimido se producirá de naranjas, manzanas y uva, principalmente. La figura 4 muestra el diagrama del proceso y las etapas del mismo.



**Figura 4. Operaciones en el proceso de elaboración de zumos naturales**

En el zumo concentrado la materia prima congelada se almacena en depósitos a temperatura refrigerada o de congelación, según proceda. Este producto, se descongela, vacía y conduce al tanque de mezcla, donde se reconstituirá añadiendo agua osmotizada, así como azúcares u otros jarabes previamente disueltos, en función de las características del producto final. En esos mismos tanques de mezcla se incorporan los concentrados almacenados en los depósitos mediante líneas de trasvase equipadas con caudalímetros (Arthey y Ashurst, 1996).

Con el fin de minimizar el consumo de agua y los vertidos, estos productos serán arrastrados mediante empujadores mecánicos al final de cada trasvase.

El producto elaborado en el tanque de mezcla, tras realizar la validación de calidad correspondiente, se trata térmicamente y se envía a un tanque aséptico, que alimenta a la línea de envasado. A continuación, se paletiza y almacena a temperatura ambiente hasta su expedición.

El proceso del gazpacho comienza con la recepción de las materias primas naturales, clasificadas en tres tipologías, vegetales, productos líquidos y saborizantes o coadyuvantes:

Vegetales: tomates, pimientos, cebollas, ajos, pepinos, etc.

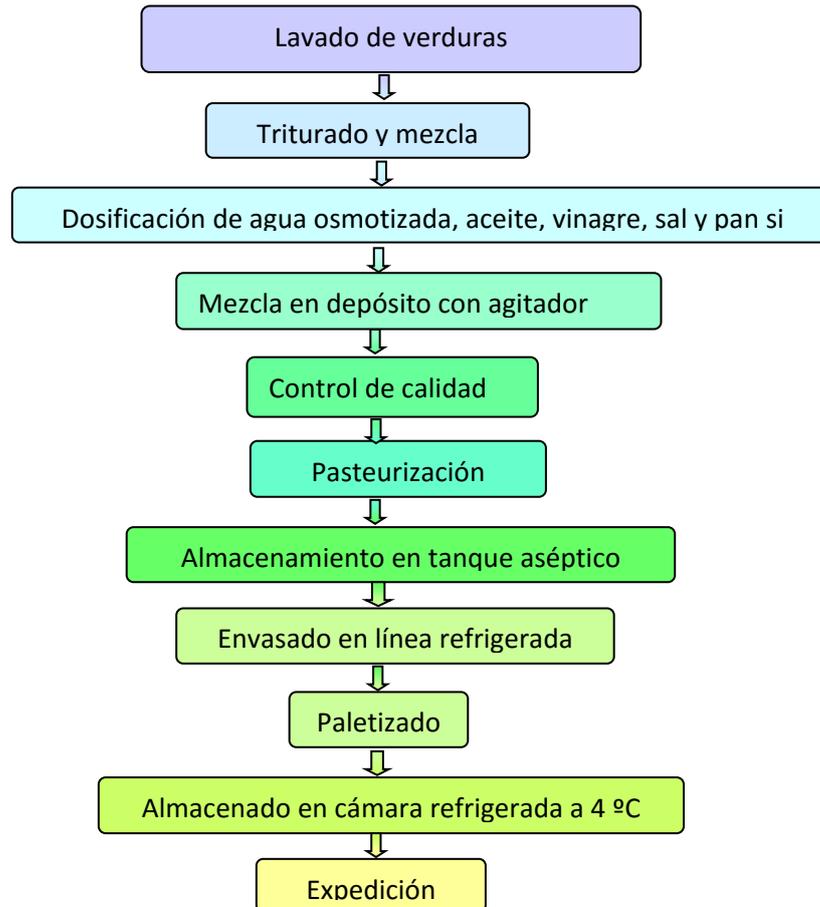
Productos líquidos: aceite, vinagre, etc.

Otros: sal, pan rallado, etc.

Todas las materias primas se someten a un control de calidad en la recepción para su aceptación y, tras esa inspección, las verduras se almacenarán en cámara a una temperatura de 7 °C y el aceite y el vinagre en depósitos a granel. A partir de este

## 4. RESULTADOS

punto de control, la elaboración del gazpacho continúa con las diferentes etapas (figura 5).

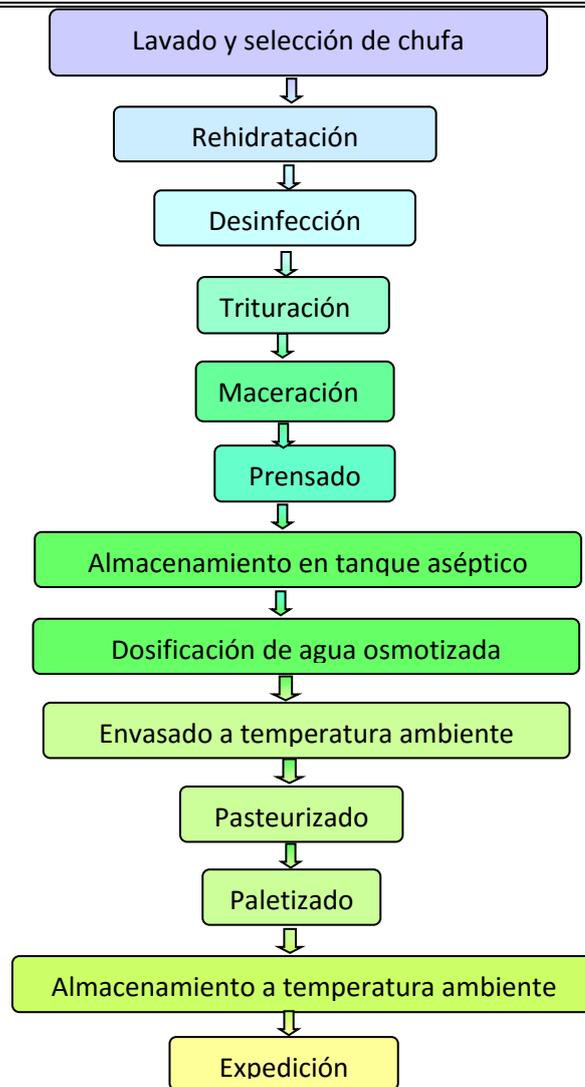


**Figura 5. Operaciones en el proceso de elaboración del gazpacho**

Para la elaboración de la horchata, el proceso comienza con la recepción de la chufa natural directamente desde explotaciones situadas en *l'Horta de València*, que llegará en *Big-Bag* o en palots. Una vez realizado el control de calidad, se almacenará a temperatura ambiente. La elaboración de horchata a partir de chufa comprende las operaciones indicadas en la figura 6.

El proceso de fabricación de horchata pasterizada difiere básicamente de la horchata esterilizada en el tratamiento térmico, por lo que la industria sería versátil para producir bebidas de horchatas de ambas categorías.

El proceso de elaboración de la horchata comienza con el lavado del tubérculo, con abundante agua, en un lavador de removido mecánico para eliminar la tierra. A continuación, pasa a un segundo lavador, donde se procede al tratamiento germicida, basado en un baño con disoluciones de cloro activo que pueden oscilar entre el 0,5 y el 2% y la duración del mismo entre 30 a 60 minutos con agitación. Finalizado el tratamiento germicida se produce el paso del tubérculo al tercer lavador, donde se procede al lavado con agitación y abundante agua, para eliminar los residuos de germicida. Finalizado el proceso de lavado, se inicia el de extracción, que comienza con la elevación neumática del tubérculo procedente de los depósitos de remojo hasta el alimentador automático, que suministra los tubérculos a los molinos de crucetas para la molienda de la chufa. Durante la trituración, se incorpora simultáneamente un caudal uniforme de agua en la proporción aproximada de 1,5 L/kg de chufa seca inicial.



**Figura 6. Operaciones en el proceso de elaboración de la horchata**

Además, la industria presenta la capacidad de producir un producto muy demandado en la actualidad, que es, la elaboración de horchata concentrada para envasar en recipientes de 1,5 L. Este tipo de horchata se prepara con las proporciones de chufas, agua y azúcar adecuadas para obtener un producto con una concentración mínima de sólidos disueltos del 42%, expresados como grados Brix y un pH mínimo de 6 y que por disolución con agua permite obtener un producto similar a la horchata de chufas natural.

**4.1.2. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA**

La industria se diseña para alcanzar una producción anual estimada de 150.000.000 L/año de producto terminado, aproximadamente (tabla 1).

**Tabla 1. Capacidad máxima productiva en función de los productos finales**

Producto final elaborado	Capacidad productiva (L/año)
Zumos	96.717.539,39
Horchatas	9.317.868,18
Gaspachos	14.202.158,98
Bebidas a base de zumos y leche	29.762.433,45
<b>Total</b>	<b>150.000.000</b>

## 4. RESULTADOS

Para alcanzar esta producción, se planifican una serie de mejoras técnicas aplicadas en algunos puntos críticos de las líneas de proceso, como por ejemplo:

El lavado de las materias primas vegetales se realiza principalmente con agua (lavado por inmersión, duchas, etc.), aunque en algunos casos particulares se utiliza la limpieza en seco mediante ventiladores que arrastran las hojas y restos vegetales.

La técnica empleada para el lavado, dependerá en gran medida del producto que se esté elaborando. Las diversas técnicas utilizadas generan distinto impacto medioambiental, por tanto, las opciones de mejora irán encaminadas a reducir el consumo de agua, reducir el caudal de vertido (a menor volumen de agua de limpieza, mayor carga contaminante) y la reducción de la carga contaminante del vertido.

En esta etapa del proceso, las mejoras técnicas empleadas deben permitir poder realizar lavados mediante inmersión, inmersión+aire, inmersión+aire+duchas, duchas y en seco. El objetivo de estas técnicas, es el de reutilizar las aguas residuales de las primeras fases de lavado realizando un filtrado, pero controlando muy bien la carga microbiológica que irá en aumento con la reutilización, valorando la posibilidad de clorar.

La **eliminación de partes** procedentes de los cortes, troceados, triturados, etc. se realiza principalmente mediante técnicas mecánicas y manuales. Para estas acciones se empleará el corte mecánico por chorro de agua, ya que su rendimiento y productividad es mayor. Cabe destacar también, la utilización temporal de operarios para el corte, troceado o repaso del producto, ya que son las técnicas que menor consumo y vertido de agua producen, pese al elevado coste en mano de obra y baja productividad que representan.

En este caso, el principal aspecto a tener en cuenta son los residuos orgánicos, por tanto, las opciones de mejora irán encaminadas a gestionar de forma adecuada los residuos orgánicos generados y direccionarlos a otros sectores, como alimentación del ganado, aprovechamientos energéticos, etc.

Las mejoras técnicas a aplicar en los **tratamientos térmicos** se centran en la recirculación de las aguas de enfriamiento, ya que se trata de aguas limpias con una temperatura elevada y pueden recircularse para el mismo uso mediante la utilización de torres de refrigeración. Otra medida de mejora, es la recuperación de condensados procedentes del vapor utilizado para calentar el producto. Son aguas sin carga contaminante (bajo contenido en sólidos disueltos e impurezas) y con una temperatura elevada, siendo muy adecuadas para su reutilización como agua de alimentación de la caldera, reduciendo así el consumo de energía, de combustible y de agua. También se actúa en la recuperación de energía, en forma de calor del líquido ya pasteurizado para precalentar el producto de entrada (intercambiando primero con agua y después utilizar esta agua para precalentar el producto de entrada). Este sistema es caro, pero evita posibles contaminaciones del producto esterilizado y reduce significativamente el consumo de energía y de agua de enfriamiento.

Los principales aspectos a tener en cuenta en la **etapa de extracción**, son la generación de residuos orgánicos y en menor medida la generación de aguas residuales. Las técnicas de extracción para la obtención de jugos y concentrados, dependen en gran medida, de la naturaleza de la materia prima. Se emplean gran variedad de sistemas y equipos, como exprimidores para el caso de los cítricos si se procesa *in situ*, prensadoras para el caso de la uva, manzana, tomate (se realiza en frío), tamizadoras que se emplean en la elaboración de purés de frutas y hortalizas, centrifugadoras para tratar papillas de manzana, pera, etc.

Los impactos ambientales asociados a la fase de extracción es la producción de residuos sólidos que, en función de la materia prima procesada, puede llegar hasta el 50% del producto procesado, y en menor medida, la generación de aguas

## 4. RESULTADOS

residuales procedentes de la limpieza de los equipos, que pueden tener una carga orgánica importante. Las opciones de mejoras tecnológicas, van encaminadas a la gestión adecuada de los residuos orgánicos (alimentación animal principalmente) y a la adopción de sistemas de limpieza eficientes.

La **técnica de concentración** más empleada es la evaporación de múltiple efecto (para concentrado de tomate y frutas en general), que genera un consumo de agua y de energía variable. Las opciones de mejora técnica en este apartado, van encaminadas a la recuperación de los condensados obtenidos en la etapa de concentración. Son aguas limpias, con temperaturas elevadas y con bajos contenidos en sólidos solubles, siendo muy adecuadas para su reutilización. Otra mejora técnica va ligada a reducir las pérdidas energéticas, mediante el aprovechamiento del calor de los vapores generados y recuperando el calor contenido en los condensados (540 cal/g agua evaporada). La tercera medida de mejor técnica en este apartado, es la recuperación de los volátiles mediante técnicas de destilación o de arrastre de vapor frío, reincorporándolos al producto y mejorando así su calidad.

En el apartado de **generación de vapor**, los principales aspectos a tener en cuenta son el consumo de energía y las emisiones atmosféricas producidas por las calderas, que principalmente funcionan mediante gas natural como, combustible. Las opciones de mejoras técnicas van encaminadas a reducir las pérdidas energéticas mediante: recuperación de condensados de vapor, evitar pérdidas de calor, utilizar combustibles con menor impacto ambiental y reducir la contaminación atmosférica mediante un adecuado mantenimiento de los equipos (limpieza de quemadores, medición de emisiones atmosféricas, etc.)

Se mantiene el uso de gas natural, como combustible, ya que las emisiones atmosféricas son las más limpias, combustión más eficiente, menor coste por termia y no necesita depósitos de almacenamiento. Como contrapartida, presenta la peculiaridad, de que es más cara su instalación y en caso de que se produzcan cortes de suministro dejaría inoperativa la industria.

En las operaciones de **generación de frío**, los principales aspectos a tener en cuenta son el consumo de agua y de energía y las aguas residuales. La generación de frío en el sector de zumos y refrescos vegetales (tanto para congelación como para refrigeración en el almacenamiento) se realiza por medio de sistemas mecánicos de compresión. Se utilizan fluidos refrigerantes autorizados (R-404), (R-410A), (R-408C) y amoniaco (R-717) (Rodríguez Rodríguez, 2005). Los sistemas más utilizados para la generación del frío son los condensadores evaporativos (preferentemente de amoniaco). Una vez generado el frío, existen distintas técnicas para aplicarlo al producto. La congelación de los productos vegetales se realiza mediante túneles de aire (lecho fluidificado y aire forzado). El desescarche de los túneles de congelación, se realiza mayoritariamente con agua (que muchas veces procede de las aguas de condensación). Las opciones de mejora técnica, van encaminadas a reducir el consumo de agua mediante recirculación-reutilización, reducir el caudal de vertido y reducir las pérdidas energéticas mediante aislamiento de los equipos, etc.

Los principales aspectos a tener en cuenta en las operaciones de **limpieza de equipos e instalaciones** son el consumo de agua y las aguas residuales generadas. La limpieza de equipos e instalaciones en el sector de zumos y refrescos vegetales se realiza por medio de agua y productos de limpieza (detergentes y desinfectantes) mediante sistemas manuales o automatizados. Los sistemas más utilizados para la limpieza son los equipos de agua a presión, que son más efectivos y tienen un menor consumo de agua y principalmente los equipos formados por tuberías por las que discurre el producto, la limpieza la realizan mediante sistemas *Cleaning In Place* (CIP). Un aspecto muy importante a tener en cuenta en esta fase del proceso es la implantación de las buenas prácticas de fabricación (BPF), que pueden reducir tanto el consumo de agua como la carga contaminante de los vertidos generados.

## 4. RESULTADOS

En la limpieza se consideran que las mejoras técnicas pueden derivarse de las BPF:

- Barrido y retirada de sólidos del suelo y equipos, previamente a la limpieza con agua.
- Evitar las pérdidas de agua innecesarias.
- Evitar el vertido de residuos que confieran toxicidad al vertido, tales como, grasas, salmueras, productos químicos, de limpieza, ácidos y bases, etc.
- Implantación de procedimientos escritos para la limpieza de los equipos e instalaciones (definir cantidades, tiempos de espera, tiempos de aclarado, etc.)
- Concienciación del personal.
- Diseño de equipos de fácil limpieza.
- Instalar dispositivos de control y medición (caudalímetros), de forma que se realice un control del agua empleada para este uso.

La **gestión del agua** en este sector es un punto muy importante, debido a la importancia que tiene en el impacto ambiental. Se considera medidas técnicas de mejora en este apartado, a todas aquellas medidas encaminadas a incrementar el control y conocimiento del uso que se hace del agua en la empresa, entre las que destaca:

- Realizar control y registro automático tanto del consumo de agua como del vertido. Es conveniente ampliar estos controles en las fases que mayores consumos/vertidos de agua se producen.
- Realizar estudios de caracterización, tanto del vertido final, como de los distintos vertidos que se generan en las etapas del proceso.
- Definir los caudales de consumos deseados en cada una de las etapas del proceso.
- Implantar sistemas de gestión medioambiental (ISO 14.000, EMAS, etc.)
- Implantar procedimientos escritos para la realización de las tareas donde se emplea agua.
- Formación medioambiental y la correcta difusión de las buenas prácticas al personal laboral de la industria.
- Mantenimiento preventivo y periódico sobre los equipos, de forma que se prevengan pérdidas, fugas o un incorrecto funcionamiento de la maquinaria.
- Incluir en las especificaciones técnicas en la compra de equipos o maquinaria el consumo de agua y la facilidad de limpieza.

La totalidad de las medidas técnicas definidas se encuentran resumidas en la tabla 2 (lavado), tabla 3 (eliminación de partes o subproductos), tabla 4 (concentrado), tabla 5 (tratamiento térmico y enfriamiento en zumos y concentrados), tabla 6 (limpieza de equipos e instalaciones y su evaluación), tabla 7 y 8 (generación de vapor y frío). En ellas se muestran las técnicas incluidas, su evaluación del impacto ambiental (puede variar desde nulo hasta muy alto), sus opciones de mejora y modo de aplicación, ventajas e inconvenientes de las mejoras (Canales Canales *et al.*, 2006).

**Tabla 2. Mejoras técnicas disponibles para el lavado**

<b>Técnicas de lavado:</b> en función del estado de madurez, fragilidad, suciedad, etc. de las materias primas					
	<b>Inmersión</b>	<b>Inmersión+aire</b>	<b>Inmersión+aire+duchas</b>	<b>Duchas</b>	<b>Seco</b>
Consumo de agua	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Nulo
Aguas residuales	Caudal medio	Caudal medio	Caudal bajo	Caudal bajo	No se generan
	Carga media	Carga media	Carga media	Carga media	
Opciones mejora	Reutilización de aguas				
Ventajas	Se reduce el consumo de agua y el caudal de vertido				
Inconvenientes	Aumenta la carga contaminante del agua residual				
Cómo aplicar las mejoras	Reutilización de aguas residuales de las primeras fases de lavado realizando un previo filtrado. Se debe estudiar la contaminación microbiológica y la necesidad de clorar				

## 4. RESULTADOS

**Tabla 3. Mejoras técnicas disponibles para la eliminación de partes**

<b>Técnicas de eliminación de partes:</b> en función de la productividad y el rendimiento				
	<b>Manual</b>	<b>Manual+mecánico</b>	<b>Mecánico</b>	<b>Mecánico+agua</b>
Restos orgánicos	Medio	Medio	Medio	Medio
Opciones mejora	Separación de los restos vegetales y gestión o aprovechamiento de los residuos vegetales			
Ventajas	Se eliminan sólidos del vertido (en el caso de mecánico+agua)			
Inconvenientes				
Cómo aplicar las mejoras	Separación de los residuos vegetales (tamiz) y gestión o aprovechamiento de los residuos vegetales			

**Tabla 4. Mejoras técnicas disponibles para el concentrado**

<b>Técnicas de concentrado:</b> en función del producto elaborado, grado de concentración final y temperatura						
	<b>Evaporación</b>				<b>Técnicas de membranas</b>	<b>Concentración por congelación</b>
	<b>Efecto simple</b>	<b>Múltiple efecto</b>	<b>Recompresión</b>			
			<b>Térmica</b>	<b>Mecánica</b>		
Consumo de agua	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	-
Consumo de energía	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto
Aguas residuales	Procedente condensados Carga contaminante baja Presencia de compuestos orgánicos volátiles				Procedente condensados Carga contaminante baja	
Opciones mejora	Reutilizar condensados Recuperar volátiles Reducir pérdidas energéticas (aprovechar energía del cambio de estado del agua: 540 cal/g agua evaporada)					

Cómo aplicar las mejoras

### **Reutilización de los condensados:**

Las aguas procedentes de los condensados son aguas limpias con un contenido en sales y sólidos muy bajo, con carga orgánica baja procedente de los compuestos orgánicos volátiles y con temperaturas elevadas. Los condensados pueden reutilizarse para otras fases del proceso y para rediluir productos concentrados. Aprovechando sus bajos contenidos en sales y la elevada temperatura es posible utilizarla como agua de alimentación de la caldera, lo que supone además de un ahorro de agua, un ahorro de energía, un menor consumo de combustible y por lo tanto menores emisiones atmosféricas.

### **Reducir las pérdidas energéticas:**

Recuperando el calor contenido en los condensados. Aprovechando el calor de los vapores generados en los procesos de evaporación mediante la utilización de sistemas de concentración de múltiple fase, el consumo de vapor es el que sigue:

- 1 kg de vapor evapora 1 kg de agua en la concentración de simple efecto,
- 1 kg de vapor evapora 1,7 kg de agua en la concentración de doble efecto,
- 1 kg de vapor evapora 2,4 kg de agua en la concentración de triple efecto,

La utilización de sistemas de **triple efecto** es desde el punto de vista del rendimiento y del consumo energético más adecuado siempre que las características del producto lo permitan. La utilización de compresores térmicos o mecánicos optimiza el gasto energético alargando la operación de concentración con un número ilimitado de efectos; esto se puede utilizar para producciones elevadas de un mismo producto. La concentración por membranas y por congelación que se pueden utilizar para productos que no soportan temperaturas altas, requieren altas inversiones económicas.

### **Recuperación de volátiles:**

Los volátiles se pueden recuperar mediante técnicas de destilación o de arrastre de vapor frío reincorporándolo al producto mejorando así su calidad.

	Reutilizar condensados	Recuperación volátiles	Utilización de sistemas de múltiple efecto
Ventajas	Reduce consumo de agua, reduce caudal de vertido y reduce consumo de energía	Mejora calidad de producto, reduce carga orgánica condensados	Reduce pérdidas de energía
Inconvenientes	-	Inversión alta	Mayor inversión

## 4. RESULTADOS

**Tabla 5. Mejoras técnicas disponibles para el tratamiento térmico**

Técnicas de tratamiento térmico y enfriamiento de zumos y concentrados: en función de las características del producto					
	Cambiadores de calor de placas	Cambiadores de calor tubulares			Pasteurizadores (placas o tubulares) con recuperación de calor
		Multitubulares de envolvente	De superficie rascada	De tubos coaxiales	
		Consumo de agua	Medio-Bajo	Medio-Bajo	
Aguas residuales	Caudal medio/Carga contaminante nula/Temperatura elevada				
Opciones mejora	Recirculación agua		Recuperación energía		Sistemas integrados de limpieza
Ventajas	Reduce consumo agua y prácticamente elimina el vertido de aguas residuales		y Minimiza gasto energético		Reduce el consumo y carga contaminante de aguas de lavado del equipo
Inconvenientes	-				
Cómo aplicar las mejoras	<p><b>Recirculación de las aguas de enfriamiento:</b> Las aguas utilizadas en este proceso son aguas limpias con una temperatura elevada y pueden recircularse para el mismo uso mediante la utilización de torres de refrigeración. Con sistemas de recirculación del agua de enfriado el caudal de aguas residuales es bajo.</p> <p><b>Recuperación de los condensados:</b> Los condensados procedentes del vapor utilizado para calentar el producto son aguas sin carga contaminante (bajo contenido en sólidos disueltos e impurezas) y con una temperatura elevada, siendo muy adecuadas para su reutilización como agua de alimentación de la caldera reduciendo así el consumo de energía, de combustible y de consumo de agua.</p> <p><b>Recuperación de energía:</b> La recuperación del calor del líquido ya pasteurizado para precalentar el producto de entrada (bien intercambiando el calor directamente con el producto de entrada o bien intercambiándolo primero con agua y después utilizarla para precalentar el producto de entrada -este segundo sistema es más caro pero evita posibles contaminaciones del producto esterilizado-), reduce significativamente el consumo de energía (se recupera entre el 70 y el 90% del calor) y de agua de enfriamiento.</p>				

**Tabla 6. Mejoras técnicas disponibles para la limpieza de equipos e instalaciones y su evaluación**

Técnicas de limpieza de equipos e instalaciones y su evaluación: en función del producto elaborado, productividad y rendimiento				
Consumo de agua	Medio	Medio	Bajo-Medio	Bajo-Medio
Aguas residuales	Caudal medio y carga contaminante media			
Opciones mejora	Instalar boquillas, recircular agua, dispositivos de ahorro de agua, limpieza a presión, BPF	Limpieza a presión	Buenas prácticas de fabricación (BPF)	BPF
Cómo aplicar las mejoras	<p><b>Instalar dispositivos de ahorro de agua,</b> tipo pistola, que evita que las mangueras se queden abiertas. La <b>implantación de las BPF</b> puede reducir el consumo de agua y la carga contaminante de los vertidos generados. En la limpieza se consideran BPF el barrido y retirada de sólidos del suelo y equipos previo a la limpieza con agua; de esta manera se evita que los sólidos estén en contacto con el agua y se reduce la carga contaminante de la misma, evitar las pérdidas de agua innecesarias, evitar el vertido de residuos que confieran toxicidad al vertido como grasas, salmueras, productos químicos, de limpieza, ácidos y bases, etc., implantación de procedimientos escritos para la limpieza de los equipos e instalaciones (definir cantidades, tiempos de espera, tiempos de aclarado, etc.), concienciación del personal, diseño de equipos de fácil limpieza, instalar dispositivos de control y medición (caudalímetros), realizar control del consumo de agua para este uso.</p>			
Ventajas	Instalar boquillas: reduce el consumo de agua y del caudal vertido final y es de bajo coste	Limpieza a presión: reduce el consumo de agua y del caudal vertido final y es de coste medio	BPF: reduce el consumo de agua y el caudal vertido final y es de bajo coste	

## 4. RESULTADOS

**Tabla 7. Mejoras técnicas disponibles para la generación de vapor**

	Técnicas de generación de vapor: en función del combustible		
	Fuel-oil	Calderas de vapor Gasoil	Gas natural
Consumo de energía		Alto	
Emisiones atmosféricas	Alta-Media	Media-Baja	Baja-Muy baja
Opciones mejora	Cambio gasoil, gas natural, combinando gasoil-gas y mantenimiento calderas	Cambio gas natural, combinando gasoil-gas y mantenimiento calderas	Mantenimiento calderas
Cómo aplicar las mejoras	<p><b>Cambio a gasoil:</b> Es necesario disponer de depósito homologado. Los quemadores pueden adaptarse.</p> <p><b>Cambio a gas natural:</b> No es necesario depósitos. Es necesario sustituir los quemadores.</p> <p><b>Combinado gasoil-gas:</b> El gasoil se utiliza en caso de cortes de suministro del gas natural.</p> <p><b>Mantenimiento calderas:</b> Para evitar un aumento de la contaminación medioambiental de los focos de emisión se deben realizar limpiezas periódicas del quemador y limpieza periódica de las chimeneas de evacuación de gases. La mejora de las características del agua de alimentación a las calderas mediante sistemas de descalcificación, osmotización, etc., minimiza purgas y disminuye vertidos, ahorrando combustible y minimizando las emisiones atmosféricas.</p>		
Ventajas	Cambio a gasoil: menor inversión	Cambio a gas natural: emisiones atmosféricas limpias, combustión más eficiente, menor coste termia y no precisa almacenamiento	Gasoil-gas: emisiones atmosféricas limpias y menor coste termia
Inconvenientes	Mayor coste termia	Mayor inversión y cortes de suministro	Mayor inversión

**Tabla 8. Mejoras técnicas disponibles para la generación de frío**

	Técnicas de generación de frío (Sistemas de compresión)	
Técnicas de generación de frío	Condensadores evaporativos NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Condensadores evaporativos N <sub>2</sub>
Consumo de agua		
Aguas residuales	Consumo de agua y energía alto, por tanto caudal elevado y carga contaminante nula	
Opciones mejora	Recirculación y reutilización de las aguas de condensación	
Ventajas	Reduce el consumo de agua y del caudal vertido final	
Inconvenientes	Aumento de la carga contaminante de las aguas residuales en caso que no exista separación entre las redes "industrial" y de "condensación"	

### 4.2. RECURSOS NATURALES, MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES, SUSTANCIAS, AGUA Y ENERGÍA EMPLEADAS O GENERADAS

#### 4.2.1. MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES

Los zumos y concentrados, bases para bebidas, leche, y extractos de soja, llegarán procedentes de otros establecimientos industriales, aunque está abierta la posibilidad de poder exprimir los zumos propios.

## 4. RESULTADOS

La recepción de verdura y chufa llegará en *Big-Bag* o en palots, directamente desde las huertas más próximas.

Los envases, cajas y palots, llegarán de otros establecimientos suministradores a nivel industrial.

La industria de elaboración de zumos y alimentos vegetales, se diseña para alcanzar una producción anual de unos 150.000.000 litros/año (tabla 1). Para poder llevar a cabo esta producción aproximada, se necesitará la siguiente materia prima y productos auxiliares en valores anuales:

- Zumos y concentrados: 31.800.000 litros
- Leche: 2.150.000 litros
- Chufa: 915.500 kg
- Leche de soja: 10.100 kg
- Verduras de temporada: 8.620.000 kg
- Agua: 510.000 m<sup>3</sup>
- Envases: 325.000.000 unidades
- Cajas de cartón: 5.370.000 unidades
- Palots: 188.000 unidades

### 4.2.2. AGUA Y ENERGÍA

Las edificaciones industriales que se hayan de construir en las parcelas, así como las antiguas, ya existentes, que puedan aprovecharse, deberán disponer de los servicios de suministro de agua, energía eléctrica en media tensión, saneamientos y gas natural con estación reguladora de medida (ERM).

Las aguas limpias que alimentan la industria, es decir, aquellas que proceden de la red de suministro público (red municipal) se clasificarán de la siguiente manera, en función del grado de pureza (Spellman y Drinan, 2004):

– Tipo I: agua para incorporar a los productos: Para el tratamiento del agua de calidad I, se instalarán dos bombas de alimentación de unos 50 m<sup>3</sup>/h, continuando hacia los filtros de carbón activo en acero inoxidable. La limpieza de los filtros de carbón se realizará con otra bomba adicional.

A la salida de los filtros de carbón activo, se instalarán filtros de cartuchos para microfiltración de 5 micras, y se controlará la presión de los bombeos mediante presostatos en cada una de las líneas.

Se incluirá un sistema automático de control mediante varias válvulas, implementado en la pantalla que se visualiza del ordenador que controla cada línea productiva (PLC) de la planta, así como la limpieza con agua a 60 °C que debe efectuarse periódicamente.

– Tipo II: agua de acondicionamiento de las materias primas vegetales.

– Tipo III: agua para servicios de maquinaria y *cleaning in place* (CIP): Para el tratamiento del agua de Calidad III, se instalarán dos bombas de alimentación, de aquí a los filtros de cartuchos de microfiltración de 5 micras, y un *bypass*, con válvula manual, como sistema de seguridad para evitar la falta de suministro en caso de cambio de cartuchos o mantenimiento en uno de los filtros. Se controlará la presión de los bombeos mediante sensores de presión en cada línea.

– Tipo IV: agua para las calderas. Para el tratamiento del agua de calidad IV, se instalará una única línea de unos 10 m<sup>3</sup>/h de capacidad, y un descalcificador dúplex en botella bobinada en poliéster reforzado con fibra de vidrio y *liner* interior en polietileno expandido (PE) grado alimentario. La regeneración se realizará a partir de sal sólida. Debe de incluirse una filtración de seguridad, posterior al tratamiento de descalcificación.

## 4. RESULTADOS

- Tipo V: agua para el sistema de protección contraincendios.

- Tipo VI: agua doméstica, sanitaria y baldeos. Para el agua caliente sanitaria se estima que se deberán prever unas 10 duchas ubicadas en el edificio destinado a vestuarios. Según el Código Técnico de la Edificación en la tabla 3.1 del DB-H4 "indica que se deben prever 15 litros/día y ducha para vestuarios y duchas colectivas", por tanto:

$$10 \text{ duchas} \times 15 \text{ litros/día} = 150 \text{ litros/día a } 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

Así pues, se ha de instalar un acumulador con capacidad para unos 200 litros con agua a 60 °C. El serpentín interior de calentamiento será mediante vapor generado en las calderas de la propia industria.

El sistema de suministro de la planta, debe ser capaz de auto suministrarse durante 6 horas ante posibles situaciones de corte de suministro.

Para la generación de aguas, conviene emplear una línea de tratamiento completo mediante ósmosis inversa, con el posterior tratamiento de afino para los tipos I, III y IV, en función de las necesidades de cada una de ellas.

Para las aguas de calidad II, puede existir un depósito, que suministrará agua de la red municipal directamente a planta. Este depósito tendrá que incluir una conexión de emergencia a los depósitos de suministro de agua a la planta.

Los equipamientos para el abastecimiento del agua serán:

- Depósito de cabecera y bombeo. Este depósito recibirá el agua de suministro de la red municipal y servirá de reserva para casos de corte de suministro. El volumen de este depósito será de unos 1.500 m<sup>3</sup>, y desde aquí se bombeará el agua a la planta de tratamiento. El depósito, estará ubicado en una zona cercana a la industria, y estará provisto de su propio sistema de bombeo.
- Depósitos de agua bruta. Se instalarán unos 3 depósitos de plástico reforzado con fibra de vidrio, de 100 m<sup>3</sup>, cerrados en su parte superior, con un sistema de interconexión entre ellos. Dos de los depósitos recibirán el agua del depósito de cabecera, para bombearlo a las líneas de tratamiento. El tercer depósito, recibirá agua directamente de la red de suministro e irá provisto de dos bombas, para poder suministrar el agua denominada como de calidad II.
- Filtros de sílex-carbón activo. Se instalarán filtros mixtos de sílex y carbón activo, para poder combatir coloides, materia orgánica, sólidos y la turbidez del agua. El carbón activo, tiene como objetivo la decoloración del agua a tratar, ya que proviene de agua de red municipal, y la concentración de cloro es perjudicial para las membranas de ósmosis inversa. El lavado del filtro se llevará a cabo automáticamente, teniendo en cuenta el tiempo de funcionamiento y la caída de presión. Se limpiará mediante agua bruta a contracorriente y aire suministrado por un soplante.
- Microfiltros de seguridad. Esta microfiltración se llevará a cabo mediante el empleo de filtros porta-cartuchos de 5 micras de grado de filtración, fabricados mediante tela filtrante 100% poliéster, para impedir que partículas o sólidos puedan dañar a la instalación. La carcasa está construida en acero inoxidable y diseñada y probada a 10 bar. Entre el conector de entrada y salida se colocarán dos manómetros, los cuales indicarán la necesidad de reemplazo de los filtros.
- Dosificación de productos. Para el correcto funcionamiento del sistema de ósmosis inversa, es necesario un eficaz pretratamiento, para conseguir una máxima duración de las membranas. Tras su paso por los filtros, se adiciona al agua una serie de reactivos antes de que entre en el sistema de ósmosis inversa. Los reactivos que se suelen aportar son un antiincrustante (para prevenir la precipitación de sulfatos y carbonatos) y un reductor. Un equipo de dosificación de producto químico está

## 4. RESULTADOS

compuesto por un depósito con interruptor de nivel mínimo con alarma, bomba dosificadora que se conectará según la producción de agua demandada, tuberías de conexión y válvulas de PVC. Las bombas dosificadoras, se instalarán por norma general en grupos de dos, por seguridad de suministro e irán instaladas en cabinas de seguridad.

- Equipos de ósmosis inversa. Para una industria de estas características se suele adoptar como conversión de diseño un 75%, es decir, se produce un caudal de permeado del 75% del caudal de aporte y se vierte una salmuera cuyo caudal es el 25% del mismo. Las membranas a emplear son del tipo de espiral y de composite. La capa activa es de poliamida aromática sobre soporte de polisulfona, que a su vez es soportado mecánicamente por un tejido de poliéster. Son membranas de bajo ensuciamiento, con carga neutra sobre su superficie. Estas membranas tienen una gran resistencia química, pues pueden trabajar en un rango de pH de 2 a 13, lo que les confiere una gran facilidad de lavado y recuperación, al admitir gran variedad de productos químicos de lavado.

Para los iones monovalentes, la selectividad de separación varía entre el 90 y el 95%. Para los iones divalentes, la selectividad es superior al 98% y para los coloides minerales u orgánicos, bacterias y virus esta selectividad alcanza el 99,9%. Estas membranas van montadas en carcasas de presión, fabricadas en fibra de vidrio y resina epoxi.

Para evitar que se ensucien las membranas por precipitación de las sales en los momentos de paro de la ósmosis, se instala un equipo de *flushing* o desplazamiento. Mediante este sistema, una vez se ha dado la orden de paro a la planta, se introduce a la membrana agua ya osmotizada, y se desplaza toda el agua contenida en las mismas hacia el punto de rechazo. De esta manera, la ósmosis queda lista para volver a funcionar cuando se den las condiciones de inicio. Se instalará este sistema para cada línea de ósmosis inversa, con posibilidad de realizar el tratamiento a la primera etapa, a la segunda etapa, o a toda la línea.

Se instalarán depósitos de fibra de vidrio interconectados entre ellos, para almacenar el agua osmotizada. El motivo de interconectarlos es, para poder realizar tareas de mantenimiento en uno de ellos y poder seguir suministrando agua a la línea. Cada uno de estos depósitos, llevará incorporado su sistema de cloración (incorporan hipoclorito), bomba de dosificación (instaladas por duplicado), panel de control y bomba de recirculación encargada de homogeneizar la mezcla.

- Desinfección por ultravioleta (UV). Con el fin de desinfectar el agua, se propone un sistema de desinfección por ultravioleta compuesto de dos líneas cerradas, trabajando a presión. Cada línea dispondrá de su propio reactor UV, con una lámpara de cómo mínimo 14.000 horas de vida útil germicida garantizadas. Este sistema, ha de ir acompañado de una monitorización mediante sensores calibrados.

### 4.2.3. BALANCES DE MATERIA, AGUA, AGUAS RESIDUALES Y ENERGÍA

Para el correcto funcionamiento de la planta, se estiman las siguientes necesidades:

Baja tensión:

- CT número 1: ..... 2.800 kW de consumo
- CT número 2: ..... 1.500 kW de consumo
- CT EDAR: ..... 500 kW de consumo
- Capacidad de transformación: ..... 4.000 kVA

Aire comprimido:

- Aire sanitario: ..... 950 Nm<sup>3</sup>/h
- Aire maniobra: ..... 20.000 Nm<sup>3</sup>/h

## 4. RESULTADOS

Vapor:.....	15.000 kg/h
• Necesidades para generación de ACS en vestuarios: .....	200 kg/h
Potencia frigorífica: .....	2.000 kW
Necesidades frigoríficas:	
• kcal/h: .....	3.500.000
• kW frigorígenos: .....	4.069,76
• kW eléctricos: .....	1.356,59
Agua:	
• Tipo I: incorporada a producto: .....	300.000 L/h
• Tipo II: Acondicionamiento materias primas vegetales: .....	30.000 L/h
• Tipo III: servicios de maquinaria y CIP:.....	150.000 L/h
• Tipo IV: calderas: .....	30.000 L/h
• Tipo V: contraincendios y baldeos:.....	500 m <sup>3</sup> /h
• Tipo VI: doméstica y sanitaria:.....	6.000 L/h
Gas natural:	
• Calderas de producción (2 uds) 10.000 kg/h: .....	596 m <sup>3</sup> /h

### 4.3. TECNOLOGÍA Y MEDIDAS PARA PREVENIR, EVITAR, REDUCIR Y CONTROLAR LAS EMISIONES

#### 4.3.1. FUENTES GENERADORAS DE EMISIONES GASEOSAS

Las principales fuentes generadoras de emisiones gaseosas contaminantes a la atmósfera en una industria agroalimentaria son los hornos, secaderos y calderas.

El sistema de combustión de los hornos de rodillos monoestrato y secaderos, es complejo y de una tecnología muy avanzada. Este sistema de combustión, consta de una línea de suministro de gas natural que llega a cada aparato a una presión de unos 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, aproximadamente. Además, disponen de un sistema de regulación, control y seguridad, permitiendo a este sistema, controlar una combustión completa y limpia del gas.

Los equipos dispondrán de indicadores de temperatura a la salida de los gases, niveles de contaminantes y control de presiones.

Al emplear como combustible gas natural, únicamente se habrán de tener en cuenta los parámetros de partículas de CO y NO<sub>x</sub>.

Siempre que la potencia total instalada no sea superior a 50 MW de potencia, los límites establecidos legalmente serán 30 mg/Nm<sup>3</sup> de partículas totales, 100 mg/Nm<sup>3</sup> de CO y 450 mg/Nm<sup>3</sup> de NO<sub>x</sub>. Estos tres parámetros deben ser controlados por una entidad colaboradora en materia de calidad ambiental (ECMCA) para verificar su cumplimiento con los límites establecidos por la Administración y deben constar los caudales de cada foco en las fichas CAPCA (reflejado en el ANEJO I).

En el caso de que supere los 50 MW de potencia total instalada pasará a considerarse como una gran instalación de combustión y se regirá por el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

El cálculo de la altura de las chimeneas de emisiones de gases de combustión debe cumplir con lo dispuesto en el art. 16 de la Ordenanza Reguladora de Actividades, en cuanto a:

– El punto de vertido de las chimeneas al exterior, superará en dos metros la altura de la cumbre de todas las edificaciones situadas en un radio de 10 m.

## 4. RESULTADOS

Así también, cumplirá con el Plan Parcial de Ordenación Urbana, del polígono industrial donde se ubique la instalación, en cuanto a:

– El punto de vertido de las chimeneas al exterior tendrá una altura mínima de  $1,5 \times h$ , siendo  $h$  la altura del edificio cercano más alto.

Lo normal es que en un polígono industrial no existan construcciones de mucha altura, por lo que las chimeneas cumplirán con la legislación y alcanzarán como mínimo 13,5 m.

Las chimeneas disponen de instalaciones para medición y toma de muestras cuya situación, disposición, dimensión de las conexiones y accesos cumplirán con lo dispuesto en el anexo III de la Orden de 18 de octubre de 1976 "Prevención y Corrección de la Contaminación Industrial".

La forma de asegurar un correcto funcionamiento de los equipos empleados en la industria, será realizando un mantenimiento periódico de los equipos, quemadores y chimeneas, así como el control periódico de los límites de emisión.

### 4.3.2. EMISIONES SONORAS. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

En el Anexo II de la ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana de Protección contra la Contaminación Acústica y en el Decreto 266/2004, de la Consellería de Territorio y Vivienda, Prevención y Corrección de la Contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios, se mencionan los valores máximos de emisión de sonido, para zona industrial:

Valores límite:

**Día:** 70 dB(A)  
**Noche:** 60dB(A)

Fórmula para suma de niveles sonoros iguales:

$$N_{\pm} = N + 10 \log n$$

En la industria agroalimentaria, las emisiones sonoras se producen por parte de los compresores frigoríficos interiores, en el almacén, zona de producción, condensador evaporativo exterior, enfriadores de agua glicolada, etc. También generan ruido los compresores de aire, los soplantes que introducen aire en la etapa de los reactores biológicos secuenciales, de la planta depuradora y los quemadores de la sala de calderas.

El paramento vertical de la instalación se realizará a base de placas armadas prefabricadas de hormigón de 16 cm de espesor hasta 2,5 m de altura. Por encima de esto, existirá una chapa simple de densidad superficial de 5 kg/m<sup>2</sup>.

Al ser las emisiones puntuales y su propagación esférica, se considera que cada vez que se duplica la distancia que separa un punto del foco emisor, el nivel sonoro baja 6 dB, es decir, cada dos metros de separación se reducen 6 dB.

Por ejemplo, suponiendo que los condensadores evaporativos de la sala de frío se encuentren a 16 m de la valla de la calle del polígono, suponiendo que obtenga 72 dB(A), el nivel sonoro emitido resultante sería de 48 dB(A). Por tanto, en este caso cumpliría los límites establecidos en la normativa mencionada.

### 4.3.3. EMISIONES DE VIBRACIONES. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

El Anexo III de la ley 7/2002 de 3 de diciembre de la Generalitat Valenciana de Protección contra la Contaminación Acústica y también en el anexo III del Decreto 266/2004, de la Consellería de Territorio y Vivienda, Prevención y Corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios, se establecen los límites normativos en materia de vibraciones continuas

## 4. RESULTADOS

en 8 k, tanto para el día como para la noche y de 128 k para las vibraciones transitorias, tanto de día como de noche.

Las máquinas que pueden producir vibraciones en este tipo de empresa son los compresores de aire y los frigoríficos.

Para evitar las molestias por vibración, en los equipos que así lo precisen, se tomarán las siguientes medidas correctoras:

- Se instalarán sobre tacos o bancadas antivibratorias "*silent-blocks*".
- Se instalarán con una separación mínima de los elementos estructurales, de al menos 1 m.

Se comprobará periódicamente su correcto funcionamiento y las vibraciones que produzcan.

En el artículo 37 de la ley 7/2002 se cita: "Los titulares de actividades susceptibles de generar ruidos y vibraciones conforme a los establecidos en el artículo anterior deberán realizar un autocontrol de las emisiones acústicas al menos cada cinco años, o en un plazo inferior si así se estableciera en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental o en el de calificación de la actividad."

En el Decreto 266/2004 del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la ley 7/2002, se menciona en el artículo 18 que, será responsabilidad de los titulares de actividades susceptibles de generar ruidos y vibraciones el llevar a cabo un control de las emisiones acústicas y de los niveles de recepción en el entorno, mediante la realización de auditorías acústicas, al inicio del ejercicio de la actividad o puesta en marcha y, al menos, cada cinco años o en un plazo inferior si así se estableciera en el procedimiento en que se evaluará el estudio acústico. La auditoría acústica deberá ser realizada por una entidad colaboradora en materia de calidad ambiental para el campo de la contaminación acústica, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 229/2004, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen las funciones de las entidades colaboradoras en materia de calidad ambiental y se crea y regula su registro.

Los principales aspectos que hay que conocer referentes a las auditorías acústicas se explican a continuación:

Como ya se ha comentado anteriormente, una auditoría acústica ha de realizarla un Organismo de Control Autorizado acreditado por ENAC y ha de estar inscrita en el Registro de Entidades Colaboradoras en materia de calidad ambiental de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Generalitat Valenciana.

Para establecer la distribución espacial de los puntos de muestreo, se tiene en cuenta, principalmente, la ubicación de los principales focos y zonas generadoras de ruido por parte de la actividad, así como la ubicación de las zonas externas a la actividad más susceptibles de recibir los niveles de ruido más altos que puedan generar molestias o ser fruto de quejas y denuncias.

Los principales focos y zonas generadoras de ruido que se dan en una industria agroalimentaria son las propias de subprocesos o elementos auxiliares del proceso: filtros, depuradora, compresores, así como los propios del proceso productivo, zonas de carga y descarga, etc.

Durante la planificación se identifican los puntos representativos del funcionamiento de la instalación. Dichos puntos de medida se ubican aproximadamente a una distancia de 1,5 metros desde el linde de las instalaciones hacia el exterior.

## 4. RESULTADOS

Conviene detallar cada punto representativo por medio de coordenadas UTM y para cada uno de los puntos muestreados se recogerán datos de los siguientes parámetros:

- Nivel continuo sonoro equivalente ponderado A.
- Nivel continuo sonoro equivalente ponderado A, con la constante temporal Impulse.
- Análisis espectral en bandas de 1/3 de octava sin ponderar.

Asimismo, han de tomarse los valores de diversos indicadores meteorológicos para asegurarse que las mediciones se realizan en el rango óptimo del sonómetro y con condiciones de viento adecuadas ( $T^a$ , humedad, presión atmosférica y velocidad del viento).

Conviene conocer para ello los componentes principales de un sonómetro:

- Micrófono: Transforma la presión sonora en una señal eléctrica.
- Preamplificador: Adapta la señal eléctrica.
- Amplificador: Aumentan las señales eléctricas hasta valores detectables.
- Circuitos de ponderación: Modulan la señal para que ésta tenga una relación directa con la sensación auditiva. Se utiliza la curva "A".
- Circuito rectificador: Rectifica y transforma la señal lineal / logarítmica, al hacerse en esta escala las medidas acústicas.
- Circuito integrador: Para que el equipo sea capaz de evaluar los distintos tipos de ruido de forma coherente debe responder de una forma más o menos rápida, o lo que es lo mismo, integrar con mayor o menor tiempo. Estos tiempos de integración están normalizados en lento (1s), rápido (125 ms), impulsivo (35 ms), pico (50 ms).

En el caso que se plantea, se trata de ruido continuo por lo que según la normativa se deben realizar, 3 mediciones de 1 minuto con intervalos entre mediciones de al menos 1 minuto.

Para la medición de ruido de fondo se realiza una medición previa y otra posterior a la toma de medidas con las instalaciones en funcionamiento. Cada medida debe tener una duración mínima de 5 minutos. Puesto que la actividad se desarrollará en horario continuo, no se pueden tomar valores de ruido de fondo, debido al coste asociado a parar las instalaciones antes y después de las mediciones. Por tanto se considera adecuado para obtener valores de ruido de fondo, el alejarse de la empresa hasta un punto donde no se escuche el ruido de sus fuentes de ruido y sí el ruido de fondo. De esta forma, se toma un punto para evaluar el ruido de fondo de la instalación, que será aplicable para los puntos de inspección. Este hecho se considera una desviación al método pero se considera una medida representativa del ruido de fondo.

Para prever posibles errores de medición, conviene tomar una serie de precauciones:

1. Comprobar la calibración del instrumento antes y después de comenzar la serie de medidas.
2. Comprobar que la precisión del equipo es la adecuada para el trabajo requerido.
3. Indicar el tiempo de integración de los valores obtenidos (rápido, lento, impulsivo, etc.).
4. Situar al observador en el plano normal del eje del micrófono y lo más separado del mismo, de forma que se evite el efecto pantalla.
5. Evitar la distorsión direccional.
6. Contra el efecto del viento: medir con la pantalla antiviento en el micrófono.

## 4. RESULTADOS

7. Las especificaciones del aparato de medida deben admitir un amplio grado de humedad, de forma que no supere variaciones de 0,5 dB.
8. Contra el efecto de campo próximo o reverberante, conviene situar el sonómetro siempre a más de 2 metros de cualquier pared o superficie reflectante.
9. Situar el micrófono a una distancia aproximada de 1,5 metros del límite de la parcela y a una altura no inferior a 1,5 metros del suelo.

A partir del valor obtenido en la medición, se ha de determinar el nivel de evaluación ( $LA_{eq,E}$ ) de acuerdo a la siguiente expresión:

$$LA_{eq,E} = LA_{eq,r} + \sum K_i$$

$LA_{eq,r}$  es el nivel continuo equivalente una vez aplicada la corrección por ruido de fondo.

$K_i$  son las correcciones al nivel de presión sonora debidas a la presencia de tonos puros, componentes impulsivas o por efecto de la reflexión.

En base a lo dictado en el Anexo II del Decreto 266/2004 de la Comunidad Valenciana ha de escogerse como valor representativo de un punto, el valor máximo de los resultados obtenidos.

En función de los valores máximos permitidos para zona industrial, definidos en la memoria y de los resultados que se obtengan, habrá de verse si efectivamente se produce el cumplimiento o no de los límites establecidos en el Decreto 266/2004, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad Valenciana.

La validez de estas auditorías suele ser de cinco años y suelen dejar de tener efecto una vez el titular realice una modificación sustancial de la actividad.

### 4.3.4. EMISIONES DE RESIDUOS

La industria agroalimentaria generará varios tipos de residuos, que se tendrán que recoger en la propia industria a través de gestores autorizados. Para ello, se instalarán contenedores específicos para el cartón, el plástico, las maderas, los residuos orgánicos (recogida diaria) y residuos varios derivados de la administración, etc.

Por otro lado, se han de tener en cuenta los residuos que se originarán en la construcción de la instalación y cumplir con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Y en la fase de la obra de la instalación, hay que contar con residuos resultantes de las demoliciones, albañilería (pavimentos, revestimientos), aislamiento térmico y electricidad.

Los residuos que se pueden encontrar en una obra nueva son los procedentes de la construcción, que habitualmente se denominan escombros. Mayoritariamente se pueden considerar inertes, entendiendo como tales aquellos que, según el RD 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

La principal característica de la mayoría de los restos sólidos generados en una instalación de productos alimentarios es que son valorizables como subproductos, son reciclables o sirven como materia prima para la alimentación animal.

De acuerdo con la normativa vigente, todos los residuos potencialmente reciclables o valorizables deberán ser destinados a estos fines, evitando su

## 4. RESULTADOS

eliminación en todos los casos posibles. Esta consideración tiene gran incidencia en el tratamiento de los residuos sólidos producidos en la industria de elaboración de zumos y bebidas vegetales, pues para llevar a cabo esta acción, es necesario la segregación de los diferentes residuos en origen, en función de sus posibilidades de reutilización, reciclaje o valoración, el almacenamiento adecuado y su gestión mediante gestores que lo destinen a estos fines. Este sería el tratamiento adecuado para aquellos residuos que finalmente no sean reutilizados o valorizados dentro de la propia empresa, o bien a través de otras industrias.

Tal y como consta en el artículo 4.1.b de la Ley 16/2002 (López-Jurado Escribano; Ruiz de Apodaca Espinosa, 2002), ha de evitarse la producción de residuos o, si esto no fuera posible, han de gestionarse mediante procedimientos de valorización, preferentemente mediante reciclado o reutilización.

En el supuesto de que no fuera factible la aplicación de dichos procedimientos, por razones técnicas o económicas, los residuos se eliminarán de forma que se evite o reduzca al máximo su repercusión en el medio ambiente, de acuerdo con la normativa aplicable en la materia.

Han de utilizarse eficientemente los recursos, promoviendo en todo momento el empleo de las mejores técnicas disponibles en la industria. También tiene un papel importante la investigación y el desarrollo de las tecnologías más limpias y que produzcan el menor número de residuos posibles.

Por tanto, ha de fomentarse la utilización de envases y embalajes fabricados con materias primas renovables, reciclables y biodegradables, como el papel, el cartón ondulado, el cartón compacto o la madera, procedentes de residuos.

Los residuos producidos en esta industria, tales como restos vegetales de frutas y verduras a las que se les ha extraído su jugo, han de almacenarse en contenedores con tapa y dentro de un local de la propia industria habilitada para el almacenaje de estos residuos producidos en la propia instalación. La retirada de los mismos ha de ser necesariamente a diario, de forma que se evite encarecidamente las posibles fermentaciones y pérdida de posibilidad de aprovechamiento para una posible alimentación animal.

El resto de los residuos que puedan generarse en esta industria alimentaria, tales como cartón, plásticos y maderas también se colocarán en contenedores señalizados y marcados de forma fácilmente visible y pueden ser con o sin tapa, en función de la peligrosidad de los mismos, por ejemplo, para un contenedor de baterías usadas procedentes de la maquinaria empleada deberán de ir en un contenedor metálico, totalmente cerrado, debido a los gases altamente corrosivos que desprenden.

La empresa deberá disponer de los documentos de aceptación emitidos por gestor autorizado de todos los residuos producidos, peligrosos y no peligrosos. Estos documentos deben ser originales (o copias compulsadas), deberán estar sellados por el gestor y deben estar vigentes y a disposición de la administración.

Cada cuatro años se deberá elaborar un plan de prevención y reducción de residuos peligrosos que se presentará en la Dirección General del Cambio Climático y Calidad Ambiental.

Cualquier modificación relacionada con la producción de residuos peligrosos que implique un cambio en su caracterización, producción de nuevos residuos y/o cambios significativos en las cantidades habituales generadas de los mismos que pueda alterar lo establecido en las presentes condiciones, deberá ser comunicada.

### 4.3.5. EMISIONES DE AGUAS RESIDUALES

El agua residual procedente de una industria agroalimentaria que trabaja con frutas y vegetales, tiene unas características que dependen del producto elaborado, de las técnicas empleadas y de los sistemas de minimización de que disponga la empresa. De forma general, se caracteriza porque la carga contaminante se debe fundamentalmente a la presencia de materia orgánica (DQO y DBO<sub>5</sub>), sólidos en suspensión, aceites y grasas (con la elaboración de algunos productos) y en el caso de empleo de determinados productos químicos (sosa cáustica para el pelado, etc.) también pueden darse casos de pH alcalino o ácido, todo ello en concentraciones y valores variables (Wang *et al.*, 2008).

Estas características hacen que la carga contaminante de las aguas residuales del sector sea biodegradable, lo que hace aplicable la implantación de sistemas de depuración biológicos.

Además de los sistemas de depuración de aguas residuales, es importante la aplicación de una serie de acciones preventivas encaminadas a la mejora en el tratamiento de los vertidos líquidos.

#### **a) Medidas preventivas ligadas al tratamiento de las aguas residuales.**

Acciones preventivas:

- Segregar las aguas residuales generadas por su calidad en aguas industriales, aguas sanitarias, aguas pluviales y aguas de refrigeración/condensación.
- Separar los sólidos de las aguas residuales lo antes posible (rejillas, barrido suelos, separadores de sólidos, etc.).
- Disponer de una zona de homogeneización del vertido.
- Realizar analíticas periódicas de las aguas residuales.
- Aplicar y difundir las Buenas Prácticas de Fabricación al personal.
- Aplicar sistemas de medida y de control automáticos a los tratamientos realizados a las aguas residuales (caudal, pH, conductividad, DQO, etc.).
- Evitar la entrada de residuos sólidos en las aguas residuales, durante la limpieza de los equipos e instalaciones.

#### **b) Tratamientos aplicables a las aguas residuales del sector.**

Tiene que depurarse el agua residual para eliminar los componentes con efectos nocivos para el ambiente, devolviendo al agua las características necesarias para ajustarse a las especificaciones legales requeridas.

A la hora de decidir el sistema apropiado para esta industria conviene tener muy en cuenta:

- Las características propias del agua residual.
- El caudal de agua a tratar.
- Los objetivos de depuración, determinados en función del destino final.
- Las condiciones del vertido (a lo largo de todo el año o por campañas), climatología del lugar, espacio disponible, condicionantes económicos, disponibilidad de personal especializado, etc.

Algunos de los tratamientos, asociados a aguas residuales, más habituales en este tipo de industria son:

## 4. RESULTADOS

### Pretratamientos:

- **Desbaste:** eliminar sólidos muy gruesos de hasta 10 mm y posteriormente se gestionan como residuos sólidos.
- **Tamizado:** eliminar sólidos gruesos de hasta 0,2 mm, gestionándose también posteriormente como residuos sólidos.
- **Desarenación:** eliminar arena y tierra, sobre todo aguas de lavado. Posteriormente habrá que gestionarlos como residuos sólidos inorgánicos.
- **Desengrasado:** eliminar aceites y grasas y gestionarlos como residuos.
- **Homogeneización:** laminar el caudal y la carga contaminante, corregir ciertos parámetros, tales como: pH, eliminar DQO mediante aireación/agitación (prebiológico). Este pretratamiento conlleva un coste de electricidad y de una necesidad de espacio.

**Tratamientos primarios:** donde se pretende eliminar la materia en suspensión sedimentable, para lo cual se emplean decantadores donde sedimenta por acción de la gravedad. Los tipos de tratamientos primarios se muestran en la tabla 9.

En algunas ocasiones se potencia el tratamiento primario con la adición de reactivos, de manera que aumenta la formación de sólidos sedimentables a partir de sólidos coloidales o disueltos, pasando a ser un tratamiento físico-químico o sistemas de coagulación y flotación. A veces este sistema puede ser suficiente para alcanzar los niveles de depuración exigidos por la normativa.

**Tabla 9. Tipos de tratamientos primarios en la eliminación de residuos**

Tratamientos primarios		Observaciones
<b>Decantación</b>	Eliminar sólidos	Gestionar lodos, necesidad espacio
<b>Coagulación y floculación</b>	Eliminar sólidos en suspensión y materia orgánica	Gestionar lodos, coste productos químicos, coste electricidad
<b>Filtración: carbón activo, filtros de arena</b>	Eliminar sólidos en suspensión, materia orgánica y otros compuestos	Costes elevados

Mediante los pretratamientos y los tratamientos primarios, se eliminan principalmente sólidos y partículas en suspensión y con la coagulación-floculación sólidos coloidales, pero no la materia orgánica disuelta. Esto supone que en muchas ocasiones sea necesaria la aplicación de sistemas de depuración secundarios para alcanzar los niveles de calidad requeridos por la legislación.

En este punto, la presencia de materia orgánica disuelta, la elevada biodegradabilidad de este tipo de vertidos y la ausencia de inhibidores en el agua residual, son algunos de los factores que justificarían el uso de un sistema de depuración biológico para el vertido.

**Tratamientos secundarios:** Los **sistemas biológicos**, reproducen a escala industrial el efecto depurador que se lleva a cabo de forma natural en los ríos. Estos procesos, se realizan mediante microorganismos que actúan sobre la materia orgánica e inorgánica, suspendida, disuelta y coloidal, existente en el agua residual. Bacterias, hongos, algas, protozoos, metazoos, etc., transforman los compuestos biodegradables en gases y materia celular decantable o floculante, que puede separarse fácilmente por sedimentación. De entre estos sistemas, uno de los más utilizados es el sistema de fangos activos aerobios (tabla 10).

## 4. RESULTADOS

**Tabla 10. Tipos de tratamientos secundarios en la eliminación de residuos**

Tratamientos secundarios: biológicos aerobios		Observaciones
➤ Fangos activos		
➤ Fangos activos doble etapa	Eliminan materia orgánica y sólidos en suspensión	Inversión elevada Coste electricidad
➤ Reactor biológico secuencial		Gestionar lodos
➤ Lecho móvil		
➤ Membranas de reactor biológico (MBR)	Eliminan materia orgánica y sólidos suspensión, nutrientes y microorganismos	

La configuración de plantas de tratamiento mediante fangos activos es muy diversa: varía en función del soporte de los microorganismos, de si el tratamiento es continuo (las diferentes fases del proceso se desarrollan de forma simultánea en diferentes tanques) o discontinuo (por ciclos de depuración) o en función de que se separe el agua depurada del fango mediante decantación o de otras formas (biomembranas, decantadores, etc.).

Junto con el tratamiento biológico, es necesario instalar la línea de tratamiento de lodos, cuyo objetivo es eliminar agua del exceso de fango generado durante el proceso de la depuración. Este tratamiento consta de una etapa de espesamiento (con o sin adición de agentes químicos), además puede realizarse otra deshidratación, que persigue conseguir mayor grado de sequedad.

Los **tratamientos terciarios** están enfocados a la reutilización del agua depurada. El objetivo en estos casos es desinfectar y eliminar agentes patógenos que hagan posible esta reutilización (normalmente como agua de riego agrícola o para otros usos). Estos sistemas están poco implantados en este sector y se citan en la tabla 11.

**Tabla 11. Tipos de tratamientos terciarios en la eliminación de residuos**

Tratamientos terciarios		Observaciones
Cloración, ozonización y radiación ultravioleta	Elimina microorganismos	Importante control dosis
Ultrafiltración	Elimina microorganismos, coloides, moléculas y virus	Inversiones muy elevadas
Ósmosis inversa	Elimina sales, nutrientes	

Por todo lo anteriormente expuesto, las aguas residuales generadas, se tratarán en la EDAR propia de la industria, con el fin de adecuarlas para vertido a cauce público. Por tanto, la empresa cumplirá con la ordenanza municipal de vertidos a la red municipal del alcantarillado público del municipio donde se ubica la industria (tabla 12) (Ordenanza de vertidos al alcantarillado del municipio de Cheste, 2001).

## 4. RESULTADOS

**Tabla 12. Límites de los parámetros de los vertidos según la ordenanza municipal de Ceste**

PARÁMETRO	Concentración media diaria máxima	Concentración instantánea máxima
pH	5,5-9,00	5,5-9,00
Sólidos en suspensión (mg/L)	500	1000
Materiales sedimentables (mL/L)	15	20
Sólidos gruesos	Ausentes	Ausentes
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	500	1000
DQO(mg/L)	1000	1500
Temperatura (°C)	40	50
Conductividad eléctrica a 25 °C (μS/cm)	3.000	5.000
Color	Inapreciable a una dilución de 1/40	Inapreciable a una dilución de 1/40
Aluminio (mg/L)	10	20
Arsénico (mg/L)	1	1
Bario (mg/L)	20	20
Boro (mg/L)	3	3
Cadmio (mg/L)	0,50	0,50
Cromo III (mg/L)	2	2
Cromo VI (mg/L)	0,2	0,5
Hierro (mg/L)	5	10
Manganeso (mg/L)	5	10
Níquel (mg/L)	5	10
Mercurio (mg/L)	0,10	0,10
Plomo (mg/L)	1	1
Selenio (mg/L)	0,5	1
Estaño (mg/L)	5	10
Cobre (mg/L)	1	3
Zinc (mg/L)	5	10
Cianuros (mg/L)	0,5	5
Cloruros (mg/L)	2000	2000
Sulfuros (mg/L)	2	5
Sulfitos (mg/L)	2	2
Sulfatos (mg/L)	1000	1000
Fluoruros (mg/L)	12	15
Fósforo total (mg/L)	15	50
N amoniacal (mg/L)	25	85
N nítrico (mg/L)	20	65
Aceites y grasas (mg/L)	100	150
Fenoles totales (mg/L)	2	2
Aldehídos (mg/L)	2	2
Detergentes (mg/L)	6	6
Pesticidas (mg/L)	0,10	0,05
Toxicidad (U.T.)	15	30

### 4.4. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA EDAR DE LA INDUSTRIA

Para poder cumplir los requisitos que indica la ordenanza de vertidos al alcantarillado del municipio, será necesario disponer de una instalación de depuración de agua (EDAR) equipada con:

- Tamiz de tornillo para un caudal de unos 750 m<sup>3</sup>/h y motor de 1,5 kW.
- Sensores de nivel de pozo.
- Motor para agitador de depósito de fangos.
- Bombas sumergidas.
- Cuadro de instalación de gas CO<sub>2</sub>.
- Mezclador estático.
- Sensor de pH.
- Tanques de almacenamiento, bombas dosificadoras y sensores de nivel de producto químico.
- Tamices.
- Transportador sinfín para sólidos.
- Depósito de rebombeo, boyas de nivel, bombas neumáticas de fangos.
- Sensor de nivel y bombas sumergidas en pozo de rebombeo.
- Depósito de homogeneización.
- Bombas, caudalímetros, reactor biológico secuencial.
- Depósito de laminación de vertidos.
- Depósito espesador de fangos.
- Depósito de homogeneización de fangos.
- Eyectores *Venturi*.
- Preparador automático de polielectrolito.
- Decantador centrífugo.
- Silo de fangos.
- Cuadro eléctrico, equipo de telecontrol, interconexionado y mandos.

La depuradora debe disponer de un aliviadero que se conectará a la red de aguas residuales del polígono, para casos de avería.

El agua, una vez depurada se verterá al alcantarillado municipal. Existirá otra red para recogida de aguas pluviales en la industria.

Las aguas que se originan en los aseos, se verterán a la red de aguas fecales existente en el polígono y que va a la depuradora municipal.

El sistema de tratamiento del agua residual que mejor se adapta al tipo y cantidad de residuo generado en este tipo de industria, incluye:

- a. Pretratamiento: mediante un tamiz de tornillo previo inclinado 35°, estación de bombeo, neutralización con CO<sub>2</sub> (para acidificar el agua), tamiz del tambor rotativo, flotador CAF basado en la inyección de aire, homogeneización.

## **4. RESULTADOS**

- b. Tratamiento biológico: reactor biológico secuencia.
- c. Línea de deshidratación de fangos: espesador de fangos, homogeneización de fangos, preparador de polielectrolítico, decantadora centrífuga y silo de almacenamiento de fangos deshidratados.

Las características del agua del vertido, así como los parámetros tras su depuración de una industria de este tipo, suele ser entorno a los siguientes valores:

- Caudal punta: 280 m<sup>3</sup>/h
- pH: desde 4 hasta 14
- Conductividad: 5.500 µS/cm
- DQO: 6.000 mg/L
- DBO<sub>5</sub>: 3.600 mg/L
- Sulfatos: 50 ppm
- Cloruros: <10 ppm
- Nitratos: <5 ppm
- Calcio: 30 ppm
- Sólidos en suspensión: 1.500 mg/L
- Aceites y grasas: 750 mg/L

### **4.5. DESARROLLO DEL PROTOCOLO**

El proyecto básico tiene una fase introductoria que consiste en identificar a la parte técnica ejecutoria del mismo, a través de todos los datos de la empresa (CIF, domicilio social, etc.) y del equipo de ingeniería que lo va a llevar a cabo, atendiendo la solicitud formulada por la industria cliente, en este caso por la industria de transformación agroalimentaria. También hay que hacer constar en este punto, todos los datos referidos al titular de la industria o instalación (nombre del titular, CIF, domicilio social y domicilio a efectos de comunicaciones, representante legal, etc.).

Para demostrar la veracidad de toda la documentación precisada a la industria se emplean documentos notariales, los cuales deben adjuntarse al proyecto básico, y que constan de (Ley 30/1992 de 26 de noviembre):

- Copia compulsada del DNI del representante legal de la empresa.
- Copia compulsada del poder de representación.
- Copia de la escritura de constitución de la sociedad empresarial.
- Copia de la escritura del Acta de socios.
- Copia de la escritura de compraventa de participaciones sociales.
- Copia de la tarjeta de identificación fiscal.
- Copia de la escritura de la titularidad de los terrenos.

Además de este apartado introductorio el proyecto básico, se cumplimentan otros apartados estructurales, donde se indican los antecedentes sobre la industria, se describen los terrenos donde se ubica, las necesidades en edificios, resumen no técnico (ver ANEJO II), Plan de Autoprotección (ver ANEJO III), etc.

### 4.5.1. ANTECEDENTES

En este apartado conviene referenciar brevemente el histórico de las instalaciones, si se tratan de nueva ejecución, si son ya existentes y se aprovechan en su totalidad o en parte, las posibles variaciones sufridas en torno a la titularidad de la industria. Se completa con cualquier información que sea relevante para entender el estado donde se ubica la actividad.

El caso concreto de la industria agroalimentaria, dedicada a la fabricación y envasado de zumos y bebidas vegetales, funciona hasta el momento actual mediante el procedimiento de “licencia ambiental”. Debido a la creciente demanda de producto y a la oportunidad de mercado, se va a realizar una ampliación de sus instalaciones para alcanzar producciones superiores a 300 t/día de producto terminado.

Independientemente del incremento de la demanda, la industria debe llevar a cabo un “estudio de mercado”, que le permita concluir la viabilidad del proyecto, teniendo muy en cuenta entre otros aspectos multidisciplinarios, el respeto por la naturaleza y entorno donde se ubica, eficiencias energéticas/costes, poder de innovación, optimización de los recursos, flexibilidad y competitividad (Merino Molins, 2015).

### 4.5.2. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

En este apartado deben definirse detalladamente las parcelas concretas donde se va a ubicar la industria, o en su defecto, donde esté ubicada, describiendo el polígono industrial, el término municipal y las parcelas que ocupará.

En este apartado del proyecto básico se deben identificar, las superficies de todas las parcelas de ubicación, referencias catastrales, coordenadas UTM, la normativa urbanística que les afecta, certificado de compatibilidad urbanística, convenio de colaboración urbanística (en el caso de que exista interés por parte del Ayuntamiento por la posibilidad de creación de puestos de trabajo), licencia de obras, así como la descripción de las edificaciones existentes, en su caso. Asimismo, conviene enumerar los servicios de los que van a disponer en las parcelas definidas, tales como energía eléctrica en media tensión, agua, saneamiento y gas natural con estación reguladora de medida, entre otros.

### 4.5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA INDUSTRIA

En este apartado se han de definir las superficies ya existentes, las que se van a demoler y las que se van a reformar y/o construir para la nueva industria. Por tanto, conviene definir las y emplear una tabla tipo resumen (tabla 13).

**Tabla 13. Tabla resumen de las edificaciones de la industria**

	Planta Baja (m <sup>2</sup> )	Planta Primera (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>Superficie edificada</b>			
Zona 1	24.700		24.700
Zona 2	500	500	1.000
<b>Superficie a demoler</b>			
Zona 1	4.700		4.700
Zona 2			
<b>Superficie a reformar</b>			21.000
<b>Superficie de nueva construcción</b>			
Almacén	2.500		2.500
Muelles	1.500		1.500
Planta 1ª nave		1.500	1.500
<b>Superficie total construida</b>			26.500

## 4. RESULTADOS

Asimismo, conviene figurar otra tabla resumen indicando la superficie útil resultante (tabla 14). Con los cuadros resumen se define la distribución zonal de cada parte de las construcciones, así como de las zonas destinadas al proceso industrial.

Para el caso en concreto de la industria de envasado de zumos y bebidas vegetales, la edificación dispone de dos plantas. La actividad industrial está ubicada en la planta baja, que es donde se llevará a cabo todo el procedimiento de elaboración de la industria alimentaria. En consecuencia, la superficie de la planta baja se indicará la superficie total resultante de cada línea de procesado, así como el valor total.

La planta primera se destinará principalmente a laboratorios de I+D+i, cuadros de control de los procesos, almacén de productos aditivos, manuales, prontuarios, laboratorio de vida útil, aseos y vestuarios, etc.

En un edificio colindante se ubicará las zonas de oficinas de gestión y administración, despachos de gerencia, salas de reunión y o formación, salas de espera, comedores para empleados, así como zonas de recepción de visitas con exposición de los productos.

**Tabla 14. Tabla resumen de la superficie útil de la industria**

PLANTA BAJA	SUPERFICIE ÚTIL (m <sup>2</sup> )
Cámaras de conservación de vegetales y frutas a 7 °C	1.500
Área de fabricación de horchata	700
Área de fabricación de gazpacho	700
Almacén de materias primas líquidas	800
Zonas de disolución y mezcla de productos	300
Cámaras de preparación de refrigerados	300
Zona de pasteurización	600
Zona de tanques asépticos	600
Salas de llenado, taponado y etiquetado	5.500
Zonas de silo almacén a temperatura ambiente y de refrigeración	1.500
Muelles de expedición	1.500
Almacenes de los diversos tipos de envases (bricks, botellines, film, etc.)	1.100
Sala de recuperación de producto	200
Zona de gestión de subproductos	200
Zona de palets	200
Almacenes a granel refrigerados o no	3.500
Sala de equipos <i>Cleaning in place</i> (CIP)	300
Sala de calderas	250
Sala de equipos frigoríficos	150
Sala de compresores	50
Sala de grupos electrógenos	30
Sala de control de cuadros eléctricos	30
Sala de tratamiento del agua alimentaria	600
Zona de aseos y vestuarios	150
Zona de accesos a oficinas (escaleras)	100
Zona de exposición de los productos	100
Zona de recepción	50
<b>TOTAL SUPERFICIE PLANTA BAJA</b>	<b>21.010</b>

Las instalaciones necesarias para el funcionamiento de las edificaciones de la industria agroalimentaria de estas características, son:

- Instalación eléctrica: alumbrado, centros de transformación.
- Instalación frigorífica: equipamiento frigorífico, aislamientos, instalación de fluidos, etc.
- Instalación de aire comprimido: compresores de aire, calderines, etc.

## 4. RESULTADOS

- Instalación de vapor: dos calderas de gas natural de 10 MW de potencia cada una, circuitos, depósitos de alimentación de agua de calderas, etc.
- Agua fría.
- Agua caliente.
- Instalación de ventilación (extractores).
- Instalación de seguridad contra incendios.
- Instalación depuradora: en cuanto a las aguas limpias para el proceso y a las aguas residuales o aguas sucias.
- Equipamientos de silo automático.
- Elevadores.
- Transportadores de los palots.
- Control de galibo.
- Sistema de gestión informática: voz y datos.

La maquinaria que formará parte de este tipo de instalaciones, está compuesto principalmente por depósitos de materias primas, mezcladores, equipos disolvedores, depósitos intermedios de mezclas, pasteurizadores, homogeneizadores, pulmones asépticos previos al envasado, líneas de envasado (en refrigeración y a temperatura ambiente), transportadores, robots paletizadores con envolvedoras, equipos de control informático y automatización del almacén de producto terminado y varias plataformas de descarga en muelles de recepción.

### 4.5.4. ESTADO AMBIENTAL Y AFECCIONES DEL PROYECTO AL ENTORNO

Este apartado se reserva para describir el estado medioambiental del entorno, incluso de aquellas áreas que puedan haber surgido una vez ha concluido la actividad industrial. En caso necesario, han de proponerse medidas correctoras y protectoras sobre el entorno territorial, que envuelve el suelo, patrimonio cultural, gestión de residuos, flora y fauna.

Conviene diferenciar claramente las afecciones al entorno en la fase de ejecución de las obras, en caso de llevarlas a cabo, y la fase del desarrollo de las operaciones de fabricación de los productos alimentarios.

La fase de ejecución de las obras, puede llegar a durar como máximo 24 meses, para una industria de grandes dimensiones. Se debe cumplir que la fase de ejecución no tenga una incidencia permanente en el entorno. Las incidencias que se podrán generar serán, emisiones de humo y polvo, ruidos, vibraciones, los vaciados de tierras de las parcelas situadas en la zona del polígono industrial, donde con una alta probabilidad no van a existir especies destacables de flora y fauna, etc. En caso de que se detecte alguna especie de interés destacable, deben referenciarse y catalogarse.

En la fase de ejecución de las obras se deberá limpiar constantemente la parcela de escombros y materiales, llevándolos al vertedero municipal autorizado y/o, según naturaleza de los residuos serán gestionados por gestor autorizado, regar las parcelas durante las obras para evitar que se formen nubes de polvo, no realizar operaciones de mantenimiento de la maquinaria empleada en las obras en la parcela, de forma que se eviten vertidos o derrames de fluidos, etc.

En la fase de desarrollo de la actividad se contribuirá principalmente en cuanto al desarrollo del medio socio-económico, derivado de la implementación de una gran industria que garantice un buen movimiento económico a nivel general que vaya más

## 4. RESULTADOS

allá del mero término municipal donde se ubique la planta. Por tanto, *a priori*, se puede considerar el impacto positivo, temporal y de bajo valor si se tiene en cuenta la población del municipio en cuestión y las actividades del área.

En el desarrollo de la actividad se deberá emplear *silent-blocks* en los compresores, bombas, filtros, motores, que puedan producir vibraciones, que se transmitan a los elementos y paramentos de fijación, separar los residuos sólidos (los orgánicos de los inorgánicos y reciclando los envases de vidrio, plásticos, papel y metales) que se podrán retirar por la empresa municipal de tratamiento de residuos, por gestor autorizado o con alguna granja o empresa dedicada extracción de aceites esenciales, etc.

La empresa deberá disponer de los contratos establecidos con los gestores autorizados de residuos, así como los contratos de retirada de los restos orgánicos para granjas o empresas que trabajen con este tipo de residuos orgánicos deshechos de frutas y vegetales.

En cuanto a la recuperación ambiental del impacto producido por la ejecución de la nueva planta, el tratamiento debe realizarse desde dos puntos de vista:

1. Desde un punto de vista de finalización de los trabajos de ejecución de las nuevas edificaciones e instalaciones, a partir de las cuales se debe proceder a su retirada hacia su destino final, en un vertedero autorizado que considere la empresa contratista, para cada tipo de vertido, previo pago del canon de vertido correspondiente. En caso de residuos peligrosos y/o contaminantes serán gestionados, previo contrato durante fase de obra, con un gestor autorizado.
2. Desde un punto de vista de finalización de la vida útil de la industria y/o cese de la actividad, a partir de la cual se deberá proceder a la retirada de todas las construcciones e instalaciones debidamente separados y clasificados para su correcta gestión y/o reciclado según tipo, volumen y características de materiales. Posteriormente se deberá proceder a la restitución de los terrenos ocupados, debiéndolos dejar en su estado natural.

De cara al procedimiento de desmantelamiento, cierre o clausura de la actividad, se procederá, conforme marca la Dirección General del Cambio Climático y Calidad Ambiental, en el caso en el que se encuentre en la provincia de Valencia, a la presentación de un proyecto, con una antelación de diez meses al inicio del cierre, para el desmantelamiento suscrito por un técnico competente, ante la Consellería, para su aprobación. En dicho proyecto se detallarán las medidas y las precauciones a tomar durante el desmantelamiento y se incluirán los siguientes aspectos:

- Estudios, pruebas y análisis a realizar sobre el suelo y las aguas superficiales y subterráneas que permita determinar la tipología, alcance y delimitación de las áreas potencialmente contaminadas.
- Objetivos a cumplir y acciones de remediación a tomar en relación con la contaminación que exista.
- Secuencia de desmontajes y derrumbes.
- Residuos generados en cada fase indicando la cantidad producida, forma de almacenamiento temporal y gestor del residuo que se haya previsto en función de la tipología y peligrosidad de los mismos.
- Se tendrá en cuenta la preferencia de la reutilización frente al reciclado, frente a la valorización y de esta última frente a la eliminación a la hora de elegir el destino final de los residuos generados.

## 4. RESULTADOS

- El desmantelamiento y demolición se realizará de forma selectiva, de modo que se favorezca el reciclaje de los diferentes materiales contenidos en los residuos.
- El proyecto reflejará que, en todo momento durante el desmantelamiento, se ha tenido en cuenta el respeto por el medio ambiente.
- Asimismo, cuando se determine el cese de alguna de las unidades, se procederá al desmantelamiento de las instalaciones, de acuerdo a la normativa vigente, de forma que el terreno quede en las mismas condiciones originarias y no se produzca ningún daño sobre el suelo y su entorno (<http://www.agroambient.gva.es/web/calidad-ambiental/proyecto-de-clausura-y-desmantelamiento-de-una-instalacion-con-aa1>).

### 4.6. ETAPAS EN LA TRAMITACIÓN Y PROPUESTA DE POSIBLES MEJORAS

#### 4.6.1. ETAPAS EN LA TRAMITACIÓN

En este trabajo se han desarrollado los principales puntos que hay que desarrollar en un proyecto básico para obtener la autorización ambiental integrada con éxito. A parte del proyecto básico desarrollado, con sus anexos, también habría que preparar un estudio de impacto ambiental, pero esto podría ser objeto de un nuevo trabajo, ya que puede llegar a tener unas dimensiones similares o incluso mayores a las de un proyecto básico (ver ANEJO IV).

Una vez preparada la totalidad de la documentación, es decir, dos copias en papel y cinco copias en formato electrónico, se remite la misma por vía de registro oficial, dirigido a la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, concretamente al Servicio de Lucha Contra el Cambio Climático, Prevención y Control de la Contaminación. Una vez recibida allí, se le adjudica un técnico del propio servicio técnico, de forma que proceda a la revisión del mismo en búsqueda de documentación indispensable y que no se haya aportado. En caso de que se estime que el proyecto está incompleto se requiere a la empresa mediante un escrito, de forma que proceda a la aportación de la documentación requerida.

Una vez que la documentación ha sido aportada, revisada y se entiende que está completa, se procede a iniciar el trámite, solicitando los informes de suficiencia e idoneidad de la documentación a los diferentes organismos. Estos informes de suficiencia e idoneidad se solicitan en base al artículo 28 de la Ley 6/2014, de 25 de julio. Para el caso de la industria agroalimentaria, se solicitarán estos informes, suponiendo que se va a ubicar en un polígono industrial, a los siguientes organismos:

- a. Ayuntamiento.
- b. Confederación Hidrográfica del Júcar o del Segura (según localización).
- c. Entitat Pública de Sanejament d'Aigües Residuals (EPSAR).
- d. Servicio de Gestión de Residuos.
- e. Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- f. Servicio Territorial de Industria.

En los informes de petición sobre la suficiencia e idoneidad de la documentación, se concede un plazo de 20 días desde la recepción de la documentación para que respondan todos.

Una vez recibidos todos los informes de todos los organismos y ser todos ellos suficientes e idóneos, se someterá al trámite de información pública, tal y como se establece en el artículo 30 de la Ley 6/2014. Después de los treinta días de exposición

## **4. RESULTADOS**

pública, si se han producido alegaciones, se remitirán al interesado de forma que las responda todas.

Posteriormente se proceden a pedir los informes de adecuación en materia de las competencias de todos los organismos que han tomado parte en este expediente, tal y como se establece en el artículo 33 de la Ley 6/2014, de 25 de julio. Si ha habido alguna aportación nueva de documentación importante por parte de la empresa, se ha de remitir a los organismos a los que les afecte la misma. Si es alguna modificación importante convendría remitirla a todos ellos, al mismo tiempo que se les envía la petición. De la misma forma, se comunicará a la empresa, por escrito, que se ha procedido a realizar la petición de los informes de adecuación, de forma que el plazo que transcurre entre la petición de los mismos y el tiempo que tardan en responder no se computa a efectos del plazo total.

El contenido de estos informes es muy importante, ya que habrá que reflejarlos en el informe-propuesta, propuesta de resolución y resolución definitiva de la autorización ambiental integrada de esta industria planteada.

Una vez en poder del servicio de Lucha Contra el Cambio Climático y Prevención y Control de la Contaminación de la Consellería, de la totalidad de los informes con sentido favorable y favorable condicionado, vendría el momento de proceder a elaborar el informe-propuesta de la resolución de la autorización ambiental integrada. En función de la complejidad de la industria este proceso puede costar a un técnico de calidad ambiental, aproximadamente una semana su elaboración. Cuando ya está preparado el informe-propuesta, se remite a la industria, junto con un trámite de audiencia en el que se concede quince días para que revise el contenido y que lo comunique en caso de existir algún error o incorrección. Lo recomendable es que la empresa responda por escrito, tanto si están de acuerdo con la totalidad del contenido, como si han encontrado errores, de forma que el técnico responsable pueda adjuntarlo en el expediente.

A continuación acontece un paso de gran importancia, que consiste en someter este informe-propuesta a la Comisión de análisis ambiental integrado, referida en el artículo 20 de la Ley 6/2014, de 25 de julio. Esta Comisión reúne al Director General y Subdirector General del Cambio Climático y Calidad Ambiental, Jefes de servicio y de sección de todos los organismos que han participado en los informes y los técnicos de calidad ambiental que han elaborado los informes-propuesta. Estos técnicos exponen el expediente, comentando a modo de resumen el funcionamiento de la industria, tipos de productos que produce, cantidades, residuos aproximados que producirá cuando esté a pleno rendimiento, así como un resumen ordenado cronológicamente de todas las respuestas de los organismos participantes indicando su sentido. Una vez expuesto por el técnico, el Subdirector General abre el turno de ruegos y preguntas, donde cualquier asistente puede añadir o realizar un comentario, así como mostrar algún impedimento a que se otorgue la autorización ambiental integrada a la industria. Si no hay inconvenientes por parte de los asistentes, se aprueba.

Una vez aprobado en la Comisión, el técnico ya puede proceder a emitir la resolución definitiva, así como la comunicación de la misma a la totalidad de los organismos que han tomado parte.

### 4.6.2. PROPUESTA DE POSIBLES MEJORAS

Todo este procedimiento parece aparentemente que pueda llevarse a cabo en poco tiempo, pero no es así. Las complicaciones aparecen constantemente, en uno o en más de un organismo, ya que pueden aparecer problemas, tales como: que el Ayuntamiento no califique la actividad como compatible con el lugar donde se desea ubicar, alegaciones por parte de vecinos, insuficiencias técnicas importantes como consecuencia de buscar el ahorro, que Confederación no conceda la totalidad de agua de suministro que se requiere para la industria, que la *Entitat Pública de Sanejament d'Aigües Residuals* (EPSAR) no estime suficiente la capacidad de depuración de la EDAR de la industria, que la documentación técnica aportada carezca de ciertos aspectos relevantes, etc.

Además, una buena medida de mejora, sería el incremento de la plantilla de personal técnico y administrativo para el Servicio de Lucha, que permitiera una agilización de los trámites para la obtención de la autorización ambiental integrada.

Debido a esta falta de técnicos, los plazos suelen duplicarse y esto repercute muy negativamente en la economía de la *Comunitat Valenciana*.

A continuación, se van a proponer tres propuestas, que en el caso de que se aplicaran, permitirían acelerar todo este proceso, reduciendo a la mitad el plazo real y cumpliendo los plazos establecidos en la Ley 6/2014, de 25 de julio. Las propuestas, son las siguientes:

1.- Esta propuesta, actualmente se encuentra en trámite, ya que existe un convenio firmado entre la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural y una serie de Colegios Profesionales. La finalidad de este convenio es la de que los Colegios Profesionales puedan emitir un certificado referido a la suficiencia e idoneidad de la documentación, de forma que, cuando la Consellería reciba la documentación referente a un Proyecto Básico para la obtención de una autorización ambiental integrada, acompañada de este certificado, se podrá proceder automáticamente a realizar el trámite de la información pública. De esta manera, pueden evitarse aproximadamente unos seis meses de tiempo, según la situación actual de la Consellería y se podría cumplir el plazo de los nueve meses para la obtención de una autorización ambiental integrada. Esta propuesta se encuentra referenciada en el artículo 23 de la Ley 6/2014, de 25 de julio, y lo que se hace necesario ahora es ponerla en práctica, de forma que ahorre tiempo y dinero, tanto a la administración competente, como al interesado.

2.- En segundo lugar, podría crearse una base de datos, en la que pueda colgarse todo el expediente administrativo y pueda ser consultado por la totalidad de los organismos implicados. Esto permitiría ahorrar muchos escritos entre organismos y remisión de documentación que se sucede a lo largo del procedimiento ordinario, comentado. Esto permitiría ahorrar tiempo y dinero a la administración y repercutiría en una mayor satisfacción de las empresas al promoverse y fomentar su creación, facilitando el proceso de concesión de autorizaciones ambientales integradas.

3.- En tercer lugar podría delegarse más competencias en los técnicos de la administración, de forma que se les habilite para poder realizar reuniones con la totalidad de los organismos y poder definir con tan sólo una reunión por organismo, los puntos a reflejar en las autorizaciones. Por supuesto, en el caso de que sean evidentes las carencias de un proyecto básico presentado, se procedería de inmediato a requerir a la industria, hasta que las carencias sean subsanadas en su totalidad.

Estas serían tres posibles mejoras, que contribuirían sin ningún género de dudas a acelerar el largo y duro trámite para la obtención de una autorización ambiental integrada en la *Comunitat Valenciana*.

**) .7 CB7 @ G=CB9 G**

---

## 5. CONCLUSIONES

---

Las principales conclusiones del presente trabajo son:

1. Establecer en un documento de fácil acceso los puntos básicos que hay que desarrollar en un Proyecto Básico medioambiental, aplicado a una industria agroalimentaria, para realizar el trámite en la obtención de la Autorización Ambiental Integrada en la *Comunitat Valenciana*.
2. Poner en conocimiento el organismo competente en materia medioambiental en la *Comunitat Valenciana*, para las tramitaciones de la Autorización Ambiental Integrada. Se trata de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, concretamente la Dirección General del Cambio Climático y Calidad Ambiental, en el Servicio de Lucha Contra el Cambio Climático y Prevención y Control de la Contaminación, localizado en Valencia, en la Ciudad Administrativa Nueve de Octubre, calle Castán Tobeñas número 77, Torre 1, sexta planta.
3. Poner en valor que la Autorización Ambiental Integrada es la resolución escrita del órgano competente, por la que se permite, a los efectos de la protección del medio ambiente y de la salud de las personas, explotar la totalidad o parte de una instalación, bajo determinadas condiciones destinadas a garantizar, que la misma cumple el objeto y las disposiciones de la Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Protección y Control Integrado de la Contaminación.
4. Demostrar que la solicitud no es un mero trámite administrativo, ya que su objetivo es el de reducir la contaminación atmosférica, del agua y del suelo, reflejando los límites legales máximos permitidos, así como la serie de medidas preventivas que se han de instaurar para, en definitiva, gastar menos recursos y contaminar menos.

Por tanto, la intención del conocimiento del procedimiento de la Autorización Ambiental Integrada es que se consiga tener un planeta con un desarrollo más viable y sostenible.

\*.6=6@C; F5: ă

---

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- **Arthey, D.; Ashurst, P.R.** 1996. Procesado de frutas. Ed.: Acribia, S.A. Zaragoza. 273 pp.
- **Brennan, J.G.** 2008. Manual del procesado de los alimentos. Ed.: Acribia, S.A. Zaragoza. 581 pp.
- **Canales Canales, C.; Arnaiz, A.; Peris Alcayde, V.** 2006. Guía de mejores técnicas disponibles en España del sector de los transformados vegetales. Editorial: Ministerio de Medio Ambiente, D.L. Madrid. 196 pp.
- **López-Jurado Escribano, F.B.; Ruiz de Apodaca Espinosa, A.M.** 2002. La autorización ambiental integrada. Estudio sistemático de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación, ed. Civitas, Madrid. 418 pp.
- **Merino Molins, V.** 2015. Los instrumentos de intervención ambiental en la Ley 6/2014, de 25 de julio, de prevención, calidad y control ambiental de actividades de la Comunidad Valenciana (I): La autorización ambiental integrada. Consultor de los ayuntamientos y de los juzgados: Revista técnica especializada en administración local y justicia municipal, 3: 318-330.
- Ordenanza de vertidos al alcantarillado del municipio de Ceste. 2001. [http://www.cheste.es/sites/default/files/cheste/pagina/tramites\\_y\\_ordenanzas/ordenanza\\_vertidos\\_al\\_alcantarillado.pdf](http://www.cheste.es/sites/default/files/cheste/pagina/tramites_y_ordenanzas/ordenanza_vertidos_al_alcantarillado.pdf)
- **Rodríguez Rodríguez, E.** 2005. Los refrigerantes en las instalaciones frigoríficas. Ed.: International Thomson. Madrid. 280 pp.
- **Sánchez Pineda de las Infantas, M.T.** 2003. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Editorial: A. Madrid Vicente-Mundi-Prensa, D.L. Madrid. 518 pp.
- **Spellman, F.R.; Drinan, J.** 2004. Manual del agua potable. Editorial Acribia Zaragoza S.A. 255 pp.
- **Wang, L.K.; Hung, Y.T.; Lo, H.H.; Yapijakis, C.** 2008. Tratamiento de los residuos de la industria del procesado de alimentos. Editado por Lawrence K. Wang *et al.* Ed.: Acribia, S.A. 398 pp.

### Normativa:

- Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
- R.D. 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Protección y Control Integrado de la Contaminación.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Orden de 18 de octubre de 1976 sobre Prevención y Corrección de la Contaminación Industrial.
- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.
- Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de las edificaciones, obras y servicios. DOGV. 4901/2004, de 13 de diciembre.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- RD 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.