

Universidad de **Cádiz**

Proyectos de fin de carrera de **Ingeniería Química**

Facultad: CIENCIAS

Titulación: INGENIERÍA QUÍMICA

Título: Diseño de una planta de procesado en fresco de patatas envasadas en atmósfera modificada

Autor: Francisco Javier GUERRERO HENRY

Fecha: Noviembre 2007





ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	3
1.1.- PLAN GENERAL DE HIGIENE	75
1.2.- ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	112
1.3.- ANEXO DE CÁLCULO	133
1.4.- ANEXOS A LA MEMORIA	155
2.- PLANOS	201
3.- PLIEGO DE CONDICIONES	208
4.- PRESUPUESTO	260

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES	7
2.- OBJETO DEL PROYECTO	9
3.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	10
4.- UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	13
5.- PROCESO DE PRODUCCIÓN	14
5.1.- Recepción de la materia prima	14
5.2.- Línea de operación	14
5.3.- Residuos	15
5.4.- Diagrama de flujo	17
5.5.- Planificación de actividades	18
6.- ESTANCIAS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	19
6.1.- Local del proceso	19
6.2.- Línea de producción	20
6.3.- Cámaras Frigoríferas	20
6.4.- Almacén de envasado	21
6.5.- Servicios higiénicos y vestuarios	21
6.6.- Almacén de productos de limpieza y desinfección	21
6.7.- Oficina	22
6.8.- Laboratorio	22
7.- SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS	23
7.1.- Tolva de recepción inundada	23
7.2.- Extractor de piedras	24
7.3.- Peladora	25
7.4.- Transportador helicoidal de desperdicios	27
7.5.- Mesa de inspección	28
7.6.- Cortadora	29

7.7.- Centrifugadora	30
7.8.- Pesadora	31
7.9.- Envasadora	32
7.10.- Equipos frigoríficos	33
8.- ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA	34
8.1.- Definiciones – tipos de envasados	34
8.2.- Ventajas e inconvenientes	35
8.3.- Métodos de creación de las condiciones de atmósfera modificada	37
8.4.- Sustitución mecánica del aire en un envase	39
8.5.- Efectos de la atmósfera controlada sobre las patatas	39
8.6.- Efectos de los Microorganismos Productores de Alteraciones	42
8.7.- Máquinas de envasado	43
9.- FILM PARA EL ENVASADO	45
9.1.- Requerimientos exigibles aun film para envasado:	45
9.2.- Propiedades barrera:	46
9.3.- Elección del film	47
10.- MATERIA PRIMA	48
11.- GASES PARA EL ENVASADO EN ATMOSFERA MODIFICADA	52
11.1.- Oxígeno	52
11.2.- Dióxido de carbono	53
11.3.- Nitrógeno	54
12.- HIGIENE INDUSTRIAL	55
12.1.- El ruido	56
12.2.- Las vibraciones	58
12.3.- El ambiente térmico	59
12.4.- La iluminación	60
13.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO	61
13.1.- Señalización	62
13.2.- Equipos de Protección Individual	64

13.3.- Plan de Emergencia	64
14.- MARCO LEGAL	65
14.1.- Normativa Alimentaria General	65
14.2.- Etiquetado y Publicidad de los productos	66
14.3.- Tubérculos, Hortalizas, Verduras Y Frutas	67
14.4.- Almacenamiento Y Transporte	68
14.5.- Higiene de los Alimentos	68
14.6.- Industria y Tramitación	69
14.7.- Normativa Ambiental	69
14.8.- Normativa de Seguridad	70
15.- BIBLIOGRAFIA	72

1.- ANTECEDENTES

La demanda creciente y selectiva del consumidor, preocupado por cuestiones como la seguridad de los alimentos, dieta, aditivos y etiquetado del producto, ha provocado la constante búsqueda de alimentos higiénicamente frescos y de alta calidad. Este acontecimiento ha supuesto un crecimiento importante en el sector de la moderna distribución de productos refrigerados, en el que se destaca el envasado de alimentos en atmósfera modificada.

Las frutas y hortalizas son partes vivientes de las plantas y, por ello, son alimentos perecederos. La industrialización prolonga la vida útil de estas partes de los vegetales. Antes de que se inventasen técnicas de conservación, muchos alimentos perecederos se pudrían o terminaban utilizándose como piensos para el ganado. La corta vida de frutas y hortalizas obligaba al consumidor a seguir un ciclo natural descompensado: muchas frutas y hortalizas en verano y otoño; escaso consumo en invierno y primavera. En ocasiones algunas frutas, como manzanas y peras, se conservaban en cuevas y graneros, pero terminaban perdiendo sus cualidades organolépticas.

La situación cambió con la técnica descubierta por el francés Appert, mediante la esterilización de los productos al baño María y cierre hermético en caliente conseguía prolongar la vida de las frutas y hortalizas así tratadas. En esencia, de esta forma se consiguen eliminar los microorganismos presentes en frutas y hortalizas o que, estando en el aire, pudieran infectar las conservas tras la cocción. Los productos así tratados se podían conservar algunos meses, permitiendo enlazar con la campaña siguiente. Hoy día las técnicas de envasado al vacío o en atmósfera de nitrógeno permiten conservar estos productos hasta varios años.

La aplicación de EAM (Envasado en Atmósfera Modificada), durante el almacenamiento de frutas y hortalizas frescas, se refiere al uso de películas plásticas que son semipermeables a los gases de la respiración, y permiten incrementar la vida útil del producto. El envasado en atmósfera modificada o atmósfera protectora, consiste en el envasado de productos alimentarios en una atmósfera distinta a aquella natural y constituida por mezclas de gases en distintas proporciones: principalmente

oxígeno, nitrógeno y anhídrido carbónico, y otros gases inertes en pequeña proporción (helio, argón, etc.). Dicha proporción dependerá del tipo de alimento a conservar.

La conservación en atmósfera normal está limitada principalmente por dos factores: el efecto del oxígeno atmosférico y el crecimiento de microorganismos aerobios productores de alteraciones. Estos factores afectan al producto, produciendo cambios en el aroma, sabor, color y textura, produciendo un deterioro de la calidad del mismo.

La acción preservativa del dióxido de carbono sobre los alimentos es conocida desde hace un siglo, pero no es hasta las décadas 20 y 30, cuando la investigación directa comprendió el empleo de las atmósferas modificadas para la conservación de la fruta, carne y pescado.

El primer estudio realizado en productos hortofrutícolas fue realizado por Kidd y West en 1927, que estudiaron el efecto de la modificación de la atmósfera sobre la vida útil en almacenamiento de la fruta. Estos experimentos iniciales dieron lugar al primer almacenamiento comercial en atmósfera controlada para manzanas, construido en Kent (Inglaterra) en 1929. El empleo de atmósferas modificadas disminuye durante las siguientes décadas hasta que en los años 60 el envasado bajo vacío se hace popular para carnes y muchos productos frescos.

Los envases de tipo familiar, con atmósfera modificada, utilizados en la actualidad, no aparecieron en Alemania, Francia y Dinamarca hasta la época de los 70. El sistema de envase semirígido con termoformado horizontal-llenado-cerrado, fue inventado por Mark & Spencer (Inglaterra, 1963) que introducen en el mercado carne envasada en atmósfera modificada, ampliando su gama de productos durante los siguientes años. El éxito de estas iniciativas promovió rápidamente que los otros grandes distribuidores de alimentos, desarrollaran su propio catálogo de productos envasados en atmósfera modificada.

En estas fases incipientes de su desarrollo comercial en Europa se les exigió una vida comercial de entre 4 y 7 días, para atender a las exigencias de la distribución en instituciones y consumos colectivos (comedores de empresas y organismos

públicos), pero también en restauración (incluida la de altos niveles) y las ventas al detalle en grandes superficies.

La duración previsible más frecuente hoy en día, entre el periodo transcurrido entre la elaboración y el consumo manteniendo la calidad y seguridad, suele ser de unos 7 a 12 días como máximo, dependiendo del tipo de producto. La que corresponda a cada producto debe aparecer reflejada en el envase para información del consumidor, como fecha límite de consumo.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido tutorizado por los Profs. Dres. Víctor Manuel Palacios Macías y D. Luís Pérez Rodríguez, del área de Tecnología de Alimentos, del Departamento de Ingeniería Química, Tecnología de Alimentos y Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad de Cádiz. Teniendo consideración de Proyecto Fin de Carrera (PFC) para la obtención del título de Ingeniero Químico del proyectista, Francisco Javier Guerrero Henry.

El proyecto pretende diseñar una planta de procesado en fresco de patatas, variedad *Monalisa*, en una empresa comercializadora y distribuidora de productos hortofrutícolas, localizada en la provincia de Cádiz. El proceso comprende las operaciones de lavado, pelado, selección, corte, secado y envasado en atmósfera modificada (CO₂, O₂ y N₂). El producto envasado se almacenará en cámaras frigoríficas hasta su comercialización.

La planta proyectada tendrá una capacidad de producción de 2 toneladas al día y una capacidad de almacenamiento para albergar una semana de producción, y está diseñada por si se requiere duplicar la producción.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La necesidad de empresas destinadas a la adecuación de las materias primas, obteniendo productos mínimamente procesados, requiere una diversificación de las estas empresas. El coste que le sugiere a las empresas consumidoras el adecuar las materias primas, es la razón de ser de estas empresas; se centran en un sólo proceso.

La mejora tecnológica que supone la implantación del envasado en atmósfera modificada para la conservación de los productos incrementa las posibilidades de transporte y distribución.

En el procesado de patatas se consigue además una mejora de la seguridad y calidad del producto, se elimina el antioxidante E-223 del proceso. El antioxidante se introducía en el proceso tras el corte de la patata, pero debía ser retirado mediante enjuague con agua por el comprador antes del consumo; si éste enjuague no se llevaba a cabo, durante el proceso de fritura se produce una espuma y salpicaduras de aceite poniendo en riesgo la seguridad del cocinero.

La planta de procesado en fresco de patatas, se desarrolla como ampliación de una empresa distribuidora de frutas y hortalizas en la localidad gaditana de Sanlúcar de Barrameda, dónde hay una gran tradición agrícola y, por tanto, un elevado excedente de frutas y hortalizas, así como de patatas. El clima mediterráneo y las buenas comunicaciones aéreas, marítimas y terrestres, proporcionan unas posibilidades de comercialización extraordinarias para estos productos.

Los españoles consumimos una media de 66,6 kg de hortalizas frescas por persona y año, además de 45,4 kg de patatas, 100,7 kg de frutas frescas, 17,4 kg de frutas y hortalizas transformadas; ver anexo 3. Lo cual nos lleva a observar la importancia en nuestra alimentación de las hortalizas, y en concreto de las patatas, siendo un pilar alimenticio en la cocina. Estas cifras conducen a la búsqueda de nuevas líneas de producción para estos productos, que lleven tanto a consumidor y empresario, a incrementar el valor de estos productos: aumentando su conservación y la calidad del producto.

La producción hortofrutícola en España tiene como principal destino su consumo en fresco, que es como mejor mantiene sus propiedades naturales. De todas formas, los excedentes de cosechas en determinadas épocas del año y la escasez de suministros, en otras, aconsejan retirar parte de las cosechas del mercado y transformarlas, conservarlas o congelarlas. El 19% de las hortalizas se transforman en España. El porcentaje de frutas que pasa a la industria de transformación es del 17%.

4.- UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La planta de procesado en fresco de patatas envasadas en atmósfera modificada, formará parte de una ampliación de una empresa comercializadora y distribuidora de productos hortofrutícolas, localizada en el término municipal de Sanlúcar de Barrameda.

Sanlúcar de Barrameda es una localidad de la provincia de Cádiz, Andalucía, España. Se ubica en la margen izquierda del estuario que forma el río Guadalquivir en su desembocadura, frente al Parque Nacional de Doñana y en la Reserva de pesca de la desembocadura del Guadalquivir. Se encuentra situada a una altitud de 30 metros en el centro geográfico de la Costa de la Luz, a 44 kilómetros de la capital de provincia, Cádiz. Dentro de su término, el Pinar de la Algaida-Marismas de Bonanza forma parte del Parque Natural de Doñana.

Desde antiguo, la agricultura fue una de las bases de la economía sanluqueña, siendo renombrados sus cultivos tempranos. Destacan las huertas ubicadas en los arenales cerca de la costa, llamadas navazos, las huertas periurbanas, las viñas y, más recientemente la Colonia Agrícola Monte Algaida. En los navazos se cultivaba patata, tomate, pimiento, cebolla, ajo, haba, chícharo, habichuela verde, sandía, melón, calabaza, higuera, membrillo y uva. En la Colonia Agrícola Monte Algaida se cultivaban fundamentalmente patata, tomate, coliflor y demás hortalizas propias de los navazos.

Hoy en día se dedica sobre todo a la floricultura, la zanahoria, la remolacha y las papas de Sanlúcar, éstas últimas de calidad muy apreciada dentro y fuera de la ciudad. En La Jara eran muy abundantes los frutales de secano como albrichigos, almendros, ciruelos, perales y el silvestre azofaifo.

5.- PROCESO DE PRODUCCIÓN

5.1.- Recepción de la materia prima

La recepción de patatas de origen nacional e intracomunitario, será mediante la recepción de sacas de 100 kg. Las sacas serán conservadas en cámaras frigoríficas a una temperatura de 8 °C durante unas 48 horas antes de su manipulación posterior. También se recibirán cajas de plástico de 25 kg procedentes de la propia empresa distribuidora.

Las sacas y cajas se encuentran ubicadas sobre palets de plástico y serán transportadas por una carretilla manual hasta la entrada de la línea de producción que corresponde a una tolva de recepción inundada.

5.2.- Línea de operación

La materia prima transportada mediante carretilla manual se introduce en la tolva de recepción inundada, en las cuales reciben un primer lavado en el cual se desprenden inicialmente la tierra y posibles piedras contenidas en la saca.

Mediante cintas transportadoras pasan al extractor de piedras, una segunda tolva con agua en las patatas recibirán un segundo lavado. El sistema consta de un movimiento centrífugo que inducirá la separación de tierra y piedras de la materia prima, antes de la entrada de la patata al proceso de pelado, evitando el deterioro de la maquina.

El extractor de piedras mediante un tornillo sin fin vertical conducirá las patatas a la peladora, maquina que quita la piel o cáscara no comestible del tubérculo. El pelado será por una abrasión húmeda, evitando el deterioro tanto de la materia prima como de las cuchillas de la peladora.

Las patatas recién peladas, pasan por una cinta de inspección, en la cual varios operarios manualmente retirarán de la línea aquellas que no cumplen con las características adecuadas, tales como la aparición de manchas y desperfectos.

Mediante un cuchillo podrán repasar el pelado de aquellas patatas que no hayan sido bien peladas debido a su geometría, o en su defecto mal funcionamiento de la peladora.

Las patatas que superan la inspección se depositan en otra tolva con agua, donde se depositarán antes de introducirse en la cortadora mediante una cinta transportadora, se pretende que la patata este en contacto con el agua el mayor tiempo posible evitando la oxidación por contacto con el aire. La máquina esta programada para dar la forma deseada al producto, Se procederán tres tipos de cortes: patatas "bastón", rodajas o "patatas panaderas" y dados o "tortilla"; que corresponde a los tipos de cortes más frecuentes y usados en su consumo.

El producto finalmente cortado, pasará al equipo de secado, formado por una centrífuga en continuo adecuada para no dañar el producto, donde las patatas perderán todo el agua para poder envasarlo posteriormente.

Una vez secas, las patatas serán pesadas y embolsadas. Posteriormente se cerraran las bolsas herméticamente, introduciendo previamente los gases que forman parte de la atmósfera modificada.

Tras este paso las bolsas son etiquetadas e introducidas en cajas, apilándolas sobre los palets. Los palets son enfardados y almacenados en las cámaras frigoríficas hasta su comercialización.

5.3.- Residuos

El principal residuo que presenta el proceso es la propia piel de la patata. Un transportador helicoidal de desperdicios colocado bajo la peladora conducirá la piel al exterior de la planta, que verterá sobre una tolva. Esta tolva será recogida por una empresa que triturará la piel hasta hacerla una papilla y lo empleará como abono y pienso, dando salida a este residuo.

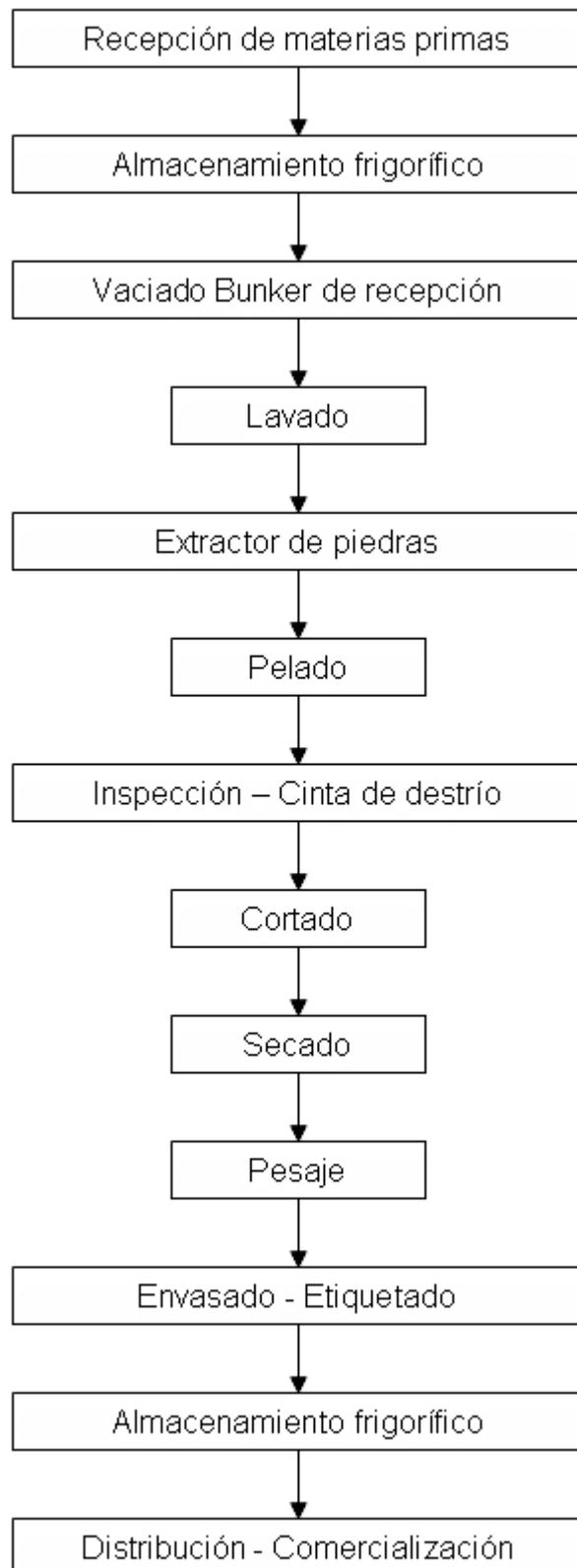
Las tolvas de agua poseen un sistema de vaciado con filtrado previo de depósitos de tierra y otras partículas, abocando después el agua sucia filtrada a la red general de saneamiento.

Los residuos de embalaje, films, enfardo, etc. será recogido por la empresa municipal destinada a la recogida de plásticos. Tanto el material de oficina y cajas, como los residuos sólidos urbanos serán recogidos por empresa competente. Para ello se dispondrá de contenedores para la recogida selectiva de los desperdicios, distinguiéndolos según la gama estándar de colores: amarillo (plásticos y envases), azul (papel y cartón) y gris (residuos sólidos urbanos). Se garantiza así el compromiso de la empresa con el medio ambiente.

Los vertidos de aguas residuales, aguas derivadas de la limpieza de la planta y de las tolvas inundadas, serán vertidas al alcantarillado municipal, las cuales cumplen las normativa aprobada en el Reglamento de Saneamiento de Sanlúcar de Barrameda (BOP 206, 06-09-1994). Según su artículo 88.- Limitaciones específicas, las concentraciones máximas instantáneas de contaminantes tolerables en la descarga de vertidos de aguas residuales son:

DBO5	500 ppm.
Ph comprendido entre	6 – 9,5
Temperatura inferior a	40 °C
Sólidos en suspensión (partículas mayores de 0,2 micras).	600 mg/l.
Aceites y grasas	100 mg/l.
Arsénico	1 – 2 mg/l.
Plomo	1 – 2 mg/l.
Cromo total	5 mg/l.
Cromo hexavalente	1 mg/l.
Cobre	5 mg/l.
Zinc	5 mg/l.
Níquel	5 mg/l.
Mercurio	1 mg/l.
Cadmio	1 mg/l.
Hierro	50 mg/l.
Boro	4 mg/l.
Cianuros	5 mg/l.
Sulfatos	5 mg/l.
Sulfuros	5 mg/l.
Fosfatos	100 mg/l.
Manganeso	10 mg/l.
Amoniaco	100 mg/l.
Plata	9 mg/l.
Fenoles	50 mg/l.
Detergentes biodegradables	10 mg/l.

5.4.- Diagrama de flujo



5.5.- Planificación de actividades

El diagrama de Gantt muestra la planificación diaria de las actividades en la planta, anexo 2. Se visualiza las actividades de la planta a lo largo del proceso de fabricación, así como el comienzo de las actividades durante la primera media hora de trabajo.

Se requieren dos operarios para la fase de inspección, un operario encargado de la carga y descarga, y un encargado de la línea de producción. Los operarios cambiarán de puesto de trabajo a mitad de jornada, para evitar sobrecarga en la fase de inspección que requiere más concentración mental.

Un empleado será el encargado del laboratorio, que hará pruebas de calidad y mantendrá la trazabilidad de sus productos. También mantendrá un desarrollo tecnológico para mejorar la conservación de los productos y obtener una mayor caducidad. Su trabajo también comprende la supervisión de la línea de producción.

Las oficinas, que llevará las relaciones con los proveedores y distribuidores, y mantendrán un registro de la trazabilidad de los productos, así como el control de la mercancía recibida, requerirá de dos empleados, siendo uno de ellos el Director de la planta.

Un empleado de la limpieza mantendrá en condiciones higiénicas: vestuarios y servicios higiénicos, oficinas y laboratorio.

6.- ESTANCIAS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN

6.1.- Local del proceso

Local de 760 m², construido con materiales no susceptibles de originar contaminación o alteración a los productos alimenticios. Los parámetros verticales y techo, están terminados con paneles de chapa prelacada de acero con aislamiento de poliuretano inyectado.

El pavimento liso, homogéneo, sin solución de continuidad, no resbaladizo, fácil de limpiar y desinfectar, solera de hormigón con tratamiento de cuarzo fratasado, con pendiente suficiente hacia sumideros dotados con rejillas que abocan a la red de alcantarillado municipal.

Se disponen dos puertas de acceso a la nave, para la carga y descarga de los camiones, una para la zona de materia prima y otra para producto terminado; están construidas con chapa de acero galvanizado, de 3.000x3.000 mm. La nave también contará con una entrada para el personal de la planta y dos salidas de emergencia.

La ventilación de la nave se realiza de forma natural a través de lucernarios, la del local de manipulación mediante sistemas extractores helicoidales que abocan directamente al exterior de la nave.

La iluminación artificial, se lleva a cabo mediante luminarias cerradas semiextensivas con lámparas de vapor de mercurio de 250 W.

Dispone de agua potable de la red pública de abastecimiento. Dado que la actividad, tanto de la línea de producción como para el sistema de limpieza de la maquinaria, necesita gran cantidad y presión de agua, se ha dispuesto un depósito y grupo de bombeo con capacidad de 30.000 litros, que se abastece directamente de la red, con un flujo continuo de llenado y vaciado, éste depósito se encuentra ubicado en el exterior de la nave, construido con materiales adecuados, de forma que no se pueden transmitir sabores, olores o sustancias no permitidas por la normativa vigente.

6.2.- Línea de producción

Local de 2.000 m² donde se encuentra la secuencia de maquinaria y elementos dispuestos en línea, automatizada, construida con material liso, resistente a la oxidación, fácil de limpiar, chapa y perfiles galvanizados.

En cuanto a saneamiento, dispone de rejillas-sumideros, que permite recoger el agua producto de la limpieza del producto y maquinaria, que es conducida hasta la red pública de alcantarillado.

6.3.- Cámaras Frigoríferas

Local de 171 m² destinado al almacenamiento en cámaras frigoríficas, repartidas en 3 cámaras. Una de ellas almacenará la materia prima recepcionada y tendrá una superficie de 68,4 m² que albergarán tanto sacas de 100 kg compradas a proveedores como a cajas de plástico de 25 kg de la propia empresa distribuidora. Las otras 2 cámaras de dimensiones idénticas con superficie de 35,7 m² confinarán el producto terminado hasta la venta.

En el interior de las cámaras se ubican palets de plástico de 1.200x800 mm, que estarán separados una distancia de 400 mm con todo lo que le rodee, tal como se muestra en el plano. La planta puede albergar una capacidad total máxima de 22,40 toneladas de materia prima y 17,28 toneladas de producto procesado.

Las superficies interiores son fácilmente lavables y desinfectables. El material aislante usado espuma inyectada de poliuretano expandido tendrá un espesor de 10 cm, estará protegido por bloques de hormigón hueco y un enlucido de cemento con rejilla. Las puertas isoterma, de cierre hermético, de 3.000x3.000 mm, con sistema de apertura mediante corredera en sentido vertical.

La iluminación se realiza mediante luminarias herméticas tipo "ojo de buey" con lámparas de incandescencia de 100 W.

La instalación frigorífica permite mantener el producto en un rango de temperatura comprendido entre 0 y 10 °C, siendo la temperatura óptima de almacenamiento 8 °C.

6.4.- Almacén de envasado

Local de 24 m². Consta de dos dependencias donde se almacenan los films, cajas y palets. Se apilarán los palets por separado ya que puede contener suciedad, mientras que los films y las cajas que mantendrán el producto, deben estar en condiciones higiénicas óptimas.

6.5.- Servicios higiénicos y vestuarios

Local de 38 m². Sala para taquillas y colgadores para la ropa de los operarios. Cuenta con dos estancias dotadas con lavamanos e inodoro, y otras dos con ducha. También se encuentra el termo calentador de agua.

Los parámetros interiores lisos y fáciles de limpiar: paredes alicatadas, suelos de plaqueta y techos acabados con pintura plástica lavable. Iluminación artificial con lámparas incandescentes. Ventilación natural mediante huecos protegidos, comunicados directamente con el exterior.

6.6.- Almacén de productos de limpieza y desinfección

Local de 3 m², anexo a los servicios higiénicos, exclusivo para almacenar los productos y útiles necesarios para las labores de limpieza y desinfección de la industria.

6.7.- Oficina

Local de 98 m², dotado con los elementos necesarios propios de la actividad: mesa, sillas, armarios, archivadores para documentación generada de los planes generales de higiene y demás, así como archivador de uso exclusivo para la autoridad sanitaria competente. Constará de una sala de reuniones y será el punto de entrada de la planta, para tener un control del personal.

6.8.- Laboratorio

Local de 62 m². Se realizaran pruebas de calidad y se mantendrá la trazabilidad de los productos. También se mantendrá un desarrollo tecnológico para mejorar la conservación de los productos y obtener una mayor caducidad.

7.- SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS

7.1.- Tolva de recepción inundada

Tolva dónde se depositan las patatas como primera etapa del proceso, antes de sus entradas en la línea de producción. Las materias primas serán sometidas a una limpieza con agua por inmersión, para desprender la tierra y las partículas contaminantes de la superficie.

Se instalará otra tolva de las mismas características situada tras la peladora y otra tras la etapa de inspección, para mantener la materia prima en contacto íntimo con el agua, ralentizando la oxidación de la misma.

Diseñada en acero inoxidable. La tolva lleva integrada una cinta elevadora.

Capacidad: 1500 - 2000 kg/h.

Requisitos eléctricos: 400 V, 50 Hz, trifásico.

Motor: 0.37 kW (0.5 CV)

Volumen: 0,72 m³.

Dimensiones:

- Longitud: 1200 mm.
- Anchura: 1200 mm.
- Altura: 1200 mm.
- Longitud total: 2510 mm.
- Altura total: 2210 mm.
- Altura descarga: 2070 mm.
- Peso total: 300 kg.
- Nivel de ruido: <80 dB.

7.2.- Extractor de piedras

La máquina está diseñada para eliminar las piedras de las hortalizas antes de continuar su procesamiento. De este modo, se evitan los daños causados por las piedras a otros equipos.

Se introducen los productos a procesar en el depósito cuando la máquina esté en marcha y con agua suficiente. Los productos sin piedras salen por el extremo superior del tubo de descarga.

Las piedras y desperdicios deben eliminarse del depósito de la máquina al menos una vez al día. El agua del depósito también debe cambiarse una vez al día.

Modelo: FORMIT Extractor de piedras

Requisitos eléctricos: 400 V, 50 Hz, trifásico.

Capacidad: 1500 kg/h.

Motor: 0.37 kW (0.5 CV)

Dimensiones:

- Longitud total: 1700 mm.
- Anchura total: 1200 mm.
- Altura total: 2250 mm.
- Peso total: 400 kg.
- Nivel de ruido: <80 dB.

7.3.- Peladora

Diseñada para pelar en línea patatas, zanahorias y otros. Las hortalizas prelavadas y sin piedras llegan a través de la cinta transportadora a la peladora por la abertura de alimentación situada en la parte posterior de la peladora. Debe ajustarse la frecuencia para un tipo y tamaño particular de materia prima.

La velocidad de rotación del producto puede ajustarse mediante la velocidad de los rodillos elevadores. Con una buena rotación el producto se pela uniformemente por todos los lados. La suavidad de las superficies de corte se ajusta mediante la velocidad de los rodillos cortantes. El tiempo de pelado y, por lo tanto, la limpieza del producto pelado, se ajusta mediante la velocidad del tornillo sinfín.

Los desperdicios de la zona de pelado son eliminados directamente con una bomba de desechos especial para evitar la contaminación bacteriana en el área de procesamiento.

Antes de detener la peladora, se enjuaga haciendo circular agua por los rodillos a través de las aberturas de alimentación y salida de productos y rociando mediante las boquillas humidificadoras. La peladora debe limpiarse cuidadosamente con agua inmediatamente después del uso.

Modelo: FORMIT Combi-1000

Requisitos eléctricos: 200-400 V, 50-60 Hz, trifásico.

Capacidad: 1000 – 4000 kg/h de hortalizas lavadas y sin piedras, < 500 g/ud.

Dimensiones con bastidor estándar:

- Longitud total: 3060 mm.
- Anchura total: 1100 mm.
- Altura total: 2020 mm.
- Long. bastidor: 2280 mm.
- Anchura tolva aliment.: 500 mm.
- Altura alimentación: 1500 mm.
- Altura descarga: 1120 mm.
- Peso total: 1250 kg.

- Nivel de ruido: <80 dB.

Motores:

- Rodillos: 4 x 1.5 kW (4 x 2 CV)
- Tornillo sinfín: 1 x 0.37 kW (1 x 0.5 CV)

Rodillos:

- Número de rodillos: 10
- Diámetro de rodillo: 88 mm.
- Longitud de rodillo: 2000 mm.
- Abrasivo: 760 mm.
- Elemento de corte: 1240 mm.

Tornillo sinfín:

- Diámetro: 800 mm.
- Paso: 430 mm.

7.4.- Transportador helicoidal de desperdicios

Diseñada para la transferencia higiénica de desperdicios desde el equipo que procesa los tubérculos hasta la recogida de desperdicios. Estará situada bajo la peladora.

Los desperdicios proceden de la parte superior de la tolva, mientras la máquina está en funcionamiento. En el transportador helicoidal de desperdicios sólo se pueden introducirse peladuras de hortalizas u otros desechos similares. Los desperdicios se recogen en contenedores en el extremo de la pieza de extensión del transportador helicoidal de desperdicios.

El transportador de desperdicios se prolonga con un tubo de plástico y una espiral en el tubo. El objetivo de esta pieza de extensión es transferir los desperdicios desmenuzados por el transportador helicoidal hasta el lugar de recogida de desperdicios.

Modelo: FORMIT Transportador helicoidal de desperdicios

Requisitos eléctricos: 400 V, 50 Hz, trifásico.

Potencia instalada: 0.37 KW (0.5 CV)

Dimensiones:

- Longitud total: 2056 mm.
- Anchura total: 689 mm.
- Altura total: 897 mm.
- Peso total: 80 kg.
- Nivel de ruido: <80 dB.

Pieza de extensión:

- Longitud: 6000 mm.
- Capacidad de elevación: 1200 mm.
- Diámetro interior del tubo: 95 mm.
- Diámetro externo de la espiral: 70 mm.

7.5.- Mesa de inspección

La mesa de inspección del producto recién pelado pretende la supervisión de las patatas antes de la entrada en la peladora. Requiere varios operarios, que dispondrán de cubetas recogedoras de desperdicios, se dispondrán de 4 cubetas, por si se amplia la producción.

Potencia instalada: 0.37 KW (0.5 CV)

Dimensiones:

- Longitud total: 2000 mm.
- Anchura cinta: 600 mm.
- Anchura total: 1040 mm.
- Altura total: 1100 mm.

La cinta cumplirá los requisitos sanitarios para poderla emplear en el proceso, serán de PVC o PU, atóxicas y resistentes a aceites y grasas animales y vegetales.

Modelo: Serie Novak N09CF. ESBELT

Material: PVC, color Azul 06

Acabado: liso

Espesor: 2.10 mm

7.6.- Cortadora

Cortadora en línea de patatas fritas y tacos a altas capacidades de producción. Una tolva especial de alimentación contribuye a la precolocación de las patatas antes de que entren en el impulsor, lo que se traduce en un máximo de cortes longitudinales. Incluye de serie un accionamiento de frecuencia variable. Hay disponibles impulsores de 4, 5, 8 y 10 palas.

La primera cuchilla de corte en rodajas, ajustable infinitamente, corta el producto en rodajas lisas u onduladas. Luego, estas rodajas son cortadas en tiras por medio de las cuchillas circulares. Finalmente, el eje de la cuchilla de corte transversal las corta en tacos a la medida deseada. La combinación de las tres herramientas de corte ofrece una flexibilidad mayor en la selección de sus medidas y formas de corte.

Modelo: FAM ILC-3D/FF-D

Requisitos eléctricos: 380 V, 50 Hz, trifásico.

Capacidad: entre 600 y 1000 kg por hora para espesores de rodaja de 1 mm, dependiendo de la aplicación del producto.

Motor: 4 KW con freno de mano.

Forma de corte: corte recto y ondulado.

Tamaños de corte:

- Primer corte: rodajas, ajustable en espesores desde 2 hasta 28 mm.
- Segundo corte: tiras (con cuchillas de corte circular); 2.4 hasta 40 mm.
- Tercer corte: tacos (con cuchillas de corte transversal); 4 hasta 60 mm.
- Para patatas fritas (con cuchillas de corte transversal); 6 hasta 20 mm.

Dimensiones:

- Longitud total: 1940 mm.
- Anchura total: 1147 mm.
- Altura total: 1535 mm.
- Anchura tolva aliment.: 200 mm.
- Altura alimentación: 1385 mm.
- Altura descarga: 337 mm.

7.7.- Centrifugadora

Centrifugadora a ciclo continuo, especializada en grandes cantidades de hortalizas tratadas con sumo cuidado. Consta de una cinta de escurrido, soporte de acero inoxidable, cinta de transporte de material plástico alimentario y motor con variador.

Modelo: Idromatic Import-Hispania S.L.

Requisitos eléctricos: 400 V, 50 Hz, trifásico.

Capacidad: entre 400 y 600 kg/h dependiendo del producto.

Control automático de ciclo de secado transmitido por PLC.

Motor: 6 KW.

Cestillo de carga: 16 kg.

Sistema electromecánico de frenado del cestillo, con control de la rampa de aceleración y desaceleración, transmitido por microprocesador.

Dimensiones:

- Longitud total: 4650 mm.
- Anchura total: 1560 mm.
- Altura total: 2500 mm.
- Anchura tolva aliment.: 846 mm.
- Altura alimentación: 730 mm.
- Altura descarga: 916 mm.

7.8.- Pesadora

La pesadora realiza el pesado en dos fases: predosis y afinado. Se inicia la secuencia de pesado tomando el producto desde la tolva o depósito de carga y transportándolo hacia el recipiente de pesaje, generalmente mediante canales vibratorios, aunque dependiendo del tipo de producto a pesar se pueden usar otros sistemas de transporte. Este recipiente recibe el producto en dos fases siendo la primera la de predosis, en la que se aporta el 90 % del valor de la pesada y la finalmente la de afinado en la que se acaba de concretar el peso deseado.

Modelo: Pesadora lineal PC-STR, INFIPACK

Requisitos eléctricos: 220 V AC

Rendimiento: 15 pesadas minuto

Rango de volumen: 12-20 litros.

Alimentación aire: 3 l/m 6 bar.

Dimensiones:

- Longitud: 2260 mm.
- Anchura: 1210 mm.
- Altura: 1070 mm.

7.9.- Envasadora

Envasadora vertical con sistema de inyección de atmósfera modificada. La máquina es controlada por una pantalla táctil que centraliza su operación. La máquina forma, llena y cierra las bolsas partiendo de una bobina de material termosoldable por impulsión o calor constante.

Modelo: WX-10, Maquinaria de envase y embalaje Paris S.A.

Requisitos eléctricos: 220/380 V. 50 o 60 Hz.

Producción: 12-60 ciclos minuto.

Motor: 0.37 KW (0.5 CV)

Alimentación aire: 45 l/m 6 bar.

Dimensiones de la bolsa:

Ancho: mín 60 mm, máx 250 mm.

Largo: mín 50 mm, máx 600 mm.

Dimensiones:

- Longitud total: 2260 mm.
- Anchura total: 985 mm.
- Altura total: 2525 mm.
- Altura descarga: 750 mm.
- Peso total: 1000 kg.
- Nivel de ruido: <80 dB.

7.10.- Equipos frigoríficos

Equipo apropiado para cámaras de conservación y salas de trabajo. Consta de un condensador, situado en el exterior de la nave, y un evaporador, instalado en el interior de la cámara frigorífica. La temperatura de conservación de las patatas 8 °C. El equipo será controlado por un mando distancia.

Se requerirán 3 unidades frigoríficas, 2 idénticas para las cámaras de almacenamiento del producto y otra para la cámara de materia prima.

Modelo: CPA, E.F.C. (Equipos Frigoríficos Compactos)

Rango de temperatura: +15 °C -- +3 °C.

Refrigerante: R404A.

	CPA-5	CPA-10
Potencia frigorífica (kW) Ext. +32 °C Int. +10 °C	16,0	31,0
Compresor (CV)	5	10
Potencia máx. absorbida (kW)	7,87	14,70
Box	150	250
Longitud condensador	1320	2050
Anchura condensador	700	825
Altura condensador	1360	1455
Longitud evaporador	1330	1912
Anchura evaporador	700	700
Altura evaporador	860	1100

Cotas en milímetros

8.- ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA

8.1.- Definiciones – tipos de envasados

A.- Envasado en atmósfera modificada:

Método de empaquetado que implica la eliminación del aire del interior del envase y su sustitución por un gas, o mezcla de gases. La atmósfera gaseosa cambia continuamente durante todo el periodo de almacenamiento, por la influencia de diferentes factores, como la respiración del producto envasado, cambios bioquímicos y la lenta difusión de los gases a través del envase.

B.- Envasado en atmósfera controlada:

Es una expresión utilizada frecuentemente como sinónimo del envasado en atmósfera modificada; sin embargo, su empleo es incorrecto pues no es posible controlar la atmósfera dentro del envase después de haber sido cerrado. Si se pueden controlar las cámaras frigoríficas, denominándose almacenamiento en atmósfera controlada, en las cuales las concentraciones de los gases introducidos inicialmente, se mantienen durante el periodo de almacenamiento mediante registro y regulación constante.

C.- Envasado en gas:

Es un término alternativo empleado con frecuencia para describir el envasado en atmósfera modificada; es un nombre inapropiado, puesto que la modificación de la atmósfera puede conseguirse por un simple vacío o evacuación del aire. También se piensa que puede presentar connotaciones de tipo emocional adversas para el consumidor, y por lo tanto es un término que evitan muchos industriales y distribuidores.

D.- Envasado al vacío:

Es el método más simple y más común de modificar la atmósfera interna de un envase. El producto se coloca en un envase formado con film de baja permeabilidad al oxígeno, se elimina el aire y se cierra el envase. El envase sin aire, se pliega (colapsa) alrededor del producto, puesto que la presión interna es muy inferior a la atmosférica.

8.2.- Ventajas e inconvenientes

El uso apropiado de los gases no puede prescindir del conocimiento de la naturaleza y de las características del producto que se quiere envasar, particularmente para una correcta aplicación de la técnica de envasado en atmósfera modificada, es indispensable conocer previamente:

- La caducidad del alimento en contacto con el aire, es decir, las principales causas del fenómeno de deterioro del producto (microbiológico, oxidativo, enzimático, etc.).
- La solubilidad del dióxido de carbono en el alimento a la temperatura de almacenamiento y a las variaciones sensoriales asociadas a la disolución del gas.
- El comportamiento de la microflora en la atmósfera elegida, el riesgo de proliferación de microorganismos anaerobios o de una selección no deseada de la microflora típica.
- La permeabilidad de los materiales de envasado a los gases empleados, teniendo en cuenta la temperatura de conservación y la superficie total.
- La hermeticidad del envasado, es decir, la ausencia de microporos y/o defectos de sellado.
- La eficacia de la operación de envasado y de sustitución de aire, es decir, la elección del tipo de máquina de envasado más idóneo.
- La evaluación de la composición real de la atmósfera introducida, así como el residuo de oxígeno después del envasado.

Debemos comentar unos factores claves en el proceso del envasado:

- Calidad inicial del producto.
- Selección de la mezcla adecuada de Gases de Envasado.
- Control de Temperatura durante todo el proceso (producción, distribución, almacenamiento).
- Maquinaria de envasado óptima (según nivel de producción, presentación, etc.).
- Selección del Material de Envasado con las propiedades de barrera recomendadas.

El rápido crecimiento del mercado para los productos envasados en atmósfera modificada indica claramente los beneficios que han comprobado fabricantes, detallistas y consumidores.

Las ventajas del envasado en atmósfera modificada son:

- El incremento de la vida útil o periodo de caducidad del producto envasado, permite reponer las estanterías de venta con menor frecuencia. Permite explotar las economías a escala de producción, mejoran la gestión de provisiones. Menores pérdidas de producto. Superior planificación de producción y control de stocks. Ampliación de áreas de distribución. Óptima planificación logística. Reducción en los costos de producción, almacenamiento y equipos.
- Poca o ninguna necesidad de conservantes químicos, aditivos y conservantes. Valor añadido: "natural", "sin conservantes"
- Conserva las propiedades organolépticas originales de sabor, aroma, color y textura. Imagen más atractiva al consumidor. Valor añadido: "fresco", "recién envasado".
- Reducción de desechos a nivel de detallistas. Mejor presentación, clara visión del producto y visibilidad en todo el entorno. Fácil separación de los productos en lonchas.
- Permite el apilado higiénico de los envases, cerrado y libres de goteo y olor del producto. Empaquetado y control de las porciones centralizados.

Los inconvenientes del envasado en atmósfera modificada son:

- Inversión en maquinaria de envasado con gas. Elevado costo de los gases y materiales de envasado.
- Inversiones en equipos analíticos para garantizar el empleo de las mezclas de gas adecuadas.
- Gastos en los sistemas para asegurar la calidad, evitar la distribución de envase con perforaciones, etc.
- Posibilidad de crecimiento de patógenos sobre los alimentos, debido a los excesos en la temperatura cometidos por los distribuidores y consumidores.
- Los beneficios del envasado en atmósfera modificada se pierden cuando se abre o se perfora el envase.

8.3.- Métodos de creación de las condiciones de atmósfera modificada

Las atmósferas modificadas se pueden crear tanto pasivamente por el propio producto o intencionalmente por envasado activo:

A.- Modificación pasiva de la atmósfera:

Las atmósferas modificadas pueden desarrollarse pasivamente en el interior de un envase herméticamente cerrado como consecuencia de la respiración del producto. Si las características de la respiración están debidamente ajustadas a los valores de permeabilidad del film, se puede crear pasivamente una beneficiosa atmósfera modificada, en el interior del envase, es decir, cuando se establezca un equilibrio entre la intensidad de respiración del producto y transmisión de oxígeno y dióxido de carbono a través del film.

Las atmósferas modificadas de equilibrio, conteniendo 2-5% de O₂ y 3-8% de CO₂, han mostrado actuar retrasando la maduración y el reblandamiento, así como reduciendo la degradación de la clorofila, las podredumbres microbiológicas y los pardeamientos enzimáticos.

B.- Modificación activa de la atmósfera:

Realizando un ligero vacío y reemplazando la atmósfera del interior del envase con una mezcla de $O_2/CO_2/N_2$, se puede establecer una atmósfera de equilibrio más rápidamente que por generación de forma pasiva. Además el pardeamiento enzimático, aparece más tarde puesto que la velocidad de pardeamiento depende parcialmente de la concentración de oxígeno.

Se considera como la incorporación de ciertos aditivos en el film de empaquetado o en el envase para modificar la atmósfera de espacio de cabeza e incrementar la vida útil del producto. Bajo esta definición se pueden agrupar:

- Absorbentes de O_2 , que se presentan frecuentemente en forma de pequeñas bolsas conteniendo reductores metálicos, como el hierro en polvo que utiliza el oxígeno residual para formar óxido de hierro no tóxico, que reduce los niveles de O_2 por debajo del 0.1%. Para evitar problemas con los metales, también se emplean ácido ascórbico o ascorbatos.
- Absorbentes/emisores de CO_2 . Existen diversos sistemas comerciales que pueden utilizarse tanto para eliminar como para generar dióxido de carbono.
- Generadores de vapor de etanol. El etanol es bien conocido por sus propiedades antimicrobianas y puede ser pulverizado, antes del envasado, directamente sobre los productos. Sin embargo en la actualidad, existen sistemas más sofisticados para liberar etanol, después de realizar el envasado, desde el propio film o de bolsas.
- Absorbentes de etileno, El etileno es una hormona estimulante de la maduración. Si se acumula, se incrementa rápidamente la actividad respiratoria y se reduce la vida útil. Existen distintos absorbentes, como por ejemplo la utilización de gel de sílice con permanganato, el dióxido de silicio.

8.4.- Sustitución mecánica del aire en un envase

A.- Arrastre con Gas

El proceso de sustitución de la atmósfera con una corriente de gas se realiza en una maquinaria del tipo formado-llenado-cerrado. Se inyecta una corriente continua de gas en el interior del envase para reemplazar el aire, que "diluye" el aire en el espacio de cabeza alrededor del producto alimenticio; cuando la mayor parte del aire ha sido desplazado, se cierra el envase.

Los niveles habituales de oxígeno residual en los envases tratados mediante esta técnica son del 2-5%, esto implica que no es muy adecuado para el envasado de alimentos muy sensibles al oxígeno. La gran ventaja es la velocidad, pues se trata de una operación de tipo continuo.

B.- Vacío Compensado

El proceso de vacío compensado, realiza en primer lugar el vacío para eliminar el aire del interior de un envase preformado o termoformado, que contiene el alimento, y a continuación se introduce el gas o mezcla de gases deseados por medio de lanzas o compuertas. Las máquinas diseñadas para realizar esta operación disponen de diferentes cámaras.

El proceso se realiza en dos etapas, la velocidad de trabajo del equipo es más lenta que la técnica anterior, sin embargo, como el aire se elimina mediante vacío, la eficacia del proceso respecto a niveles de aire residual, es muy superior.

8.5.- Efectos de la atmósfera controlada sobre las patatas

A diferencia de otros productos perecederos, las frutas frescas y las hortalizas continúan respirando después de ser recolectadas, y en consecuencia cualquier envasado posterior debe tener en cuenta esta actividad respiratoria.

La respiración es un fenómeno bioquímico muy complejo, en el cual los carbohidratos, polisacáridos, ácidos orgánicos,..., son metabolizados en moléculas más simples con producción de calor. Los productos de la respiración aerobia son el dióxido de carbono y el vapor de agua (disminuyendo por ello el contenido en oxígeno), mientras que los productos de la fermentación tales como el etanol, acetaldehído y ácidos orgánicos se producen durante la respiración anaerobia. Por ello, en líneas generales, la vida útil alcanzable por un producto envasado en atmósfera modificada es inversamente proporcional a la intensidad respiratoria.

Para el almacenamiento óptimo en atmósfera controlada, Fellows (1988) recomendó un máximo de 10% de CO₂ y un mínimo de 10% de O₂. La cantidad de CO₂ y O₂ en la atmósfera de una cámara de patatas puede afectar a la aparición de brotes de los tubérculos, la podredumbre, los trastornos fisiológicos, la velocidad de respiración, el contenido en azúcares y la calidad del procesado.

Si las patatas se procesan para obtener patatas fritas crujientes o chips es importante que los niveles de azúcares reductores y aminoácidos estén un nivel que permitan la reacción de Maillard durante la fritura. Esto les da un atractivo color dorado y su aroma característico. Si los niveles de azúcares son demasiado altos las patatas fritas después de la fritura son oscuras e inaceptables para la industria del procesado.

Las patatas almacenadas a temperaturas bajas, alrededor de 4°C, tienen niveles de azúcares más altos que las almacenadas a temperaturas más altas de 7-10°C. a temperaturas de almacenamiento bajas, las patatas acumulan azúcares reductores, pero los efectos del CO₂ pueden influir en sus niveles de azúcares.

CO ₂ (%)	Efecto
4	Azúcares reductores más altos que en aire.
5	Evita la acumulación de azúcares reductores pero aumenta la acumulación de sacarosa.
6	Acumulación de azúcares, especialmente sacarosa.
5-20	Reducción inicial de azúcares reductores pero después aumenta hasta un nivel más alto que en aire.

El almacenamiento de los tubérculos en condiciones anaerobias, de nitrógeno total, evitó la acumulación de azúcares a baja temperatura pero tuvo efectos colaterales indeseables en los tubérculos.

Los límites de O₂/CO₂ idóneos, dependen de diferentes variables, como tipo de producto, temperatura, estado fisiológico, madurez y tratamientos previos. En cualquier caso, la atmósfera modificada debe minimizar la intensidad respiratoria sin peligro de daño fisiológico para el producto.

Como los efectos de los bajos niveles de O₂ y elevados de CO₂ son aditivos, es difícil predecir las condiciones óptimas de ambos gases. De forma general, las atmósferas modificadas de equilibrio contienen 2-5% de O₂ y 3-8% de CO₂, mostrándose eficaces para ampliar la vida útil de una amplia gama de frutas y hortalizas.

Es decir, la reducción de los niveles de O₂ y el enriquecimiento en CO₂ puede reducir la intensidad respiratoria, retrasar la maduración, disminuir la producción y la sensibilidad al etileno, retrasar la pérdida de textura y reducir los cambios de la composición asociados con la maduración, reducir degradación de clorofila y el pardeamiento enzimático paliando las alteraciones fisiológicas, manteniendo el color y protegiendo las vitaminas de los productos frescos. De este modo se consigue la calidad durante una vida útil más amplia.

Schouten (1992) discutió los efectos del almacenamiento en atmósfera controlada sobre la aparición de brotes de las patatas almacenadas. Encontró que el crecimiento de los brotes era estimulado en un 3% de CO₂ a 6°C, mientras que en un 6% de CO₂ tuvo lugar cierta inhibición del crecimiento.

Khanbari y Thompson (1994) mostraron que las combinaciones de CO₂ elevado y O₂ bajo durante el almacenamiento inhibieron por completo el crecimiento de los brotes, aunque provocaron el color tostado oscuro, pero después del reacondicionamiento de los tubérculos dio el mismo nivel de aparición de brotes y tostados tan ligeros como las otras combinaciones de almacenamiento en atmósfera controlada. El reacondicionamiento de las patatas almacenadas puede reducir su contenido en azúcar y mejorar su color frito.

Los tubérculos almacenados en CO₂ elevado, especialmente a un 10-15%, tuvieron una aparición más temprana de podredumbre. A bajas concentraciones de CO₂ (0,7-1,6%) y O₂ bajo (2-2,4%) también hubo un aumento de la podredumbre de los tubérculos.

8.6.- Efectos de los Microorganismos Productores de Alteraciones

La alteración microbiológica de los alimentos está producida por el crecimiento de microorganismos que hacen que el alimento no sea comercializable o no sea comestible. Este efecto se caracteriza por cambios sensoriales indeseables, en color, textura, sabor y olor.

Las concentraciones de dióxido de carbono por encima del 5%, inhiben el crecimiento de la mayor parte de las bacterias que provocan alteraciones, especialmente las especies *psicrófilas*, que crecen en una amplia gama de alimentos refrigerados. También se inhiben organismos aerobios que deterioran habitualmente la carne fresca, las *pseudomonas* y las especies de *Acinetobacter/Moraxella*. Otras especies como *Micrococcus* y *Bacillus* también son sensibles al CO₂.

La mayor parte de las especies de mohos que deterioran los alimentos presentan una completa dependencia al oxígeno y se muestran sensibles a los niveles elevados de CO₂. Muchas levaduras son capaces de crecer con una completa ausencia de oxígeno y la mayoría son relativamente resistentes al CO₂.

El conocimiento de los efectos de la atmósfera modificada sobre los microorganismos patógenos alimentarios es incompleta, en particular para los patógenos de reciente proliferación como *Listeria monocytogenes* y *Yersinia enterocolitica*.

La temperatura es uno de los factores más importantes para ampliar la vida útil de cualquier alimento perecedero. Los excesos en las temperaturas empleadas durante el almacenamiento de los alimentos refrigerados, conduce a incrementar la intensidad de crecimiento de las bacterias patógenas y de la descomposición. La permeabilidad de

los films también depende de la temperatura, y normalmente se incrementa al elevarse la temperatura. Un film que es adecuado para el envasado en atmósfera modificada a una temperatura, puede no ser adecuado para otra temperatura.

8.7.- Máquinas de envasado

Dependiendo del tipo de producto, podemos distinguir cinco grupos principales de máquinas de envasado que utilizan la tecnología MAP. Aunque estas máquinas están basadas en diferentes principios, el funcionamiento básico es el mismo. En primer lugar, se da forma al envase (o se utilizan envases preformados) y se rellenan con el producto. A continuación, el aire atmosférico del envase se sustituye por la atmósfera modificada. Finalmente, se sella el envase. Estos tres pasos se realizan manual o automáticamente.

A1.- Envasadora vertical tipo flow-pack

Mediante una pinza formadora, el film que se alimenta desde una bobina es transformado en un tubo, que recibe el producto desde una tolva de carga. El sellado y el cortado se realizan por medio de mordazas. Los gases son inyectados continuamente a través del inyector, a fin de purgar el aire mediante barrido. Esta máquina generalmente se utiliza para productos en polvo y a granel, como café, frutos secos, snacks, y productos cortados en cubitos.

A2.- Envasadora horizontal tipo flow-pack

Los productos a envasar se introducen mediante una cinta en un tubo de film horizontal al que la envasadora da forma constantemente. Este tubo es sellado y cortado en ambos extremos del producto formado la bolsa. El gas se inyecta en la bolsa purgando el aire. Este equipo es muy rápido y se utiliza normalmente para productos de bollería, carnes de ave, salchichas, queso, pizza y ensaladas.

B.- Máquina Termoformadora-selladora

El film de la cinta transportadora inferior se termoforma en una barqueta y a continuación se coloca el producto. Se extrae el aire, se inyecta el gas, se rellena el envase y después se sella soldando el film de una cinta transportadora superior. Esta máquina es adecuada para productos alimenticios como carne, pescado y alimentos precocinados etc.

C.- Termoselladoras de barquetas

La máquina para sellar barquetas se puede operar de forma manual, semiautomática. Esta máquina se puede comparar con la termoformadora-selladora, con la diferencia que las barquetas en las se coloca el producto ya están prefabricadas, es decir, que no se fabrican durante el proceso. Dependiendo del producto envasar permite utilizar una amplia gama de barquetas. Estas máquinas son apropiadas para la mayoría de los productos, p.ej. platos precocinados, ensaladas, carne y pescado.

D.- Envasadora de vacío

El envase es siempre una bolsa prefabricada, en la que se introduce el producto. Las bolsas son colocadas dentro de una cámara hermética donde se practica el vacío, extrayendo el aire e igualando la presión interna con gases. Los envases son inmediatamente sellados. Son las envasadoras más sencillas y económicas siendo este tipo de máquinas apropiadas para volúmenes de poca producción.

E.- Selladora de bolsas dentro de una caja

Se usan bolsas prefabricadas de grandes dimensiones que se llenan con el producto. Se introduce una sonda snorkel y se extrae el aire, para luego introducir los gases. A continuación se retira la sonda y se sella la bolsa. Este tipo es usado para envases grandes de carnes y pescados a granel.

9.- FILM PARA EL ENVASADO

9.1.- Requerimientos exigibles aun film para envasado:

1.- Adaptación al proceso de envasado: los materiales de envase tienen que ser válidos para su utilización en la maquinaria correspondiente, y adecuado para las características del producto que se va a envasar. La norma general es fabricar materiales perfectamente adecuados a las máquinas más habituales, o cuyos requerimientos puedan ser indicados para delimitar las posibles restricciones a su uso.

2.- Resistencia y características mecánicas adecuadas:

- Muchos factores van a determinar las características mecánicas, básicamente deberemos decidir la naturaleza de la combinación de materiales a utilizar y el espesor de los mismos. Indicamos los siguientes factores como de mayor importancia:
- Características del producto a envasar, su tamaño, consistencia y la agresividad de su superficie exterior.
- Aplicación como film "tapa" o "fondo", van a requerir en general diferentes características aún siendo para un mismo producto y maquinaria.
- Ha de ser flexible, resistente al transporte y manipulación.
- Peso reducido.

3.- Nivel de barrera adecuado: las evaluaciones básicas en cuanto a nivel de barrera se centran en las permeabilidades al vapor de agua, oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono, lo que estará en función de la naturaleza del polímero, del gas y de la interacción gas-polímero, y de factores externos como temperatura, presión, etc.

4.- Apariencia adecuada: fundamental a la hora de comercializar el producto. Las exigencias en cuanto al brillo, transparencia e incluso calidad de impresiones, se van incrementando día a día y son, en muchas ocasiones, condicionantes de extrema importancia.

5.- Otras condiciones: aspectos como la imprimabilidad, cumplimiento de requisitos sanitarios y medioambientales, capacidad de deslizamiento y algunas otras de menor relieve, serán requisitos habituales para los films de envasado.

6.- Características térmicas adecuadas:

- Capacidad de termoformado.
- Resistencia a posteriores procedimientos térmicos. En este momento con el lanzamiento de productos de múltiples usos (comidas preparadas o semielaboradas) que necesitan procesos de calentamiento o preparación, por ejemplo en hornos microondas.

7.- Inercia química: los envases no deben ceder al alimento parte de sus componentes en cantidades que puedan afectarlo sensorialmente durante su almacenamiento. Tampoco se permitirá que el alimento pueda perder algún componente minoritario, como pueden ser los aromas.

8.- Coste aceptable, no tóxico, y que cumpla la normativa vigente de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos.

9.2.- Propiedades barrera:

Cuando pensamos en el envasado en plástico al vacío o atmósfera modificada, particularmente en el sector alimentario, no debemos estar pensando en una larga duración, que exigiría una hermeticidad total y un proceso de esterilización, es decir el envasado con films plásticos, queda fuera del alcance del tiempo de una conserva o un congelado.

El objetivo sería el incremento de la conservación, pero en tiempo comparativamente muy limitado, evidentemente superior al que tendrían sin envasar al vacío o atmósfera modificada, pero sin perder la referencia de que suele traerse de alimentos frescos, requiriendo éstos refrigeración además de las propiedades como barrera que se exija al envase.

La cualidad como barrera de un material viene definida y se cuantifica precisamente por la característica contraria: la permeabilidad.

La permeabilidad es la cantidad de un determinado gas que traspasa el material, para una determinada superficie, en un determinado tiempo y bajo unas determinadas condiciones. Cuanto menor es la permeabilidad de un film a un gas, mayor es su barrera al mismo.

9.3.- Elección del film

Entre los films más utilizados para envasado en atmósfera modificada se incluyen: polietileno (PE), poliamida (PA), polipropileno (PP), poliestireno (PS), policloruro de vinilo (PVC), policloruro de vinilideno (PVDC), copolímero etilenoacetato de vinilo (EVA), ionómeros, y combinaciones entre ellos para aprovechar cada una de las propiedades individuales.

En general, espesores finos de unas 10 a 15 micras cuando se utilizan como envolturas pueden ser suficientes para obtener los beneficios, aunque generalmente se requieren del orden de 25 a 30 micras para los polímeros más comunes que se emplean formando bolsas o paquetes.

Desde el punto de vista de la generación de la atmósfera modificada óptima, la característica fundamental exigible al polímero es que esté dotado de una permeabilidad y una selectividad (β) adecuadas para el producto hortícola procesado a la temperatura óptima de conservación.

Las patatas serán envasadas en bolsas de plástico de 30 micras y se usará polipropileno como material principal para el film.

10.- MATERIA PRIMA

La patata es una planta de la familia de las *Solanaceae*, *Solanum tuberosum*. Originaria de América del Sur, Cordillera de los Andes, desde donde en el siglo XVI, con la llegada de Colón a América llegó a Europa junto a otros nuevos alimentos del nuevo mundo. Después de unos comienzos difíciles, tras unos 250 años, se supo apreciar las grandes cualidades nutricionales y gastronómicas que poseía. El nombre de patata se aplica también al tubérculo comestible de ésta planta el cual es más conocido que la propia planta.

En España, actualmente se consumen unos 82 kilos por persona y año, situándose como un alimento importante en nuestra alimentación. Actualmente, la patata presenta multitud de variedades obtenidas por selección y cruces. Esta diversidad proporciona un abanico de posibilidades culinarias, al consumidor del tubérculo permitiéndole obtener diferentes comportamientos del producto en función del tratamiento gastronómico. Igualmente, permite a los productores la elección de las óptimas para las características edáficas de sus campos de cultivo.

Esta planta se adapta preferentemente en climas templados semifríos, desarrollándose bien en condiciones de humedad y temperatura media. La planta muere al final del ciclo y resurge nuevamente de los tubérculos y de las semillas maduras. Es muy sensible al frío, pudiendo llegar a helarse, y a los excesos de humedad, encharcamiento, llegando a pudrir sus raíces y facilitando el desarrollo de hongos y otras patologías. Se desarrolla muy bien en terrenos blandos y arenosos cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables.

Según las distintas variedades de patata, en 100 gramos hay una media de 78 gramos de agua, y los 22 gramos restantes son en un:

- 75% partes de almidón, hidratos de carbono complejos
- 3% proteína
- 7% fibra alimentaria
- 4-5% materia no orgánica y no volátiles
- Materia grasa

Las patatas a las que han salido brotes o zonas verdes en la piel contienen solanina, producida en pequeñas cantidades (menos de 0,2 mg/g de producto), que puede afectar al sistema nervioso si se incrementa hasta 1 mg/g o más en determinadas condiciones (por exposición prolongada a la luz o lesiones mecánicas). Aunque a estas concentraciones la patata es tóxica, el pelado y el tratamiento térmico (como la cocción o la fritura) permiten destruir esta sustancia; sin embargo, permanece su sabor amargo.

Es un alimento bastante completo, rico en hidratos de carbono, sobre todo almidón o fécula de fácil digestión. Alto contenido en aminoácidos y proteínas que favorecen el crecimiento. La carga vitamínica responde principalmente a vitamina C que, no obstante, se reduce durante la cocción y el pelado. También tiene una importante proporción de vitaminas B1 y B6.

Recomendables en afecciones cardiovasculares e hipertensión por su alta concentración en potasio y escasez de sodio. Buen laxante por su riqueza en fibras vegetales. La patata es una "buena amiga del estómago" con efecto antiácido, indicada en casos de gastritis, úlceras y en digestiones difíciles. Buena asimismo para el riñón porque favorece la eliminación de sustancias tóxicas y como sedante por su alto contenido en diazepam, principio activo del Valium.

Aunque como se ha comentado anteriormente poseen gran cantidad de hidratos de carbono, son bien toleradas por personas diabéticas al ser hidratos de combustión lenta, no producen aumentos bruscos de los niveles de glucosa en sangre. Por esta misma razón son muy bien valorados por los deportistas. La piel de las patatas concentra las vitaminas pero también los tóxicos. En las dietas de adelgazamiento también pueden tener cabida por su efecto saciante.

Es un alimento relativamente equilibrado, aunque deficiente en calcio y fibras. La patata nueva apenas tiene potasio y sodio, salvo que se tome con piel, y posee mayor cantidad de vitamina C. Asimismo, es más ligera y digerible, adecuada para diabéticos.

La enorme diversidad de patatas, recogidas en el anexo 5, se puede apreciar por las características morfológicas siguientes:

- Características de la planta
 - Tallos (grosor, altura, etc.)
 - Hojas (color, tamaño, etc.)
 - Flores (tamaño, color, etc.)

- Características del tubérculo
 - Forma (ovalado alargada, esférica, etc.)
 - Textura de la piel (lisa, rugosa, etc.)
 - Ojos (forma, distribución, etc.)
 - Color de la piel (amarilla, roja, etc.)
 - Color de la carne (blanca, amarilla, etc.)

- Características de los brotes en el tubérculo
 - Forma (redondeado, alargado, etc.)
 - Color (amarillo, verde, rojo, morado, etc.)
 - Textura (liso, piloso, etc.)

Destacan las siguientes variedades:

Monalisa, variedad temprana. Ovalada, piel blanca-amarilla y lisa, carne de color amarillo claro, ojos superficiales, con buena aptitud para el lavado, aunque dependiendo de la categoría. Muy flexible para todo uso culinario, cocer, freír, etc. Presencia en el mercado todo el año, tanto nacional como importación. Una de las de mayor comercialización. Buen transporte y conservación.

Red Pontiac, variedad temprana. Redonda, piel roja semilisa, carne blanca, ojos semiprofundos, lava bien. Buena para freír y cocer. En el mercado durante casi todo el año, con presencia nacional y de importación. Baja demanda con no muy buena conservación.

César, variedad temprana o media estación. Ovalada, piel amarilla clara o marfil, ojos superficiales y lavado medio/alto. Especial para freír y guisos. Casi todo el año, nueve o diez meses en el mercado, nacional e importación.

Jaerla, variedad temprana. Oval redondeada, piel amarilla y lisa, carne amarilla, ojos bastantes superficiales y no muy adecuada para lavado por su piel oscura. Flexible en la cocina pero, por su textura más harinosa, más apropiada para cocer. Fundamentalmente entre julio y diciembre, nacional y de no muy buena conservación.

Kennebec, para freír, cocer y guisar. De esta variedad procede la "Patata de Galicia o Patata de Galicia" con Indicación Geográfica Protegida, de forma redonda a oval, ojos muy superficiales, piel lisa y fina amarilla clara, con carne blanca de textura firme y consistente en boca. Destaca por su contenido en materia seca y por sus cualidades de color, aroma y sabor después de ser cocinada. Entre 40 y 80 mm de diámetro.

11.- GASES PARA EL ENVASADO EN ATMOSFERA MODIFICADA

El concepto básico del envasado de los alimentos frescos en atmósfera modificada es la sustitución en el envase, del aire que rodea al alimento, con una mezcla de gases, en proporción diferente a la del aire.

Los gases necesarios para el envasado en atmósferas modificadas son suministrados por diferentes compañías. Pueden suministrarse como un producto simple, para mezclar *in situ* o como un producto premezclado con las especificaciones del comprador.

El sistema más habitual de suministro de gases es en botellas de acero de una presión elevada. Pueden contener un producto simple o una mezcla predeterminada de gases. Para minimizar los costes de manipulación, las botellas pueden conectarse a una instalación múltiple que distribuye el gas a las máquinas de envasado.

Para los pequeños usuarios, con un número limitado de productos, existe una amplia gama de mezclas preparadas para gases. Cuando la intensidad de la producción y la gama de productos se incrementa, los aspectos económicos pueden favorecer el empleo de gases simples y realizar la mezcla *in situ*. Sin embargo, en ocasiones se prefieren las bombonas premezcladas, a pesar del coste, porque la seguridad de la composición en la mezcla del gas está garantizada por el suministrador, que es preferible a dejarlo bajo la responsabilidad del operario de la máquina.

Los siguientes gases están autorizados como aditivos/coadyuvantes técnicos para alimentos envasados. Los datos referentes a sus características físicas y químicas están recogidas en sus fichas de seguridad, anexo 7.

11.1.- Oxígeno

Probablemente el oxígeno es el gas más importante en este contexto, siendo utilizado tanto por los microorganismos aerobios que provocan la descomposición, como por los tejidos vegetales, y participa en algunas reacciones enzimáticas en los alimentos.

Por estas razones, en el envasado en atmósfera modificada, se elimina o se reduce hasta niveles tan bajos como sea posible. Las excepciones se presentan cuando el oxígeno es necesario para la respiración de frutas y hortalizas, la retención de color, como la carne roja, o para evitar las condiciones anaerobias en el caso del pescado blanco.

11.2.- Dióxido de carbono

Ejerce un fuerte efecto inhibitor sobre el crecimiento bacteriano. Particularmente efectivo contra bacterias aerobias de la descomposición, gram-negativas, tales como *Pseudomonas* que provocan pérdida de color y malos olores en carnes, aves y pescados. Pero por ejemplo, no retrasan el crecimiento de las bacterias ácido-lácticas, que se incrementan en presencia de dióxido de carbono. Tampoco tiene efecto sobre las levaduras. El efecto inhibitor se incrementa a baja temperatura debido al aumento de su solubilidad.

La absorción de CO₂ depende en gran medida de los contenidos de humedad y grasa de los productos. Un exceso en la absorción CO₂, puede conducir al fenómeno conocido como colapso del envase, especialmente evidente a temperaturas de refrigeración.

Las concentraciones elevadas de CO₂ pueden provocar la decoloración y desarrollo de sabores ácidos punzantes, en carnes rojas y aves, aunque desaparece bastante rápidamente después de abrir el envase. Algunos productos lácteos, como cremas, son muy sensibles a la concentración de CO₂ y favorece el manchado.

Este gas difunde a través del film de envasado por encima de 30 veces más rápido que cualquiera de los otros gases empleados en el envasado de productos alimenticios.

11.3.- Nitrógeno

Gas inerte, con baja solubilidad en el agua y en grasas, que se utiliza fundamentalmente en atmósfera modificada para desplazar el O₂, así como para prevenir el enranciamiento en los frutos secos.

Indirectamente también puede influir sobre los microorganismos en los alimentos perecederos, al retrasar el desarrollo de los organismos aerobios productores de la descomposición.

Gas inerte de equilibrio, que actúa como relleno y evita el colapso del envase por absorción del CO₂ en el agua y grasas del producto.

12.- HIGIENE INDUSTRIAL

Un ambiente de trabajo constituye un sistema de enorme complejidad, y no un mero agregado de situaciones, personas y máquinas. Como en todo sistema complejo son tantas las interacciones posibles, no debe parecer extraño que entre todas ellas algunas sean indeseables. Entre las consecuencias que serenan esas interacciones se encuentran los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

El hombre, gracias a la técnica, ha conseguido aumentar su fuerza asignando las tareas mas pesadas a las máquinas, que llegan a efectuar estas tareas de forma y modos impensables de realizar manualmente. Pero, a su vez, esta fuerza, si no se controla adecuadamente, puede volverse contra el trabajador amenazando su integridad física.

Las alteraciones que se producen en los ambientes de trabajo crean una serie de factores agresivos para la salud, entre los que se encuentran los factores de tipo mecánico, agentes físicos, agentes químicos, agentes biológicos y las tensiones psicológicas y sociales; los cuales dan lugar a una serie de riesgos profesionales como son los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales, fatiga, insatisfacción...

La aparición en los ambientes industriales de los riesgos profesionales han dado lugar a una serie de técnicas preventivas, asistenciales, rehabilitadoras y recuperadoras que conforman entre todas el tratamiento integral de una política de salud laboral.

Dentro de este complejo sistema de este sistema deberemos distinguir como conceptos clave:

- *Salud* como equilibrio y bienestar físico, mental y social, incluye tres modos distintos de manifestarse que son la salud física, salud psíquica y la salud social (Acepción de salud según la OMS).
- *Situación de trabajo*.- Conjunto de condiciones materiales presentes en un puesto de trabajo o en una sección de cualquier empresa. Este conjunto evoluciona con el tiempo; no es algo fijo y constante.
- *Situación de riesgo*.- Aquella situación de trabajo no controlada en la que se pueden producir fenómenos no previstos al planificar el puesto o proceso de trabajo.

- Prevención en el trabajo.- El control adecuado de la tecnificación se refiere al conjunto de conocimientos y técnicas que, no siendo de tipo médico, tratan de eliminar o, al menos, de reducir de daños materiales y lesiones personales. Su objetivo es anular o reducir éstas para evitar o minimizar los accidentes de trabajo y enfermedades de trabajo y crear las adecuadas condiciones de seguridad.
- Higiene Industrial estudia todos los riesgos relacionaos con el medio ambiente laboral, y por tanto la prevención de las enfermedades profesionales. Es una técnica que se dedica al reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que pueden afectar la salud de los trabajadores.

La composición del medio ambiente laboral se puede encontrar alterada por la presencia de sustancias extrañas o incremento de aquellas que la componen, en cuyo caso hablamos de medio ambiente contaminado. En los ambientes alterados pueden aparecer agentes contaminantes de diferente naturaleza, como son los contaminantes físicos, químicos y biológicos.

- Contaminantes químicos, constituidos por materia inerte orgánica o inorgánica, natural o sintética (gases, vapores, polvos, humos, nieblas, etc.).
- Contaminantes físicos, constituidos por los estados energéticos que tienen lugar en el medio ambiente (radiaciones, ruido, vibraciones, temperatura, presión, etc.).
- Contaminantes biológicos, constituidos por los agentes vivos que contaminan el medio ambiente y pueden dar lugar a enfermedades infecciosas o parasitarias (microbios, insectos, bacterias, virus, etc.).

12.1.- El ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Definiremos previamente los dos conceptos claramente interrelacionados:

- Sonidos, sensación auditiva que tiene por origen una onda acústica que proviene de una vibración. (Ej.- golpeamos con una cuchara en un vaso, el

golpe hace vibrar el vaso y las vibraciones ponen el aire de alrededor en movimiento produciendo ondas vibratorias que son captadas por el oído).

- *Ruido*: todo sonido no deseado o molesto. La diferencia entre sonido y ruido es de naturaleza subjetiva. (Ej.- la música).

El ruido comporta un riesgo permanente para la salud. La exposición al ruido produce sobre las personas: alteraciones psicológicas, interferencias conversacionales, y efectos fisiológicos: daños auditivos y sorderas temporales o permanentes.

Los factores que influyen en la pérdida auditiva por ruido son: nivel de presión del ruido, tipo de ruido, tiempo de exposición al ruido y la edad. La aparición de sordera o hipoacusia profesional, no será repentina sino progresiva y provocada por una exposición continuada a ambientes ruidosos durante la vida profesional.

El volumen del sonido se mide en decibelios (dB) y está determinado por la intensidad y la frecuencia (Hz). Según la frecuencia habrá que distinguir entre sonido de baja frecuencia o de tono grave, o sonido de alta frecuencia o agudo.

La evaluación de riesgo relacionada con el ruido se realizará por medición según el Real Decreto 286/2006, pudiendo efectuarse mediante diferentes técnicas e instrumentos de medición. Para conocer la intensidad de un ruido, las mediciones más simples que podemos realizar son el nivel de presión acústica (NPA) para el ruido continuo, y el nivel pico, para el ruido impacto. Para la medida del NPA se utilizan sonómetros y dosímetros, mientras que el nivel de pico se determina con un analizador de impacto.

La protección auditiva se suministrará en función de los niveles de ruido:

- De 80 a 85 dB si el trabajador solicita protección auditiva se la facilitará el empresario.
- De 85 a 90 dB el empresario suministrará la protección auditiva al trabajador, y éste la usará cuando lo crea conveniente (si le es molesto el ruido...).
- De 90 dB en adelante el empresario suministrará protección auditiva y el trabajador tiene obligación de llevarla.

12.2.- Las vibraciones

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Una vibración se puede definir como la oscilación de partículas alrededor de un punto en un medio físico cualquiera. Los efectos de cualquier vibración deben entenderse como una consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano que actúa como receptor de energía mecánica.

Podemos clasificarlas en tres categorías, según los efectos sobre el organismo:

- Vibraciones de muy baja frecuencia, inferiores a 2 Hz.
- Vibraciones de baja frecuencia, de 2 a 20 Hz.
- Vibraciones de alta frecuencia, de 20 a 1000 Hz.

Al valorar el riesgo relacionado con las vibraciones, se distinguen:

- Vibraciones mano-brazo: (ENU 25394; UNE ENU 28041) donde la vibración se origina por manejo de herramientas manuales como martillos, perforadoras, motocultores, pulidoras, etc.
- Vibraciones de cuerpo completo: (ISO 2631-1; UNE ENU 28041) donde las vibraciones afectan a todo el cuerpo, bien sobre el hombre sentado en un vehículo o de pie sobre una plataforma vibratoria.

Los efectos de las vibraciones dependen del tipo y frecuencia de las mismas, del tiempo de exposición y de la parte del cuerpo afectada. Por lo tanto, todo tipo de acciones preventivas que se adopten incidirán en: la frecuencia de la vibración, la variación de la vibración en el tiempo, la amplitud de la vibración, la transmisión al organismo, las prácticas de trabajo y los factores personales del trabajador.

12.3.- El ambiente térmico

El deseo de encontrarnos térmicamente confortables es un objetivo natural que perseguimos. Las condiciones en las que se da la sensación de confort no son sencillas y su estudio ha sido sujeto de numerosas investigaciones.

Unas malas condiciones termohigrométricas conllevan una disminución del rendimiento y un aumento de la insatisfacción que genera un trabajo mal hecho. Con la capacidad de autorregulación que tiene nuestro organismo, nos defendemos del exceso de calor mediante la transpiración y del frío por aumento de la combustión de las grasas.

El confort térmico depende del calor producido por el cuerpo y de los intercambios entre éste y el medio ambiente. Estos intercambios pueden ser por conducción, convección, radiación y evaporación.

El confort térmico dependerá simultáneamente de seis variables: la temperatura del aire, la humedad del aire, la temperatura de las paredes y objetos que nos rodean, la velocidad del aire, la actividad física y la clase de vestido.

El balance térmico es la suma del calor producido por el cuerpo y los flujos de energía calórica; este balance debe ser nulo para que la temperatura del cuerpo se mantenga estable, es decir, que la pérdida de energía calórica por intercambio con el medio equivale a la energía calórica producida por el organismo.

En situaciones de exceso de frío el organismo reacciona incrementando la actividad muscular o produciéndose una disminución de la atención. La hiperpiérxia o exceso de calor es la principal manifestación de estrés térmico y la carga elevada de trabajo. Otras causas adicionales son la desnutrición, la obesidad, la insuficiencia de aporte hídrico, consumo de alcohol, ropa inadecuada, enfermedad cardiovascular, etc.

La prevención en el ambiente consiste en una ventilación generalizada y la extracción localizada. Mientras que en el caso de la prevención en el individuo consiste en reducir la actividad, reducir el tiempo de exposición, uso de protección personal y vestimenta adecuada.

12.4.- La iluminación

Los niveles mínimos de iluminación están legalmente determinados en el Real Decreto 486/97 sobre los Lugares de trabajo de 14 de abril.

La iluminación es un factor de calidad de vida. Nuestros ojos se acostumbran a condiciones deficientes de iluminación, pero cuando estas condiciones persisten es posible que se empiecen a sufrir molestias oculares (irritación, cansancio ocular, pérdida de visión...) y no oculares (dolor de cabeza, fatiga...).

Podemos distinguir distintos tipos de iluminación, la natural y la artificial que puede ser por incandescencia, fluorescencia o descarga de gases (Na, Hg...)

Requisitos de la iluminación:

- Cada tarea necesita una cantidad de energía luminosa. Establecidos en el RD.

300 LUX	Oficinas
200 LUX	Industrias conserveras
50 LUX	Manipulación de mercancías
20 LUX	Patios, galerías y lugares de paso
- No producir deslumbramiento.
- Contraste suficiente entre los distintos objetos o parte de los mismos que se están observando.

Los sistemas de iluminación utilizados no deberán originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, y cumplirán, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa vigente actual.

13.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Desde el punto de vista de la Seguridad en el trabajo, el accidente es la concreción o materialización de un riesgo, es un suceso imprevisto, que interrumpe la continuidad del trabajo, que puede suponer un daño para las personas o la propiedad.

- *Peligro*: fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesión, daños a la propiedad, al medio ambiente o a una combinación de ambos.
- *Riesgo*: combinación de la frecuencia o probabilidad y de las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro.
- *Accidente Laboral*: cualquier suceso no esperado ni deseado que da lugar a pérdidas de la salud o lesiones a los trabajadores.
- *Incidente*: cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de la salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.

Las causas de los accidentes son las diferentes condiciones o circunstancias materiales o humanas que aparecen en el análisis de las diferentes fases del mismo. Una de las muchas clasificaciones que se realizan es la que hace referencia al origen:

- *Factor técnico*: comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen de accidente. Se las denomina también condiciones materiales o condiciones inseguras.
- *Factor humano*: comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser origen de un accidente. Se las denomina también actos peligrosos o prácticas inseguras.

Se pueden establecer a su vez dentro de cada uno de estos dos tipos de causas:

- Causas de accidente y causas de lesión.
- Causas básicas y principales y causas secundarias o desencadenantes.
- Causas inmediatas y causas remotas.

Los operarios deberán pasar un control médico una vez al año que los capacite para ejercer sus funciones en condiciones saludables de salud.

13.1.- Señalización

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Las disposiciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el Real Decreto. A efectos de este Real Decreto se entenderá por:

- A. Señalización de seguridad y salud en el trabajo: una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.
- B. Señal de prohibición: una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- C. Señal de advertencia: una señal que advierte de un riesgo o peligro.
- D. Señal de obligación: una señal que obliga a un comportamiento determinado.
- E. Señal de salvamento o de socorro: una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- F. Señal indicativa: una señal que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en las letras B y E.
- G. Señal en forma de panel: una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.
- H. Señal adicional: una señal utilizada junto a otra señal de las contempladas en la letra G y que facilita informaciones complementarias.
- I. Color de seguridad: un color al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.
- J. Símbolo o pictograma: una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.

- K. *Señal luminosa*: una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
- L. *Señal acústica*: una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
- M. *Comunicación verbal*: un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.
- N. *Señal gestual*: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de éstos sean informados de todas las medidas que se hayan de tomar con respecto a la utilización de la señalización de seguridad y de salud en el trabajo. El empresario proporcionará a los trabajadores y a los representantes de éstos una formación adecuada, en particular mediante instrucciones precisas, en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

13.2.- Equipos de Protección Individual

Se entiende por equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

- Guantes de metal trenzado, malla metálica, etc. para el proceso de inspección donde los empleados emplearan cuchillos para repasar o recortar las patatas.
- Gafas de protección, si fuese necesario.
- Calzado de seguridad, para evitar lesiones con las carretillas manuales.
- Guantes de protección, para los productos de limpieza y de laboratorio.
- Protecciones auditivas, si las precisa el operario.

13.3.- Plan de Emergencia

El punto de reunión en caso de evacuación se localiza en la entrada a las oficinas. En caso de evacuación el Jefe de Producción será el encargado de accionar la alarma de evacuación que corresponderá a 3 pitidos de 2 segundos espaciados en el tiempo, llamar a las autoridades para dar constancia del suceso y que acudan los servicios de extinción y demás servicios requeridos. Posteriormente se encarga del recuento del personal en el exterior de la empresa.

La empresa dispone de detectores de incendio comerciales, que se disparan al notar un foco caliente. El local dispone de mangueras y equipos de protección equipados en la nave, así como extintores para riesgo eléctrico en laboratorio y oficina.

Se realizará un curso a todo el personal para que aprendan como se utilizan extintores y mangueras contra incendios. Realizando un simulacro al año.

14.- MARCO LEGAL

14.1.- Normativa Alimentaria General

- **Decreto 2484/1967**, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español (B.O.E. de 17/10/67).
- **Orden Ministerial de 9 de diciembre de 1971**, que modifica el Decreto 2484/1967 (B.O.E. de 25/12/719).
- **Real Decreto 1353/1983**, de 27 de abril, por el que se modifica el capítulo V (conservación de alimentos) del Código Alimentario Español, aprobado por Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre (B.O.E. núm. 126 de 27/05/83).
- **Ley 14/1986**, de 25 de abril, General de Sanidad. (B.O.E. núm. 101 de 29/04/1986).
- **Ley 62/2003**, de 30 de diciembre, por la que se modifica el último párrafo del artículo 82, de la Ley 14/1986, General de Sanidad (BOE núm. 313 de 31 de diciembre).
- **Real Decreto 1712/91**, de 29 de noviembre, sobre Registro General Sanitario de Alimentos (B.O.E. núm. 290 de 4/12/91), y corrección de errores del Real Decreto 1712/1991, de 29 de noviembre (B.O.E. núm. 20 de 23/01/92).
- **Real Decreto 50/93**, de 15 de enero, por el que se regula el control oficial de los productos alimenticios (B.O.E. 11/02/93).
- **Reglamento (CE) 315/93**, por el que se establecen procedimientos en relación con los contaminantes presentes en los productos alimenticios (D.O.C.E. L 037 de 13/02/1993).
- **Real Decreto 2207/95**, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene relativas a los productos alimenticios (transposición de la Directiva 93/43/CEE) (B.O.E. núm. 50 de 27/02/96).
- **Real Decreto 202/2000**, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos (B.O.E. núm. 48 de 25/02/00).
- **Decreto 189/2001**, de 4 de septiembre, de la Consejería de Salud, por el que se regulan los Planes de Formación de los Manipuladores de Alimentos y el Régimen de Autorización y Registro de Empresas y Entidades, que impartan

formación en materia de manipulación de alimentos (B.O.J.A. núm. 114 de 2/10/01) y corrección de errores en (B.O.J.A. núm. 120 de 16/10/01)

- **Orden de 11 de diciembre de 2000** de la Consejería de Salud, por la que se crea la Comisión de Seguimiento de la Seguridad Sanitaria de los Productos Alimenticios durante su Distribución.
- **Ley 1/2001**, de 5 de julio, por la que se crea la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESA).
- **Real Decreto 709/2002**, de 19 de julio, por el que se aprueba el Estatuto de la AESA (B.O.E. núm. 178 de 26/07/02).
- **Reglamento (CE) 178/2002**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, y se fijan procedimientos relativos a la Seguridad Alimentaria (D.O.C.E. L 31/1 de 1/02/02).
- **Real Decreto 44/1996**, de 19 de enero, por el que se adoptan medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor (B.O.E. núm. 46 de 22/02/96).
- **Real Decreto 1801/2003**, de 26 de diciembre, que deroga el Real Decreto 44/1996, de 19 de enero, por el que se adoptan medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor (B.O.E. núm. 46 de 22/02/96) y que traspone la directiva 2001/95/CEE.
- **Directiva 2001/95/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos (D.O.C.E. L 11/4 de 15/01/02).
- **Ley 22/2003**, de 9 de julio y **Ley 23/2003**, de 10 de julio, General para la defensa de los consumidores y usuarios (B.O.E. núm. 176 de 24/07/03).

14.2.- Etiquetado y Publicidad de los productos

- **Real Decreto 1334/99**, de 31 de julio, por el que se aprueba la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios (BOE 24/08/99).
- **Real Decreto 238/2000**, de 18 de febrero, por el que se modifica la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios

aprobada por el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, (B.O.E. núm. 43 de 19/02/00).

- **Real Decreto 1808/1991**, de 13 de diciembre, por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio (B.O.E. núm. 308 de 25/12/91)
- **Real Decreto 930/92**, de 17 de julio, por el que se aprueba la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios (B.O.E. de 5/08/92).

14.3.- Tubérculos, Hortalizas, Verduras Y Frutas

- **Orden de 6 de julio de 1983**, por la que se aprueba la Norma de Calidad para la patata de consumo destinada al mercado interior (B.O.E. núm. 166 de 13/07/83) y corrección de errores en (B.O.E. núm. 214 de 7/09/83).
- **Orden de 29 de octubre de 1986**, del ministerio de relaciones con las cortes y de la secretaría del gobierno que modifica la Norma de Calidad para la patata de consumo destinada al mercado interior (B.O.E. núm. 267 de 7/10/86).
- **Real Decreto 280/94**, de 18 de febrero, por el que establece los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal (B.O.E. núm. 58 de 9/03/94).
- **Real Decreto 198/2000**, de 11 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 280/1994, de 18 de febrero, por el que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal (B.O.E. núm. 39 de 15/02/00).
- **Reglamento (CE) 1148/2001**, de la Comisión de 12 de junio de 2001, sobre los controles de conformidad con las normas de comercialización aplicables en el sector de las frutas y hortalizas frescas. (D.O.C.E. L 156/9 de 13/06/01)
- **Reglamento (CE) 2379/2001**, de la comisión de 5 de diciembre de 2001, que modifica el Reglamento (CE) 1148/2001 sobre los controles de conformidad con las normas de comercialización aplicables en el sector de las frutas y hortalizas frescas (D.O.C.E. L 321/15 de 6/12/06/01)

14.4.- Almacenamiento Y Transporte

- **Real Decreto 168/1985**, de 6 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos y productos alimentarios (B.O.E. núm. 39 de 14/02/85). Corrección de errores en (B.O.E de 13/04/85).
- **Real Decreto 2483/1986**, de 14 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre condiciones generales de transporte terrestre de alimentos y productos alimentarios a temperatura regulada (B.O.E. núm. 291 de 05/12/86).
- **Real Decreto 237/00**, de 18 de febrero, por el que se aprueban las Especificaciones técnicas que deben cumplir los vehículos especiales para el transporte terrestre de productos alimentarios a temperatura regulada y los procedimientos para el control de conformidad con las especificaciones (B.O.E. núm. 65 de 16/03/00). Corrección de errores en (B.O.E de 28/07/00).

14.5.- Higiene de los Alimentos

- **Real Decreto 1425/88**, de 25 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de materiales plásticos destinados a estar en contacto con productos alimenticios y alimentarios (B.O.E. núm. 288 de 01/12/1988)
- **Real Decreto 140/2003**, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (B.O.E. núm. 45 de 21/02/03).
- **Reglamento (CE) 852/2004**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril, relativo a la higiene de los productos alimenticios (D.O.C.E L 139/1 de 30/04/04).
- **Decreto 8/1995**, de 24 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desinfección, desinsectación y desratización sanitarias (B.O.J.A. núm. 26 de 16/2/95)

14.6.- Industria y Tramitación

- **Ley 21/92**, de 16 de julio, Ley de Industria (B.O.E. núm. 176 de 23/07/92).
- **Decreto 59/2005**, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos. (B.O.J.A. núm. 118 de 20/06/05).
- **Orden de 27 de mayo de 2005**, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo, para la tramitación de los expedientes de instalación, ampliación, traslado y puesta en servicio de industrias e instalaciones relacionadas en su anexo y su control. (B.O.J.A. núm. 118 de 20/06/05).
- **Ley 7/1994**, de 18 de mayo, de Protección Ambiental (B.O.J.A. núm. 79 de 31/05/94).

14.7.- Normativa Ambiental

- **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (B.O.E. núm. 303 de 17/12/04).
- **Ley 21/1992**, Ley de industria, de 16 de julio, en artículo 3. Ámbito de aplicación y competencias dentro del título I, Disposiciones generales, queda recogida su aplicación en su punto 4.e) Las industrias alimentarias, agrarias, pecuarias, forestales y pesqueras.
- **Ley 7/1994**, de 18 de mayo, de Protección Ambiental,
 - ⇒ 1. Evaluación de Impacto ambiental, para las actuaciones incluidas en el anexo primero.
 - ⇒ 2. Informe ambiental, para las actuaciones incluidas en el anexo segundo.
 - ⇒ 3. Calificación ambiental, para las actuaciones incluidas en el anexo tercero.
- **Decreto 59/2005**, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos. En el artículo 3. Clasificación del capítulo segundo queda recogida la clasificación de establecimientos e instalaciones. Siendo

clasificada como de Grupo II. Establecimientos e Instalaciones no sometidos a autorización administrativa.

14.8.- Normativa de Seguridad

- **Ley 31/95**, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (incluye las modificaciones realizadas por la Ley 54/03 de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales).
- **Real Decreto 39/97**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento De Los Servicios De Prevención.
- **Real Decreto 604/2006**, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 780/98**, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Real Decreto 1311/2005**, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Real Decreto 1627/97**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 604/2006**, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- **Real Decreto 1215/97**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- **Real Decreto 773/97**, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

15.- BIBLIOGRAFIA

Titulo: *Fundamentos de tecnología de los alimentos*

Autor: Horst-Dieter Tscheuschner, ed. lit.

Publicación Zaragoza: Acribia, D.L. 2001.

Nota Traducción de: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, 2ª ed.

Titulo: *Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos*

Autor: Antonio Madrid Vicente

Publicación Madrid: A. Madrid Vicente: Mundi-Prensa, D.L. 1997

Titulo: *Aplicación del frío a los alimentos*

Autor: Manuel Lamúa Soldevilla, coordinador

Publicación Madrid: AMV: Mundi Prensa, 2000

Titulo: *Procesado térmico y envasado de los alimentos*

Autor: J.A.G. Rees y J. Bettison, editores

Publicación Zaragoza: Acribia, 1994

Titulo: *Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y al vacío*

Autor: Aaron L. Brody

Traducción: Juan Antonio Ordoñez Pereda, Gonzalo D. García de Fernando Minguillón, Miguel Ángel Asensio Pérez.

Publicación Zaragoza: Acribia, D.L.1996

Titulo: *Almacenamiento en atmósferas controladas de frutas y hortalizas*

Autor: Thompson, A.K.

Traducción: Alberto Ibarz Ribas, Jordi Pagán Gilabert.

Publicación Zaragoza: Acribia, D.L. 2003.

Titulo: *Limpieza y desinfección en la industria alimentaria*

Autor: Gerhard Wildbrett, coordinador

Traducción: Jaime Esaín Escobar

Publicación Zaragoza: Acribia, D.L. 2003.

Titulo: *Envasado de los alimentos en atmósfera modificada*

Autor: R. T. Parry, coordinador

Traducción: Fernando Riquelme Ballesteros

Publicación Madrid: A. Madrid Vicente: Mundi-Prensa, D.L. 1995

Titulo: *Fundamentos y diseño de instalaciones para procesado en fresco de hortalizas*

Autor: F. Artés Calero y F. Artés Hernández

Revista: Alimentación, equipos y tecnología

Publicación: Abril 2000

Titulo: *Envasado de alimentos*

Autor: I. Gobantes, R. Gómez y G. Choubert

Revista: Alimentación, equipos y tecnología

Publicación: Enero – Febrero 2001

Titulo: *Daños por frío en la posrecolección de frutas y hortalizas*

Autor: A. López, A. Esnoz y F. Artés

Editorial: UPCT y SECYTEF

Publicación: Avances en Ciencias y Técnicas del Frío-1. 2003

Titulo: *Manejo y poscosecha y procesamiento de frutas y hortalizas*

Autor: Claudia Patricia Valenzuela y Yaneth Bohorrorquez Pérez

Editorial: Universidad del Tolima, Colombia.

Publicación: Diciembre 2002

Titulo: *Fundamentos y diseño de instalaciones para procesado en fresco de hortalizas*

Fuente: La tecnología y los Alimentos

Publicación: A.C.I.T.A., 2002

Titulo: *Selección de películas poliméricas para su empleo con lechuga en atmósfera modificada*

Autor: E. Mónaco, A. Chiesa, G. Trincherro, A. Traschina

Fuente: INTA, Argentina

Publicación: Abril 2005

Titulo: *Procesado de patatas sin residuos*

Fuente: Biotimes, p 4-5

Publicación: nº 3 Septiembre 2000

Titulo: *Importancia del envasado en la comercialización de frutas y hortalizas*

Autor: Ramón Catalá

Fuente: Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos, CSIC

Web: www.mtas.es

Consulta: Agosto 2007

Web: www.boe.es

Consulta: Junio 2007

Web: www.importhispania.com

Consulta: Agosto 2007

Web: www.foodprocessing.fi

Consulta: Junio 2007

Web: www.belca.es

Consulta: Junio 2007

Web: www.envasadoras-paris.com

Consulta: Octubre 2007

Web: www.fam.eu

Consulta: Febrero 2007

Web: www.espa.com

Consulta: Junio 2007

Web: www.infipack.net

Consulta: Octubre 2007

1.1.- PLAN GENERAL DE HIGIENE

ÍNDICE

1.- GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN	77
1.1.- Manipuladores	77
1.2.- Manipulaciones	81
2.- PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	83
2.1.- Métodos y productos	83
2.2.- Grado de suciedad y riesgo	87
2.3.- Vigilancia y verificación	87
3.- PLAN DE CONTROL DE AGUA POTABLE	89
3.1.- Abastecimiento	89
3.2.- Controles	90
3.3.- Vigilancia y verificación	91
4.- PLAN DE MANTENIMIENTO	93
5.- PLAN DE CONTROL DE PLAGAS	95
5.1.- Medidas preventivas: roedores	95
5.2.- Medidas preventivas: insectos	97
6.- PLAN DE CONTROL DE MERCANCIAS	98
7.- PLAN DE TRAZABILIDAD	101
7.1.- Registros	101
7.2.- Responsable	103
HOJAS CONTROL	104

1.- GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN

Con el nombre de “Guía de Buenas Prácticas de Manipulación” (GBPM) se establecerá un código o guía de actuaciones dirigidas a eliminar y/o reducir a niveles aceptables los peligros que puedan presentarse en el desarrollo de la actividad, y que puedan afectar a la inocuidad final.

La responsabilidad y ejecución de la guía corre a cargo de los operarios, contando con asesoramiento técnico, formación de manipuladores, labores de verificación y corrección de cuantas operaciones se estimen oportunas para el buen funcionamiento de la industria.

La verificación de la actuación de los operarios será llevada a cabo mediante visitas mensuales por el personal técnico, el cual mediante inspección visual comprobará el seguimiento de los principios de la GBPM, y en caso necesario establecerá las medidas correctoras, que serán registradas en hojas de control, que se encuentran al final del Plan General de Higiene.

1.1.- Manipuladores

Se recomienda mantener la máxima higiene, en su doble vertiente, higiene personal e higiene de las operaciones o manipulaciones que realicen. Y puesto que las reglas de higiene deben de cumplirse, previamente deben ser explicadas y comprendidas, mediante programas de formación en materia de higiene.

A.- Normas generales de aseo personal

- Ducha diaria
- Afeitado diario o protección de barba obligatoria
- Manos escrupulosamente limpias en todo momento. Uñas cortas y limpias.
- Cabello limpio, corto o recogido/protegido.
- Prendas de trabajo específicas, distinta a la personal.

B.- Higiene específica de las manos

La posibilidad de contaminación a través de las manos durante la manipulación de los alimentos es muy elevada, su limpieza sistemática reduce considerablemente el peligro de contaminación. Así antes de empezar la jornada laboral deben lavarse los brazos, antebrazos y manos.

Secuencia para el lavado correcto de las manos:

- Humedecer con agua corriente.
- Enjabonar con jabón líquido.
- Frotar durante un minuto.
- Aclarar con agua.
- Secar con toallas de un solo uso o secadores de aire.

Esta secuencia se efectuará siempre que:

- Se utilicen los servicios.
- Después de fumar o estar en contacto con animales.
- Al reincorporarse al puesto de trabajo.
- Tras toser, estornudar o sonarse.
- Cuando las manos hayan contaminado o ensuciado por alguna otra causa como contacto con basuras, teléfono, albaranes, dinero, etc.

Deberán disponer de un número suficiente de lavamanos, distribuidos de manera estratégica por la planta, para facilitar el acceso a los mismos desde cualquier puesto de trabajo.

C.- Ropa de trabajo

El personal utilizará ropa y calzado exclusivos de trabajo, que serán de color claro y estarán en perfecto estado de limpieza. Los operarios llevarán protegido el pelo, mediante una prenda de cabeza adecuada a su función.

En cuanto a la utilización de guantes, su empleo se recomienda como medida protectora, si bien no constituye garantía de higiene, debemos pensar en ellos como

“una segunda piel”, que también se ensucia. Así pues para su utilización será imprescindible en el caso de que los operarios presenten cortes, heridas, como protección impermeable a los vendajes. En caso de utilizarlos cotidianamente, éstos deberán ser renovados con elevada frecuencia para evitar que se acumule la suciedad.

Se aconseja el uso de guantes de goma látex ajustables o de polivinilo, que incrementan notablemente la sensibilidad del operario, lo que repercute favorablemente en las condiciones de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de un local, vestuario, adecuadamente dotado con taquillas para guardar la ropa y objetos personales. Las taquillas serán de uso privado, con llave, construidas de materiales anticorrosivos, y con orificios de ventilación.

D.- Control sanitario de los manipuladores

Todo manipulador antes de ser contratado por la empresa deberá someterse a un reconocimiento que permita asegurar que no es portador de enfermedades que supongan un peligro para la labor a desempeñar.

Los operarios deberán pasar controles médicos anuales, como medida preventiva, y cada vez que presenten síntomas de padecer enfermedad, lo cual está obligado a comunicar.

Además será requisito imprescindible para su contratación el estar en posesión de Carnet de Manipulador actualizado.

E.- Deberes de los manipuladores de alimentos

- Lavarse las manos tantas veces como que se incorpore al trabajo tras haber realizado actividades ajenas al mismo.
- Recibir formación en higiene alimentaria.

- Mantener un grado elevado de aseo personal, llevar una vestimenta limpia y de uso exclusivo, utilizar cuando proceda, ropa protectora cubrecabeza y calzado adecuado.
- Cumplir las normas de higiene, actitudes, hábitos y comportamientos.
- Cubrirse los cortes y heridas con vendajes impermeables apropiados.
- Los que padezcan de una enfermedad de transmisión alimentaria o que estén afectados de infecciones cutáneas o diarrea, que puedan causar la contaminación directa o indirecta de los alimentos con microorganismos patógenos, deberán informar sobre la enfermedad al responsable del establecimiento, para valorar la necesidad de someterse a examen médico y en su caso, su exclusión temporal de la manipulación de los productos alimentarios.

F.- Prohibiciones de los manipuladores de alimentos

- Fumar, masticar goma o comer en el puesto de trabajo, estornudar o toser sobre los alimentos, estornudar o toser sobre los alimentos, ni realizar otra actividad que pueda contaminar a los alimentos.
- Llevar puestos efectos personales que pueden entrar en contacto directo con los alimentos, como reloj, anillos, pulseras.

G.-Formación de los manipuladores

La empresa a través de personal técnico ajeno, será la encargada de garantizar que los manipuladores dispongan de una formación adecuada en material de higiene.

Para ello se establecerá un programa de formación en el que se explicará, de manera práctica y comprensible el contenido del GBPM, las reglas de higiene que deben mantener y cumplir en su actividad laboral, tanto de higiene personal como de las operaciones de manipulación.

Se realizará una charla/reunión al inicio de la puesta en marcha de la guía y posteriormente una anual, para reciclaje de la plantilla y evaluación de los conocimientos adquiridos.

La autoridad sanitaria competente será la encargada de verificar, mediante la constatación del cumplimiento de las prácticas correctas de higiene, así como complementaran las actividades formativas cuando lo estimen necesario.

1.2.- Manipulaciones

A.- Manipulaciones prohibidas

- Utilizar los locales, instalaciones, maquinarias y útiles para usos distintos a los autorizados.
- Fumar, comer, mascar chicle o escupir en los locales de trabajo.
- Admitir productos que no lleguen acompañados del etiquetado y/o documentos que acrediten su procedencia y calidad sanitaria, cuando éste sea preceptivo.
- Almacenar partidas de productos alterados, contaminados o adulterados.
- Almacenar productos no alimenticios en las cámaras frigoríficas dedicadas exclusivamente a ellos.
- La presencia en el mismo local de productos alimenticios junto a sustancias tóxicas, como productos de limpieza, desinfección, desinsectación o desratización.
- Hacer funcionar motores que emitan productos de combustión o contaminantes en el interior de cámaras frigoríficas cuando puedan alterar los productos almacenados.
- Detener el funcionamiento de la instalación frigorífica durante un intervalo tal que la consiguiente elevación de la temperatura en las cámaras pueda perjudicar la calidad del producto.
- Permitir la entrada o permanencia en los locales de cualquier tipo de animal.

- Utilizar agua no potable para cualquier tipo de operación: limpieza de locales, elementos auxiliares que puedan estar en contacto con los productos.
- Esparcir con fines de limpieza serrín o productos pulverulentos en los pavimentos de aquellos locales de almacén frigorífico donde puedan estar alimentos.

B.- Medidas preventivas en la manipulación

- Las manos deben lavarse cada vez que se cambie de actividad, y secarlas.
- Tapar los recipientes de basura y eliminar los residuos sólidos.
- Evitar la presencia de insectos y roedores en locales.
- Mantener las superficies de manipulación siempre limpias y desinfectadas (plan L/D).
- La limpieza y desinfección se realizará con la periodicidad establecida en el plan L/D y con productos autorizados.
- La maquinaria se desmontará en tantas piezas como sea posible para su limpieza.
- No barrer mientras se están manipulando los alimentos.
- Almacenar separadamente los alimentos de los productos tóxicos, como detergentes, lejías y otros.
- Ventilación adecuada a las dimensiones del local de manipulación.
- Los operarios estarán adecuadamente formados y motivados para llevar a cabo las Buenas Prácticas de Manipulación.

2.- PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Se consideran las necesidades higiénicas en función del riesgo sanitario, el tipo de operaciones realizadas y el producto alimenticio: pelado, corte, envasado, almacenamiento y distribución de patatas. Para ello se desarrolla el programa de limpieza y desinfección (L/D).

Los locales que se destinen o vinculen de modo permanente o circunstancial a la manipulación y almacenamiento de productos alimenticios han de mantenerse constantemente en estado de pulcritud y limpieza, la cual será llevada con los medios más apropiados para no levantar polvo ni producir alteraciones ni contaminación.

La responsabilidad, ejecución y seguimiento del programa recae sobre el personal de la empresa, formado y con pleno conocimiento de la importancia de los riesgos que entraña la contaminación de los equipos y locales, en inadecuadas condiciones de higiene y mantenimiento. Cabe señalar que puntualmente se contrataran los servicios de empresas auxiliares para labores de limpieza generales.

2.1.- Métodos y productos

Se ha optado por un sistema combinado de limpieza y desinfección por ser mucho más operativo, para ello se utilizan productos autorizados que ejercen una doble acción, limpiando y desinfectando en el mismo proceso.

A.- Modo de operación

El proceso de limpieza comienza eliminando manualmente los restos visibles de partículas groseras, mediante barrido y/o humedecido con agua.

Después se aplica el producto que facilita la eliminación y disolución de las partículas adheridas. El producto se deja actuar durante unos minutos sobre las superficies a limpiar, tiempo que se aprovecha para potenciar su actuación mediante acción mecánica manual.

Terminada esta fase se procede al aclarado en profundidad, que arrastra tanto los residuos existentes como los restos de producto utilizado.

La periodicidad de estas operaciones estará en función del tipo de local y de la propia producción.

B.- Productos y útiles de limpieza y desinfección

Producto limpiador/desinfectante – Luxor–Desin. Producto neutro desinfectante. Limpia y desinfecta en una sola operación suciedades de todo tipo de superficies lavables. Ideal en aquellos lugares donde el uso de productos clorados es problemático. Contiene: tensioactivos catiónicos y no iónicos, disolventes y bactericidas. Producto biodegradable.

Limpia – WC. Limpiador y desinfectante específico para la higiene de todo tipo de WC y sanitarios. Elimina todo tipo de incrustaciones calcáreas y de óxido, al tiempo que destruye gérmenes, restos orgánicos e inorgánicos y elimina malos olores. Contiene: secuestrantes, disolventes y tensioactivos aniónicos.

Gel bactericida – Bony Bactericida. Gel de alta calidad con poder desinfectante y bactericida. Protege la piel y le proporciona un tacto sedoso. Contiene: derivados del aceite de coco, tensioactivos aniónicos, protectores para la piel, bactericidas y perfume.

Se emplearán elementos y útiles característicos de una L/D manual, como son las bayetas, gamuzas, paños, estropajos, cubos, fregonas, cepillos, etc.

C.- Limpieza de la línea de pelado-corte-ensvasado

La secuencia de las máquinas están dispuestas en línea, y se limpiarán al iniciar el trabajo y después de finalizar la jornada laboral.

La limpieza se realiza con agua a presión, para eliminar la tierra, trozos de patatas o restos adheridos de almidón. Para ello se utilizará un sistema aéreo de tuberías instalado a lo largo de la secuencia de maquinaria, utilizado también en la producción, ya que la patata necesita estar casi continuamente en contacto con el agua para que no se oxide. La red de tuberías flexible y suspendida, dispone de una serie de tomas conectadas a pistolas de agua a presión, que permite arrastrar la suciedad. El agua sucia será recogida por la canaleta sumidero ubicada en el suelo a lo largo de todo el local.

D.- Limpieza de superficies y equipos

- Eliminar los residuos sólidos de suelos, paredes, mesas y vehículos. Se debe evitar barrer los suelos mientras se estén elaborando productos, ya que se levantará polvo y producirá contaminación de los alimentos manipulados. Nunca se debe utilizar serrín.
- Lavar con agua y el detergente/desinfectante, para eliminar la capa de suciedad y mantenerla en solución o suspensión.
- Aclarar con abundante agua corriente, que arrastre totalmente los restos del detergente empleado.
- El secado se debe hacer al aire. En caso de que sea necesario el secado manual, se realizará con papel de un solo uso o con paños que se laven diariamente.
- Cerrar y transportar las bolsas de basura a los contenedores. Lavar y desinfectar los cubos utilizados, por dentro y por fuera, poner bolsas de plástico nuevas.
- En la limpieza de los suelos se debe procurar alcanzar todos los rincones.

E.- Limpieza del depósito de agua, bomba y sistema de distribución.

La industria dispone de un depósito de agua y grupo de bombeo, ubicado en el exterior de la nave, que le permite disponer de una cantidad y presión superior a la que ofrece la red pública de abastecimiento.

Anualmente se procederá a su limpieza, para eliminar suciedad, incrustaciones calcáreas y eventuales manchas de óxido. Para ello se utilizará un producto desincrustante ácido, disuelto en agua al 10 – 20%, según el grado de suciedad, haciendo recircular la mezcla durante 15 minutos, a continuación se enjuaga con agua hasta eliminar cualquier resto.

F.- Limpieza de zonas o equipos ajenos

Los almacenes de material de envasado y de producto de limpieza, las cámaras frigoríferas, deben limpiarse periódicamente con minuciosidad. Teniendo en cuenta las siguientes precauciones:

- Desalojar todos los productos y útiles antes de limpiar.
- Seguir la secuencia, mencionada en limpieza de superficies y equipos.
- En general cualquier producto alimenticio y no alimenticio envasado o embalado, así como los envases y embalajes y cualquier otro útil que se introduzca en los almacenes y equipos de frío, deberán limpiarse antes de su colocación con trapos de un solo uso.
- Recolocar los productos según su orden de utilización.

G.- Limpieza de servicios higiénicos y vestuario

Se mantendrán limpios y desinfectados, para ello hay que realizar una limpieza completa diaria y una mas minuciosa semanal.

Deberá prestarse atención a la reposición de jabón líquido, papel higiénico y toallas de un solo uso o papel, además del correspondiente vaciado de recipientes

higiénicos y papeleras. Las aguas vertidas no superarán en ningún caso los requisitos mínimos de vertidos industriales recogidos en el Reglamento de Saneamiento de Sanlúcar de Barrameda (BOP 206, 06-09-1994).

2.2.- Grado de suciedad y riesgo

Podemos distinguir tres tipos de zonas, maquinarias y/o útiles según el grado de suciedad y riesgo sanitario:

Las zonas de alto riesgo, son las que por su vinculación directa con el proceso de elaboración, se ensucian con más frecuencia y por tanto implican un mayor riesgo para el producto a elaborar. Estas son: tolvas, cintras transportadoras, peladoras, cinta de inspección, cortadora, centrifugadora, pesadora y envasado.

Las zonas de medio riesgo, son aquellas que interviniendo en las etapas anteriores o posteriores a la propia elaboración, y siendo locales o equipos cerrados, con condiciones térmicas desfavorables para la contaminación, disminuyen los riesgos y peligros para la calidad sanitaria del producto, como son las cámaras frigoríficas y el almacén de material de envasado.

Las zonas de bajo riesgo, son las que por su escasa vinculación con el proceso de elaboración, conllevan un mínimo riesgo sanitario, tales como el servicio higiénico y vestuarios, almacén de productos de limpieza, laboratorio y oficina.

2.3.- Vigilancia y verificación

La vigilancia de la correcta aplicación del plan L/D corre a cargo del supervisor, persona cualificada y formada para establecer un criterio objetivo limpio/sucio, así como establecerá las acciones correctoras que deriven de la vigilancia, que en condiciones normales serán las de volver a limpiar aquello que no se considere en óptimo estado de higiene. Estas actuaciones quedarán registradas en la hoja de control del programa.

La verificación de la correcta aplicación del plan L/D se realiza mediante controles analíticos de superficies, mediante el recuento de gérmenes aerobios en superficie limpia, llevados a cabo por personal técnico. Mensualmente se tomará una prueba sistemática de un punto que pueda comprometer la higiene del producto. Los registros analíticos se conservarán durante un año, y en ellos se anotarán los resultados, el punto de toma de muestra, la fecha, los parámetros analizados, fecha y firma del responsable.

3.- PLAN DE CONTROL DE AGUA POTABLE

El empleo de agua potable, será obligatorio para todos los usos en las industrias alimentarias. El agua será por lo menos sanitariamente permisible para la limpieza y lavado de los locales, instalaciones y elementos industriales que no estén en contacto con los alimentos. Se podrá utilizar agua no potable en la refrigeración de compresores, en condensadores, en la producción de vapor y en las bocas de incendio, en este caso los circuitos de distribución de agua potable y no potable serán independientes, reconocibles y netamente separados, de modo que no haya posibilidad de mezcla.

3.1.- Abastecimiento

En la industria que nos ocupa, el agua, además de los usos comunes como limpieza de instalaciones, útiles, maquinarias y aseo personal, se utiliza para la limpieza y lavado de patatas, por lo que entra en contacto directo con el producto alimenticio.

La fuente de abastecimiento de agua es la Red Pública, por tanto dispone exclusivamente de agua corriente potable para todos los usos. El sistema de distribución se describe en los planos de fontanería y saneamiento.

Dado que la actividad, tanto en la línea de producción, como para la limpieza de la maquinaria, necesita gran cantidad y presión de agua, se dispondrá de un depósito y grupo de bombeo, con capacidad para 30.000 litros, que se abastece directamente de la red, y en el que no se realiza almacenamiento prolongado de la misma, flujo continuo de llenado y vaciado, ubicado en el exterior de la nave, que abastece directamente el sistema de tuberías.

El sistema de tuberías rígidas y flexibles, mangueras, pistolas, grifos, depósito de agua, equipo de bombeo, así como lavamanos, termo calentador de agua, piezas de saneamiento, serán de material no corrosivo ni tóxico, de forma que no puedan transmitir al agua sabores, olores y sustancias que incumplan los requisitos regulados

por la legislación vigente. Diseñados para prevenir la contaminación del agua por presencia de roedores, otros animales nocivos, polvo, suciedad, etc.

3.2.- Controles

Se realizará un análisis normal, al iniciar la actividad industrial, y como mínimo una vez cada doce meses, según recogido en la normativa vigente sobre la calidad de las aguas potables de consumo público R.D. 1138/90.

El análisis normal incluye las siguientes determinaciones:

- Caracteres organolépticos:
 - Olor
 - Sabor
 - Turbidez

- Caracteres físico-químicos:
 - Temperatura
 - pH
 - Conductividad

- Caracteres relativos a sustancias no deseables:
 - Nitratos
 - Nitritos
 - Amoniacó
 - Oxidabilidad

- Caracteres microbiológicos:
 - Coliformes totales
 - Coliformes fecales
 - Bacterias aerobias a 37°C y a 22°C

- Agentes desinfectantes:
 - Cloro residual

A.- Control de cloro residual libre (CRL)

El nivel de CRL deberá mantenerse dentro del rango comprendido entre 0,2 y 0,8 ppm = mg/l. El método utilizado es el oficial de titrimetría DPD. Se realizará una determinación diaria al inicio de la jornada. Se establecerá una rotación entre todos los puntos de tomas de agua, hasta completar todas las tomas de agua de la industria, para después volver a empezar.

Este control lo realizará un operario, formado al efecto, quedando las mediciones anotadas y archivadas en su correspondiente hoja de control.

B.- Control microbiológico

Se controlarán los parámetros establecidos en el "Análisis Normal" y será realizado por un laboratorio externo especializado.

C.- Control de la empresa pública de abastecimiento

Mediante la constatación por escrito de que estos controles son vigilados por la empresa pública de abastecimiento. Los parámetros a controlar son igualmente los marcados por el "Análisis Normal".

3.3.- Vigilancia y verificación

Si de los resultados de dichos análisis se detectaran desviaciones con respecto a los valores de referencia establecidos en la legislación deberán tomarse las medidas correctoras oportunas, y repetir los análisis para confirmar la corrección del defecto detectado.

En el caso del control del CLR, cuando las mediciones den como resultado valores fuera de los límites establecidos, se adoptará una medida correctora en línea,

ya que consistirá en parar la producción hasta que en una posterior medición se establezca el parámetro en los valores que nos asegure la calidad higiénica del agua.

La responsabilidad y ejecución del programa corresponde a los trabajadores de la empresa. Para la verificación se cuenta con los servicios de laboratorio externo autorizado.

Se guardarán y registrarán, al menos durante dos años, los resultados analíticos, realizados por la propia industria, los de la empresa abastecedora, así como las hojas de control del CLR.

4.- PLAN DE MANTENIMIENTO

El equipo seleccionado para una determinada línea de procesado de alimentos supone un componente importante sobre la capacidad para producir alimentos inocuos con una calidad microbiológica aceptable.

Esta capacidad deriva predominantemente de la facilidad de limpieza y mantenimiento, protección del alimento de la contaminación externa o derivada del propio equipo, realización del proceso idóneo y de los medios para controlar y comprobar el funcionamiento del equipo.

Para todo ello resulta importante mantener unos criterios a la hora de elegir materiales que han de entrar en contacto con el alimento a lo largo de la de cadena de producción, así como las condiciones generales de los mismos y el seguimiento de unas normas de mantenimiento.

En el plan de mantenimiento se ha diferenciado dos líneas de actuación, una que agrupa todo lo referente a infraestructuras de locales y otra a maquinaria, elementos y utensilios. Cabe señalar que las operaciones de limpieza de instalaciones y equipos se describen en el plan de limpieza y desinfección.

La ejecución del plan de mantenimiento contempla actuaciones referentes a infraestructuras de locales en las que se incluye el mantenimiento de techos, paredes, suelos, instalación eléctrica, protección de aberturas, y por otra parte el de maquinaria, elementos y utensilios, equipos de frío.

La vigilancia del buen estado de funcionamiento de instalaciones y elementos, será llevado a cabo por los operarios, quienes comunicarán al responsable del plan las anomalías, quien adoptará las medidas correctoras que estime oportunas, contratando los servicios técnicos que se necesite según la deficiencia a subsanar.

Independientemente de las acciones puntuales, se adoptará un sistema de vigilancia, mediante inspección visual periódica (mensual), por parte del responsable del plan, que permita detectar o prevenir futuras anomalías, así como se realizarán

cuantas actuaciones se deriven del propio plan de mantenimiento de equipos por parte de las empresas suministradoras de equipos, servicios técnicos, etc.

Se registrarán y guardaran todos aquellos documentos (facturas, albaranes, partes de trabajo) que acrediten las actuaciones ejecutadas para la consecución del plan de mantenimiento de instalaciones y equipos.

La maquinaria será engrasada de forma manual por parte de los operarios empleando grasa animal, para permitir una lubricación óptima y así conseguir un mantenimiento y funcionamiento correcto.

5.- PLAN DE CONTROL DE PLAGAS

El presente plan tiene como objetivo reducir o eliminar el riesgo que representa la presencia de roedores e insectos para la industria alimentaria, referente a pérdidas económicas y perjuicios de contaminación y alteración de los productos.

La responsabilidad, ejecución, vigilancia y verificación del plan de control de plagas correrá a cargo de una empresa autorizada competente.

Los tratamientos preventivos se practicarán normalmente una vez al año, aunque se atenderán y establecerán medidas correctoras cada vez que se detecte una nueva plaga. Las visitas y tratamientos quedarán registradas en el certificado que anualmente extiende dicha empresa y en hojas de visitas.

5.1.- Medidas preventivas: roedores

Las plagas más peligrosas como fuente de infestación de una industria alimentaria son ratas y ratones, no sólo por su potencial para el transporte de gérmenes patógenos, sino por su poder destructivo frente a los productos.

La importancia de evitar condiciones ambientales favorables para su proliferación, es manifiesta en unos locales donde se trabaja diariamente, brindando escaso margen para aplicar medidas correctoras, por lo que es vital la conservación de las normas de higiene.

Aunque las acciones de control las realizará la empresa autorizada, todo el personal, especialmente el de limpieza, debe tener conocimiento sobre los signos de infestación, actuando de vigilante para prevenirla. Signos tan visibles como huellas, heces, caminos, productos roídos o dañados, observación de roedores vivos o muertos, deberán ser reconocidos por el personal y notificados a la empresa de control.

Las medidas preventivas aplicables son las siguientes:

- Referentes a los locales: deben mantenerse en buenas condiciones, realizando reparaciones para impedir el acceso de plagas y eliminar lugares de reproducción. Tapar los agujeros, grietas o posibles puntos de entrada, instalar rejillas en los desagües. Revestir la parte inferior de puertas y almacenes con placas metálicas que no puedan ser roídas y proteger los huecos con telas metálicas. Los alrededores de las instalaciones se mantendrán limpios y libres de materiales que puedan constituir un criadero.
- Referente a recepción y almacenamiento de materias primas y material auxiliar: los roedores pueden entrar en los sacos de materias primas y envases de cualquier producto por lo que es imprescindible realizar una inspección visual en la recepción de estos. Para su almacenamiento deben colocarse sobre plataformas por lo menos a 30 cm del suelo y 60 cm de la pared. Los métodos defectuosos de almacenamiento, apilamiento descuidado y falta de limpieza pueden facilitar el que se establezca la plaga.
- Referente a la disponibilidad de alimento y bebida: evitar que puedan comer y beber es el mejor método para eliminar a los roedores, para ello hay que suprimir grifos que gotean, desagües defectuosos, cerrando cisternas y depósitos. Las posibles fuentes de alimentos deben almacenarse fuera de su alcance. Los residuos de producción, se recogerán y evacuarán al acabar la jornada. Los recipientes para residuos sólidos se mantendrán cerrados hasta su evacuación, luego se limpiarán antes de guardarlos o volverlos a utilizar.

La empresa contratada deberá establecer un programa de prevención y eliminación sistemática de roedores para lo que contará con un plano de las instalaciones en las que se indique la ubicación de los cebos y una memoria en la que haga constar el nombre de los productos empleados, composición, modo de empleo y frecuencia de reposición, así como de otros datos que se consideren de interés.

La memoria se actualizará cuando se cambie de productos, métodos, etc. Así mismo se procederá a la revisión periódica de los cebos, anotando el resultado de la misma y cuantas incidencias se detecten (si se ha apreciado el consumo del cebo, indicios de presencia de roedores, animales muertos, etc.), indicando el punto donde

se hayan sucedido. La empresa determinará la frecuencia de estas revisiones en función de los resultados obtenidos.

Los métodos recomendados para eliminar roedores son:

- Métodos físicos, como es el empleo de trampas colocadas en lugares estratégicos donde pueda presumirse el paso o presencia de animales.
- Métodos químicos, basados en el empleo de cebos con venenos agudos o crónicos.

5.2.- Medidas preventivas: insectos

- Proteger los locales contra la entrada de insectos, eliminar del entorno cualquier causa de insalubridad.
- Mantener las instalaciones en perfecto estado de limpieza y desinfección.
- Proteger los alimentos mediante cierres o envolturas.
- Mantener cerrados, preferiblemente con cierre no manual, los cubos de basura. Retirarlos diariamente.
- Instalar mosquiteras en ventanas, puertas, huecos, aberturas de ventilación, para evitar los insectos voladores, advirtiendo al personal que en ningún caso pueden retirarlas para una mejor ventilación. Estas mosquiteras deben ser desmontables para facilitar su limpieza.
- Los insectos voladores, que eventualmente entren en las instalaciones, pueden ser controlados mediante la instalación de aparatos antiinsectos eléctricos, colocados en zonas estratégicas y cuidando que no estén en zonas donde se manipula, para evitar que caigan sobre los productos alimenticios.

6.- PLAN DE CONTROL DE MERCANCIAS

Uno de los aspectos más importantes para conseguir ofrecer al cliente un producto de calidad comercial e higiénico-sanitaria, es contar con proveedores garantizados.

Un sistema adecuado para garantizar el suministro de productos de calidad, es definir, con los proveedores, un plan de suministro en base a calidad concertada, que permita su homologación o certificación. Esta consiste en un sistema de garantía, que tiene el proveedor, para el suministro del producto dado y que sirve para evaluar el nivel de confianza respecto a los parámetros de calidad solicitados por el cliente. El procedimiento de evaluación contemplará los siguientes aspectos:

- especificaciones de garantía sanitaria de los suministros
- descripción del procedimiento evaluador
- criterios de evaluación
- pérdida de la condición de proveedor evaluado y aceptado
- responsables
- registros

También es importante supervisar las instalaciones del proveedor por parte de los técnicos, para asegurar que reúnen las condiciones y medios que permiten cumplir con las estipulaciones concertadas. Antes de incorporar al sistema de producción un nuevo proveedor, la industria debe tener el conocimiento más completo posible del mismo, de forma que pueda apreciar y evaluar si va a poder suministrarle los productos con la calidad requerida. Se creará un histórico de proveedores.

La ejecución del plan conlleva las siguientes actuaciones:

- I. Los suministradores de productos hortofrutícolas deben ser empresas autorizadas, para ello como primer requisito imprescindible han de disponer de autorización sanitaria, número de registro sanitario. Se llevará riguroso control de este aspecto, quedando registrados sus correspondientes números así como las fechas de convalidación.

- II. Se concertará la calidad con los nuevos proveedores, esta vendrá reflejada en informes, donde se especifiquen los parámetros determinantes de la calidad comercial e higiénica del producto, que se exigirá anualmente a las empresas suministradoras. Cuando se produzcan variaciones o desviaciones del resultado esperado se procederá a su retirada de la lista de proveedores habituales.

- III. Control de cada partida, mediante inspección visual del producto a recepcionar, estado de los envases y embalajes, control de la temperatura del transporte, condiciones higiénico-sanitarias del medio de transporte, así como las normas de calidad de los productos. En caso de detectar alguna anomalía o simplemente cuando no se recibe el producto solicitado, se procederá al rechazo y devolución del mismo.

Parámetros de calidad exigidos a los proveedores, independientemente de las normas de calidad específicas de cada producto:

- Deben estar recién recogidas y/o en perfectas condiciones de conservación.
- Desprovistas de humedad externa anormal.
- Carentes de olor y sabor extraños.
- Exentas de lesiones y traumatismos físicos o mecánicos.
- Exentas de artrópodos, gusanos, moluscos, partes de los mismos o sus excrementos.
- Exentas de agentes microbianos patógenos y de enfermedades criptogámicas.
- Exentas de residuos de pesticidas en cantidades superiores a los límites tolerables.

Referente a los residuos de productos químicos con capacidad biocida destinados a tratamientos agrícolas, que pueden suponer un peligro para el consumidor, el sector primario debe adquirir el compromiso de seguir los criterios de Buenas Prácticas Agrícolas, que se concretan en:

- Efectuar únicamente los tratamientos estrictamente necesarios.

- Utilizar productos autorizados.
- Respetar las dosis recomendadas.
- Seguir una correcta técnica de aplicación en cada momento oportuno.
- Guardar el plazo necesario de espera antes de su recolección.

La vigilancia, verificación e implantación de medidas correctoras del plan corre a cargo de unos de los operarios que será el encargado de comprobar que se siguen las actuaciones y que realmente esta dando el resultado esperado, o bien, en caso necesario, establecerá las acciones correctoras oportunas.

En cuanto a la verificación, se realizarán controles analíticos de materias primas (investigación de bacterias procedes de agua de riego contaminada, residuos de tratamientos agrícolas, etc.). El sistema de muestreo será sistemático entre todos los que aparezcan en el listado de proveedores autorizados. Se archivarán los resultados de dichas analíticas, al menos durante dos años.

Las actuaciones del plan de control de proveedores quedarán registradas e informatizadas de forma que nos permita acceder rápida, cómoda y puntualmente a cualquier información que se precise de una mercancía o proveedor dado.

7.- PLAN DE TRAZABILIDAD

El objeto de este plan es poder realizar un seguimiento, desde las materias primas, su incorporación a los productos elaborados, forma de procesado, hasta su ubicación y destino de los productos elaborados. Este seguimiento que ha de ser posible también en sentido contrario, se realiza a través del marcado de lotes y de la documentación registrada por el propio plan.

La trazabilidad abarca desde la recepción de la materia prima, patatas en sacas de 100 kilogramos, su manipulación: lavado, pelado, corte, tratamiento, envasado, etiquetado, hasta la conservación y/o distribución del producto final a establecimientos de restauración y otras colectividades.

7.1.- Registros

La ejecución la realizan personas cualificadas, mediante sistema informatizado, y conlleva las siguientes actuaciones:

- Un registro de entradas, control en recepción de patatas.
- Un registro de lotes, control de la producción de patata fresca pelada, cortada y envasada.
- Un registro de salida, control de destino de destino de los productos.

A.- Registro de entradas

Se lleva un control de entradas de materia prima: patata envasada en sacas de 100 kg, mediante inspección visual del producto a recepcionar: estado de envase y embalaje, temperatura del transporte, en caso de detectar anomalías se procederá a su devolución.

El registro informático de las aptas para la producción se realiza mediante un código/número, que identifica el producto, cantidad de kilogramos o número de envases recibidos, proveedor y fecha de recepción, también se archiva la documentación que acompañe a los suministros (factura, albarán).

B.- Registro de lotes

El loteado se realizará de la siguiente forma: con la letra "L", guión, seguido por la primera cifra de la fecha, el mes que transcurre en medio, y el otro día del mes al final. Es decir, que para el 25 de abril, su lote será: L-2045, y si fuera el 4 de diciembre L-0124.

La etiqueta también llevará la siguiente información:

- "Consumir preferentemente antes de día/mes", expresada con los dos dígitos, fecha correspondiente a siete días tras su envasado, periodo estimado como óptimo para el consumo.
- Instrucciones de conservación: "Mantener en refrigeración 5°C-8°C".
- Instrucciones de uso: "No requiere enjuague. Freír en aceite caliente".
- Nombre del producto: "Patatas frescas bastón/panaderas/tortilla" según su forma de presentación.
- Origen: Sanlúcar de Barrameda. España – CE.
- Peso neto: 5 Kg.
- Identificación de la empresa: "Nombre, Teléfono de atención al cliente, Nº RS (Número de Registro Sanitario)".

C.- Registro de salida

La salida del producto se registra en el mismo programa informático, de forma que el ordenador al lanzar la factura registra:

- El producto.
- La cantidad.
- La fecha.
- El cliente, a quien se destina la partida.

7.2.- Responsable

Se asignará un responsable de la trazabilidad de los productos, que se encargará de los registros informáticos y documentación. Estará apoyado por un operario a pie de línea de producción encargado de sellar los envases y marcar los lotes.

HOJA CONTROL – PLAN DE MANTENIMIENTO

FECHA HORA	OBJETO DEL CONTROL	RESULTADO	MEDIDAS CORRECTORAS	RESPONSABLE	FIRMA

1.2.- ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

ÍNDICE

1.- DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	114
2.- FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC	115
3.- TÉRMINOS DE REFERENCIA	116
4.- DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS	118
4.1.- Línea de producción	118
4.2.- Denominación de productos	119
4.3.- Características mínimas de calidad	120
5.- DIAGRAMA DE FLUJO	121
6.- ANALISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	122
7.- PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL, LÍMITES CRÍTICOS, SISTEMAS DE VIGILANCIA, MEDIDAS CORRECTORAS Y VERIFICACIÓN	128

1.- DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio de este plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) abarca el proceso completo de procesado en fresco de patatas, en una empresa comercializadora y distribuidora de productos hortofrutícolas. El proceso comprende las operaciones de lavado, pelado, selección, corte, secado y envasado en atmósfera modificada. El producto envasado se almacenará en cámaras frigoríficas hasta su comercialización.

Referente a la categoría de peligros considerados en el plan, se centra básicamente en el estudio y control de peligros de naturaleza biológica, tanto macro como microbiológicos, por considerar que son los más frecuentes e importantes en la industria alimentaria, y por tanto los que mayor riesgo suponen en la consecución de un producto inocuo para el consumidor.

Los peligros químicos y físicos que sean razonables prever en cada fase también son objeto de consideración sólo que serán controlados mediante los planes generales de higiene, que dada las características de la industria, nos facilita y enmarca la implantación del plan APPCC y serán los más eficaces a la hora de prevenir, eliminar o reducir su presentación a unos niveles aceptables.

2.- FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC

El equipo encargado de la puesta en marcha del plan APPCC está integrado por los operarios del establecimiento y personal técnico ajeno a la empresa. La importancia de la participación de los operarios resulta imprescindible para el seguimiento del plan. Para que el proyecto se ponga en marcha con garantías, es necesario nombrar a las personas clave:

El responsable de proyecto, que debería ser un miembro del equipo directivo de la empresa con capacidad de decisión en gestión de presupuestos. Sus responsabilidades principales son garantizar los recursos adecuados, dirigir la política de la empresa en materia de seguridad alimentaria y APPCC, asegurar la progresión del proyecto, establecer procedimientos para informar sobre los progresos y nombrar al director del proyecto y al equipo.

Director del proyecto, que suele ser el jefe del equipo y cuyas responsabilidades se centran en el diseño del proyecto, el alcance de los objetivos según el calendario previsto y en el informe regular al responsable del proyecto sobre su marcha.

El equipo, formado por los trabajadores, los cuales deben recibir la formación adecuada para que trabajen bajo las normas de calidad que se establezcan por parte del director del proyecto.

Deberá existir una coordinación con las empresas auxiliares y personal técnico ajeno a la industria alimentaria, que forman parte en el diseño del plan de autocontrol y serán responsables de implantación y seguimiento, cuando éste sea aceptado por las autoridades sanitarias competentes. Formarán parte:

- Responsables del diseño, aplicación y seguimiento del plan de desinsectación, desratización y desinfección de vehículos.
- Laboratorio autorizado. Controles analíticos.
- Empresas de mantenimiento de instalaciones y equipos.
- Empresas de limpieza.

3.- TÉRMINOS DE REFERENCIA

Sistema APPCC – sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Plan APPCC – documento preparado de conformidad con los principios del Sistema APPCC, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos.

Controlar – adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan APPCC.

Peligro – agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que pueda causar un efecto adverso para la salud.

Riesgo – probabilidad de que se presente el peligro.

Fase operacional – cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo final.

Diagrama de flujo – representación sistemática de la secuencia de fases operacionales llevadas a cabo en la producción de un determinado producto alimenticio.

Punto de control crítico PCC – fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Análisis de peligros – proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan APPCC.

Límite crítico – criterio que diferencia la aceptabilidad o inacceptabilidad del proceso en una determinada fase.

Vigilancia – secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control.

Acción correctora – medida que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida de control del proceso.

Verificación – aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan APPCC.

Normas de procesado – descripción del proceso de producción, de los productos objetos del plan APPCC, detallado en la memoria descriptiva de la actividad.

Plan general de higiene – conjunto de medidas sanitarias que enmarca y permite simplificar la implantación del plan APPCC.

4.- DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS

4.1.- Línea de producción

La línea de producción de las patatas, se realiza en una nave adyacente a una empresa comercializadora y distribuidora de productos hortofrutícolas. Las patatas proceden de proveedores nacionales y de la UE, envasadas en sacas de 100 kg, una vez en el establecimiento se procede al mantenimiento frigorífico a temperatura de 8°C, durante un periodo máximo de tiempo de 48 horas.

La materia prima es contenida en la tolva de recepción inundada, en las cuales reciben un primer lavado en el cual se desprenden inicialmente la tierra y posibles piedras contenidas en la saca.

Mediante cintas transportadoras pasan a una segunda tolva con agua en las que recibirán un segundo lavado. El sistema consta de un movimiento centrífugo que inducirá la separación de tierra y piedras de la materia prima, antes de la entrada de la patata al proceso de pelado, evitando el deterioro de la maquina.

Una cinta transportadora las conducirá a las peladoras, maquina que quita la piel o cáscara no comestible del tubérculo. Al final de la peladora se encontrará una nueva tolva con agua en la que se producirá un nuevo lavado. El pelado será por una abrasión húmeda, evitando el deterioro tanto de la materia prima como de las cuchillas de la peladora.

Una nueva cinta transportadora conduce al producto a una cinta donde serán inspeccionadas las patatas, en la cual varios operarios manualmente retirarán de la línea aquellos que no cumplen con las características adecuadas, tales como manchas, desperfectos, etc.

Las patatas que superan la inspección se depositan en otra tolva con agua, donde se produce un nuevo lavado de la materia, consiguiéndose además que la materia prima esté continuamente en contacto con el agua, reduciendo así el riesgo de oxidación del tubérculo.

Mediante otra cinta transportadora se introducen en la cortadora, máquina programada para dar la forma deseada al producto. Se procederán tres tipos de cortes: patatas “bastón”, rodajas o “patatas panaderas” y dados o “tortilla”; que corresponde a los tipos de cortes más frecuentes y usados en su consumo.

El producto finalmente cortado, pasará al equipo de secado, formado por una centrífuga en continuo. Una vez secas, las patatas serán pesadas y embolsadas. Posteriormente se cerraran las bolsas herméticamente, introduciendo los gases a las bolsas, aplicando el envasado en atmósfera modificada.

Los productos terminados se depositan en una cámara de almacenamiento frigorífico reservada a este fin hasta su comercialización, distribuyéndolos en vehículos acondicionados.

4.2.- Denominación de productos

Según el Código Alimentario Español:

La denominación genérica de fruta se corresponde con el fruto, la inflorescencia, la semilla o las partes carnosas de órganos florales, que hayan alcanzado un grado adecuado de madurez y sean propias para el consumo humano.

La denominación genérica de hortaliza se designa a cualquier planta herbácea en sazón, es decir, en estado de maduración perfecto, que se puede utilizar como alimento, ya sea cruda o cocinada. Como verdura se distingue a un grupo de hortalizas en las que la parte comestible está constituida por sus órganos verdes, y como legumbre fresca se denomina a los frutos y semillas no maduros de las hortalizas leguminosas.

Cada producto sometido a la normalización comercial de calidad estará definido, breve y claramente, mencionando su nombre en español, y, cuando sea posible, el nombre latino del género y la especie. En las normas de calidad también se define el producto y se exponen las características mínimas de presentación: categoría, calibre, presentación, marcado o etiquetado.

Con el nombre genérico de <patata de consumo> se conocen los tubérculos procedentes de las variedades cultivadas de <*Solanum tuberosum* L.> destinadas al consumo humano. Las patatas de consumo, por el conjunto de características de variedad, precocidad, presentación y cualidades organolépticas, se clasifican en los siguientes grupos: primor, calidad y consumo.

4.3.- Características mínimas de calidad

Los tubérculos deben ser:

- Enteros.
- Sanos.
- Consistentes.
- Con el aspecto característico del tipo varietal.

Deben estar exentos de:

- Humedad exterior anormal.
- Olor y sabor, intermedios o externos, extraños.

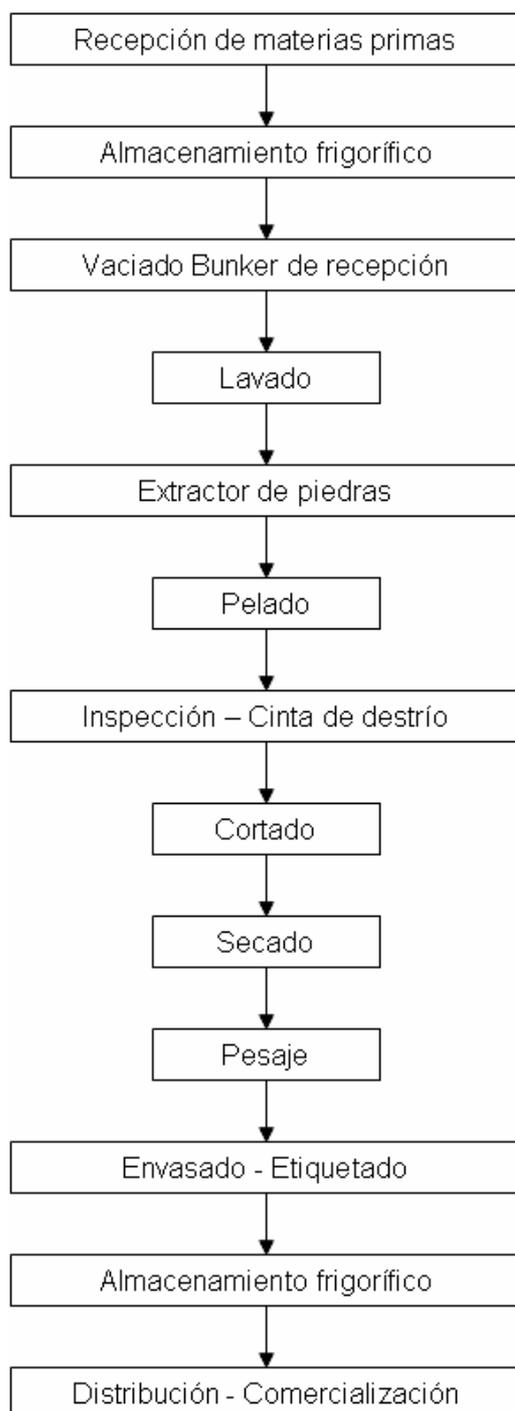
Deben estar prácticamente exentos de:

- Magulladuras.
- Picaduras, cortes o heridas.
- Germinación.
- Enverdecimiento.
- Daños causados por el frío.
- Fuertes deformaciones (muñones o carretes).
- Tierra u otras materias extrañas visibles, especialmente restos de abonos o productos de tratamiento.

Los lotes deben estar prácticamente exentos de:

- Tierra.
- Piedra.
- Brotes no adheridos u objetos extraños.

5.- DIAGRAMA DE FLUJO



6.- ANALISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1.- Recepción de materias primas.

Peligro	Medida preventiva
<p>Aceptar productos alterados o contaminados en origen o en el transporte por agentes:</p> <p>a. MICROBIOLÓGICOS</p> <p>-Fungosis por <i>Phylophthora infestans</i> y <i>Alternaria</i>.</p> <p>-Podredumbre blanda por <i>Erwinia carotovora</i>.</p> <p>-Podredumbre parda por <i>Pseudomonas solanaceum</i>.</p> <p>-Contaminación a través del agua de riego de <i>Salmonella spp.</i>, <i>E.coli</i>, <i>Staphilococcus D</i>, <i>Aerobios mesófilos</i>.</p> <p>b. FISICOS/MECANICOS</p> <p>-Ataques producidos por insectos, aves u otros animales</p> <p>c. QUÍMICOS</p> <p>-Residuos de tratamientos agrícolas</p> <p>d. BIOQUÍMICAS</p> <p>-Pardeamiento enzimático</p> <p>-Pardeamiento no enzimático</p>	<p>-Cumplir plan de control de mercancías.</p> <p>-Establecer criterios de calidad concertada</p> <p>-Cumplir los parámetros de calidad concertada</p> <p>-Inspección visual de los productos: organoléptica, normas de calidad.</p> <p>-Control documental, envasado, etiquetado</p> <p>-Control medio transporte: higiene, temperatura...</p> <p>-Rechazo producto no apto, incumplimiento de las condiciones establecidas.</p> <p>-Proveedor autorizado con N.R.S.</p> <p>-Cumplir principios de la Guía de Buenas Prácticas de Manipulación.</p> <p>-Cumplir plan Limpieza/Desinfección.</p>
<p>-Materia prima en malas condiciones.</p> <p>Camión sucio o mal equipado.</p> <p>-Mala manipulación del proveedor: Higiene deficiente así como cajas, embalajes, con desperfectos.</p> <p>-Lugar de recepción sucio</p> <p>-Mala manipulación de la descarga.</p> <p>-Mala higiene de los manipuladores.</p>	

*todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene

6.2.- Suministro de agua

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación microbiológica, fisicoquímica del agua de la red	-Cumplir plan de control de agua potable.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.3.- Almacenamiento frigorífico

Peligro	Medida preventiva
Incremento de la contaminación inicial y/o contaminación en cámaras frigoríficas, debido a: -Inadecuadas condiciones higiénicas en las cámaras -Temperatura y tiempo de almacenamiento no adecuados -Manipulación incorrecta en almacenamiento, estiba, apilamiento, golpes, etc.	-Cumplir plan Limpieza/Desinfección. -Control ambiental de las cámaras: registros gráficos de temperaturas. -Control del periodo de almacenamiento: registros de entradas y salidas de mercancías. -Cumplir plan de mantenimiento de equipos de frío. -Rechazo de productos almacenados no aptos. -Cumplir GBPM. Formación de los manipuladores.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.4.- Vaciado en bunker de recepción

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación o incremento de la contaminación inicial por procesado inadecuado.	-Cumplir normas de procesado: apertura de sacas y vaciado en bunker de recepción.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.5.- Lavado

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación o incremento de la contaminación inicial por procesado inadecuado. -Contaminación microbiológica, fisicoquímica del agua de la red	-Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos. -Cumplir plan de control de agua potable.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.6.- Extractor de piedras

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación o incremento de la contaminación inicial por procesado inadecuado.	-Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.7.- Peladora

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación o incremento de la contaminación inicial por procesado inadecuado. -Presencia de piedras y partículas groseras.	-Cumplir normas de procesado: revisar funcionamiento óptimo del extractor de piedra. -Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.8.- Inspección

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación del producto por manipuladores: personal de inspección.	-Cumplir normas de procesado: en mesa de trías, eliminar manualmente los productos no aptos. -Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos. -Rechazo de tubérculos no aptos.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.9.- Cortadora

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación o incremento de la contaminación inicial por procesado inadecuado.	-Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.10.- Centrifugadora

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación o incremento de la contaminación inicial por procesado inadecuado. -Secado incorrecto, elevada humedad. -Posibilidad de dañar al producto.	-Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.11.- Pesaje

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación o incremento de la contaminación inicial por procesado inadecuado. Peso incorrecto del producto por: -Mal uso de la balanza -Mal funcionamiento de la balanza	-Cumplir normas de procesado: asegurar la precisión/exactitud de los equipos de pesaje. -Calibración del peso. -Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.12.- Almacenamiento de envases y film

Peligro	Medida preventiva
Contaminación microbiológica por: -Goteo y humedad. -Contacto del envase con el suelo. -Suciedad en el almacén. -Aparición de plagas. -Manipulación inadecuada	-Mantener los envases protegidos mediante bolsas cerradas. -Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos, plan de control de plagas. -Cumplir plan de control de mercancías, material autorizado para la industria alimentaria. -Rechazo de material no apto.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.13.- Envasado – Etiquetado

Peligro	Medida preventiva
Contaminación microbiológico por: -Suciedad de los envases. -Suciedad de los equipos e instalaciones. -Sellado incorrecto de la bolsa. -Mezcla incorrecta de gases. -Etiquetado incorrecto.	-Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos. -Comprobación de las etiquetas a la salida. -Rechazo de productos envasados y etiquetados no aptos. -Etiquetado correcto.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.14.- Transporte por cintas transportadoras

Peligro	Medida preventiva
-Contaminación o incremento de la contaminación inicial por procesado inadecuado. -Suciedad del equipo. -Tiempo de residencia inadecuado. -Temperatura inadecuada.	-Cumplir normas de procesado: controles y vigilancia del tiempo de transporte. -Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos. -Control de la temperatura de la sala

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

6.15.- Distribución

Peligro	Medida preventiva
<ul style="list-style-type: none"> -Alteración del producto. -Incremento de la contaminación inicial. -Contaminación por inadecuadas condiciones de transporte: temperatura, tiempo, higiene del vehículo, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> -Control de la temperatura de transporte, lecturas periódicas de termómetros del vehículo. -Cumplir GBPM, plan L/D, mantenimiento de equipos. -Rechazo de producto no apto.

**todos los planes se encuentran en el Plan General de Higiene*

7.- PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL, LÍMITES CRÍTICOS, SISTEMAS DE VIGILANCIA, MEDIDAS CORRECTORAS Y VERIFICACIÓN

PCC 1: Recepción de materia prima

Límite Crítico

Parámetros de calidad exigidos a los proveedores, recogida en el plan de control de mercancías del plan general de higiene

- Deben estar recién recogidas y/o en perfectas condiciones de conservación.
- Desprovistas de humedad externa anormal.
- Carentes de olor y sabor extraños.
- Exentas de lesiones y traumatismos físicos o mecánicos.
- Exentas de artrópodos, gusanos, moluscos, partes de los mismos o sus excrementos.
- Exentas de agentes microbianos patógenos, enfermedades criptogámicas.
- Exentas de residuos de pesticidas en cantidades superiores a los límites tolerables.

Sistema de vigilancia

Inspección visual de caracteres organolépticos, normas de calidad, parámetros de calidad concertada, estado de envase-embalaje.

La vigilancia se realiza on-line, en el momento de la recepción del producto, un operario formado realiza los controles, se anotarán los resultados en hojas de control.

Medidas correctoras

Se procederá al rechazo de producto no apto y devolución de los mismos al proveedor. Estas medidas serán adoptadas por el mismo operario que realiza la vigilancia. Se anotará en hoja-control de productos rechazados.

Verificación

Del seguimiento del plan: registros, hojas de control, etc.

Se realizará un muestreo sistemático entre todos los proveedores, para comprobar que se cumplen los parámetros de calidad concertada, se analizarán residuos de tratamientos agrícolas, contaminación microbiológica procedente del agua de riego

(*Salmonella spp.*, *E.coli*, *Staphilococcus D*, *Aeróbios mesófilos*), según normativas vigentes. Se registrarán los resultados de las analíticas e informes de verificación.

PCC 2: Almacenamiento frigorífico

Límite Crítico

Temperatura 8°C.

Tiempo 48 horas.

Sistema de vigilancia

Control de la temperatura de las cámaras mediante sistema autónomo conectado a ordenador central, que registra lecturas realizadas cada 30 minutos en cada una de las cámaras.

El tiempo de permanencia de los productos es controlado por el personal encargado del almacenamiento y estiba de los mismos, ya que ésta se realiza ordenadamente, por lotes de productos recibidos en el mismo día. Normalmente no se realizará un nuevo pedido hasta no agotar casi totalmente las existencias. El periodo exacto de permanencia en cámara se puede conocer mediante el día de entrada y el de salida de las instalaciones frigoríficas.

La vigilancia del plan de Limpieza/Desinfección la realizará el supervisor del plan, cada vez que se realizan las actuaciones derivadas del propio plan, se registrarán en hoja-control del plan L/D.

Medidas correctoras

Rechazo del producto almacenado no apto.

Adecuación del proceso de almacenamiento: tiempos y temperaturas.

Revisión, reparación y puesta a punto del equipo de frío.

Corrección del plan L/D.

Verificación

De los registros informáticos y periodo de almacenamiento.

Del proceso de limpieza y desinfección de cámaras, se realizará un recuento de Aeróbios en superficie limpia (<10 por cm²), la toma de muestra será sistemática y de

frecuencia trimestral. La verificación corre a cargo de técnico y laboratorio. Se guardarán los resultados analíticos.

PCC 3: Inspección

Límite Crítico

Patatas limpias, exentas de tierra y suciedad.

Patatas integra, exentas de golpes, cicatrices, marcas de lesiones mecánicas o de agentes macro/microbiológicos.

Coloración y aspecto normal.

Tamaños aceptables.

Especificaciones de la Guía de Buenas Prácticas de Manipulación. Formación del personal.

Sistema de vigilancia

Inspección visual del producto, on-line, realizado por manipuladores formados al efecto que continuamente a pie de mesa de trías van eliminando los tubérculos no aptos.

El supervisor será el encargado de vigilar que los operarios sigan las pautas de GBPM.

Medidas correctoras

Rechazo de los productos no aptos, aquellos que no cumplan los requisitos se eliminarán manualmente de la línea de procesado, pasando por cinta transportadora de destrío.

Las medidas correctoras las adoptarán los operarios de la línea, se anotarán los kilos de productos no aptos por lote de producción, en hoja-control.

Corrección y adecuación de los principios de la GBPM.

Verificación

Comprobar que se siguen aplicando los principios del plan: las medidas correctoras, los métodos de vigilancia, hojas de control y la GBPM.

La verificación se realizará por técnico con una frecuencia mensual, quedando registrado en informes de verificación.

PCC 4: Mezcla de gases del envasado

Límite Crítico

Máximo de 10% de dióxido de carbono CO₂.

Mínimo de 5% de oxígeno O₂.

Sistema de vigilancia

Registros de la composición de gases en el interior de las bolsas.

Registros del plan de mantenimiento.

Registros de análisis microbiológicos de producto terminado.

Medidas correctoras

Revisión y corrección del equipo de gases.

Reenvío a la máquina envasadora de las bolsas defectuosas.

Rechazo del lote que supere los límites microbiológicos establecidos.

Revisión de la GBPM.

Verificación

Comprobar que se siguen aplicando los principios del plan: las medidas correctoras, los métodos de vigilancia, hojas de control y la GBPM.

Empleo de un oxímetro para la determinación de gases en la atmósfera final.

PCC 5: Sellado de las bolsas

Límite Crítico

Sellado completo.

Sistema de vigilancia

Sistema de muestreo estadístico y de registros.

Plan de mantenimiento con sus registros.

Medidas correctoras

Revisar la máquina de envasado.

Revisar y rechazar las bolsas defectuosas.

Verificación

Comprobar que se siguen aplicando los principios del plan: las medidas correctoras, los métodos de vigilancia, hojas de control y la GBPM.

PCC 6: Distribución (temperatura incorrecta del camión)

Límite Crítico

Temperatura superior a 8°C

Tiempo permitido a temperatura desfavorable, 3 horas.

Sistema de vigilancia

Registrador continuo de temperatura del camión.

Medidas correctoras

Cumplimiento del plan de mantenimiento.

Rechazo de los productos no aptos.

Verificación

Comprobar que se siguen aplicando los principios del plan: las medidas correctoras, los métodos de vigilancia, mantenimiento, hojas de control y la GBPM.

1.1.- ANEXO DE CÁLCULO

ÍNDICE

1.- CALCULO DE LA LINEA DE PRODUCCION	135
2.- CÁMARA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA	136
3.- CÁMARA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	141
4.- CÁLCULO DEPÓSITO DE AGUA	146
5.- DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA	150
6.- ESTUDIO ECONOMICO	152
6.1.- Costes de producción	152
6.2.- Ingresos anuales	154
6.3.- Beneficio anual	154

1.- CALCULO DE LA LINEA DE PRODUCCION

Los cálculos que se muestran, están realizados para una producción diaria de 2 toneladas de patatas, la planta está capacitada de duplicar su producción si fuese necesario, cuando se consolide en el mercado.

Se producen un 15 % de pérdidas de materia prima en las operaciones de pelado e inspección. La cifra puede variar en función de la destreza de los operarios en la inspección, así como el reglaje de la peladora para su funcionamiento óptimo.

Por tanto considerando un 15 % de pérdidas, se requieren 2300 kilogramos de materia prima para alcanzar la producción diaria estimada. El residuo obtenido será gestionado por una empresa fertilizadora que se hará cargo de la retirada del mismo.

Una vez peladas y cortadas, las patatas se envasarán en bolsas de polipropileno de 30 micras, cuya capacidad será de 2 kilogramos de producto procesado. Las dimensiones de la bolsa serán de 250 x 400 cm, por lo que el film requerido por cada bolsa será de 0,2 m². Si se producen 1000 bolsas al día, la cantidad de rollo necesario se estima de 200 m², que se dispondrán en rollo único de 0,5 m de ancho y 450 m de longitud.

Las bolsas serán envasadas con atmósfera modificada, para las cuales se requiere un volumen de 1.6 litros de la mezcla de gases requeridos. Se requieren por tanto 1600 litros al día.

Una vez envasadas las bolsas de patatas se embalan en cajas de 400x400x400 cm, en la que pueden albergar 10 bolsas; por tanto, se requieren 100 cajas. Las cajas se enfardan en palets de 18 unidades, requiriéndose 6 palets para su almacenamiento en la cámara frigorífica de producto terminado.

2.- CÁMARA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

La cámara frigorífica está diseñada para albergar 11,2 toneladas de patatas, que equivale a la cantidad requerida para una semana de producción, a razón de 2 toneladas diarias. Dicha cámara podrá soportar el doble de la capacidad mencionada.

Las dimensiones de la cámara 7,6 x 9,0 x 3,0 m, permite el paso de la carretilla o transpaleta manual, cuyas características y manejo se disponen en la NTP 319, anexo 8. La cámara dispone de 2 pasillos, que separan 4 filas de palets de plástico, como se muestra en los planos. Los pasillos serán de 1,5 m para poder maniobrar la carretilla, los palets estarán separados entre sí y con las paredes 0,4 m. La distancia entre el lote y el techo no debe ser inferior a 0,75 m.

La materia prima que se vaya decepcionando será ubicada en el fondo de la cámara, de forma que las más cercanas a la puerta, serán las primeras partidas a procesar. Los palets centrales estarán destinados a almacenar las cajas procedentes de la propia entidad distribuidora y los laterales almacenarán las sacas de patatas compradas a proveedores.

La potencia necesaria para mantener la materia prima a una temperatura constante de 8°C será suministrada por un equipo frigorífico compacto. Para conocer la potencia requerida se debe evaluar las pérdidas producidas en la cámara, las cuales se evalúan en 4 grupos:

1.- Pérdidas a través de paredes, suelo y techo.

Se debe conocer las superficies de contacto con el exterior, para poder calcular el coeficiente global de transmisión de calor. Mediante éste coeficiente, las temperaturas y las superficies de contacto, podremos determinar el calor perdido en cada superficie.

A.- El coeficiente global de transmisión U, se define como:

$$1/U = 1/h + e_1/\lambda_1 + e_2/\lambda_2 + e_3/\lambda_3 + \dots + e_n/\lambda_n$$

h – el coeficiente de convección, en el caso de cámaras de almacenamiento de temperaturas positivas en el interior de la fábrica, son despreciables.

e – espesor de los materiales en metros.

λ – coeficiente de conductividad.

PAREDES

Enlucido de cemento con rejilla $e = 1,5 \text{ cm.}$ $\lambda = 1,20 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

Aislante – Poliuretano $e = 10 \text{ cm.}$ $\lambda = 0,02 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

Bloque hormigón hueco $e = 30 \text{ cm.}$ $\lambda = 0,48 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

$$1/U_{\text{pared}} = e_1/\lambda_1 + e_2/\lambda_2 + e_3/\lambda_3$$

$$U_{\text{pared}} = 0,1774 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

SUELO

Losa de hormigón armado $e = 10 \text{ cm.}$ $\lambda = 1,40 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

Aislante – Poliuretano $e = 10 \text{ cm.}$ $\lambda = 0,02 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

$$1/U_{\text{suelo}} = e_1/\lambda_1 + e_2/\lambda_2$$

$$U_{\text{suelo}} = 0,1972 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

TECHO

Aislante – Poliuretano $e = 10 \text{ cm.}$ $\lambda = 0,02 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

$$1/U_{\text{techo}} = e_1/\lambda_1$$

$$U_{\text{techo}} = 0,2000 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

B.- El calor cedido por las superficies corresponde a la siguiente ecuación:

$$Q' = A \cdot U \cdot (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

Q' – calor transferido por unidad de tiempo, J/s

A – superficie de la zona en estudio, m^2

U – coeficiente global de transmisión de calor, $\text{W/m}^2\text{C}$

T_{ext} – temperatura exterior de la cámara

T_{int} – temperatura interior de la cámara

DIMENSIONES

Largo	7,6 m	Área pared1 – A ₁	27,00 m ²
Ancho	9,0 m	Área pared2 – A ₂	22,80 m ²
Alto	3,0 m	Área suelo/techo – A ₃	68,40 m ²

TEMPERATURAS

T _{ext,amb}	32 °C
T _{ext,suelo}	12 °C
T _{int}	8 °C

COEFICIENTES GLOBALES TRANSMISION DE CALOR

U _{pared} = 0,1774 kcal/m ² h°C	U _{pared} = 0,2063 W/m ² °C
U _{suelo} = 0,1972 kcal/m ² h°C	U _{suelo} = 0,2293 W/m ² °C
U _{techo} = 0,2000 kcal/m ² h°C	U _{techo} = 0,2326 W/m ² °C

CALORES CEDIDOS

$$Q'_{\text{pared}} = 2 \cdot (A_1 + A_2) \cdot U_{\text{pared}} \cdot (T_{\text{ext,amb}} - T_{\text{int}})$$

$$Q'_{\text{pared}} = 2 \cdot (27,00 + 22,80) \cdot 0,2063 \cdot (32 - 8) \quad \mathbf{Q'_{\text{pared}} = 493,13 \text{ W}}$$

$$Q'_{\text{suelo}} = A_3 \cdot U_{\text{suelo}} \cdot (T_{\text{ext,suelo}} - T_{\text{int}})$$

$$Q'_{\text{suelo}} = 68,40 \cdot 0,2293 \cdot (12 - 8) \quad \mathbf{Q'_{\text{suelo}} = 62,74 \text{ W}}$$

$$Q'_{\text{techo}} = A_3 \cdot U_{\text{techo}} \cdot (T_{\text{ext,amb}} - T_{\text{int}})$$

$$Q'_{\text{techo}} = 68,40 \cdot 0,2326 \cdot (32 - 8) \quad \mathbf{Q'_{\text{suelo}} = 381,84 \text{ W}}$$

2.- Pérdidas por servicio.

Se definen como las pérdidas producidas por la apertura de la puerta, la de alumbrado y el calor liberado por el personal dentro de la cámara frigorífica.

2.1.- Pérdidas por apertura de puertas

Son las pérdidas por renovación del aire interior. No son consideradas por hora, sino por día, y se deduce a partir de la expresión:

$$Q'_{\text{aire}} = V \cdot \Delta j \cdot n$$

V – volumen de la cámara frigorífica.

Δj – diferencia de entalpía entre el aire interior de la cámara y el exterior.

n – tasa diaria de renovación de aire.

A partir de los siguientes datos obtenemos el calor cedido:

$$V = 205,2 \text{ m}^3$$

$$\Delta j = 75,8001 \text{ KJ/m}^3$$

$$n = 0,83 \text{ l/h}$$

$$Q'_{\text{pared}} = 11234 \text{ W}$$

2.2.- Pérdidas por alumbrado

Se instalarán 12 focos de 100 W de potencia que suministrarán una potencia adecuada, que permita trabajar a los operarios en condiciones óptimas. Las pérdidas producidas por los focos se ajustan a la siguiente expresión:

$$Q'_{\text{ilum}} = n \text{ focos} \cdot \text{Potencia foco} \cdot 1,3$$

$$Q'_{\text{ilum}} = 12 \cdot 100 \cdot 1,3 = 1560 \text{ W}$$

El 1,3 representa el consumo de de la reactancia estimado en un 30%.

Considerando que sólo permanecerán encendidas durante 1,5 horas al día.

$$Q'_{\text{ilum}} = 1560 \text{ W} \cdot (1,5 \text{ h} / 24 \text{ h})$$

$$Q'_{\text{ilum}} = 98 \text{ W}$$

2.3.- Calor liberado por personas

La duración y personal que entra en la cámara es algo estimativo. Se supone que en la cámara entran 2 personas cualificadas y su permanencia dentro de la misma se estima de 1,5 horas, no de forma continuada.

El calor equivalente desprendido por una persona en el interior a una temperatura de 0 °C, inferior a nuestro caso, pero de forma estimativa nos valdría, es de W. Calculándose la pérdida de calor a través de la expresión:

$$Q'_{\text{persona}} = n \text{ personas} \cdot Q'_{\text{eq}} \cdot (\text{horas/día})$$

$$Q'_{\text{persona}} = 2 \cdot 271,73 \cdot (1,5 / 24)$$

$$Q'_{\text{persona}} = 34 \text{ W}$$

3.- Pérdidas por carga de género.

La capacidad de almacenamiento de la cámara para 1 semana de producción es de 11.200 kg. Teniendo en cuenta que la producción se pueda doblar, la capacidad que se podría almacenar sería de 22.400 kg.

La pérdida de calor se calculara a través de la ecuación:

$$Q'_{\text{genero}} = M \cdot C_p \cdot \Delta T$$

M es cantidad de materia prima por hora (22.400 kg / 24 h). La capacidad calorífica de la patata es de $C_p = 0,4668 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$. Se estima que la diferencia entre la temperatura de la materia prima antes de entrar en la cámara y la que debe poseer dentro de la cámara es de $8 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$Q'_{\text{genero}} = 933 \cdot 0,4668 \cdot 8 \cdot 1,163 \qquad \qquad \qquad \mathbf{Q'_{\text{genero}} = 4053 \text{ W}}$$

4.- Pérdidas por calor desprendido de ventiladores.

De manera empírica se supone que el 30% de las pérdidas calculadas hasta el momento corresponden a las pérdidas de calor desprendido por ventiladores y descarche de los evaporadores. Se calculará todas las pérdidas calculadas hasta el momento y se calculará la perdida de calor.

$$Q'_t = 18084 \text{ W}$$

$$Q'_{\text{vent}} = 18084 \cdot 0,3 \qquad \qquad \qquad \mathbf{Q'_{\text{vent}} = 5425 \text{ W}}$$

El calor total de la cámara será finalmente la suma de todas las pérdidas calculadas previamente. Se le añade un 10% como margen de seguridad.

Q'_T	23510 W
10% Q'_T	2351 W
Q_{TOTAL}	25861 W
Q_{TOTAL}	25,86 kW

3.- CÁMARA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

La planta consta de 2 cámaras para almacenar el producto terminado, para poder manejar varios tipos de corte confinando en cada cámara un tipo distinto, o para poder elevar la producción de la planta y alojar un stock de producción de 15 toneladas de patatas procesadas.

La cámara frigorífica está diseñada para albergar 4,32 toneladas de patatas, que equivale a la cantidad procesada en 2 días. Dicha cámara podrá soportar el doble de la capacidad mencionada. Entra ambas cámaras pueden soportar una semana entera de producción, sin tener que duplicar su capacidad. Los productos recién procesados serán ubicados en el fondo de la cámara, de forma que las más cercanas a la puerta, serán las primeras partidas sacadas para la distribución a los compradores.

Las dimensiones de la cámara 7,6 x 4,7 x 3,0 m, permite el paso de la carretilla o transpaleta manual, cuyas características y manejo se disponen en la NTP 319, anexo 8. La cámara dispone de un pasillo, que separa 2 filas de palets de plástico, como se muestra en los planos. Los pasillos serán de 1,5 m para poder maniobrar la carretilla, los palets estarán separados entre sí y con las paredes 0,4 m. La distancia entre el lote y el techo no debe ser inferior a 0,75 m.

La potencia necesaria para mantener el producto a una temperatura constante de 8°C será suministrada por un equipo frigorífico compacto. Para conocer la potencia requerida se debe evaluar las pérdidas producidas en la cámara, las cuales se evalúan en 4 grupos:

1.- Pérdidas a través de paredes, suelo y techo.

Se debe conocer las superficies de contacto con el exterior, para poder calcular el coeficiente global de transmisión de calor. Mediante éste coeficiente, las temperaturas y las superficies de contacto, podremos determinar el calor perdido en cada superficie.

A.- El coeficiente global de transmisión U, se define como:

$$1/U = 1/h + e_1/\lambda_1 + e_2/\lambda_2 + e_3/\lambda_3 + \dots + e_n/\lambda_n$$

h – el coeficiente de convección, en el caso de cámaras de almacenamiento de temperaturas positivas en el interior de la fábrica, son despreciables.

e – espesor de los materiales en metros.

λ – coeficiente de conductividad.

PAREDES

Enlucido de cemento con rejilla $e = 1,5 \text{ cm.}$ $\lambda = 1,20 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

Aislante – Poliuretano $e = 10 \text{ cm.}$ $\lambda = 0,02 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

Bloque hormigón hueco $e = 30 \text{ cm.}$ $\lambda = 0,48 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

$$1/U_{\text{pared}} = e_1/\lambda_1 + e_2/\lambda_2 + e_3/\lambda_3$$

$$U_{\text{pared}} = 0,1774 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

SUELO

Losa de hormigón armado $e = 10 \text{ cm.}$ $\lambda = 1,40 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

Aislante – Poliuretano $e = 10 \text{ cm.}$ $\lambda = 0,02 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

$$1/U_{\text{suelo}} = e_1/\lambda_1 + e_2/\lambda_2$$

$$U_{\text{suelo}} = 0,1972 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

TECHO

Aislante – Poliuretano $e = 10 \text{ cm.}$ $\lambda = 0,02 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

$$1/U_{\text{techo}} = e_1/\lambda_1$$

$$U_{\text{techo}} = 0,2000 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

B.- El calor cedido por las superficies corresponde a la siguiente ecuación:

$$Q' = A \cdot U \cdot (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

Q' – calor transferido por unidad de tiempo, J/s

A – superficie de la zona en estudio, m^2

U – coeficiente global de transmisión de calor, $\text{W/m}^2\text{C}$

T_{ext} – temperatura exterior de la cámara

T_{int} – temperatura interior de la cámara

DIMENSIONES

Largo	7,6 m	Área pared1 – A ₁	14,10 m ²
Ancho	4,7 m	Área pared2 – A ₂	22,80 m ²
Alto	3,0 m	Área suelo/techo – A ₃	35,72 m ²

TEMPERATURAS

T _{ext,amb}	32 °C
T _{ext,suelo}	12 °C
T _{int}	8 °C

COEFICIENTES GLOBALES TRANSMISION DE CALOR

U _{pared} = 0,1774 kcal/m ² h°C	U _{pared} = 0,2063 W/m ² °C
U _{suelo} = 0,1972 kcal/m ² h°C	U _{suelo} = 0,2293 W/m ² °C
U _{techo} = 0,2000 kcal/m ² h°C	U _{techo} = 0,2326 W/m ² °C

CALORES CEDIDOS

$$Q'_{pared} = 2 \cdot (A_1 + A_2) \cdot U_{pared} \cdot (T_{ext,amb} - T_{int})$$

$$Q'_{pared} = 2 \cdot (14,10 + 22,80) \cdot 0,2063 \cdot (32 - 8) \quad \mathbf{Q'_{pared} = 365,39 W}$$

$$Q'_{suelo} = A_3 \cdot U_{suelo} \cdot (T_{ext,suelo} - T_{int})$$

$$Q'_{suelo} = 35,72 \cdot 0,2293 \cdot (12 - 8) \quad \mathbf{Q'_{suelo} = 32,77 W}$$

$$Q'_{techo} = A_3 \cdot U_{techo} \cdot (T_{ext,amb} - T_{int})$$

$$Q'_{techo} = 35,72 \cdot 0,2326 \cdot (32 - 8) \quad \mathbf{Q'_{suelo} = 199,40 W}$$

2.- Pérdidas por servicio.

Se definen como las pérdidas producidas por la apertura de la puerta, la de alumbrado y el calor liberado por el personal dentro de la cámara frigorífica.

2.1.- Pérdidas por apertura de puertas

Son las pérdidas por renovación del aire interior. No son consideradas por hora, sino por día, y se deduce a partir de la expresión:

$$Q'_{aire} = V \cdot \Delta j \cdot n$$

V – volumen de la cámara frigorífica.

Δj – diferencia de entalpía entre el aire interior de la cámara y el exterior.

n – tasa diaria de renovación de aire.

A partir de los siguientes datos obtenemos el calor cedido:

$$V = 107,16 \text{ m}^3$$

$$\Delta j = 75,8001 \text{ KJ/m}^3$$

$$n = 0,83 \text{ l/h}$$

$$Q'_{\text{pared}} = 6769 \text{ W}$$

2.2.- Pérdidas por alumbrado

Se instalarán 6 focos de 100 W de potencia que suministrarán una potencia adecuada, que permita trabajar a los operarios en condiciones óptimas. Las pérdidas producidas por los focos se ajustan a la siguiente expresión:

$$Q'_{\text{ilum}} = n \text{ focos} \cdot \text{Potencia foco} \cdot 1,3$$

$$Q'_{\text{ilum}} = 6 \cdot 100 \cdot 1,3 = 780 \text{ W}$$

El 1,3 representa el consumo de de la reactancia estimado en un 30%.

Considerando que sólo permanecerán encendidas durante 1,5 horas al día.

$$Q'_{\text{ilum}} = 780 \text{ W} \cdot (1,5 \text{ h} / 24 \text{ h})$$

$$Q'_{\text{ilum}} = 49 \text{ W}$$

2.3.- Calor liberado por personas

La duración y personal que entra en la cámara es algo estimativo. Se supone que en la cámara entran 2 personas cualificadas y su permanencia dentro de la misma se estima de 1,5 horas, no de forma continuada.

El calor equivalente desprendido por una persona en el interior a una temperatura de 0 °C, inferior a nuestro caso, pero de forma estimativa nos valdría, es de W. Calculándose la pérdida de calor a través de la expresión:

$$Q'_{\text{persona}} = n \text{ personas} \cdot Q'_{\text{eq}} \cdot (\text{horas/día})$$

$$Q'_{\text{persona}} = 2 \cdot 271,73 \cdot (1,5 / 24)$$

$$Q'_{\text{persona}} = 34 \text{ W}$$

3.- Pérdidas por carga de género.

La capacidad de almacenamiento de la cámara para 3 días de producción es de 4,32 toneladas. Teniendo en cuenta que la producción se pueda doblar, la capacidad que se podría almacenar sería de 8,64 toneladas.

La pérdida de calor se calculara a través de la ecuación:

$$Q'_{\text{genero}} = M \cdot C_p \cdot \Delta T$$

M es cantidad de materia prima por hora (8.600 kg / 24 h). La capacidad calorífica de la patata es de $C_p = 0,4668 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$. Se estima que la diferencia entre la temperatura del producto antes de entrar en la cámara y la que debe poseer dentro de la cámara es de $8 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$Q'_{\text{genero}} = 360 \cdot 0,4668 \cdot 8 \cdot 1,163 \qquad \qquad \qquad \mathbf{Q'_{\text{genero}} = 1563 \text{ W}}$$

4.- Pérdidas por calor desprendido de ventiladores.

De manera empírica se supone que el 30% de las pérdidas calculadas hasta el momento corresponden a las pérdidas de calor desprendido por ventiladores y descarche de los evaporadores. Se calculará todas las pérdidas calculadas hasta el momento y se calculará la perdida de calor.

$$Q'_t = 9013 \text{ W}$$

$$Q'_{\text{vent}} = 9013 \cdot 0,3 \qquad \qquad \qquad \mathbf{Q'_{\text{vent}} = 2704 \text{ W}}$$

El calor total de la cámara será finalmente la suma de todas las pérdidas calculadas previamente. Se le añade un 10% como margen de seguridad.

Q'_T	11716 W
10% Q'_T	1172 W
Q_{TOTAL}	12888 W
Q_{TOTAL}	12,89 kW

4.- CÁLCULO DEPÓSITO DE AGUA

Se ha seguido la norma ANSI-ASME Sección VIII Div. 1 para el diseño del depósito de agua a proyectar. A continuación se detallará el cálculo del depósito.

En primer lugar se establece el volumen del depósito en función de la cantidad de agua para abastecer toda la planta a una presión suficiente y sabiendo que el proceso requiere agua en prácticamente todas sus etapas, ya que el contacto de esta con la materia prima impedirá o reducirá la oxidación de la misma.

Considerándose óptimo el diseño de un recipiente con un volumen de 30 m³ y el material de construcción será acero A285-C. Estos aceros tienen una buena ductilidad, fusión de soldadura y fácilmente maquinables. Es uno de los aceros más económicos apropiado para recipientes a presión.

Se define la altura del depósito y se calcula el diámetro del mismo para el volumen deseado:

$$L = 4.5 \text{ m}$$

$$A = V / L = 30 / 4.5 = 6.67 \text{ m}^2$$

$$A = \pi \cdot D^2 / 4 \rightarrow D = 2.9 \text{ m}$$

La presión y características del acero son:

$$P = P_{atm} + \rho gh = 145470 \text{ Pa} = 21.1 \text{ psi}$$

$$S \text{ (acero A 285 C)} = 18300 \text{ psi (temperaturas menores de } 40^\circ\text{C)}$$

$$E \text{ (coeficiente de soldadura)} = 0.85$$

1.- Cálculo del espesor de la pared:

Se calcula el espesor de pared, para cuerpo cilíndrico, a través de la expresión:

$$t = \frac{P \cdot R_i}{2SE + 0.4P} \quad t = 1.0 \text{ mm}$$

Considerando un sobreespesor de corrosión de 2.3 mm: t = 3.3 mm

2.- Cálculo del cabezal inferior

Se considerará el diseño de un cabezal toriesférico, son los de mayor aceptación en la industria, debido a su bajo coste y a que soportan grandes presiones manométricas, su característica principal es la relación que establecen los parámetros geométricos del diámetro principal y el radio del abombado (codillo).

- Korbogen Boden, con radio mayor $L = 0.8 D_o$ y, radio menor $r = D_o/6.5$
- Klopper Boden (10:1), con radios: $L = D_o$, $r = D_o/10$

Se calcula el espesor de la pared, para ello debemos calcular previamente el valor del parámetro M que se requerirá para su cálculo:

$$M = 0.25 \left(3 + \sqrt{\frac{L}{r}} \right) \qquad M = 1.32 \text{ m}$$

$$L = 0.8 \cdot D = 2.32 \text{ m}$$

$$r = D / 6.5 = 0.45 \text{ m}$$

$$t = \frac{P \cdot L \cdot M}{2SE - 0.2P} \qquad t = 2.08 \text{ mm}$$

Considerando un sobreespesor de corrosión de 2.3 mm: $t = 4.38 \text{ mm}$

3.- Cálculo del cabezal superior

Se considerará el diseño de un cabezal toriesférico al igual que el cabezal inferior, diferenciándose que en este caso la presión corresponde a la presión atmosférica (14.7 psi).

Se calcula el espesor de la pared, para ello debemos calcular previamente el valor del parámetro M que se requerirá para su cálculo:

$$M = 0.25 \left(3 + \sqrt{\frac{L}{r}} \right) \qquad M = 1.32 \text{ m}$$

$$L = 0.8 \cdot D = 2.32 \text{ m}$$

$$r = D / 6.5 = 0.45 \text{ m}$$

$$t = \frac{P \cdot L \cdot M}{2SE - 0.2P} \qquad t = 1.45 \text{ mm}$$

Considerando un sobreespesor de corrosión de 2.3 mm: t = 3.75 mm

4.- Carga de viento:

Las cargas uniformes son función del área expuesta y de la presión que el viento ejerce sobre ésta, denominada presión de diseño del viento (P_w).

$$P_w = p \cdot c \cdot k \cdot r$$

p: presión básica del viento (kg/m^2)

c: factor de forma

k: coeficiente d esbeltez

r: coeficiente de accesorios

La presión básica del viento se ha tomado en función de la zona geográfica con un valor de $p = 89 \text{ kg/m}^2$. El factor de forma c se obtiene a partir de una tabla en función del área expuesta, en este caso cilíndrica de superficie lisa, por tanto $c = 0.6$. El coeficiente de esbeltez proviene de una relación altura/diámetro, siendo en este caso igual a 1. El coeficiente de accesorios se obtiene de forma similar, $r = 1.15$.

$$P_w = 61.41 \text{ kg/m}^2$$

$$Q = \frac{D_o}{1000} \cdot P_w$$

$$Q = 178.09 \text{ kg/m}^2 = 0.25 \text{ psi}$$

5.- Cálculo de presión externa:

Se determinará la presión externa que es capaz de soportar el recipiente, si logra resistir la carga producida por el viento, calculada en el apartado anterior.

En primer lugar las siguientes relaciones geométricas: a partir de estas relaciones, y en función del material a emplear (acero A 285 C) se obtiene el valor del coeficiente A gráficamente, [A = 0.00003]. Siendo E el valor del módulo de elasticidad del material [E = 3·10⁷ psi].

$$L / D = 1.55$$

$$D / t = 883.23$$

La presión externa se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Pa = \frac{2 \cdot A \cdot E}{3 \left(\frac{D_o}{t} \right)} \qquad Pa = 0.68$$

Este valor se corresponde con la presión externa soportada por el recipiente, por lo que al ser mayor a los 0.25 psi calculados con anterioridad por la carga producida por el viento, por lo que puede deducirse que el diseño es correcto y válido.

DEPÓSITO	Agua
Volumen (m ³)	30
Altura (m)	4.5
Diámetro (mm)	2.9
Material	A 285 C
Soldadura	Solape
Espesor del cuerpo (mm)	3.30
Espesor cabezal superior (mm)	4.38
Espesor cabezal inferior (mm)	3.75

El depósito poseen cuerpo cilíndrico y sus cabezales son de tipo Korbogen Boden.

5.- DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA

Se requiere un caudal de 8.000 litros por hora de agua para abastecer la demanda en la planta. El agua será transportada en tuberías de PVC de 38 mm de diámetro, con una pérdida de carga de 9,9 metros por cada 100 metros de recorrido horizontal recto, los datos de longitud equivalente suministrados por el fabricante para este tipo de tuberías son de 10 m para las válvulas, 8 m para las tes y 5 para los codos de 90°. Con estos datos se calculará la altura manométrica requerida y conocido el caudal se podrá identificar la bomba necesaria.

1.- Características de la tubería

Altura: 0,5 m

Longitud de tubería: 79,4 m

Nº de válvulas: 9

Nº de codos: 14

Nº de tes: 6

2.- Características de la aspiración

Altura: - 0,5 m

Longitud de tubería: 1,4 m

Nº de válvulas: 1

Nº de codos: 2

Longitud equivalente = $1,4 + 10 + 2 \cdot 5 = 21,4$ m

Pérdida de carga = $9,9 \cdot 21,4 / 100 = 2,12$ mca

3.- Características de la impulsión

Altura: 1 m

Longitud de tubería: 78 m

Nº de válvulas: 9

Nº de codos: 14

Nº de tes: 6

Longitud equivalente = $1,4 + 9 \cdot 10 + 14 \cdot 5 + 6 \cdot 8 = 266$ m

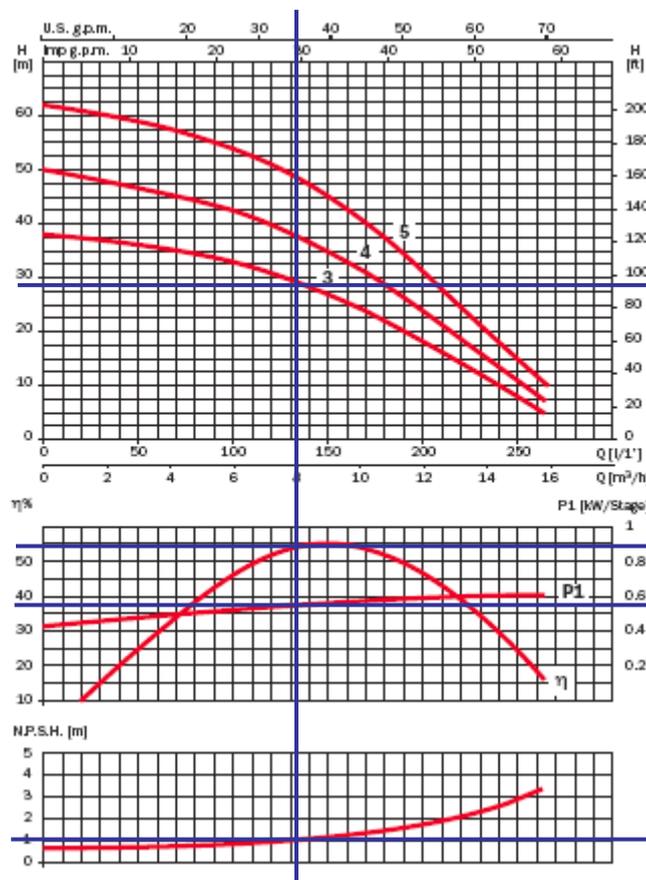
Pérdida de carga = $9,9 \cdot 266 / 100 = 26,33$ mca

4.- Altura manométrica total

$$\text{Altura} = \text{Altura aspiración} + \text{Altura impulsión} + \text{PdC aspiración} + \text{PdC impulsión}$$

$$\text{Altura} = -0,5 + 1 + 2,12 + 26,33 = 28,95 \text{ mca}$$

En consecuencia, se debe seleccionar una bomba que eleve 8000 l/h a una altura de 28,95 mca. Se selecciona el modelo Prisma45 4 N por motivos de seguridad.



6.- ESTUDIO ECONOMICO

6.1.- Costes de producción

Estimaciones realizadas para un año de funcionamiento.

Los precios incluyen el 16 % de IVA.

Mano de Obra

- Salario de operario especializado: 1.100,00 €/mes
- Número de operarios: 5
- Salario del Jefe de Laboratorio: 1.400,00 €/mes
- Salario del Director de la Planta: 1.600,00 €/mes
- 14 Pagas mensuales al año
- Coste de producción anual: *119.000,00 €*

Consumo eléctrico

- Potencia instalada requerida: 100 kW
- Energía eléctrica consumida en la línea al día: 1.611,03 kW
Se debe considerar que no todas las instalaciones consumen la misma potencia. La línea de producción opera durante unas 5 horas, mientras que las cámaras frigoríficas están funcionando las 24 horas.
- Precio del kW·h industrial: 0,055 €
- Coste de producción diaria: 88,61 €
- Días de producción de la línea al año: 261
- Coste de producción anual: *23.126,38 €*

Agua de Red Municipal

- Consumo diario de agua de red: 18,90 m³
- Precio del m³ de agua: 0,64 €
- Coste de producción diaria: 12,10 €
- Días de producción de la línea al año: 261
- Coste de producción anual: *3.157,06 €*

Materias Primas

Se producen 1.000 bolsas de patatas de 2 kg diarias

Materia Prima	Ud./bolsa	Precio Ud.	Precio al día
Patatas	2,3 kg	0,45 €/kg	1.035,00 €
Gases	0,0016 m ³	4,86 €/m ³	7,78 €
Film	0,2 m ³	0,04 €/m ³	8,00 €
Caja embalaje	0,1 ud.	0,43 €/ud.	43,00 €

- Coste diario de materia prima: 1.093,78 €
- Días de producción de la línea al año: 261
- Coste de materia prima anual: 285.475,54 €

Otros costes

- Mantenimiento: 11.493,55 €/año.
- Depreciación del producto, costes de inversión, auditorías, seguros, investigación y desarrollo tecnológico: 14.824,48 €/año.
- Costes de venta y distribución final del producto: 3.876,83 €/año.
- Total de costes anuales: 30.194,86 €

Costes totales

- Mano de Obra 119.000,00 €
- Consumo eléctrico 23.126,38 €
- Agua de Red Municipal 3.157,06 €
- Materias Primas 285.475,54 €
- Otros costes 30.194,86 €
- COSTES TOTALES **460.953,84 €**

6.2.- Ingresos anuales

- Producción diaria de patatas: 2.000 kg.
- Precio del kg de patata: 1,15 €/kg.
- Ingresos de producción diaria: 2.060,00 €
- Días de producción de la línea al año: 261
- Ingresos anuales: 600.300,00 €
- Impuestos, 16 % IVA: 96.048,00 €
- Ingresos totales: **696.348,00 €**

6.3.- Beneficio anual

Beneficio bruto: Ingresos – Costes

- Costes anuales: 460.953,84 €
- Ingresos anuales: 696.348,00 €/año.

BENEFICIO BRUTO ANUAL: 235.394,16 €

Beneficios neto: (Beneficio bruto – Amortización) x (1 – Impuestos)

- Amortización, en 10 años: 99.782,23 €/año.
- Impuestos: 25 %, en tanto por uno (0,25)

BENEFICIO NETO ANUAL: 101.708,95 €

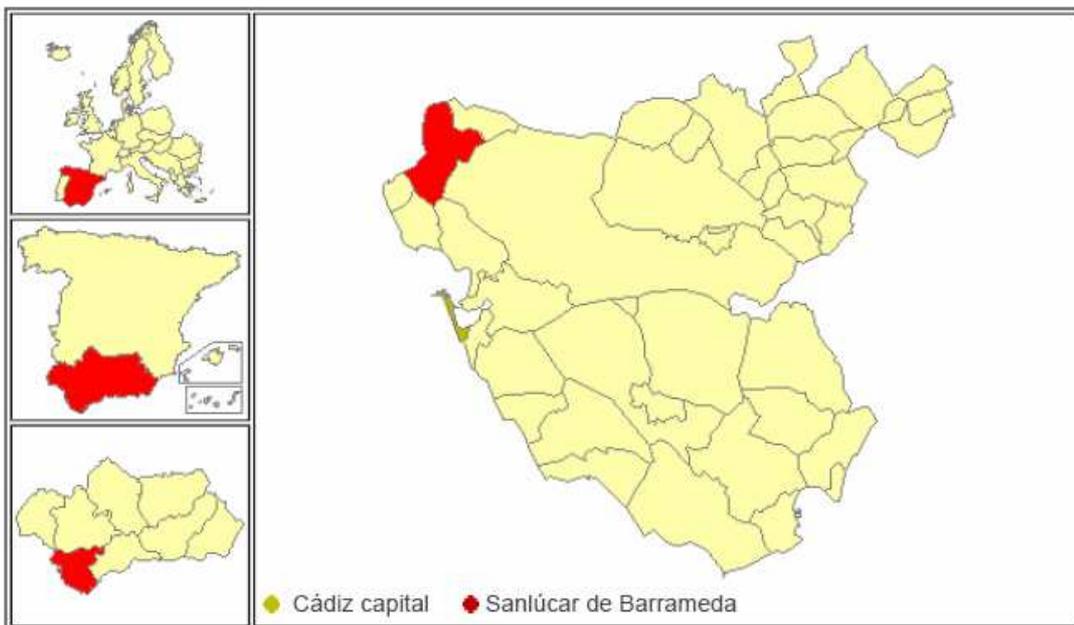
1.4.- ANEXO A LA MEMORIA

ÍNDICE

1.- Ubicación geográfica	157
2.- Diagrama de Gantt	158
3.- Producción y consumo	159
4.- Permeabilidad	162
5.- Variedades de patatas	164
6.- Especificaciones técnicas de las unidades de la planta	169
7.- Fichas de seguridad	185
8.- NTP 319 Carretillas manuales	191
9.- Isométrica de la planta	200

Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía

Municipio: **Sanlúcar de Barrameda** Latitud: **36° 46'** Longitud: **-6° 21'**
Provincia: **Cádiz**



Información general

Para cada municipio se recogen las disposiciones reglamentarias que aprueban las alteraciones, si las hubo, que han tenido lugar a partir de los Reales Decretos 698/79 de 13 de febrero y 3315/83 de 20 de julio, sobre traspaso de funciones del Estado a la Comunidad Autónoma Andaluza en materia de Administración Local, a partir de los que esta Comunidad Autónoma asume las competencias referentes a alteraciones municipales.

GRAFICO DE GANTT DEL PROCESO

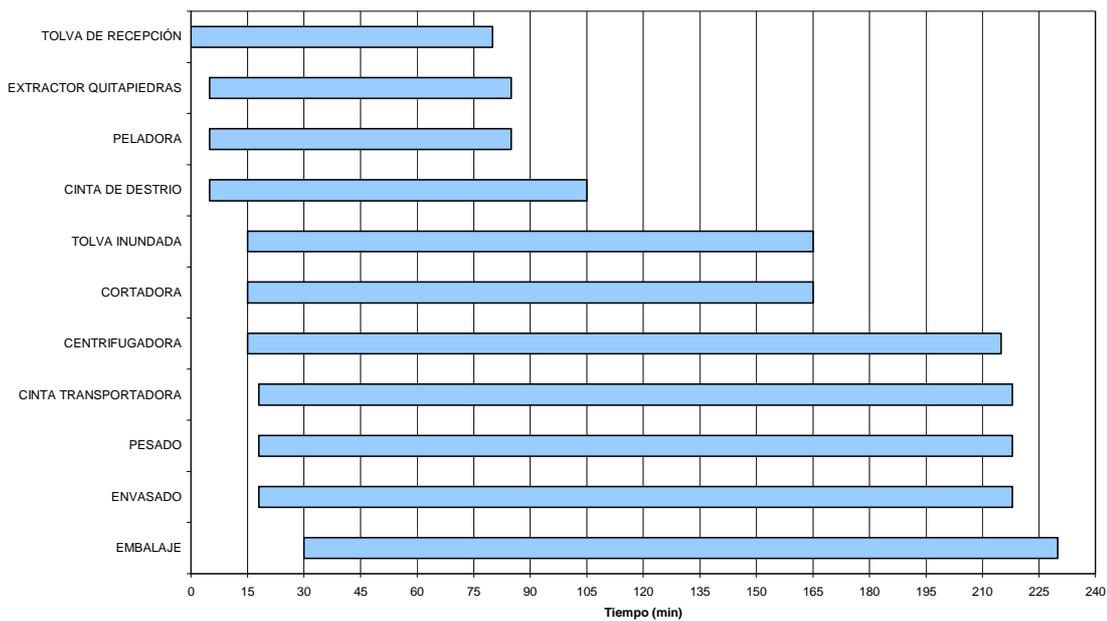
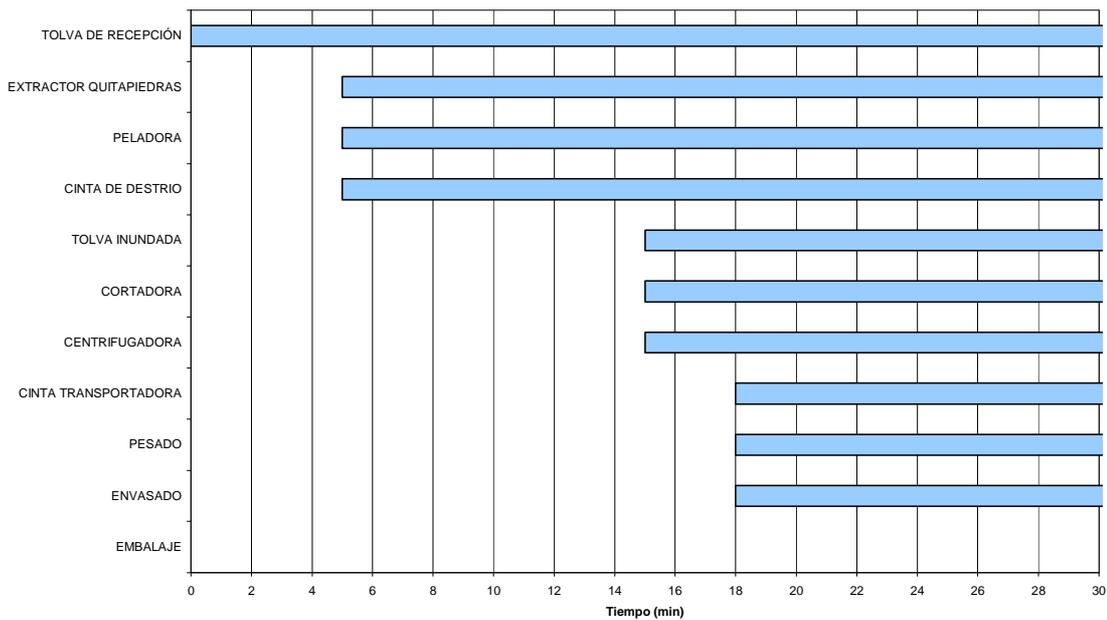


GRAFICO DE GANTT DEL PROCESO



PRODUCCIONES DE PATATAS EN EL MUNDO, EN LA UE Y EN ESPAÑA (MILES DE TONELADAS)			
	2002	2003	2004*
MUNDO	311.360	318.287	328.866
UE **	46.743	42.283	67.426
ESPAÑA	3.099	2.790	2.745
* Estimación. FUENTES: FAO, EUROSTAT y MAPA. ** A partir de 2004 se incluyen los 10 nuevos Estados miembros.			

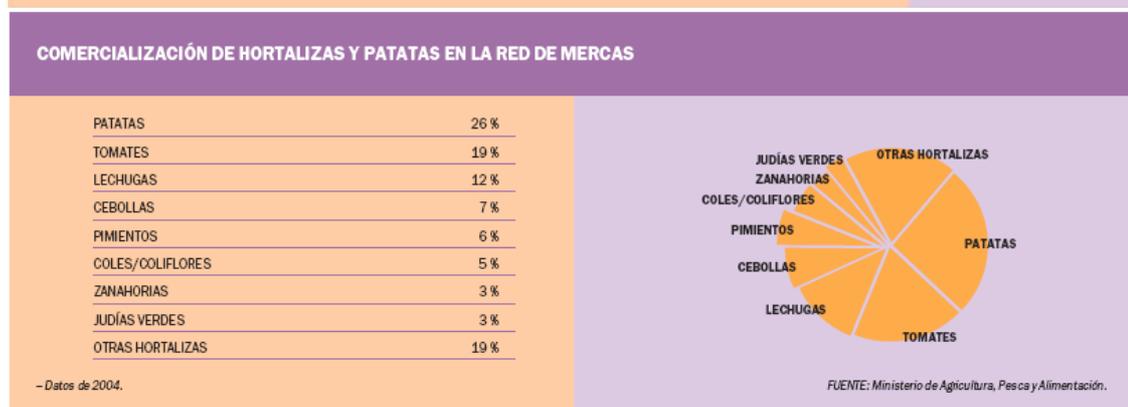
PRODUCCIONES ESPAÑOLAS DE PATATAS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS (MILES DE TONELADAS)			
CC AA	2003	2004*	
ANDALUCÍA	503,5	474,4	
ARAGÓN	25,0	31,0	
ASTURIAS	58,0	70,8	
BALEARES	60,1	65,2	
CANARIAS	93,7	103,7	
CANTABRIA	10,7	9,8	
CASTILLA-LA MANCHA	132,2	92,8	
CASTILLA Y LEÓN	864,6	874,2	
CATALUÑA	80,9	82,1	
COMUNIDAD VALENCIANA	102,1	73,9	
EXTREMADURA	55,6	54,0	
GALICIA	506,0	496,3	
LA RIOJA	100,4	108,1	
MADRID	49,2	52,8	
MURCIA	47,8	44,7	
NAVARRA	20,2	19,8	
PAÍS VASCO	80,0	91,8	
TOTAL ESPAÑA	2.790,0	2.745,4	
* Estimación. FUENTE: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.			

PRODUCCIONES ESPAÑOLAS DE LAS PRINCIPALES HORTALIZAS (MILES DE TONELADAS)				
PRODUCTO	2001	2002	2003	2004*
PATATAS	2.957	3.099	2.790	2.745
TOMATES	3.730	3.878	3.849	4.442
LECHUGAS	973	915	957	1.044
PIMIENTOS	965	980	994	1.006
ALCACHOFAS	296	269	253	300
COLIFLORES	382	493	488	494
AJOS	179	177	189	168
CEBOLLAS	1.075	1.101	985	1.084
JUDÍAS VERDES	256	244	252	226
GUISANTES VERDES	53	52	56	67
HABAS VERDES	80	73	61	76
COLES	302	253	236	294
* Estimación. FUENTE: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.				

COMERCIALIZACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN LA RED DE MERCAS								
MERCAS	FRUTAS		HORTALIZAS		PATATAS		TOTAL	
	TONELADAS	% S/RED	TONELADAS	% S/RED	TONELADAS	% S/RED	TONELADAS	% S/RED
MERCALGECIRAS*	377	0,0	572	0,0	271	0,1	1.220	0,0
MERCALICANTE	46.270	2,2	20.111	1,3	5.218	1,0	71.599	1,7
MERCASTURIAS	50.549	2,4	22.465	1,5	18.171	3,4	91.185	2,2
MERCABADAJEZ	7.563	0,4	4.927	0,3	1.554	0,3	14.044	0,3
MERCABARNA	465.182	21,7	328.281	21,6	173.546	32,4	967.009	23,0
MERCABILBAO	123.502	5,8	48.284	3,2	13.107	2,4	184.893	4,4
MERCA CORDOBA	28.452	1,3	27.663	1,8	12.138	2,3	68.253	1,6
MERCAGALICIA	9.016	0,4	2.220	0,1	784	0,1	12.020	0,3
MERCAGRANADA	65.118	3,0	50.901	3,3	17.570	3,3	133.589	3,2
MERCAIRUÑA	16.432	0,8	14.618	1,0	4.662	0,9	35.712	0,9
MERCAJEREZ	20.842	1,0	12.380	0,8	9.124	1,7	42.346	1,0
MERCALASPALMAS	92.459	4,3	78.061	5,1	38.043	7,1	208.563	5,0
MERCALEÓN	9.698	0,5	6.954	0,5	2.060	0,4	18.712	0,4
MERCAMADRID	584.714	27,3	422.504	27,8	76.382	14,3	1.083.600	25,8
MERCAMÁLAGA	88.223	4,1	76.316	5,0	12.236	2,3	176.775	4,2
MERCAMURCIA	34.184	1,6	39.172	2,6	8.547	1,6	81.903	2,0
MERCAPALMA	63.446	3,0	60.999	4,0	18.271	3,4	142.716	3,4
MERCASALAMANCA	44.211	2,1	19.983	1,3	5.696	1,1	69.890	1,7
MERCASANTANDER	22.357	1,0	10.861	0,7	7.932	1,5	41.150	1,0
MERCA SEVILLA	128.914	6,0	92.414	6,1	59.856	11,2	281.184	6,7
MERCATENERIFE	69.067	3,2	35.616	2,3	14.648	2,7	119.331	2,8
MERCAVALENCIA	75.112	3,5	82.952	5,5	18.075	3,4	176.139	4,2
MERCAZARAGOZA	96.208	4,5	62.480	4,1	17.414	3,3	176.102	4,2
TOTAL RED	2.141.896	100,0	1.520.734	100,0	535.305	99,9	4.197.935	100,0

*MERCALGECIRAS, inicia su actividad a mediados de 2004. Datos de 2004.

FUENTE: MERCASA.



Estacionalidad global de las ventas.

Porcentaje sobre total del año

Enero	8
Febrero	8
Marzo	9
Abril	9
Mayo	9
Junio	8
Julio	7
Agosto	7
Septiembre	8
Octubre	9
Noviembre	9
Diciembre	9

Nota: Estacionalidad de las ventas en base al movimiento de volúmenes de los cinco últimos años en la Red de Mercas.

Ventas por variedades.

Porcentajes sobre total anual.

Datos de la Red de Mercas

Patata Blanca Monalisa	25
Patata Blanca Ágata	16
Patata Blanca Liseta	14
Patata Blanca Caesar	8
Patata Blanca Jaerla	7
Patata Blanca Spunta	5
Patata Blanca Agria	4
Patata Blanca Turbo	3
Patata Roja Red Pontiac	3
Patata Blanca Claustar	2
Patata Blanca Bintje	2
Patata Blanca Marabel	1
Patata Blanca Europa	1
Patata Blanca Otras Variedades	8
Patata Roja Otras Variedades	1

Calendario de comercialización.

Variedades más representativas en la Red de Mercas. Porcentaje

	Patata Blanca Claustar	Patata Blanca Monalisa	Patata Blanca Caesar	Patata Blanca Agria	Patata Blanca Ágata	Patata Blanca Jaerla	Patata Blanca Spunta	Patata Blanca Bintje	Patata Blanca Liseta	Patata Blanca Europa	Patata Blanca Marabel	Patata Blanca Turbo	Patata Roja Red Pontiac	Patata Blanca 0. Varied.	Patata Roja 0. Varied.
Enero		25	10	5	10	3	3	5	20	3	5	5	3	2	1
Febrero		25	10	5	13		3	5	20	3	5	5	3	2	1
Marzo	2	20	10	5	20		3	5	20		5	5	3	1	1
Abril	8	15	10	5	20		3	5	20			5	3	5	1
Mayo	15	15	5	3	25		3	3	15			5	3	8	
Junio		13	10	5	20	8	3		8				3	30	
Julio		25	5	5	10	10	7		5				3	30	
Agosto		10			30	30	10						3	17	
Septiembre		40	10	5	13	13	8		5				3	3	
Octubre		45	8	5	10	10	5		10			4	3		
Noviembre		40	8	5	8	6	5		20			5	3		
Diciembre		30	10	5	8	5	5		20	3	3	5	5	1	

Tabla I. Mínima concentración de O₂ (%) y máxima concentración de CO₂ toleradas (%) por diversas hortalizas frescas y procesadas en fresco

Mínima concentración de O ₂ tolerada (%)	Productos
1	Ajo, cebolla, brócoli, champiñón y la mayoría de los productos procesados en fresco.
2	Calabaza, maíz dulce, melón <i>cantaloup</i> , coliflor, col de Bruselas, lechuga, repollo, judía verde, apio, fresa.
3	Alcachofa, pepino, pimiento, tomate.
5	Espárrago, guisante, patata, boniato.
Máxima concentración de CO ₂ tolerada (%)	Productos
2	Lechuga, pimiento, patata, tomate, alcachofa, apio.
5	Guisante, calabaza, zanahoria, coliflor, col de Bruselas, rábano.
10	Espárrago, perejil, patata, judía verde, brócoli, pepino.
15 – 20	Maíz dulce, fresa, zarzamora, frambuesa, espinaca, champiñón, melón <i>cantaloup</i> .

Fuentes: (Kader et al., 1989 y Kader, 1990), modificado por Artés (2000).

Tabla II. Composiciones gaseosas recomendadas durante el almacenamiento, transporte y distribución de diversas hortalizas procesadas en fresco

Producto	Temperatura (°C) *	Atmósfera ✧		Beneficio Potencial ✧
		%O ₂	%CO ₂	
Brócoli	0 – 5	2 - 3	6 – 7	A
Cebolla	0 – 5	2 - 5	10 – 20	A
Coliflor	0 – 5	2 - 5	2 – 5	B - C
Espinaca	0 – 5	1 - 3	8 – 10	B
Lechuga	0 – 5	1 - 3	5 - 10	A
Melón	0 – 5	3 - 5	0	A - B
Pepino	0 – 5	3 - 5	0	C
Pimiento	0 – 5	3 - 5	5 - 10	B
Puerro	0 – 5	1 - 2	3 – 5	B
Tomate	0 – 5	3 - 5	0 - 1	A - B

✧ A = Excelente; B = Bueno; C = Regular [1 y 15].

Tabla III. Permeabilidades [mL / m². día. atm] a 23° C y coeficiente de selectividad (β) de algunos plásticos utilizables en la conservación y distribución de productos hortícolas procesados en fresco

Película plástica	Permeabilidad (P) a 23° C [mL / m ² . día. Atm]		
	O ₂	CO ₂	CO ₂ /O ₂ (β)
Poliétileno de baja densidad (LDPE)	3.900 – 13.000	7.700 - 77.000	2,0 - 5,9
Polipropileno (PP)	1.300 – 6.400	7.700 - 21.000	3,3 - 5,9
Poliestireno	2.600 – 7.700	10.000 - 26.000	3,4 - 3,8
Acetato de celulosa	1.814 – 2.325	13.330 - 15.500	6,7 - 7,3
Cloruro de polivinilo (PVC)	620 – 2.248	4.263 - 8.138	3,6 - 6,9
Policarbonato	13.950 – 14.725	23.250 - 26.350	1,7 - 1,8
Etilcelulosa	31.000	77.500	2,5

[4 y 16].

Tabla IV. Permeabilidades [mL / m². día. atm] a 2 y 12° C y coeficiente de selectividad (β) de algunos plásticos utilizables en la conservación y distribución de productos hortícolas procesados en fresco

Película plástica	Espesor (μ)	Permeabilidad al CO ₂ (mL/m ² día atm)		Permeabilidad al O ₂ (mL/m ² día atm)		Selectividad (β) (P _{CO₂} /P _{O₂})	
		2° C	12° C	2° C	12° C	2° C	12° C
		SPP	24	4.650	9.194	1.063	3.454
CPP	20	6.164	8.131	1.468	3.162	4,2	2,6
LDPE	14	62.578	99.195	14.322	32.551	4,4	3,0

SPP = Polipropileno Standard; CPP = Polipropileno Cast; LDPE = Polietileno de baja densidad [8].

Tabla V. Coeficiente de selectividad y energías de activación para las permeabilidades al O₂ y CO₂ a 2, 12 y 20° C de algunos plásticos utilizables en la conservación y distribución de productos hortícolas procesados en fresco

Película plástica	Espesor (μ)	Selectividad (P _{CO₂} /P _{O₂})			Energía de Activación para O ₂ (kcal/mol)	Energía de Activación para CO ₂ (kcal/mol)
		2° C	12° C	20° C		
SPP	24	4,4	2,7	2,0	18,3	11,3
CPP	20	4,2	2,6	2,4	14,9	10,4
LDPE	14	4,4	4,0	3,9	7,5	6,5
PVC	14	2,2	2,2	2,4	2,5	3,9

[4 y 6]

Variedad	Forma	Piel	Textura	Carne
ACCENT	Oval-redondeada	Amarilla	Áspera	Amarilla
ADORA	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
AGATA	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
AGRIA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
AÏDA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
AJIBA	Oval-redondeada	Amarilla	Áspera	Blanca amarillenta
ALASKA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Blanca amarillenta
ALBAS	Ovalada	Amarilla	Áspera	Blanca
ALLURE	Redondeada	Amarilla	Áspera	Blanca
ALOHA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
ALPHA	Oval-redondeada	Amarilla	Áspera	Amarilla clara
ALTESSE	Alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
AMANDINE	Alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
AMINCA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
AMOROSA	Oval-alargada	Roja	Lisa	Amarilla clara
AMYLA	Redondeada	Amarilla	Áspera	Amarilla
ANAÏS	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Amarilla
ANOSTA	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Blanca amarillenta
APOLO	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
ARCADE	Oval-alargada	Amarilla	Áspera	Amarilla
ARINDA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
ASTARTE	Ovalada	Amarilla	Lisa	Blanca
ASTERIX	Ovalada	Roja	Áspera	Amarilla clara
ATLAS	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
AURORA	Redondeada	Amarilla	Áspera	Blanca
B.F.15	Claviforme	Amarilla	Lisa	Amarilla
BAILLA	Alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
BARAKA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
BARTINA	Oval-redondeada	Roja	Lisa	Amarilla
BEA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
BELLE DE FONTENAY	Claviforme	Amarilla	Lisa	Amarilla
BENNO VRIZO	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Amarilla
BERBER	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
BILDSTAR	Redondeada	Roja	Lisa	Amarilla
BINTJE	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
BLEUE D'AUVERNE	Redondeada	Roja	Áspera	Blanca amarillenta
BLONDY	Ovalada	Amarilla	Áspera	Amarilla
BONDEVILLE	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
BONNOTTE NOIRMOUTI	Redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
CAESAR	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
CANTATE	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
CARLITA	Oval-redondeada	Amarilla	Áspera	Amarilla
CASTELINE	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
CENTAURE	Oval-redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla

CERES	Redondeada	Amarilla	Aspera	Amarilla
CHARLOTTE	Alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
CHERIE	Alargada	Roja	Semi-lisa	Amarilla
CHUPIE	Redondeada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
CICERO	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla
CILENA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
CLAUSTAR	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
CLEOPATRA	Ovalada	Roja	Lisa	Amarilla clara
CONCURRENT	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Amarilla
COROLLE	Ovalada	Amarilla	Áspera	Amarilla
CYCLOON	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
CYNTHIA	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
DAISY	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
DALI	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
DELICE	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
DESIREE	Oval-alargada	Roja	Lisa	Amarilla clara
DIAMANT	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
DITTA	Oval-alargada	Amarilla	Áspera	Amarilla
DONALD	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
DORADO	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
DORE	Redondeada	Amarilla	Aspera	Amarilla
DRAGA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Blanca amarillenta
EARLY ROSE	Oval-alargada	Roja	Semi-lisa	Blanca
EDEN	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
EERSTELING	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
EIGENHEIMER		Amarilla clara		
ELKANA	Oval-redondeada	Amarilla	Aspera	Amarilla
ELKANA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
ELLES	Oval-redondeada	Amarilla	Aspera	Blanca amarillenta
ELODIE	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
EMERAUDE	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
EOLE	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
ESCORT	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
ESTIMA	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
EUROPA	Ovalada	Amarilla	Lisa	Blanca amarillenta
EXQUISA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
FABULA	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
FAMBO	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
FAUSTA	Oval-redondeada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
FELSINA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
FIANNA	Ovalada	Ac	Lisa	Blanca
FLORETTE	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
FLORIANE	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
FLORICE	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
FONTANE	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
FRANCELINE	Alargada	Roja	Lisa	Amarilla

FREGATE	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
FRESCO	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
FRIESLANDER	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla
GLORIA	Oval-alargada	Amarilla	Aspera	Amarilla
HERMINE	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
IMPALA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
INNOVATOR	Oval-alargada	Amarilla	Aspera	Blanca amarillenta
INOVA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
INSTITUTO BEAUVAIS	Redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Blanca
IRENE	Redondeada	Roja	Semi-lisa	Amarilla clara
ISABEL	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
JAERLA	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
JENNY	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
JULIETTE	Alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
JUSTINE	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
KAPTAH VANDEL	Redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Blanca amarillenta
KARAKTER	Oval-redondeada	Amarilla	Aspera	Blanca amarillenta
KARDAL	Redondeada	Amarilla	Aspera	Blanca
KARIDA	Redondeada	Amarilla	Aspera	Blanca
KARNICO	Redondeada	Amarilla	Aspera	Blanca
KENNEBEC	Oval-redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Blanca
KERPONDY	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
KONDOR	Ovalada	Roja	Semi-lisa	Amarilla clara
KURAS	Oval-redondeada	Amarilla	Aspera	Blanca
KURODA	Ovalada	Roja	Semi-lisa	Amarilla
LADY CHRISTL	Oval-alargada	Ac	Aspera	Amarilla
LADY CLAIRE	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
LADY OLYMPIA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
LADY ROSETTA	Redondeada	Roja	Aspera	Amarilla clara
LAGUNA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
LATONA	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla
LISETA	Alargada	Amarilla	Lisa	Blanca amarillenta
LIZEN	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
LOLA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
MAESTRO	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
MANON	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
MARFONA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
MARIJKE	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
MARINE	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Amarilla
MARITTEMA	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
MARKIES	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla
MENTOR	Oval-redondeada	Amarilla	Lisa	Blanca
MINERVA	Oval-redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Blanca amarillenta
MONALISA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
MONDIAL	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara

NATURELLA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
NICOLA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
NOISETTE	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla clara
OASIS	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Blanca amarillenta
OBELIX	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
OCEANIA	Redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
ODESSA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
ONDINE	Ovalada	Amarilla	Lisa	Amarilla
OPERLE	Redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
OSTARA	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla
OTTENA	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
PAMELA	Oval-alargada	Roja	Semi-lisa	Amarilla clara
PAMINA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
PENELOPE	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
PICASSO	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
PLANTINA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
POMFINE	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Blanca amarillenta
POMPADOUR	Alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
PONTO	Redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
PREMIERE	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
PRIMURA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
PRODUCENT	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
RAJA	Ovalada	Roja	Aspera	Amarilla
RATTE	Alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
RED PONTIAC	Redondeada	Roja	Semi-lisa	Blanca
REDSTAR	Ovalada	Roja	Aspera	Amarilla
REMARKA	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
RESY	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
ROMANO	Oval-redondeada	Roja	Aspera	Blanca amarillenta
ROSA	Claviforme	Roja	Lisa	Amarilla
ROSABELLE	Oval-alargada	Roja	Semi-lisa	Amarilla
ROSANNA	Oval-alargada	Roja	Semi-lisa	Amarilla clara
ROSEVAL	Claviforme	Roja	Semi-lisa	Amarilla
ROSINE	Oval-alargada	Roja	Semi-lisa	Amarilla clara
RUBIS	Ovalada	Roja	Semi-lisa	Amarilla clara
RUSSET BURBANK	Oval-alargada	Roja	Aspera	Blanca
SAFRANE	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
SAMBA	Alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
SANDY	Redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
SANTANA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
SANTE	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
SATURNA	Oval-redondeada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
SERESTA	Redondeada	Amarilla	Aspera	Amarilla
SHEPODY	Alargada	Amarilla	Semi-lisa	Blanca
SIEGLINDE	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
SINORA	Oval-redondeada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara

SIRTEMA	Ovalada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
SOLEIA	Oval-alargada	Amarilla	Lisa	Amarilla
SPUNTA	Alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
STARCH UP	Redondeada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
STARLETTE	Alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
STELLA	Alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
STEMSTER	Oval-alargada	Roja	Lisa	Amarilla clara
TIMATE	Oval-alargada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
TURBO	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
UKAMA	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla clara
VICTORIA	Oval-alargada	Amarilla	Aspera	Amarilla
VIOLA	Ovalada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla
VIOLETTE	Alargada	Amarilla	Aspera	Amarilla clara
VITELOTTE	Oval-alargada	Violeta	Aspera	Violeta
VIVALDI	Oval-alargada	Amarilla	Semi-lisa	Amarilla

FORMIT

Combi-1000



The FORMIT Combi-1000 has been designed to fill the needs of the fresh produce sector for the knife peeling of root vegetables such as potatoes, carrots, beetroots, celeriac etc.

The peeling method is based on a patented process that has been developed and tested for many years.

With 10 rollers and multiple adjusting possibilities the Combi-1000 offers you the possibility to efficiently produce a knife-peeled product in one machine using a pre-washed and de-stoned raw material.

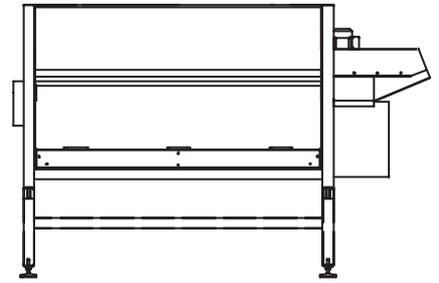
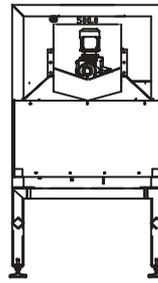
The Combi-1000 can also be fitted into an existing peeling line to increase capacity and improve the quality of the end product.

The Combi-1000 can be operated with or without water. To achieve best capacities and yields raw material should be size graded.

Combi-1000

Size with standard frame

Overall length	3060 mm	(120")
Overall width	1100 mm	(43")
Overall height	2020 mm	(80")
Frame length	2280 mm	(90")
In-feed chute width	500 mm	(20")
In-feed height	1500 mm	(60")
Discharge height	1120 mm	(44")
Overall weight	1250 kg	(2750 lbs)



Supply voltage

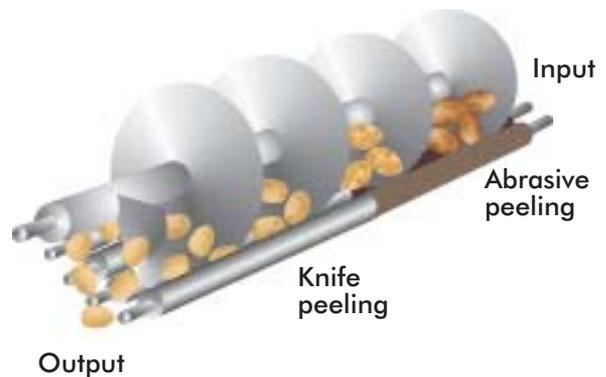
220-400 v 3 phases 50-60 Hz

Motors

Rollers	4 x 1,5 kW	(4x2HP)
Auger	1 x 0,37 kW	(1x0.5HP)

Rollers

Number of rollers	10	
Roller diameter	88 mm	(3,5")
Roller length	2000 mm	(79")
Abrasive	760 mm	(30")
Knife	1240 mm	(49")



Auger

Diameter	800 mm	(31.5")
Pitch	430 mm	(17")

Capacity and quality is dependent on several factors:

Depending on end product. (Whole peeled product, chips, etc.)
 Peeling time and roller speed.
 Quality and grade of raw material.



Oy FORMIT Foodprocessing Ab
 P.O.Box 3
 Storängsvägen 4
 FIN-64201 Närpes, FINLAND

Tel. +358 6 224 1626
 Fax. +358 6 224 3551
 e-mail: info@foodprocessing.fi

<http://www.foodprocessing.fi>



FAM ILC-3D FF/D

FAM ILC-3D FF/D

FAM ILC-3D FF/D Cortadora en tacos

La In-line Cutter se puede integrar fácilmente en una línea de producción. Esta máquina robusta de alta capacidad ha sido adaptada especialmente para cortar patatas fritas largas y rectas y tacos de patatas.

Aplicaciones

Rodajas, tiras y tacos de patatas y patatas fritas.

Principio de funcionamiento

La primera cuchilla de corte en rodajas, ajustable infinitamente, corta el producto en rodajas lisas u onduladas. Luego, estas rodajas son cortadas en tiras por medio de las cuchillas circulares. Finalmente, el eje de la cuchilla de corte transversal las corta en tacos a la medida deseada.

La combinación de las tres herramientas de corte ofrece una flexibilidad mayor en la selección de sus medidas y formas de corte.



Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas

Tamaños de corte

Varios tamaños de corte posibles entre 4 mm y 60 mm

Capacidad

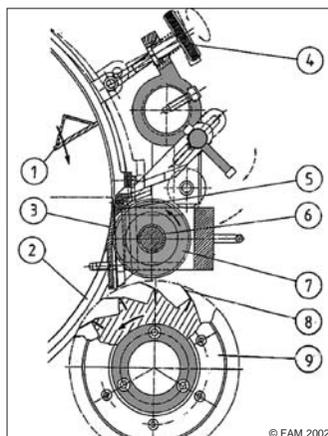
Hasta 8.000 kg/hora

Diámetro max. del producto

225 mm

Dimensiones (l x p x a)

1800 x 1000 x 1360 mm



FAM ILC-3D/FF-D

CORTADORA EN LÍNEA PARA PATATAS FRITAS Y TACOS

□ La cortadora de patatas fritas y tacos ILC-3D/FF-D combina flexibilidad y un corte de gran calidad de patatas fritas y tacos a altas capacidades de producción. Una tolva especial de alimentación contribuye a la precolocación de las patatas antes de que entren en el impulsor, lo que se traduce en un máximo de cortes longitudinales. Incluye de serie un accionamiento de frecuencia variable. Hay disponibles impulsores de tres, cuatro, ocho y diez palas.

••• APLICACIONES :

Patatas.

••• TAMAÑOS DE CORTE :

Primer corte: rodajas, ajustable en espesores desde 2 hasta 28 mm (3/32" – 1,1/8").

Segundo corte: tiras (con cuchillas de corte circular): 2,4 hasta 40 mm (3/32" – 1,1/2").

Tercer corte: tacos (con cuchillas de corte transversal): 4 hasta 60 mm (4/25" – 2,1/4").

Para patatas fritas (con cuchillas de corte transversal): 6 hasta 20 mm (1/4" – 3/4").

••• FORMAS DE CORTE :

Corte recto + ondulado.

••• CAPACIDAD :

Entre 600 y 1.000 kg por hora para espesores de rodaja de 1 mm, dependiendo de la aplicación del producto.

IDROMATIC

Centrifugadora a ciclo continuo



ES UNA PRIMICIA DE FRESCURA, CENTRIFUGADO Y RAPIDEZ

La necesidad, notada especialmente en las grandes cocinas, comunidades e industrias agroalimentarias, de centrifugar grandes cantidades de verduras con sumo cuidado, pero con poco tiempo llevó a Nilma a realizar una centrifugadora en continuo basado en sus conocimientos de centrifugado de la Idrover dotándole de la mas moderna tecnología que existe en el mercado.

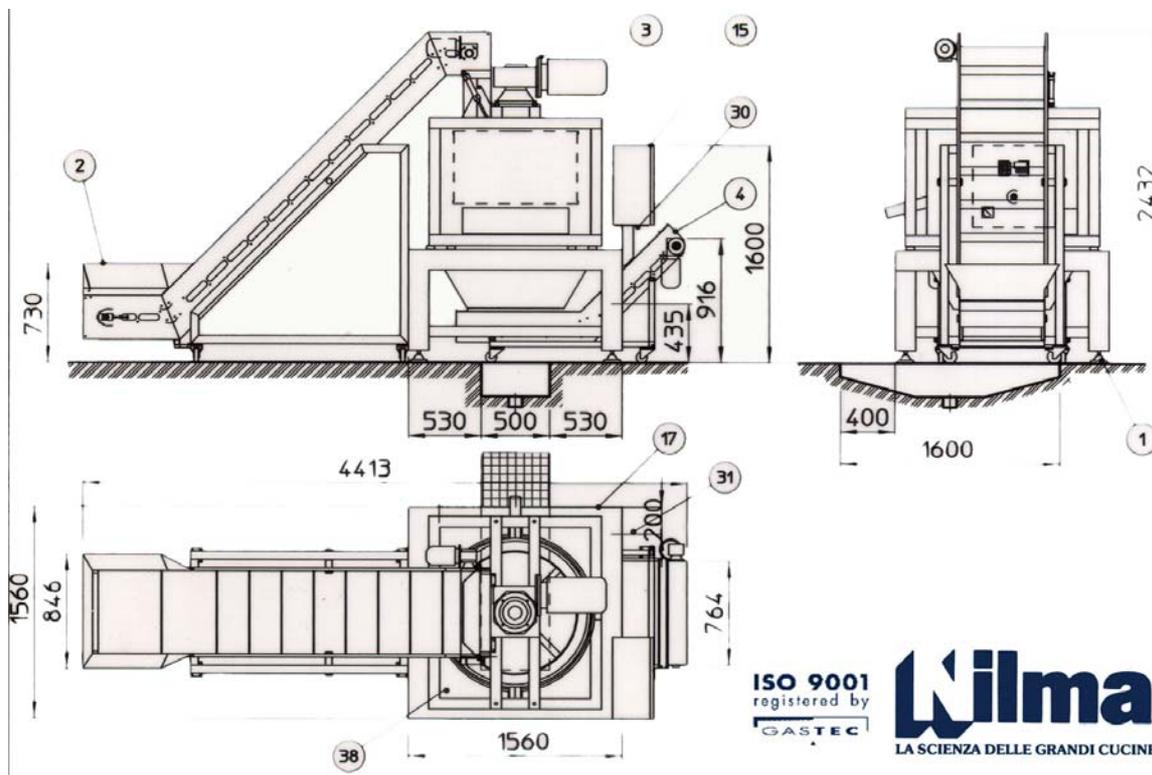
Está diseñada para ir acompañada conjuntamente con la Cortadora de verdura en hojas STRIPPERII, Lavaverduras a ciclo continuo ATIRMATIC

y realizar un montaje en línea de corte, lavado, centrifugado.

La autonomía de la Idromatic como su modalidad hacen de la Idromatic una obra maestra de la tecnología Nilma: es la respuesta mas satisfactoria y puntual para las solicitudes de calidad, cantidad, rapidez y ahorro en las grandes cocinas.

CARACTERISTICAS TECNICAS:

- Compuesto por: Cinta de escurrido, soporte de acero inoxidable AISI 304. Cinta de transporte de material Plástico alimentario, con motor variador.
- Cuadro mandos con pulsador de marcha/paro.
- Conexión eléctrica: 0,33 Kw. 230/400.3.50 Volt.
- Dimensiones: 2500 x 660 x 700 mm.
- CENTRIFUGADORA, construida enteramente en acero inox. 18/10.
- Cestillo carga de 16 Kg. de capacidad máxima de verdura en hoja por carga.
- Sistema electromecánico de frenado del cestillo con control de la rampa de aceleración y desaceleración transmitido por microprocesador.
- Cinta de carga y descarga de producto tipo introlox montado sobre ruedas para una fácil limpieza y mantenimiento.
- Sistema de despegado automático de las hojas residuales del cestillo. Dispositivo de seguridad antiinfortunio.
- Control automático del ciclo de secado transmitido por PLC.
- Producción horaria máxima: 400-600 Kg. de pendiendo del producto.
- Dimensiones 4650 x 1560 x 2500 mm.
- Conexión eléctrica 400.3.50 Volt. Potencia 6 kw.



Idromatic unido a la lavaverdura Atirmatic, a la cortadora Stripper II y la mesa de monda motorizada, completan una línea en continuo.

IMPORT HISPANIA, S.L.

Amizkarra, 8 – Apdo. 426 – Teléfonos 945 271 344 • 945 271 355 • Fax 945 287 925 – 01002 Vitoria
NILMA – IMPORT HISPANIA, S.L. Se reserva en todo momento la posibilidad de modificar sus aparatos sin previo aviso.



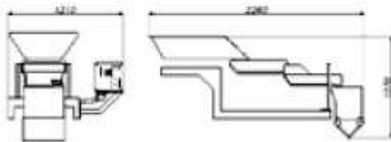
Descripción | Especificaciones técnicas

La PC-STR, una Pesadora Lineal de gama alta, que dispone de cuatro canales.

Es un modelo que equivale a la PC-15/4 pero de gama superior.

La bancada es mas robusta y rígida, a su vez los vibradores están sobredimensionados lo que hace que la vibración sea mas estable y uniforme.

Descripción | **Especificaciones técnicas**



Nº de cabezales	1
Nº de canales	4
Rango de volúmen	12 - 20 litros
Precisión ø	+ - 1 gr.
Resolución	1 gr.
Rendimiento	15 p/m SPP
Alimentación eléctrica	220v AC
Alimentación aire	3 l/m 6 bar
Control	8 Bits



Envasadora vertical partiendo de bobina WX-10

Descripción:

La máquina WX-10 de envasado vertical, forma llena y cierra las bolsas partiendo de una bobina de material termosoldable por impulsión o calor constante. Está diseñada, para poder adaptarle cualquier tipo de dosificador o pesadora, directamente sobre la máquina o bien lateralmente, realizando la alimentación a la misma mediante un elevador u otros sistemas de transporte.

Aplicaciones:

En el sector de la alimentación es aplicable al envasado de azúcar, legumbres, patatas fritas, aperitivos, pastas alimenticias, sal húmeda o deshidratada, bombones, caramelos, galletas, frutos secos, magdalenas, café, té, etc...

En el sector industrial, es útil para piezas de bricolaje, tornillería, accesorios, botones y todo tipo de piezas en general susceptibles de dosificar por los medios antes citados u otros.

Dimensiones de las bolsas:

Ancho: min. 60 mm, máx. 250 mm.

Largo: min. 50 mm, máx. 600 mm.

Para variar el ancho de las bolsas es preciso cambiar el formador.

Para variar el largo, se regula mediante un dispositivo que actúa sobre el mecanismo de arrastre.

Producción:

La velocidad mecánica de la máquina es de 12 a 60 ciclos minuto.

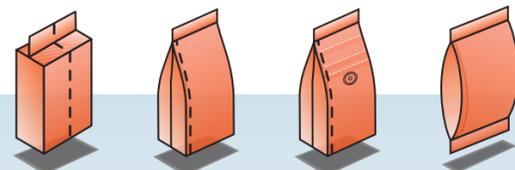
La producción real, depende del tipo de producto a envasar, tipo de material de envoltura y de la forma del envase a realizar.

Realización de tipos especiales anticorrosivos.

Modelo WX-10/V (opcional).

Estaciones de vacío.

Para la realización del vacío dentro de las bolsas.



Dispositivos adaptables:

- Célula foto-eléctrica.
- Deselectrizador.
- Pliegue inglés.
- Pliegue inglés con fondo plano.
- Paro final bobina.
- Paro no producto-no Bolsa.
- Inyección gas inerte.
- Vibrador tolva intermedia.
- Aspiración polvo.
- Contador bolsas dosificadas.
- Cinta salida bolsas terminadas.
- Codificado.
- Etiquetado.
- Válvula desgasificadora.

WX-10. Vertical packer machine starting from a reel

Description:

WX-10 machine of vertical packing, makes fills and closes the bags starting from a reel made of thermoweldable material through impulse or constant heat.

It is designed so that any type of dosimeter or weigher can be adapted to it either directly on the machine or laterally carrying out the feeding of the machine through a lift or other transport systems.

Applications:

In the food trade it can be applied to the sugar, legums, fried potatoes, snacks, pastes, dehydrated salt, sweets, biscuits, dry fruits, cakes, coffee, tea, packing.

In the industrial sector, it is very useful for bricolage parts, accessories, buttons and for all types of parts which can be dosed through the means described above.

Dimensions of the bags:

Width: min. 60 mm, max. 250 mm.

Height: min. 50 mm, max. 600 mm.

To make a change in the bag width it's necessary to change the maker.

To change the height, it can be regulated through a device which acts on the transport mechanism.

Production:

The mechanic speed of the machine is from 12 to 60 cycles per minute.

The real production depends on the type of product to be packed, type of wrapping material and the type of packing which is going to be made.

Realization of special types anticorrosives.

Model WX-10/V (optional).

Vacuum stations.

For vacuum making inside the bags.

Ensacheuse vertical depart bovine WX-10

Description:

La machine WX-10, pour l'emballage vertical, forme remple, et ferme les sachets en partant d'une bobine composée par matériel termosoudable par l'impulsion ou chaleur constante.

Elle est dessinée pour pouvoir y adapter n'importe quelle sorte de doseur ou pesseuse directement sur la machine ou bien latéralement, en réalisant l'alimentation de la même, moyennant un élévateur ou des autres moyens à transporter.

Applications:

Dans le secteur de l'alimentation, peut être utilisée pour le conditionnement du sucre, légumes, pommes frites, apéritives, pâtes alimentaires, sel deshydratée, bonbons, caramels, biscuits, fruits secs, café, thé, etc...

Dans le secteur industriel, peut être utilisée pour des petites pièces pour le bricolage, viserie en general, accessoires, boutons, etc. en general qui peuvent être doses avec les moyens cités antérieurement, ou bien d'autres.

Mesure des sachets:

Lageur: min. 60 mm, max. 250 mm.

Longueur: min. 50 mm, max. 600 mm.

Pour changer la largeur des sachets c'est nécessaire changer le formateur.

Pour changer la longueur, on peut la régler à volonté, moyennant un dispositif qui actionne le mécanisme de traînement

Production:

La vitesse mécanique de la machine peut aller de 12 jusqu'à 60 cycles minute.

La production réelle, est donnée selon le type de produit à conditionner, type de matériel d'emballage et de la forme du sachet à confectonner.

Réalisation de types spéciales anticorrosifs.

Modèle WX-10/V (facultatif).

Station sous vide.

Pour la réalisation du vide dans le sachet.

Dispositifs adaptables:

- Cellule photo-électrique.
- Désélectriseur.
- Pliage soufflé.
- Pliage soufflé avec fond carré (plain).
- Arrêt final bobine.
- Arrêt sans produit-sans sachet.
- Injection gas inerte.
- Vibreur trémie intermédiaire.
- Aspiration poussières.
- Compteur des sachets dosés.
- Tapis d'extraction.
- Group escellage et codage.
- Vanne.



10

Envasadora vertical

Vertical packer machine

Ensacheuse vertical



MAQUINARIA DE ENVASE Y EMBALAJE PARIS, S.A.

Juan de la Cierva, 52 - 08210 BARBERÀ DEL VALLÈS - Barcelona - España

Tels. +34 93 718 38 13 - +34 93 718 34 07 Fax +34 93 718 85 53

e-mail: paris@menparis.com www.ensadoras-paris.com



WX-10

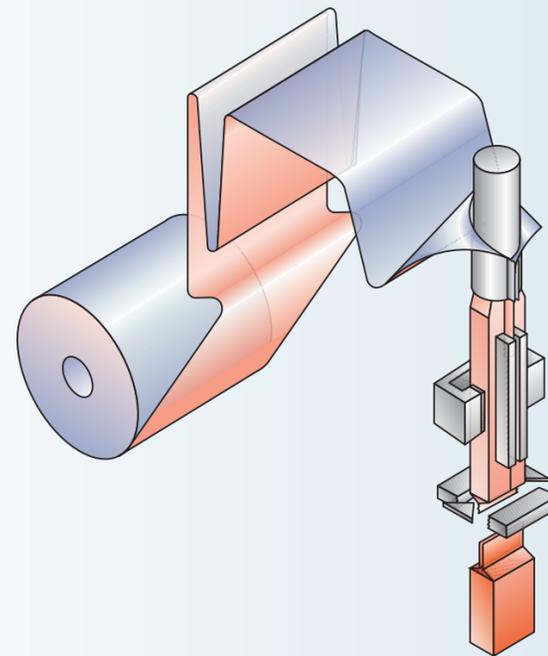
Calidad y Tecnología Quality and Technology Qualité et Technologie



Modelo WX-10/V
para la realización
del vacío dentro de
las bolsas

Model WX-10/V
for vacuum making
inside the bags

Modèle WX-10/V
pour la réalisation
du vide dans le
sachet



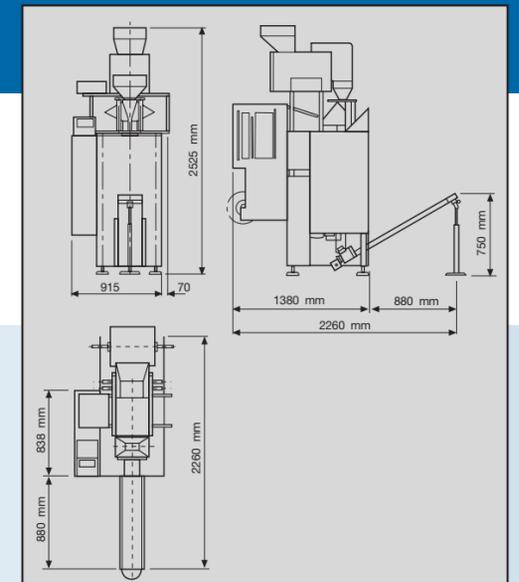
Datos técnicos Technical data Caractéristiques techniques

Aire comprimido:	4'5m ³ /h a 6 bar.
Motor máquina:	0,5 HP.
Consumo eléctrico:	5 KW.
Voltaje: según pedido.	220/380 V. 50 ó 60 Hz.
Peso máquina base neto:	1.000 Kg. aprox.

Compressed Air:	4'5m ³ /min. 6 bar.
Engine:	0,5 HP.
Electric consumption:	5 KWA.
Voltage: depending on the order.	220/380 V. 50 ó 60 Hz.
Net wight of the basic machine:	1.000 Kg. aprox.

Air Comprimé:	4'5m ³ /min. 6 bar.
Moteur machine:	0,5 HP.
Consommation électrique:	5 KWA.
Voltage: selon commande.	220/380 V. 50 ó 60 Hz.
Poids net:	1.000 Kg. aprox.

Medidas Measurement Mesures



Soldadura
invisible
lateral

Invisible
lateral
sealing

Soudure
invisible
sur le côté



Diagrama
funcional

Functional
diagram

Diagramme
fonctionnel



Aplicaciones: Para suministros domésticos e industriales. Riegos y conjuntos hidroneumáticos de presión.

Applicazione: Per somministrazione domestica e industriali. Irrigazione e impianti idropneumatici.

Aplicações: Per subministrações domésticos e industriais. Rega por asperção e pressorização de edificios.

Bombas centrífugas multicelulares horizontales, completamente silenciosas.

Materiales:

Impulsores y cuerpo bomba en acero inoxidable AISI 304.
Eje motor en acero inoxidable AISI 304 y fundición F-114.
Difusores en Noryl® con carga de fibra de vidrio.
Cuerpo aspiración e impulsión en acero gris de fundición.
Cierre mecánico en grafito y alumina.
Juntas en EPDM.
Carcasa motor en aluminio L-2521.
Bobinado impregnado con barniz epoxi.

Motor:

Asíncrono, dos polos.
Protección IP 44.
Aislamiento clase F.
Servicio continuo.

Pompe centrifughe multicellulari orizzontali, estremamente silenziose.

Materiali:

Girante e corpo pompa d'acciaio inossidabile AISI 304.
Albero motore d'acciaio inossidabile AISI 304 e ghisa grigia F-114.
Diffusori di Noryl® rinforzato con fibra di vetro.
Corpo aspirazione e mandata di ghisa grigia.
Tenuta meccanica di grafite e alumina.
Guarnizioni di EPDM.
Camicia motore d'alluminio L-2521.
Avvolgimento impregnato con vernice epossidica.

Motore:

Asincrono, due poli.
Protezione IP 44.
Isolamento classe F.
Servizio continuo.

Bombas centrífugas multicelulares horizontais, perfeitamente silênciosas.

Materiais:

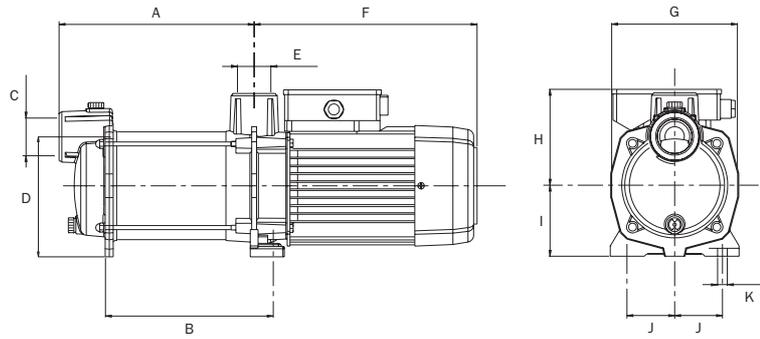
Impulsores e corpo da bomba em acero inox. AISI 304.
Veio do motor em aço inox. AISI 304 e ferro fundido F-114.
Difusores em Noryl® reforçado com fibra de vidro.
Tampas de aspiração e compressão em ferro fundido.
Retenção mecânica em grafite e alumina.
Juntas em EPDM.
Camisa do motor em alumínio L-2521.
Bobinagem com impregnação de verniz Epoxy.

Motor:

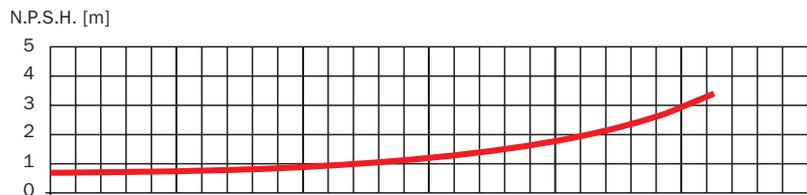
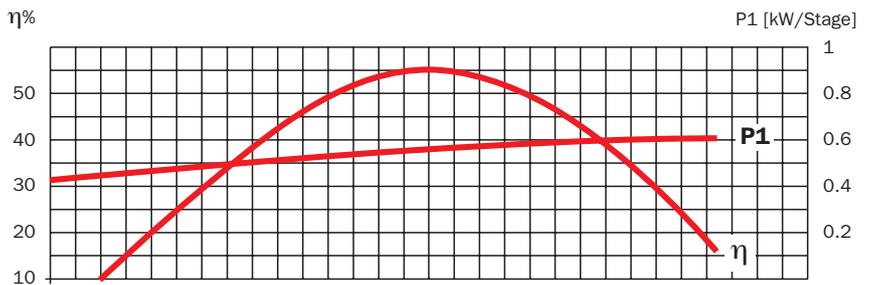
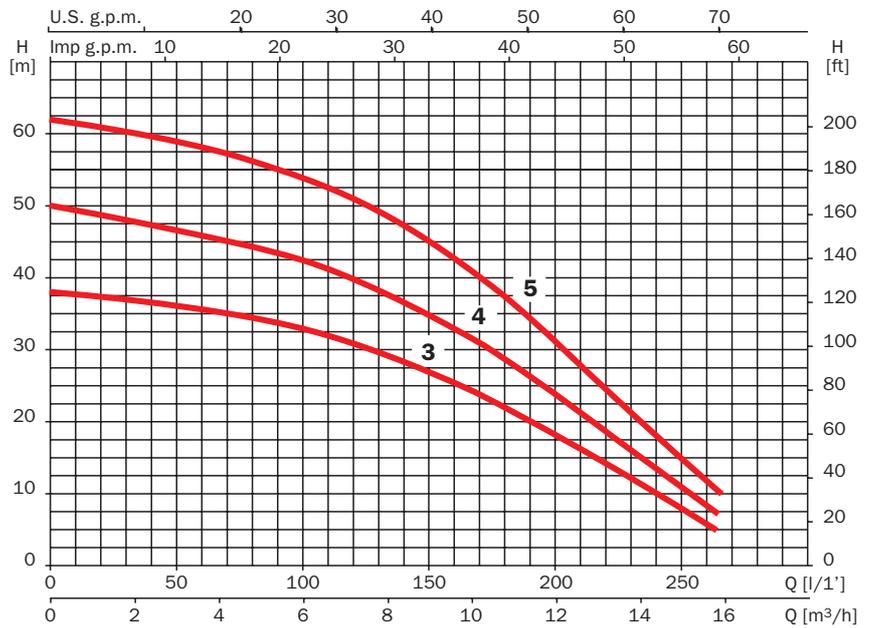
Asincronico, dois pólos.
Protecção IP 44.
Isolamento classe F.
Serviço continuo.



Prisma45 N



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Kg
Prisma45 3 N	245.9	211.6	1 1/2"	152	1 1/4"	281.5	158	125.3	90	60	12	22.6/18.6
Prisma45 4 N	276.6	242.3	1 1/2"	152	1 1/4"	281.5	158	125.3	90	60	12	23.7/21.2
Prisma45 5 N	307.3	273	1 1/2"	152	1 1/4"	281.5	158	125.3	90	60	12	25.3



230 V 50 Hz	230/400 V 50 Hz	A			P1 (kW)		kW	HP	μF	L/1' m³/h	25	50	75	100	125	150	200	250
		1~ 230 V	3~ 230 V	3~ 400 V	1~	3~												
Prisma45 3M N	Prisma45 3 N	7.9	5.2	3	1.8	1.7	1.1	1.5	25	37	36	35	33	30	27	18	8	
Prisma45 4M N	Prisma45 4 N	10	6.9	4	2.2	2.2	1.5	2	30	48	47	45	42	39	36	24	11	
	Prisma45 5 N	-	8.6	5	-	2.8	2	3	-	61	59	56	54	50	45	31	15	

PALETS DE PLÁSTICO HIGIÉNICOS

Certificados para las industrias alimentaria y farmacéutica.



PLASTEEL 225 – (Europalet 1200 x 800)

Este europalet higiénico está fabricado en PE de alta densidad, es resistente a ácidos y cales, y es fácil de limpiar.

- * Medidas: 1200 x 800 x 150 milímetros.
- * Peso: 22,5 kilogramos.
- * Disponible en colores blanco, azul, verde y negro.

Diseñado para resistir: cargas dinámicas de hasta 1.200 kilogramos, y cargas estáticas de hasta 5.000 kilogramos sobre superficie plana.

Alta resistencia a impactos gracias a los materiales empleados en su robusta fabricación, con **refuerzos de acero invisibles en su interior**.

Apto para congelación. Rango de temperaturas: desde -40° C hasta +80° C.

Saliente periférico y superficie antideslizante opcionales.

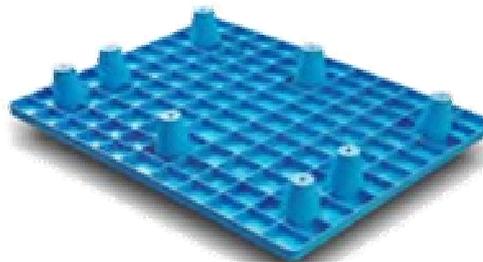


PLASTEEL 50 – (Medio Europalet 800 x 600)

Este palet higiénico está fabricado en PE de alta densidad, es resistente a ácidos y cales, y es fácil de limpiar.

- * Medidas: 800 x 600 x 150 milímetros.
- * Peso: 5 kilogramos.
- * Disponible en colores blanco, azul, verde y negro.

Diseñado para cargar más de 500 kilogramos. Tiene cuatro entradas, es ligero y apilable, produciendo un **importante ahorro de espacio**. Ideal para las cadenas de producción, los envíos aéreos y expositores en centros comerciales.



WWW.EUROPALET.COM

High temperature
Haute Température

Alta Temperatura

CPA

+15°C +3°C

Apropiado para cámaras de conservación y salas de trabajo, en cuyo caso se puede colocar un conducto textil y ventiladores especiales.

Desescarche por aire - paso de aletas del evaporador = 4,7 mm.

Suitable for cold-storage and processing rooms, in which case a textil conduct and special fans can be fitted. Defrosting by air - fin pitch = 4,7 mm.

Idéal pour chambres froides de conservation et salles de travail, auquel cas on peut y ajouter un gaine textile et des ventilateurs spéciaux. Dégivrage par air - pas d'ailettes = 4,7 mm.

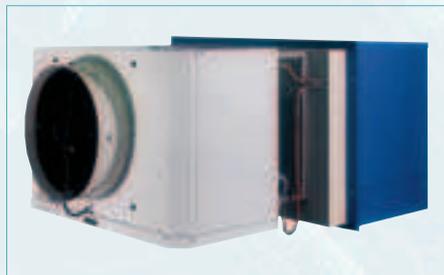


Cold-Pak - R404A

Modelo Model Modèle	Potencia frigorífica Refrigeration capacity Capacité de réfrigération	Compresor Compressor Compresseur	Potencia máx. absorbida Max. absorbed power Capacité max. absorbée	Box	Evaporador Evaporator Évaporateur	Dardo de aire Air flow Flux d'air	
CPA	Wattios/Watts	CV/HP	kW	Cond. / Evap.	m ³ /h	m ²	m
CPA-3	10.100	3 H	4,75	145	5.600	54	17
CPA-5	18.200	5 H	7,87	150	7.900	96	19
CPA-8	27.800	8 H	12,33	250	16.200	159	20
CPA-10	35.300	10 H	14,70	250	16.200	198	20
CPA-13	42.400	13 H	19,89	350	25.100	242	22
CPA-15	47.500	15 SH	19,32	350	25.100	242	22
CPA-20	55.900	20 SH	21,44	350	25.100	302	22
CPA-25-ss	70.200	25 SH	28,20	450 / 250	32.400	2x198	20
CPA-30-ss	82.800	30 SH	33,30	450 / 350	50.200	2x242	22

W con Cámara +15°C/Aire ext. +32°C

W with Cold-Room +15°C/Outdoor temperature + 32°C



Equipo altamente optimizado debido a su gran superficie de condensación y bajo consumo. 80 Pa de presión disponible para uso con conducto textil.

Highly optimized unit given its high condensing surface and low consumption. 80 Pa of pressure available for use with textil conduct.

Equipement hautement optimisé grâce à sa grande surface de condensation et à sa faible consommation. 80 Pa de pression disponible pour utilisation avec gaine textile.

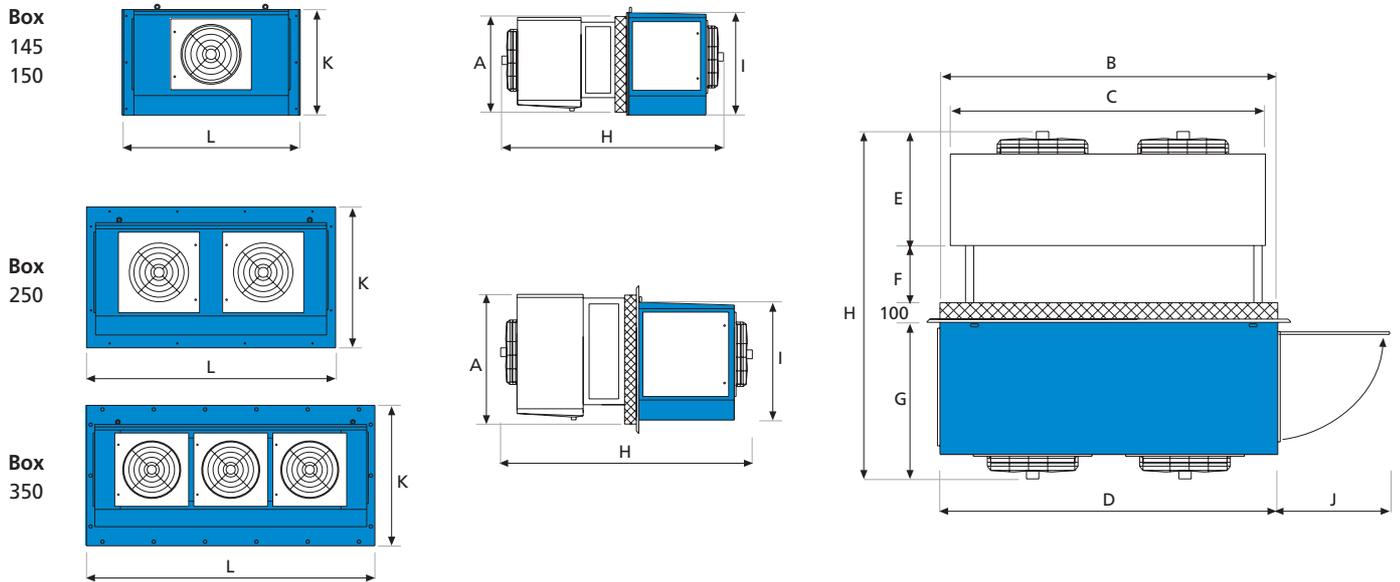
Cold-Pak

Condensador Condenser Condenseur	Desescarche Defrosting Dégivrage	Diámetros de tuberías Diameter of pipes Diamètres des tuyaux inches			Potencias frigoríficas a otros regímenes Refrigeration Capacities under other conditions Productions frigorifiques sous d'autres régimes kW						Cámara Cold room Chambre froide	Modelo Model Modèle
		Asp./Suct.	Liq.	Gas	ext. int.	+32°C		+40°C				
m ³ /h					+15°C	+10°C	+5°C	+15°C	+10°C	+5°C	m ³ aprox.	CPA
5.600	aire/air	1 1/8"	5/8"	-	10,1	8,9	7,7	9,4	8,5	7,6	-	CPA-3
7.600	aire/air	1 3/8"	5/8"	-	18,2	16,0	13,9	16,9	15,3	13,6	-	CPA-5
14.500	aire/air	1 3/8"	7/8"	-	27,8	24,4	21,2	25,7	23,3	20,8	-	CPA-8
15.000	aire/air	1 5/8"	7/8"	-	35,3	31,0	26,9	32,7	29,6	26,4	-	CPA-10
20.000	aire/air	1 5/8"	7/8"	-	42,4	37,3	32,4	39,3	35,6	31,8	-	CPA-13
20.300	aire/air	1 5/8"	7/8"	-	47,5	41,8	36,2	44,0	39,9	35,6	-	CPA-15
20.600	aire/air	2 1/8"	1 1/8"	-	55,9	49,1	42,7	51,8	46,9	41,9	-	CPA-20
30.000	aire/air	2 1/8"	1 1/8"	-	70,2	61,7	53,6	65,0	58,9	52,6	-	CPA-25-ss
31.000	aire/air	2 1/8"	1 1/8"	-	82,8	72,8	63,2	76,7	69,5	62,0	-	CPA-30-ss

W avec Chambre Froide +15°C/Air ext. +32°C

Dimensiones

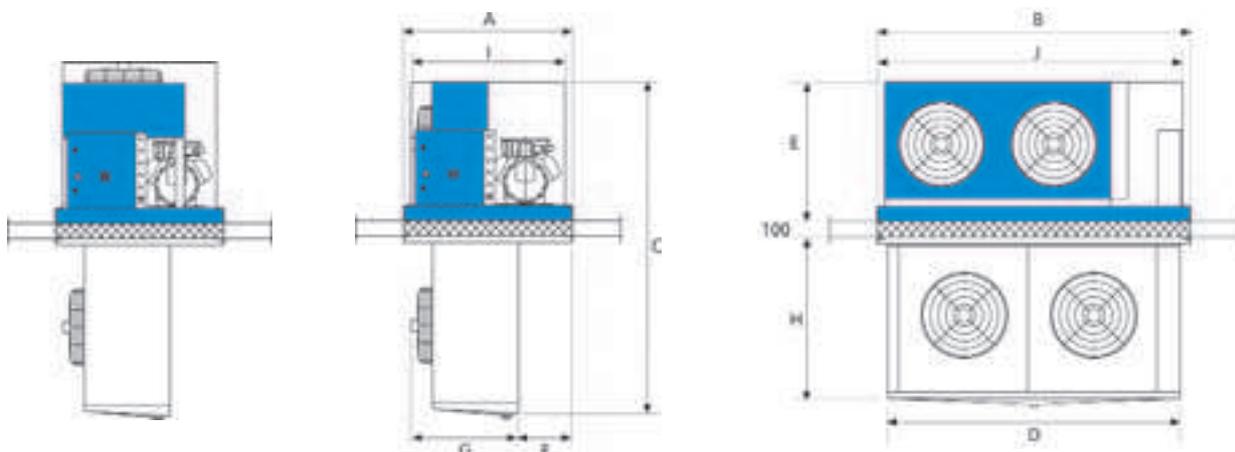
Compacto Compact Compact



BOX	Dimensiones / Dimensions mm												Ventilador Fan Ventilateur	Peso Weight Poids
	A*	B*	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
145	730	1190	1140	1175	580	300	775	1755	790	550	790	1375	1xØ450	240/330 kg
150	850	1350	1330	1320	700	300	865	1965	910	610	910	1520	1xØ500	320/510 kg
250	1100	2050	1912	2050	700	350	990	2140	1005	685	1260	2210	2xØ500	550/820 kg
350	1220	2650	2560	2650	700	400	990	2190	1005	685	1380	2810	3xØ500	940/1100 kg

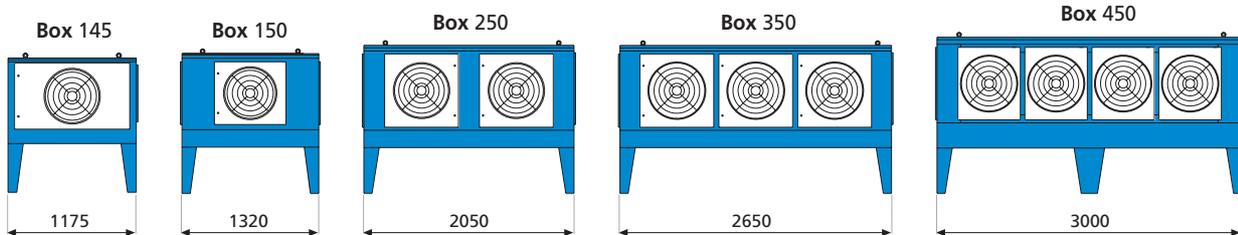
* A x B = Dimensiones del panel de poliuretano / A x B = Polyurethane panel dimensions / A x B = Dimensions du panneau poliuréthane

Versión de techo Ceiling version Version Plafond

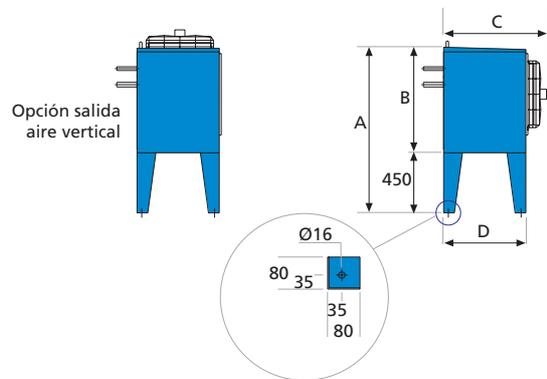


BOX	Dimensiones / Dimensions mm										Peso Weight Poids
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
145T	1050	1500	1850	1140	950	330	580	740	950	1400	190/260 kg
150T	1050	1500	1910	1330	950	350	700	860	1000	1400	290/480 kg
250T	1150	2050	2150	1912	950	350	700	1100	1000	1950	420/740 kg

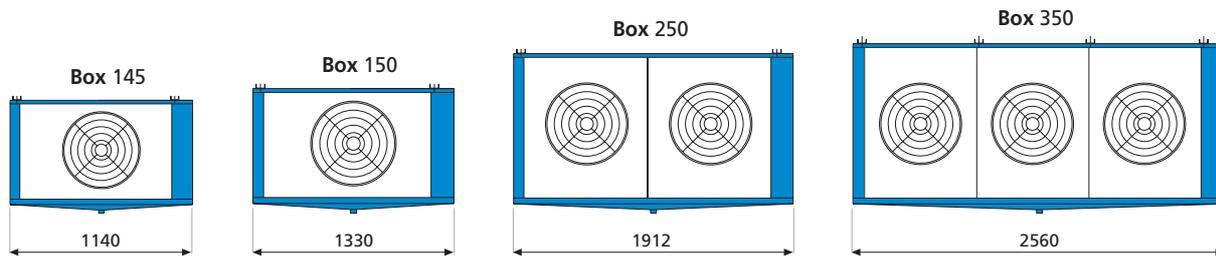
Versión split y unidad condensadora Split version and condensing unit Version split et unité de condensation



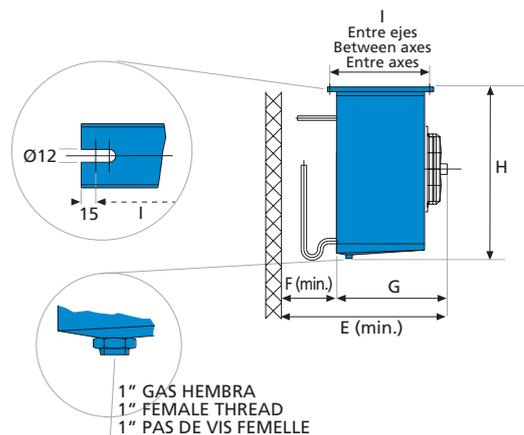
BOX	Dimensiones / Dimensions mm				Peso Weight Poids
	A	B	C	D	
145	1240	790	775	610	180/250 kg
150	1360	910	865	700	290/460 kg
250	1455	1005	990	825	380/600 kg
350	1455	1005	990	825	580/830 kg
450	1550	1100	1265	1100	1000/1200 kg



Evaporadores Evaporators Évaporateurs



BOX	Dimensiones / Dimensions mm					Peso Weight Poids
	E	F	G	H	I	
145	880	300	580	740	525	70/90 kg
150	1050	350	700	860	635	90/120 kg
250	1050	350	700	1100	635	180/240 kg
350	1100	400	700	1205	635	290/370 kg



Fichas Internacionales de Seguridad Química

NITROGENO (licuado)

ICSC: 1198

 <p style="text-align: center;"> NITROGENO (licuado) Azoé (botella) N_2 Masa molecular: 28.01 </p> <p style="text-align: left;"> N°CAS 7727-37-9 N°RTECS QW9700000 N°ICSC 1198 N°NU 1066 </p> <div style="text-align: right;">  </div>			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSION			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.
EXPOSICION			
• INHALACION	Debilidad, pérdida del conocimiento (véanse Notas).	Ventilación, protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica. El oxígeno puede ser beneficioso, si es administrado por una persona preparada.
• PIEL			
• OJOS			
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Ventilar. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	Mantener en lugar fresco y bien ventilado.	Clasificación de Peligros NU: 2.2	
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 1198		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

NITROGENO (licuado)

ICSC: 1198

D	ESTADO FISICO; ASPECTO Gas comprimido incoloro, inodoro e insípido.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.
A	PELIGROS FISICOS El gas se mezcla fácilmente con el aire.	RIESGO DE INHALACION Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire. Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire (véanse Notas).
T	PELIGROS QUIMICOS Reacciona en presencia de chispas con oxígeno e hidrógeno formando óxido nítrico y amoníaco. Se combina directamente con el litio y a elevadas temperaturas con el calcio,	
O		
S		

I M P O R T A N T E S	estroncio y bario para formar nitruros. Forma cianuros cuando se calienta intensamente con carbón en presencia de álcalis u óxidos de bario.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
	LIMITES DE EXPOSICION TLV no establecido. MAK: no establecido.	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -195.8°C Punto de fusión: -210°C	Solubilidad en agua: Ninguna Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
<p>Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. El nitrógeno es una gas asfixiante. NO emprender acción de rescate alguna sin estar provisto de un equipo autónomo de respiración.</p> <p>Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20G01</p>		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 4-156 NITROGENO (licuado)		
ICSC: 1198		NITROGENO (licuado)
<small>© CCE, IPCS, 1994</small>		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

OXIGENO (licuado)

ICSC: 0138

 <p style="text-align: center;"> OXIGENO (licuado) (botella) O_2 Masa molecular: 32.0 </p> <p> N° CAS 7782-44-7 N° RTECS RS2060000 N° ICSC 0138 N° NU 1072 </p> <div style="text-align: right;">  </div>			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible, pero facilita la combustión de otras sustancias. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con sustancias inflamables. NO poner en contacto con gasolina y otros materiales combustibles.	En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSION	Riesgo de incendio y explosión en contacto con materiales combustibles tales como aceites o grasas.		En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION			
• INHALACION			
• PIEL			
• OJOS	Enrojecimiento.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar.	A prueba de incendio. Separado de sustancias combustibles y reductoras. Mantener en lugar fresco.	Clasificación de Peligros NU: 2.2	
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0138		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

OXIGENO (licuado)

ICSC: 0138

D A T O S	ESTADO FISICO; ASPECTO Gas comprimido, inodoro e incoloro. PELIGROS FISICOS El gas es más denso que el aire PELIGROS QUIMICOS La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación y a través de la piel. RIESGO DE INHALACION EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA
--	--	--

I M P O R T A N T E S	violentemente con materiales combustibles y reductores, con riesgo de fuego y explosión.		DURACION
	LIMITES DE EXPOSICION TLV no establecido. MAK no establecido.	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA Los pulmones pueden resultar afectados por la inhalación de concentraciones altas. Los síntomas pueden aparecer de forma no inmediata.	
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -183°C Punto de fusión: -218.8°C Solubilidad en agua: Ninguna	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.43 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.65	
DATOS AMBIENTALES			
NOTAS			
NO utilizar cerca de llamas, de superficies calientes o de operaciones de soldadura. Consultar también la ficha FISQ 4-162			
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-842			
INFORMACION ADICIONAL			
FISQ: 4-161 OXIGENO (licuado)			
ICSC: 0138		OXIGENO (licuado)	
<small>© CCE, IPCS, 1994</small>			
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DIOXIDO DE CARBONO

ICSC: 0021

			
<p>DIOXIDO DE CARBONO Anhídrido carbónico (botella) CO_2 Masa molecular: 44.0</p>			
<p>Nº CAS 124-38-9 Nº RTECS FF6400000 Nº ICSC 0021 Nº NU 1013</p>			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSION	Las botellas de dióxido de carbono pueden estallar debido al calor producido en un incendio.		En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION			
• INHALACION	Vértigo, dolor de cabeza, taquicardia, aumento de la presión sanguínea.	Ventilación.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
• PIEL	EN CONTACTO CON EL LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío y traje de protección.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa y proporcionar asistencia médica.
• OJOS	EN CONTACTO CON EL LIQUIDO: CONGELACION.	Gafas ajustadas de seguridad o pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Ventilar. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio si está en local cerrado. Mantener en lugar fresco.	Clasificación de Peligros NU: 2.2	
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0021		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DIOXIDO DE CARBONO

ICSC: 0021

<p>D</p> <p>A</p> <p>T</p>	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Gas licuado comprimido, incoloro e inodoro.</p> <p>PELIGROS FISICOS El gas es más denso que el aire y puede</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p>RIESGO DE INHALACION</p>
---	---	---

O S I M P O R T A N T E S	<p>acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. Cuando los niveles de flujo son rápidos pueden generarse cargas electrostáticas las cuales pueden provocar una explosión en caso de presencia de una mezcla inflamable. El dióxido de carbono en estado líquido se condensa rápidamente para formar hielo seco el cual es extremadamente frío.</p>	<p>Al producirse pérdidas en zonas confinadas este líquido se evapora muy rápidamente originando una saturación total del aire con grave riesgo de asfixia.</p>
	<p>PELIGROS QUIMICOS La sustancia se descompone al calentarla intensamente por encima de 2000°C, produciendo humos tóxicos de monóxido de carbono. Reacciona violentamente con bases fuertes y metales alcalinos. Algunos polvos metálicos tales como magnesio, circonio, titanio, aluminio, cromo y manganeso pueden ignitar y explotar cuando se calientan en presencia de dióxido de carbono.</p>	<p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La inhalación de altas concentraciones de este gas puede originar hiperventilación y pérdida del conocimiento. La evaporación rápida del líquido puede producir congelación.</p>
	<p>LIMITES DE EXPOSICION TLV(como TWA): 5000 ppm; 9000 mg/m³ (ACGIH 1997-1998). TLV(como STEL): 30,000 ppm; 54,000 mg/m³ (ACGIH 1997-1998).</p>	<p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA La sustancia puede afectar al metabolismo.</p>
PROPIEDADES FISICAS	<p>Punto de sublimación: -79°C Punto de fusión: -56.6 a 5.2 atm Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20°C: 88</p>	<p>Presión de vapor, kPa a 20°C: 5720 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.5</p>
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
<p>El dióxido de carbono se desprende en muchos procesos de fermentación (vino, cerveza). Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Otros números NU clasificación: UN 1845 dióxido de carbono, hielo seco; UN 2187 dióxido de carbono líquido refrigerado. Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-11-1 (in cylinders); 11-2 (refrigerated gas)</p>		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 5-078 DIOXIDO DE CARBONO		
ICSC: 0021		DIOXIDO DE CARBONO
© CCE, IPCS, 1994		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	<p>Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).</p>	

NTP 319: Carretillas manuales: transpaletas manuales

Chariots de manutention. Transpalettes manuels
Hand-operated pallet trucks

Análisis de la vigencia

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida			
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados:	Vigentes:	Desfasados:	Operativos: Sí

Redactor:

José M^a Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Objetivos

La transpaleta manual es un tipo de carretilla manual que constituye un equipo básico, por su sencillez y eficacia, y que tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas unitarias sobre paletas (pallets), desde los lugares de operación - generalmente las máquinas- a los lugares de almacenamiento o viceversa.

El objetivo de esta NTP es la descripción de las características y aplicaciones de las transpaletas manuales así como los riesgos de accidente relativos a su utilización y las medidas de prevención a adoptar para evitarlos.

Definición. Características. Aplicaciones

Definición y características dimensionales

La transpaleta manual es una carretilla de pequeño recorrido de elevación, trasladable a brazo, equipada con una horquilla formada por dos brazos paralelos horizontales unidos sólidamente a un cabezal vertical provisto de ruedas en tres puntos de apoyo sobre el suelo y que puede levantar y transportar paletas o recipientes especialmente concebidos para este uso.

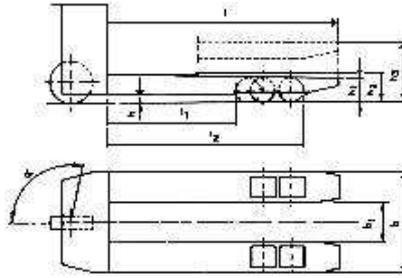


Fig. 1: Principales características dimensionales de las transpaletas

Las características dimensionales de las transpaletas según la norma UNE 58-427-78 son las siguientes, fig. 1:

- Altura de los brazos de la horquilla
 - Posición baja
 - h 30 mm mínimo
 - h_1 86 mm mínimo
 - h_2 90 mm mínimo
 - Posición alta h_3 185 mm mínimo
- Separación entre los brazos de la horquilla

La separación interior b_1 de los brazos de la horquilla será de 180 mm como mínimo.

La separación exterior b de los brazos de la horquilla estará fijada en función de las medidas correspondientes de las paletas normalizadas, según norma UNE 49901 1,2 R. Las medidas de b serán las siguientes:

 - $b = 570$ mm como máximo para las transpaletas correspondientes a paletas cuya anchura de entrada sea 590 mm como mínimo.
 - $b = 690$ mm como máximo para las transpaletas correspondientes a paletas cuya anchura de entrada sea de 710 mm como mínimo.
- Longitudes de los brazos de la horquilla (mm)

l máximo	l_1 mínimo	l_2 máximo
800	488,5	689
1000	589	849
1200	691	974

Siendo:

l = Longitud máxima de los brazos de la horquilla

l_1 = Distancia entre el talón de la horquilla y el punto más próximo alcanzado por una rueda trasera

l_2 = Distancia entre el talón de la horquilla y el punto más alejado alcanzado por una rueda trasera.

- Ángulo de giro de las ruedas delanteras

El ángulo de giro de las ruedas (o rueda) delanteras a está fijado en 90° como mínimo a una parte y otra del eje longitudinal de la transpaleta.

Descripción técnica

La transpaleta esta formada por un chasis metálico doblado en frío, soldado y mecanizado.

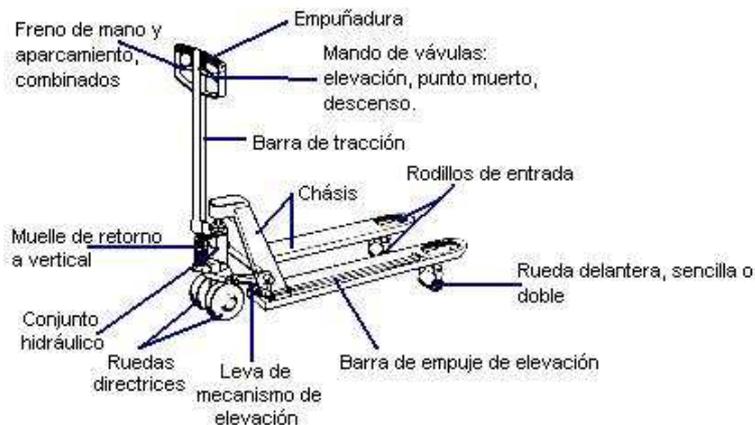


Fig. 2: Partes principales de una transpaleta

En el cabezal se articula una barra de tracción que sirve para accionar la bomba de elevación de la transpaleta y para dirigirla. El chasis de la horquilla puede elevarse respecto al nivel del suelo mediante una pequeña bomba hidráulica accionada manualmente.

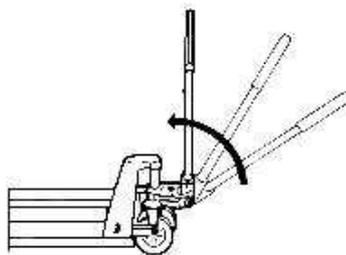


Fig. 3: El movimiento alternativo de la barra timón acciona la bomba de elevación

La palanca de control del sistema hidráulico tiene tres posiciones que sirven para elevar, bajar y situar en punto muerto o de reposo.

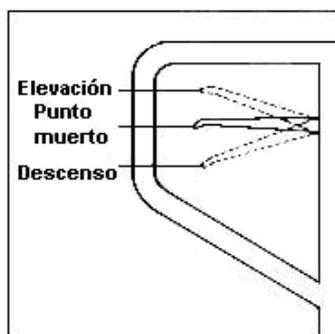


Fig. 4: Palanca de control del sistema hidráulico

La parte de la máquina donde se encuentra la bomba de elevación, la articulación de la barra de tracción, el freno, el eje transversal con el anclaje de los tirantes de los rodillos y la rueda gemela o doble de dirección constituye la parte anterior de la máquina, mientras que la horquilla con los rodillos de carga se denomina parte posterior.

Los rodillos pueden ser de cuatro materiales básicamente: acero, nylon, goma y derivados plásticos especiales.

El peso propio oscila entre los 60 y 90 kg, con una capacidad nominal de carga que va desde los 1.000 a los 3.000 kg .

Algunas transpaletas llevan un sistema electrónico auxiliar situado en la parte anterior de la misma, que da información al operario sobre el peso de la carga a transportar y que puede complementar la existencia de una válvula limitadora de carga en el sistema hidráulico.

Funcionamiento

El chasis de la transpaleta en posición de trabajo, que deja las horquillas a 85 mm de altura sobre el suelo, se introduce bajo la paleta o carga unitaria a elevar, a continuación situando el mando de válvulas en la posición elevación y mediante el movimiento alternativo de la barra de tracción se acciona la bomba de elevación de una forma variable que va desde 12 emboladas para unos 2000 kg de carga nominal. Para el caso de elevación de hasta 200 kg existe un sistema de elevación rápida que mediante una o dos emboladas es suficiente para elevar la carga y que sólo actúa en estos casos; de esta forma la paleta y su carga pierden contacto con el suelo siendo soportado todo el peso por el chasis.

En esta posición la paleta y su carga son transportadas y guiadas mediante la barra de tracción sobre la que el operario realiza la tracción.

Una vez efectuado el recorrido, la operación de descenso se realiza normalmente por control manual mediante una palanca situada en el extremo superior de la barra de tracción, siendo esta operación independiente del peso de la carga transportada.

Riesgos principales

Las transpaletas son el origen de bastantes accidentes laborales que tienen como consecuencias lumbalgias, hernias, heridas en las piernas y tobillos y aplastamientos y pinzamientos en pies y manos; atentan tanto a los operarios que las manejan como a otros que se encuentren en sus proximidades.

Los riesgos más frecuentes son los siguientes:

- Sobreesfuerzos debidos a:
 - Transporte de cargas demasiado pesadas, sea para la propia carretilla como para la persona que debe moverlas.
 - Esfuerzo de elevación de una sobrecarga que conlleva un esfuerzo de bombeo demasiado elevado.
 - Superficie de trabajo en mal estado.
 - Bloqueo de las ruedas directrices o porteadoras.
- Atrapamientos y golpes en extremidades inferiores y superiores debidos a:
 - Caída o desprendimiento de la carga transportada.
 - Mala utilización de la transpaleta que permite los golpes o atrapamientos con el chasis o ruedas directrices estando estas desprotegidas.
- Atrapamiento de personas o cizallamiento de dedos o manos al chocar contra algún obstáculo la barra de tracción de la transpaleta.
- Caídas al mismo nivel debidas a deslizamiento o resbalamiento del operario durante el manejo de la transpaleta por mal estado de la superficie de trabajo.
- Choques con otros vehículos.
- Choques contra objetos o instalaciones debido a que las superficies de movimiento

son reducidas o insuficientes.

- Caídas a distinto nivel debidas a:
 - Espacio de evolución reducido para la carga o descarga de un camión que disponga de portón trasero elevador o desde un muelle de descarga elevado.

Es importante considerar ante estos posibles riesgos tanto los aspectos materiales de inseguridad, como la carencia de formación y adiestramiento de los operarios en su utilización.

Condiciones de diseño

La barra de tracción, en su extremo superior, debe adoptar una forma adecuada para permitir su sujeción mediante la mano del operario, situado indistintamente a la derecha o a la izquierda de la máquina. El diseño de la empuñadura ha de ser cerrado para impedir que se escape de las manos del operario y a su vez proteger de posibles golpes el mando de las válvulas y el freno.

La empuñadura debe estar recubierta de material plástico antideslizante para facilitar su sujeción y evitar que se escape de las manos del operario en la fase de traslado.

Otro accesorio necesario sería el de la inclusión de sistemas de medición de la carga a transportar o válvulas limitadoras de carga para evitar los sobreesfuerzos.

Las ruedas directrices deberían protegerse mediante algún tipo de carenado que impida el atrapamiento accidental de los pies del propio operario u otro que se encuentre en las proximidades.

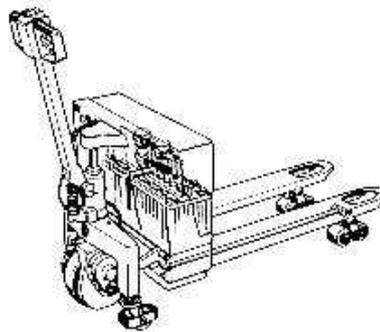


Fig. 5: Carenado protector de ruedas directrices<

Condiciones de utilización

La transpaleta no debe utilizarse en centros de trabajo donde haya rampas o en ciertas condiciones desfavorables como la superficie en mal estado, irregular o deslizante.

La capacidad máxima de las transpaletas manuales indicada por el fabricante debe ser respetada, pero hay que tener en cuenta que a partir de una cierta carga los esfuerzos requeridos para arrastrar la carga son netamente superiores a las posibilidades humanas.

Además, hay que tener en cuenta que el esfuerzo a realizar sobre el timón para la elevación de la carga está en función de:

- Peso de la carga a transportar.

- Concepción del grupo hidráulico y de la barra de tracción.
- Cinemática del dispositivo de elevación.

Por otro lado, el esfuerzo de rodamiento depende de los siguientes parámetros:

- Características de las ruedas, diámetros, tipo y estado, así como del grado de desgaste del sistema de rodadura.
- Peso de la carga transportada.
- Naturaleza y estado del suelo.

Según ello, se considera recomendable limitar la utilización de este tipo de aparatos al transporte de cargas que no superen los 1500 kg y sólo realizarlas operarios con buenas condiciones físicas. Para pesos superiores se deberían utilizar transpaletas dotadas de un motor eléctrico u otros dispositivos de manutención mecánica.

Condiciones de explotación

Acondicionamiento de los locales

Las superficies de los locales de trabajo deberán ser de resistencia suficiente, llanos y libres de irregularidades.

Los pasillos de circulación deberán estar delimitados y libres de objetos y diseñados de forma racional y de una anchura suficiente (Entre las hileras de paletas debe haber la transpaleta y el operario que la manipula).

Entre las paletas almacenadas se debe dejar un espacio de 20 cm como mínimo.

Los lugares donde puedan existir entrecruzamientos deberán estar señalizados adecuadamente y a ser posible instalar espejos que faciliten la visión.

Mantener en buen estado de limpieza las zonas y lugares de paso de las transpaletas para evitar el deslizamiento de las mismas o del propio operario que las maneja.

Verificaciones previas

Aunque los fabricantes no obligan a realizar verificaciones periódicas, si es recomendable antes de utilizar la transpaleta que el operario verifique el buen estado de la transpaleta, principalmente de su sistema de rodamiento, y el funcionamiento correcto del freno.

Reglas en las operaciones de carga

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga de la transpaleta; para evitar sobrecargas es conveniente que el sistema hidráulico de elevación lleve una válvula limitadora de carga que actúe cuando el peso de la paleta cargada supere la capacidad de carga de la máquina.
- Asegurarse que la paleta o plataforma es la adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- Asegurarse que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a sus soportes.

- Comprobar que la longitud de la paleta o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas, ya que los extremos de las mismas no deben sobresalir porque podrían dañar otra carga o paleta; no sería posible dejar dos paletas juntas por la testa y posiblemente los rodillos no quedarían libres por la parte inferior de la paleta, con lo que al elevarla se produciría el desclavado del travesaño inferior correspondiente. Como norma, se puede afirmar que para paletas de 1.200 mm se deben utilizar horquillas de 1150 mm y para paletas de 1.000 mm deben utilizarse horquillas de 910 mm. Para otras medidas se actuará con un criterio similar.
- Introducir las horquillas por la parte más estrecha de la paleta hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurándose que las dos horquillas están bien centradas bajo la paleta.
- Evitar siempre intentar elevar la carga con sólo un brazo de la horquilla.

Para el caso en que sea necesario cargar paletas de distinta longitud o bien por el lado ancho o estrecho, indistintamente, existe un tipo de accesorio que va montado sobre el chasis y que una vez abatido limita la entrada de la transpaleta por debajo de la paleta permitiendo la salida de los rodillos por el espacio correcto bajo la máquina.

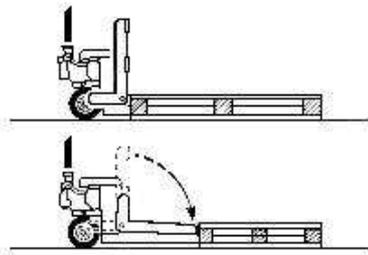


Fig. 6: Accesorio limitador de la entrada de la transpaleta bajo la paleta de carga

Para el caso de manejar plataformas cuya distancia libre al suelo es el doble de una paleta se coloca un bastidor metálico sobre la horquilla a fin de suplementar esta altura; este bastidor desmontable se articula en el cabezal de la máquina.

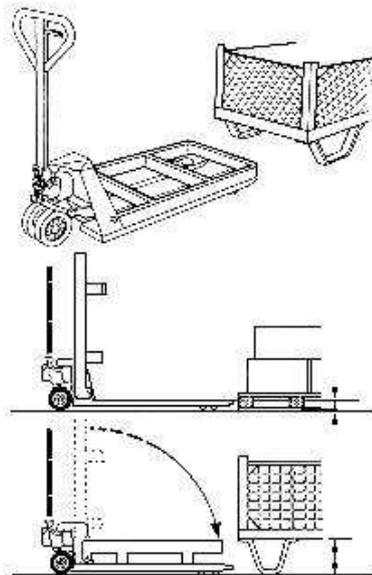


Fig. 7: Bastidor para suplementar la altura de las horquillas

Para cargas cuya distancia libre sobre el suelo sea inferior a 80mm deben utilizarse

máquinas de perfil bajo cuya altura de horquilla oscile entre 50/58 mm.

Reglas de conducción y circulación

El operario habilitado para el manejo de la transpaleta deberá seguir una serie de normas de conducción y circulación que se exponen a continuación:

- Conducir la carretilla tirando de ella por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto; el operario avanza estirando del equipo con una mano estando situado a la derecha o izquierda de la máquina indistintamente. El brazo del operario y la barra de tracción constituyen una línea recta durante la tracción, lo que exige suficiente espacio despejado durante el transporte.

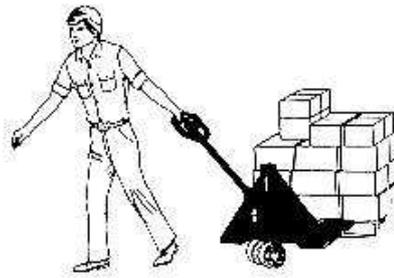


Fig. 8: Tracción en posición de trabajo<

- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobretodo en los giros y particularmente si es muy voluminosa controlando su estabilidad.
- No utilizar la transpaleta en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
- No manipular la transpaleta con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
- Se deben observar las señales y reglas de circulación en vigor en la empresa, siguiendo sólo los itinerarios fijados.
- En caso de que deba descenderse una ligera pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario siempre por detrás de la carga. La pendiente máxima a salvar aconsejable será del 5 %.

Cuando se deban efectuar trabajos de carga y descarga sobre un puente de carga se deberán tomar la siguientes precauciones:

- Comprobar que se encuentra bien situado y convenientemente fijado.
- Que el vehículo con el que se encuentra unido el puente no pueda desplazarse.
- Comprobar que el puente puede soportar la carga máxima prevista de carga o descarga contando el peso de la máquina.
- Jamás debe colocarse la transpaleta sobre una pasarela, plancha, ascensor o montacargas sin haberse cerciorado que pueden soportar el peso y volumen de la

transpaleta cargada y sin haber verificado su buen estado.

Parada de la carretilla:

- No se debe parar la carretilla en lugar que entorpezca la circulación.
- Al finalizar la jornada laboral o la utilización de la máquina se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.

Reglas para descargar

Antes de efectuar la maniobra de bajada de la carga hay que fijarse alrededor para comprobar que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo. También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por la paleta en la operación de descenso de la misma.

Normas de mantenimiento

Se deberán seguir siempre las normas de mantenimiento indicadas por los fabricantes en especial lo concerniente al funcionamiento del sistema hidráulico, barra de tracción y ruedas.

El operario deberá, ante cualquier fallo que se le presente, dejar fuera de uso la transpaleta mediante un cartel avisador y comunicarlo al servicio de mantenimiento para que proceda a su reparación.

Bibliografía

(1) VICENTE RIPOLL

Manual técnico. Carretillas elevadoras

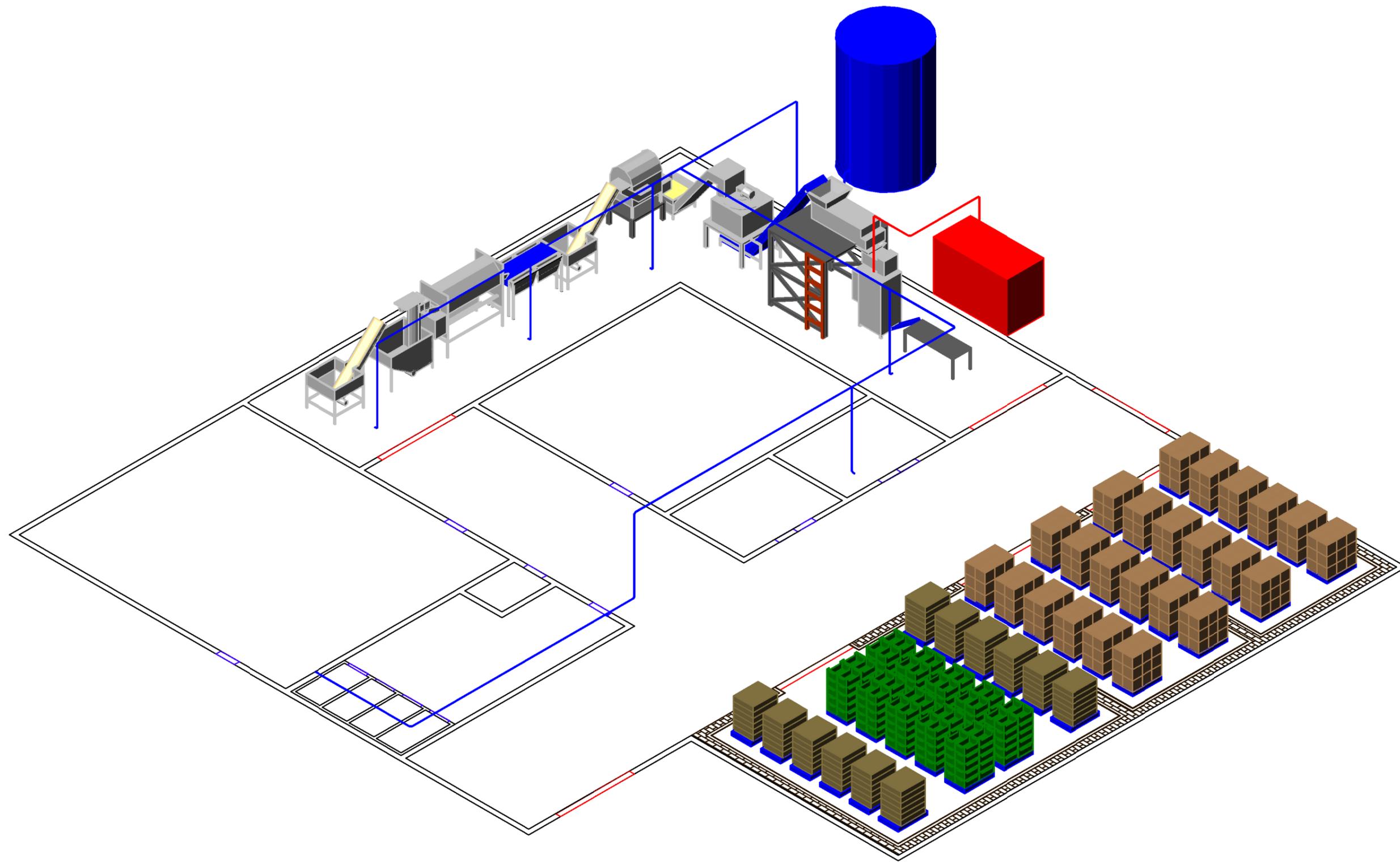
Ediciones JS. Madrid. 1991

(2) MICHEL AUMAS. FICHE PRACTIQUE DE SECURITE ED 35. TRANSPALETTES
MANUELS

Revista Travail & Sécurité n° 499. 1992

(3) NORMA UNE 58-427-78.

Carretillas de manutención. TRANSPALETA. Características dimensionales. 1978



2.- PLANOS

ÍNDICE

PLANO 001:

- LOCALES DE LA PLANTA

PLANO 002:

- VISTA SUPERIOR ACOTADA

PLANO 003:

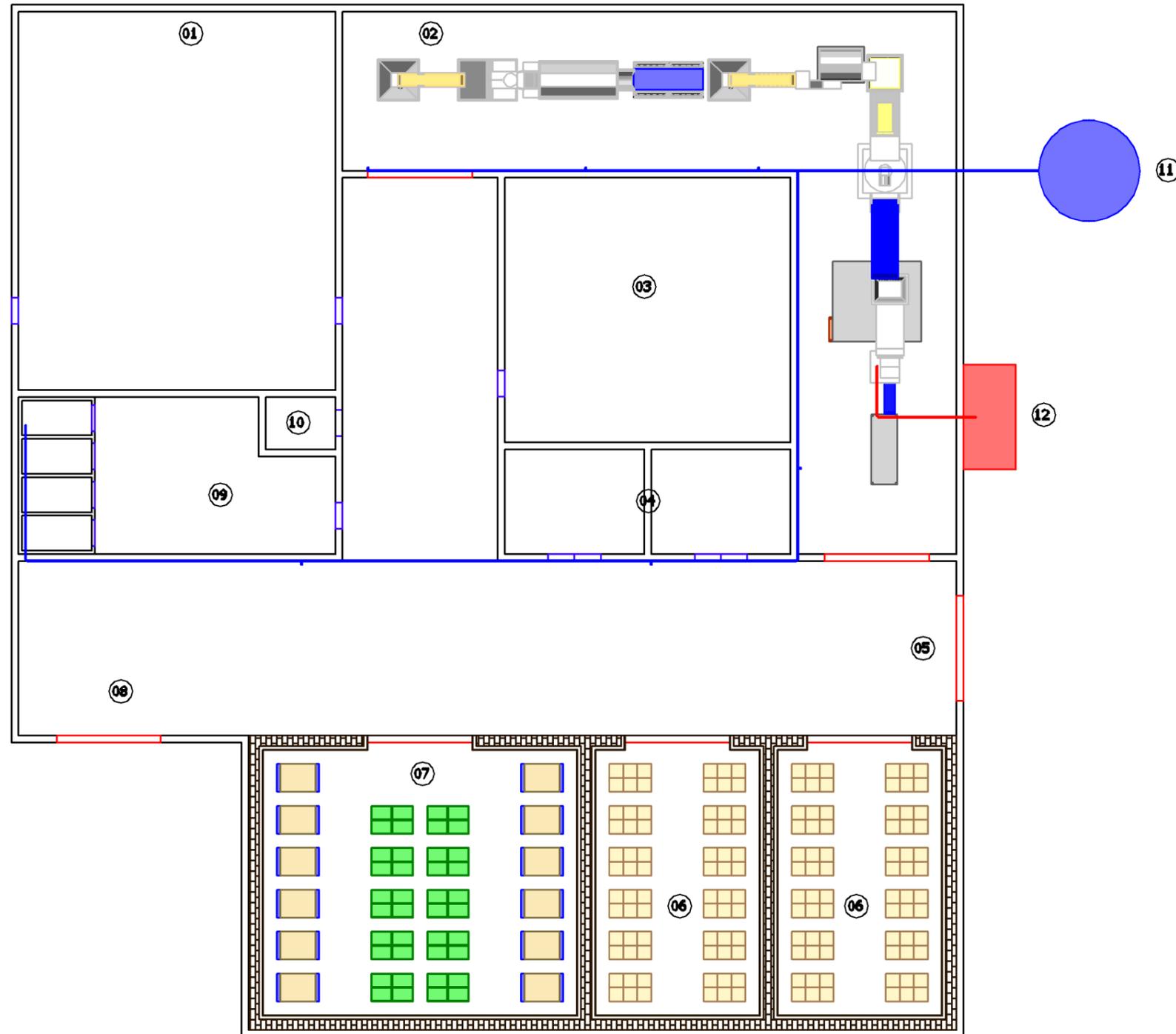
- CAMARAS FRIGORIFICAS

PLANO 004:

- LINEA DE PROCESADO

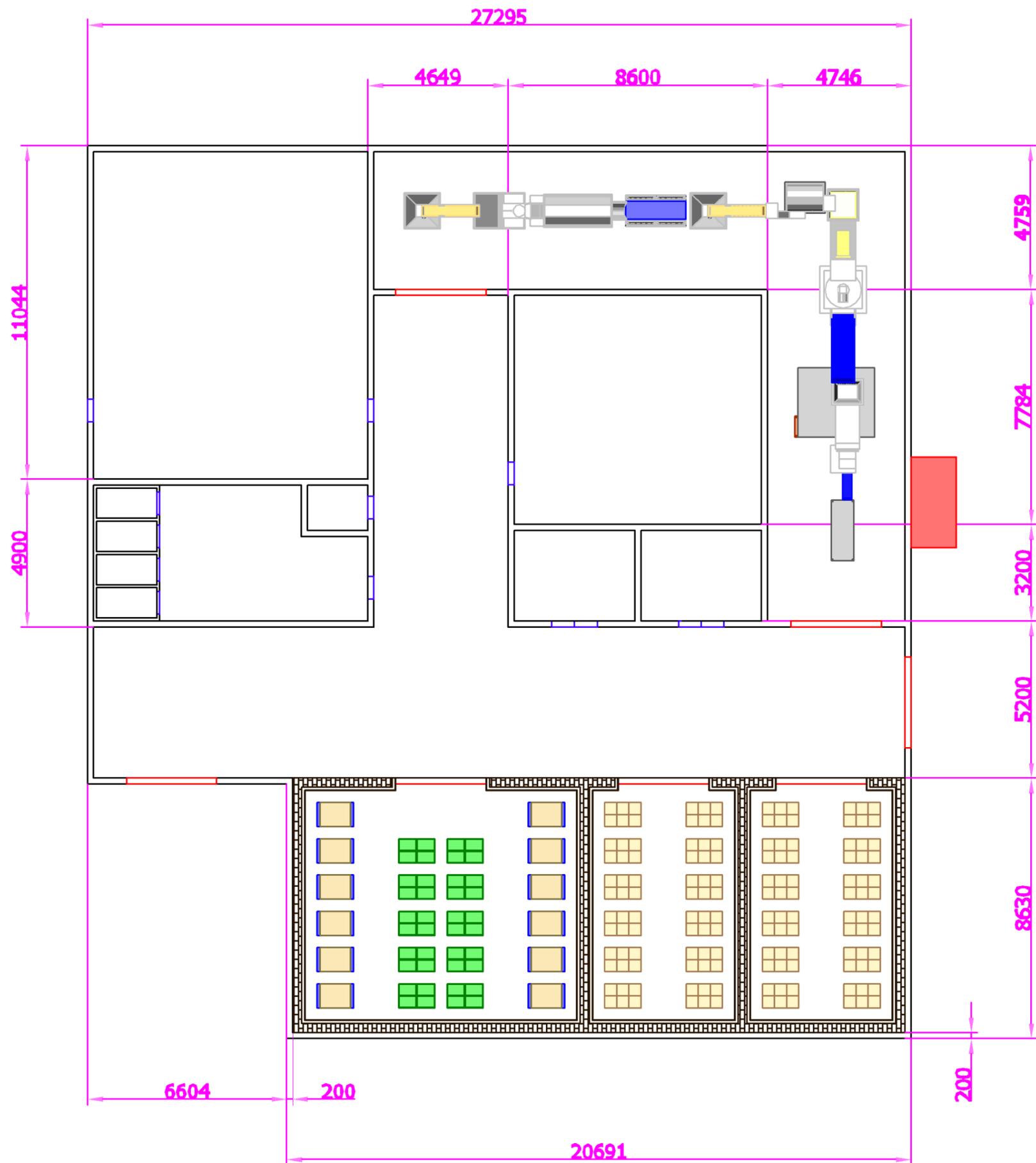
PLANO 005:

- DISTRIBUCION DE AGUA

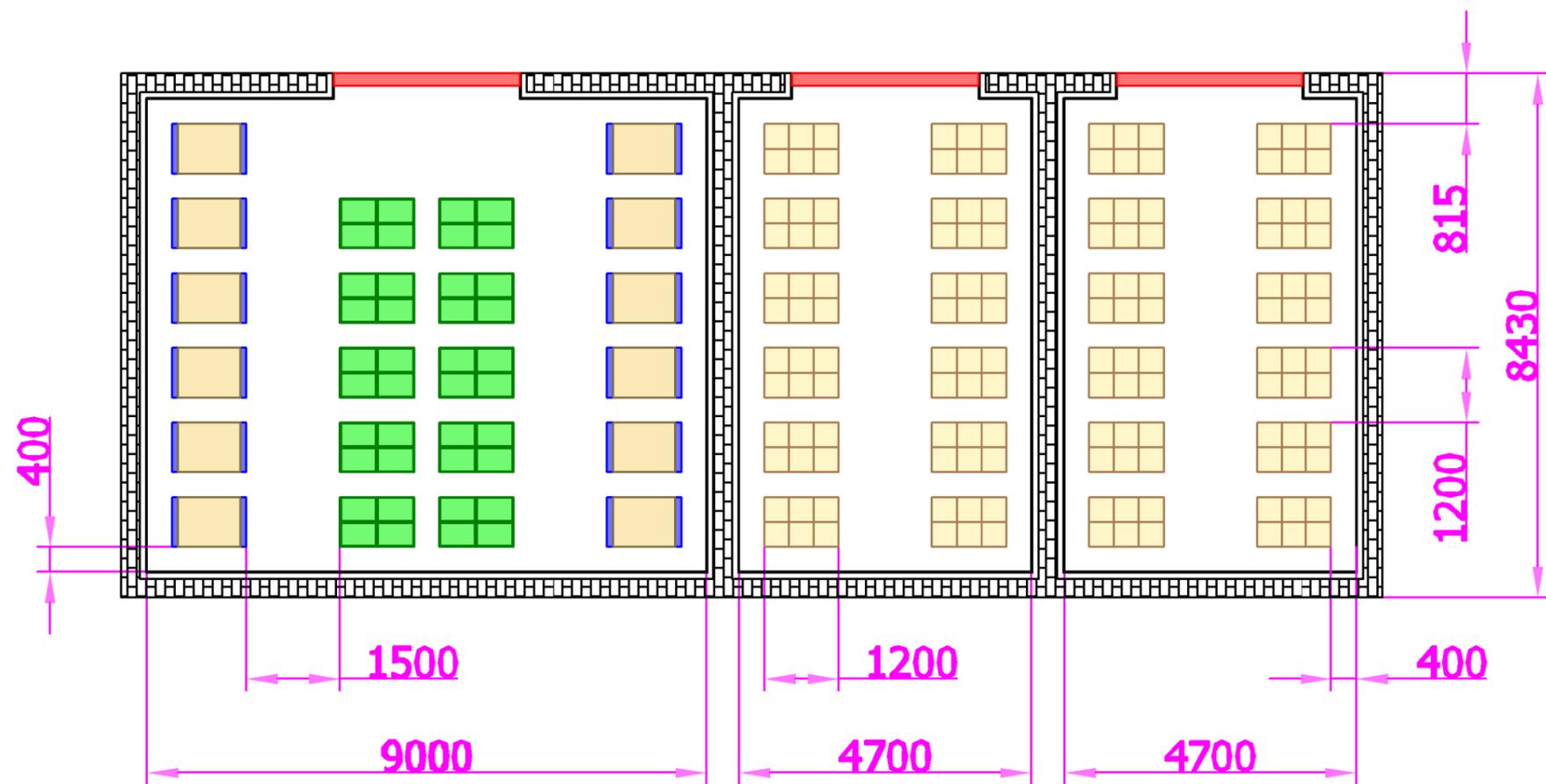
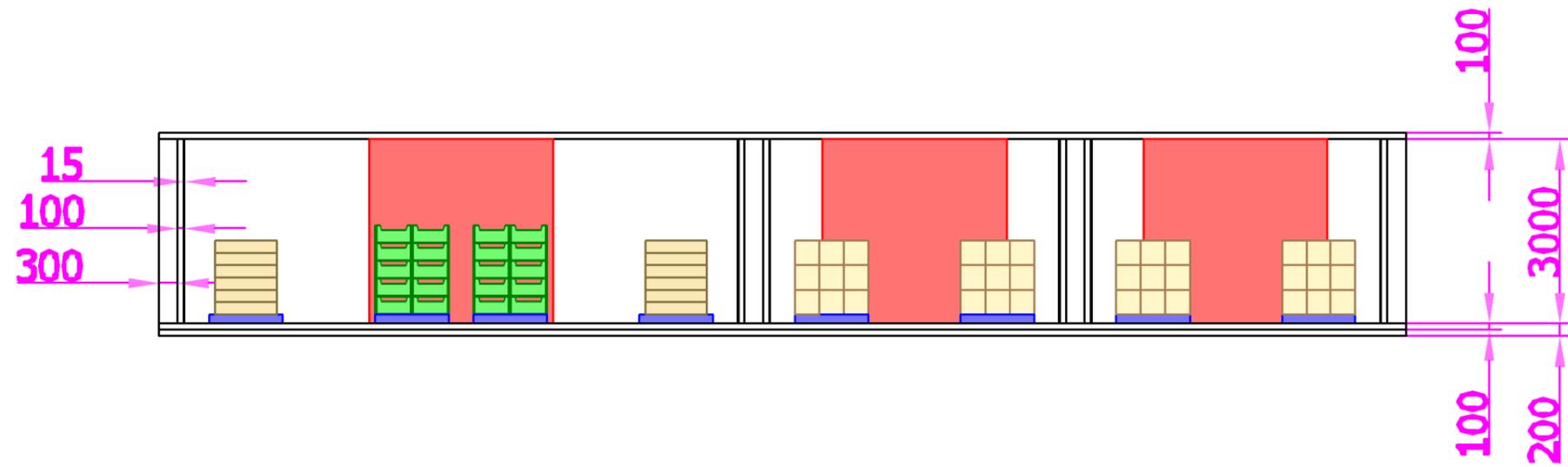


ITEM	DESCRIPCION
01	OFICINAS
02	LINEA DE PROCESO
03	LABORATORIO
04	ALMACEN DE ENVASADO
05	MUELLE CARGA PRODUCTO
06	CAMARA FRIGORIFICA - PRODUCTO
07	CAMARA FRIGORIFICA - MP
08	MUELE DESCARGA MP
09	SERVICIOS Y VESTUARIOS
10	ALMACEN PRODUCTOS LIMPIEZA
11	DEPOSITO DE AGUA
12	BOMBONAS DE GAS

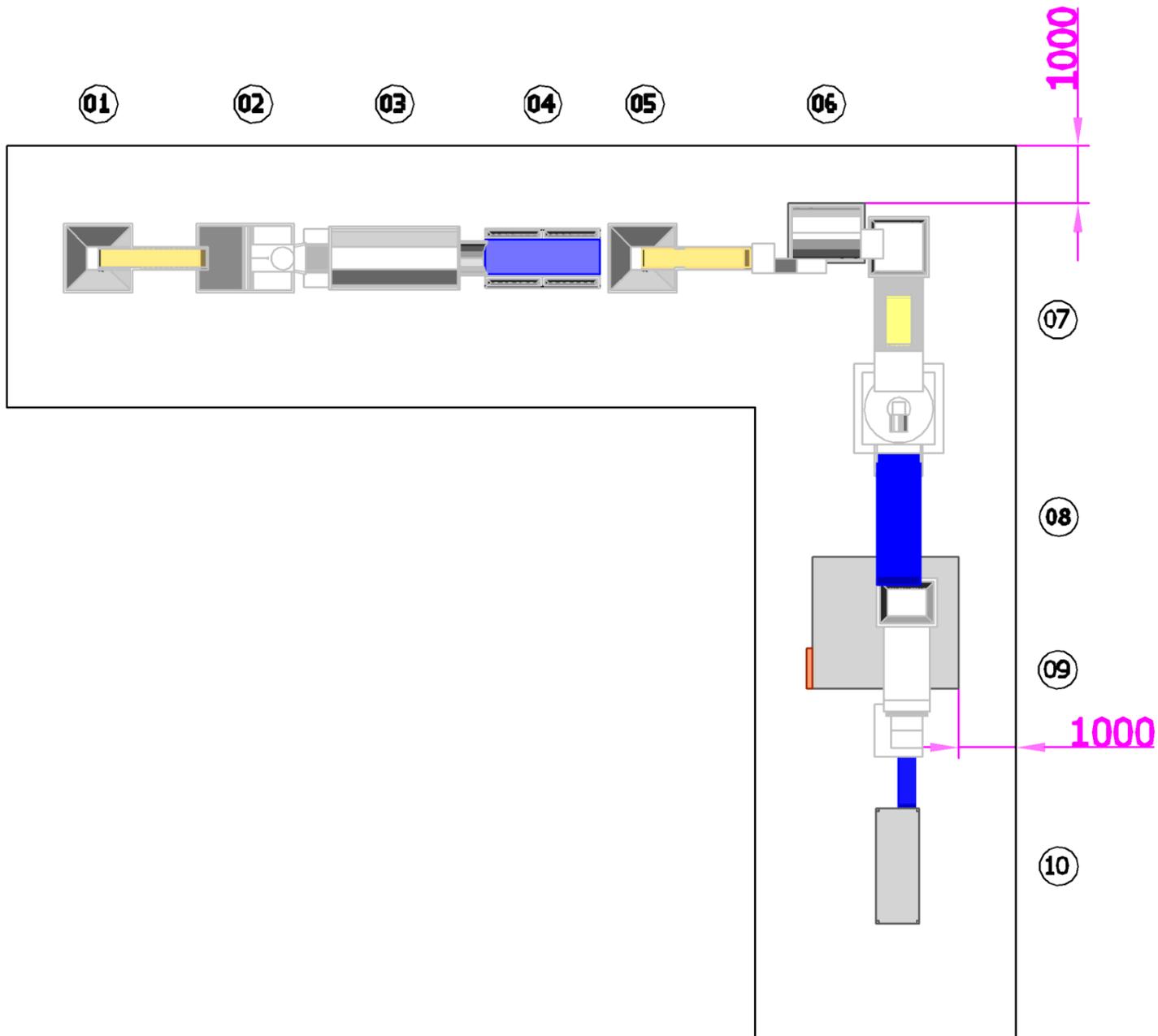
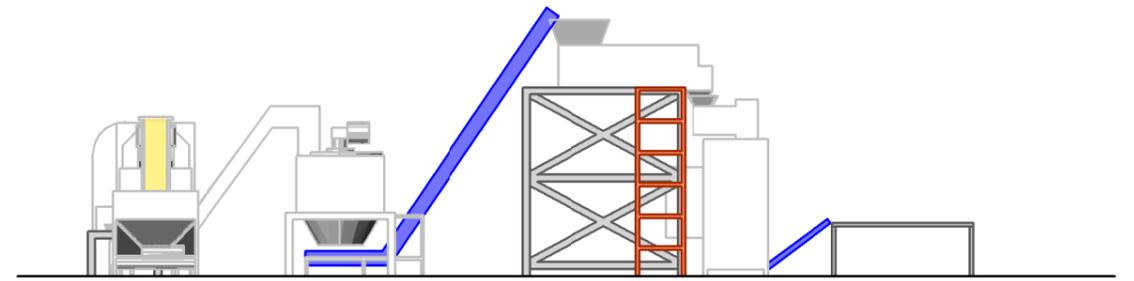
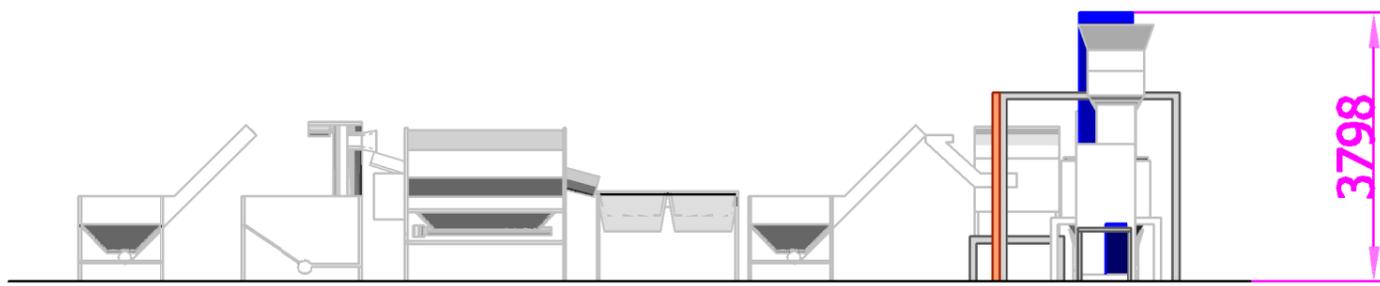
NOMBRE:		FECHA:	FACULTAD DE CIENCIAS
FCO. JAVIER GUERRERO HENRY		31-10-07	UNIVERSIDAD DE CADIZ
ESCALA:	DESCRIPCION:	PLANO N°:	
1:150	LOCALES DE LA PLANTA DE LA PLANTA DE PRECOSADO FRESCO DE PATATAS EAM	001	
		FIRMA	



NOMBRE:	FECHA:	FACULTAD DE CIENCIAS
FCO. JAVIER GUERRERO HENRY	31-10-07	UNIVERSIDAD DE CADIZ
ESCALA:	DESCRIPCION:	PLANO N°:
1:150	VISTA SUPERIOR ACOTADA DE LA PLANTA	002
		FIRMA

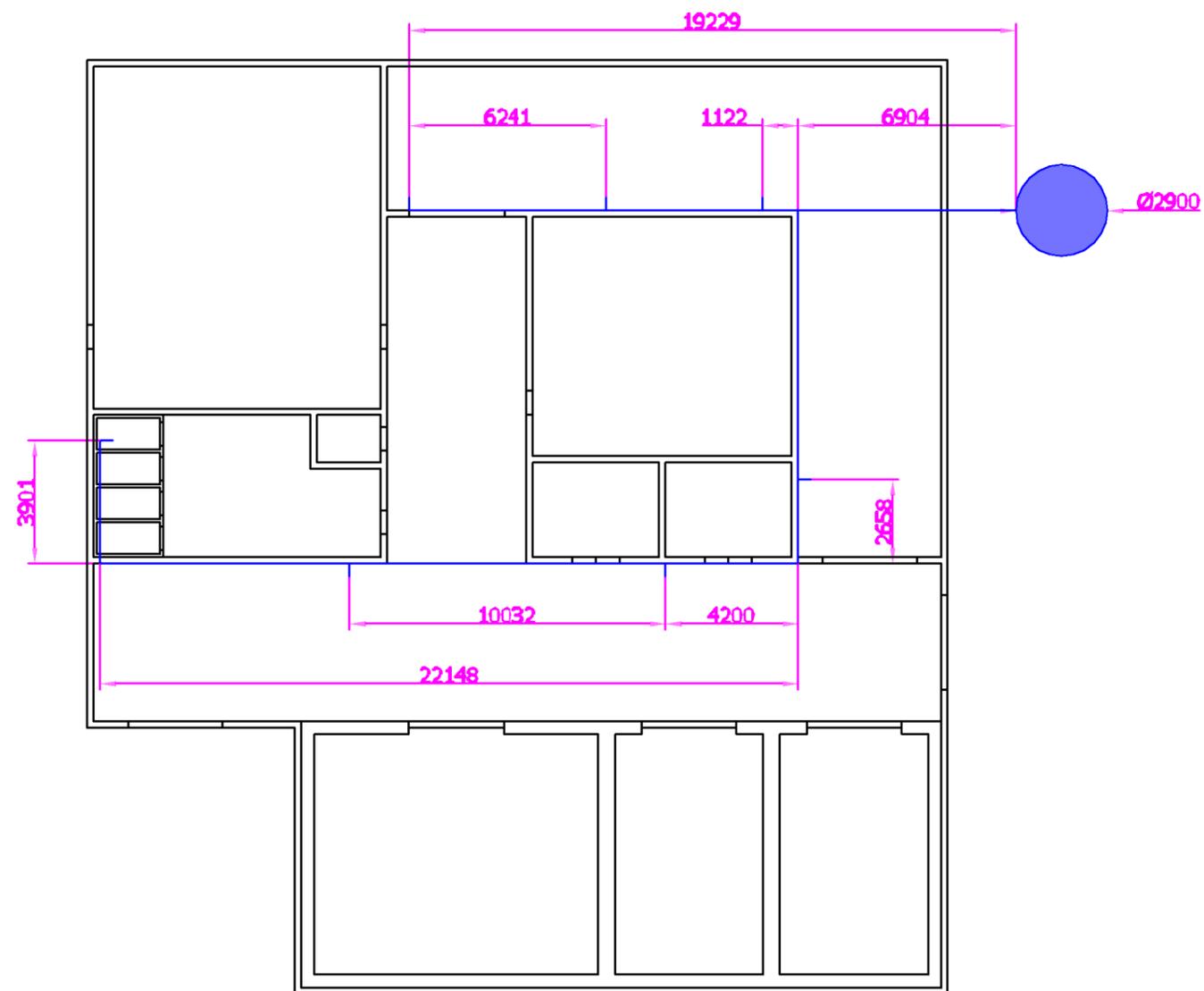
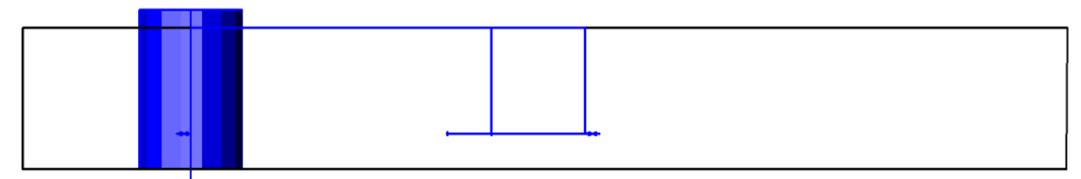
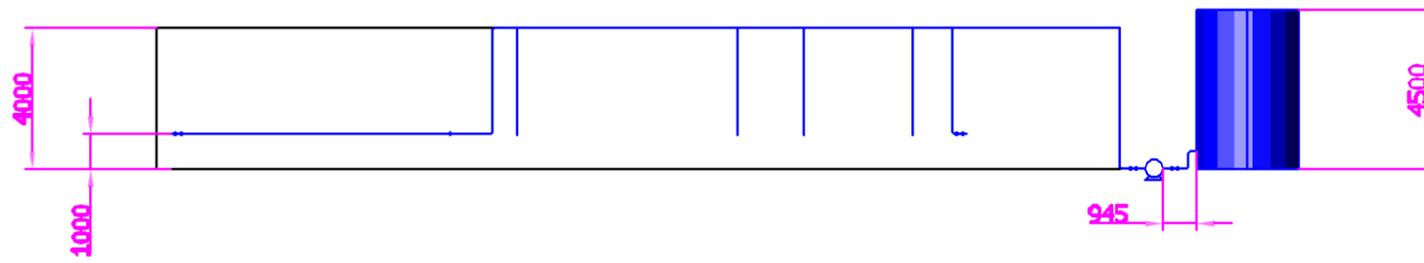


NOMBRE:	FECHA:	FACULTAD DE CIENCIAS
FCO. JAVIER GUERRERO HENRY	31-10-07	UNIVERSIDAD DE CADIZ
ESCALA:	DESCRIPCION:	PLANO Nº:
1:100	CAMARAS FRIGORIFICAS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y DE PRODUCTO	003
		FIRMA



ITEM	DESCRIPCION
01	TOLVA DE RECEPCION
02	EXTRACTOR DE PIEDRAS
03	PELADORA
04	CINTA DE INSPECCION
05	TOLVA INUNDADA
06	CORTADORA
07	CENTRIFUGA
08	CINTA ELEVADORA
09	PESADORA
10	ENVASADORA
11	MESA DE EMPAQUETADO

NOMBRE: FCO. JAVIER GUERRERO HENRY		FECHA: 31-10-07	FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE CADIZ
ESCALA: 1:100	DESCRIPCION: LINEA DE PROCESADO EN FRESCO DE PATATAS ENVASADAS EN ATMOSFERA MODIFICADA	PLANO N°: 004	
		FIRMA	



NOMBRE:	FECHA:	FACULTAD DE CIENCIAS
FCO. JAVIER GUERRERO HENRY	31-10-07	UNIVERSIDAD DE CADIZ
ESCALA:	DESCRIPCION:	PLANO Nº:
1:200	DISTRIBUCION DE AGUA EN LA PLANTA DEPOSITO Y SISTEMA DE TUBERIAS	005
		FIRMA

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto del pliego	212
Artículo 2.- Documentos que definen las obras	212
Artículo 3.- Alcance de la documentación	213
Artículo 4.- Compatibilidad y prelación entre documentos	123
Artículo 5.- Director de la obra	214
Artículo 6.- Obras objeto del presente proyecto	214
Artículo 7.- Obras accesorias no especificadas en el pliego	214

CAPITULO II: CONDICIONES TECNICAS

Artículo 8.- Modificación del Proyecto	216
Artículo 9.- Modificación de los Planos	217
Artículo 10.- Replanteo de las Obras	218
Artículo 11.- Accesos a las obras	219
Artículo 12.- Movimiento de tierras	219
Artículo 13.- Limpieza del terreno	220
Artículo 14.- Red horizontal de saneamiento	220
Artículo 15.- Cimentaciones	221
Artículo 16.- Hormigones	221
Artículo 17. Cubiertas y coberturas	222
Artículo 18.- Albañilería	223
Artículo 19.- Carpintería y cerrajería	224
Artículo 20.- Aislamientos	224
Artículo 21.- Instalación eléctrica	224
Artículo 22.- Instalaciones de fontanería	225
Artículo 23.- Instalaciones de climatización	226

CAPITULO III: CONDICIONES FACULTATIVAS

Artículo 24.- Concurso	227
Artículo 25.- Retirada de la documentación del concurso	227
Artículo 26.- Aclaraciones a los licitadores	227
Artículo 27.- Presentación de la Documentación de la Oferta	228

Artículo 28.- Obligaciones y derechos del contratista	230
Artículo 29.- Validez de las ofertas	230
Artículo 30.- Presencia del Contratista en la Obra	231
Artículo 31.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección	231
Artículo 32.- Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe	232
Artículo 33.- Devolución de Planos y Documentación	232
Artículo 34.- Copia de los documentos	232
Artículo 35.- Adjudicación del Concurso	233
Artículo 36.- Plazo de ejecución	233
Artículo 37.- Libro de órdenes	234
Artículo 38.- Orden de los trabajos	234
Artículo 39.- Ejecución de los trabajos	235
Artículo 40.- Obras y vicios ocultos	235
Artículo 41.- Materiales no utilizables o defectuosos	236
Artículo 42.- Medios auxiliares	236
Artículo 43.- Recepciones provisionales	237
Artículo 44.- Recepción definitiva	238
Artículo 45.- Liquidación final	238
Artículo 46.- Facultades de la Dirección Facultativa	238
Artículo 47.- Subcontratistas	239
Artículo 48.- Relaciones entre la empresa y el contratista y entre los diversos contratistas y subcontratistas	240

CAPITULO IV: CONDICIONES ECONÓMICAS

Artículo 49.- Garantías	241
Artículo 50.- Gastos e Impuestos	241
Artículo 51.- Fianzas	241
Artículo 52.- Devolución de la fianza	242
Artículo 53.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	242
Artículo 54.- Precios contradictorios	243
Artículo 55.- Reclamaciones por aumentos de precio	243
Artículo 56.- Partidas para Obras Accesorias	244
Artículo 57.- Partidas alzadas	244
Artículo 58.- Revisión de precios	245
Artículo 59.- Valoración de la Obra	246

Artículo 60.- Mediciones parciales y finales	246
Artículo 61.- Equivocaciones en el Presupuesto	246
Artículo 62.- Pagos	247
Artículo 63.- Suspensión por retraso de pagos	247
Artículo 64.- Indemnización por retraso de los trabajos	247
Artículo 65.- Indemnizaciones por cuenta del contratista	247
Artículo 66.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista	248
Artículo 67.- Mejoras de Obra	248
Artículo 68.- Seguro de los trabajos	249
CAPITULO V: DISPOSICIONES LEGALES	
Artículo 69.- Jurisdicción	250
Artículo 70.- Pagos de arbitrios	250
Artículo 71.- Régimen de intervención	251
Artículo 72.- Accidentes de trabajo y daños a terceros	252
Artículo 73.- Rescisión del contrato	253
Artículo 74.- Propiedad industrial y comercial	255
Artículo 75.- Tribunales	255
Artículo 76.- Disposiciones legales	255

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto del pliego

El presente pliego tiene por objeto la ordenación, con carácter general, de las condiciones facultativas y económicas que han de regir en los concursos y contratos destinados a la ejecución de los trabajos de obra civil, siempre que expresamente se haga mención de este pliego en los particulares de cada una de las obras.

En este último supuesto, se entiende que el Contratista Adjudicatario de la obra se compromete a aceptar íntegramente todas y cada una de las cláusulas del Pliego General.

Artículo 2.- Documentos que definen las obras

Serán cuatro los documentos que definirán la obra: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Solamente los documentos contractuales constituyen la base del contrato. Por tanto, el contratista no podrá alegar modificación alguna de las condiciones de contrato sobre la base de los datos recogidos en los documentos informativos, a menos que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

El contratista será pues responsable de los errores que se puedan derivar de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique el contenido de los documentos informativos del proyecto.

En caso de contradicción entre los Planos y las prescripciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego de Condiciones, prevalece lo que se ha prescrito en estas últimas. En cualquier caso, ambos documentos prevalecen sobre las prescripciones técnicas generales contenidas en el presente pliego.

Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá que ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 3.- Alcance de la documentación

Los diversos anexos y documentos del presente proyecto se complementan mutuamente. En consecuencia, una obra que venga indicada en los planos y presupuesto y que no venga indicada en los otros documentos, deber ser ejecutada por el contratista sin indemnización alguna por parte del propietario. Lo mismo se entiende para todos los trabajos accesorios no indicados en planos y documentos, pero generalmente admitidos como necesarios al complemento normal de ejecución de una obra de calidad irreprochable.

Artículo 4.- Compatibilidad y prelación entre documentos

Los cuatro documentos que definen este Proyecto son compatibles entre sí y además se complementan unos a otros. Se ha de procurar que sólo con la ayuda de los Planos y del Pliego de Condiciones se pueda ejecutar totalmente el proyecto.

En cuanto al orden y prioridad dependerá del aspecto que se considere. Si se mira desde el punto de vista técnico-teórico, el documento más importante es la Memoria y en especial los cálculos, seguido de los Planos. Si se mira desde el punto de vista jurídico-legal, será el Pliego de Condiciones el documento más importante.

Artículo 5.- Director de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo Superior, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto.

El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director o sus subalternos puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Artículo 6.- Obras objeto del presente proyecto

Se consideran sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados las instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obra accesorias, aquellas que por su naturaleza, no puedan ser provistas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según vaya conociendo su necesidad. Cuando la importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 7.- Obras accesorias no especificadas en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras e instalaciones que no se encuentren en este Pliego de Condiciones, el

Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

CAPITULO II: CONDICIONES TECNICAS

Artículo 8.- Modificación del Proyecto

La empresa podrá introducir en el proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no sea hayan previsto en el proyecto y siempre que no varíen las características principales de las obras.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las unidades de obras marcadas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en el contrato.

Cuando se trate de aclarar o interpretar preconceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los Planos o dibujos, las órdenes o instrucciones se comunicarán exclusivamente por escrito al contratista, estando obligado éste a su vez a devolver una copia suscribiendo con su firma el enterado.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista, y siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores omisiones, no alteren el presupuesto total de Ejecución Material contratado en más de un 35%, tanto en más como en menos, el contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ninguna clase.

Si la cuantía total de la certificación final, correspondiente a la obra ejecutada por el contratista, fuese a causa de las modificaciones del Proyecto, inferior al presupuesto total de Ejecución Material del contrato en un porcentaje superior al 35%. El contratista tendrá derecho a indemnizaciones.

Para fijar su cuantía, el contratista deberá presentar a la empresa en el plazo máximo de dos meses a partir de la fecha de dicha certificación final, una petición de indemnización con las justificaciones necesarias debido a los posibles aumento de los gastos generales e insuficiente amortización de equipos e instalaciones, y en la que se valore el perjuicio que le resulte de las modificaciones introducidas en las previsiones

del proyecto. Al efectuar esta valoración el contratista deberá tener en cuenta que el primer 35% de reducción no tendrá repercusión a estos efectos.

Si por el contrario, la cuantía de la certificación final, correspondiente a la obra ejecutada por el contratista, fuese a causa de las modificaciones del Proyecto, superior al presupuesto total de Ejecución Material del contrato y cualquiera que fuere el porcentaje de aumento, no procederá el pago de ninguna indemnización ni revisión de precios por este concepto.

No se admitirán mejoras de obra más que en el caso de que la Dirección de la Obra haya ordenado por escrito, la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, o salvo que la Dirección de la Obra ordene procedimiento, cuando se quieran introducir innovaciones que supongan una reducción apreciable en las unidades de obra contratadas.

Artículo 9.- Modificación de los Planos

Los planos de construcción podrán modificar a los provisionales de concurso, respetando los principios esenciales y el contratista no puede por ello hacer reclamación ninguna a la empresa.

El carácter complejo y los plazos limitados de que se dispone en la ejecución de un Proyecto, obligan a una simultaneidad entre las entregas de las especificaciones técnicas de los suministradores de equipos y la elaboración de los planos definitivos de Proyecto.

Esta simultaneidad implica la entrega de planos de detalle de obra civil. Relacionada directamente con la implantación de los equipos, durante todo el plazo de ejecución de la obra.

La empresa tomará las medidas necesarias para que estas modificaciones no alteren los planos de trabajo del contratista entregando los planos con la suficiente antelación para que la preparación y ejecución de estos trabajos se realice de acuerdo con el programa previsto.

El contratista por su parte no podrá alegar desconocimiento de estas definiciones de detalle, no incluidas en el proyecto base, y que quedará obligado a su ejecución dentro de las prescripciones generales del contrato.

El contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, debiendo informar por escrito a la empresa en el plazo máximo de 15 días y antes de proceder a su ejecución, de cualquier contraindicación, error u omisión que lo exigiera técnicamente incorrectos.

Artículo 10.- Replanteo de las Obras

Antes de dar comienzo a las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y con presencia del contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación de replanteo.

La selección de topografía de la contrata será responsable de que todos los puntos replanteados que han de ser la base del montaje de estructura, tuberías y equipos, estén clara y correctamente marcados. El contratista se responsabiliza de la elaboración de cuantos procedimientos específicos de replanteo, nivelación y controles dimensionales sena necesarios.

El contratista emitirá los informes correspondientes y la estimación de las diferencias entre las medidas y posiciones de montaje, y las establecidas en los planos. Las variaciones que excedan las tolerancias especificadas se corregirán o examinarán para su correcta resolución.

Todos los aparatos a utilizar por la Sección de Topografía, estarán amparados por los correspondientes Certificados de Calibración.

Artículo 11.- Accesos a las obras

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos de obra, serán construidos por el contratista por su cuenta y cargo.

Para que la empresa apruebe su construcción en el caso de que afecten a terceros interesados, el contratista habrá debido llegar a un previo acuerdo con estos.

Los caminos y accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso de que necesariamente hayan de transcurrir por el emplazamiento de obras definitivas, las modificaciones posteriores, necesarias para la ejecución de los trabajos, serán a cargo del contratista.

La empresa se reserva el derecho de transitar libremente por todos los caminos y caminos provisionales de la obra, sin que pueda hacerse repercutir sobre ella gasto alguno en concepto de conservación.

Artículo 12.- Movimiento de tierras

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas y pozos para cimientos de estructuras, obras de fábrica, muros y drenajes, de acuerdo con la que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto y la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación, en su lugar de empleo o acopio si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, al vertedero, caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-AD "Acondicionamiento del terreno"
- NTE-AD "Explicaciones"
- NTE-ADV "Vaciados"
- NTE-ADZ "Zanjas y pozos"

Artículo 13.- Limpieza del terreno

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno se extenderán a las áreas comprendidas dentro de los límites de la explanación, a aquellas que el Director de las Obras designe, debiendo ejecutarse según lo prescrito. Deberá entenderse comprendida en la limpieza: la carga y transporte de los productos a vertedero a lugar designado por el Director de las Obras.

Artículo 14.- Red horizontal de saneamiento

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de agua del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTP "Saneamientos, Drenajes y Avenamientos".

Las tuberías que deban ir colgadas se sujetarán a intervalos regulares e iguales, de manera que no se sometan a flexiones; los ganchos metálicos que se utilicen estarán protegidos contra la corrosión.

La red horizontal de saneamientos y las tuberías de abastecimiento de agua, irán en zanjas separadas. La tubería irá sobre el fondo de la zanja convenientemente apisonado. Las excavaciones se realizarán siempre de aguas arriba a aguas abajo. Para el alcantarillado las excavaciones se iniciarán siempre de aguas abajo a aguas arriba. Se procurará excavar zanjas en sentido ascendente de la pendiente natural para dar salida a las aguas por el punto inferior.

Las tuberías de alcantarillado se dispondrán, salvo demostrada disponibilidad, en plano inferior a las de agua potable, con las precauciones necesarias, en cada caso para impedir que una eventual fuga de aguas negras pueda afectar a la tubería de agua potable.

Cuando ambas tuberías discurran paralelamente, la separación mínima entre las partes más salientes de cada conducto será de 60 cm medidos horizontalmente. En el caso de cruce de tuberías, se procurará efectuarlo lo más perpendicular posible, y la separación entre la generatriz superior del producto de alcantarillado y la generatriz inferior de la tubería de agua será de cómo mínimo de 10 cm.

Artículo 15.- Cimentaciones

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tiene carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptan las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad especificados en las normas:

- NTE-CSZ. "Cimentaciones superficiales. Zapatas"
- NTE-CSC. "Cimentaciones superficiales corridas"
- NTE-CSL. "Cimentaciones superficiales. Losas"

Artículo 16.- Hormigones

El presente artículo se refiere a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en

masa o armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

El agua procederá de la red general de agua potable existente en las instalaciones y se utilizará para el amasado del hormigón y morteros y para el curado del hormigón. Su mineralización no será excesiva. En general, toda agua potable podrá ser utilizada sin ensayos previos.

La arena y la grava podrán ser de ríos, arroyos y canteras, no debiendo contener impurezas de carbón, escorias, yeso, etc., y no excederán en su proporción las sustancias perjudiciales.

Las dimensiones de la grava será de 2 a 6 cm, no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño. En caso de hormigones armados se indicarán las dimensiones de la grava.

No se podrán utilizar ninguna clase de arena que no haya sido examinada y aprobada por el personal técnico. Se dará preferencia a la arena cuarzosa sobre la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

Las relaciones máximas de agua y cemento a emplear, salvo autorización expresa y por escrito del técnico encargado, serán del 60%.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EH-91 para las obras de hormigón en masa o armado y la Instrucción EP-80 para las obras de hormigón pretensado. Asimismo se adopta lo establecido en las normas:

- NTE-EH "Estructuras de hormigón"
- NTE-EME "Estructuras de madera Encofrados"

Artículo 17. Cubiertas y coberturas

El presente artículo se refiere a la cobertura del edificio con tejas o plaquetas de fibrocemento, tejas cerámicas o de cemento, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad.

Las condiciones fundamentales y de calidad relativas a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-QTF "Cubiertas. Tejados de fibrocemento"
- NBE-MV-307/1970 sobre impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos. (Modificada por RD 2085/86)

Artículo 18.- Albañilería

Se refiere el siguiente artículo a la fábrica de bloques de hormigón o ladrillo, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimiento de paramentos, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipo de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-FFI "Fachadas de ladrillo"
- NTE-PTL "Tabiques de ladrillo"
- NTE-EFL "Estructuras de fábrica de ladrillo"
- NTE-RPA "Revestimiento de paramentos. Alicatados"
- NTE-RPE "Revestimiento de paramentos. Enfoscados"
- NTE-RPG "Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos"
- NTE-RPP "Revestimiento de paramentos. Pintadas"
- NTE-RPR "Revestimiento de paramentos. Revocos"
- NTE-RSP "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas"
- NTE-RTC "Revestimiento de techos. Continuos"

Artículo 19.- Carpintería y cerrajería

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a la funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Tiene por objeto dar al edificio el cerramiento total de los huecos, luminosidad, soleamiento, ventilación, y cubrir las necesidades de acceso, en los lugares adecuados.

Las condiciones generales de ejecución valoración, medición y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-PPA "Puertas de acero"
- NTE-PPM "Puertas de madera"

Artículo 20.- Aislamientos

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma NBE-CB/79 sobre condiciones térmicas de los edificios que en su anexo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para el aislamiento térmico así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, y en el anexo 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

Artículo 21.- Instalación eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MBT complementarias. Asimismo se adoptarán las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IEB "Instalación eléctrica de baja tensión"
- NTE-IEE "Alumbrado exterior"

- NTE-IEI "Alumbrado interior"
- NTE-IEP "Puesta a tierra"
- NTE-IER "Instalaciones de electricidad Red Exterior"

Artículo 22.- Instalaciones de fontanería

El presente artículo regula las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

El material de las tuberías no contendrá elementos o sustancias tóxicas, será resistente a la disolución, al ataque por el agua y a la corrosión, para lo cual tendrá un poder dieléctrico tal que no se vea afectado por las posibles corrientes parásitas que se produzcan en el terreno donde va a ser instalado.

Todas las tuberías llevarán, al menos, las siguientes marcas, realizado por algún procedimiento que asegure su permanencia:

- Marca de fábrica.
- Diámetro Nominal.
- Presión de trabajo.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas, y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y sensoriales del agua, aún teniendo en cuenta el tiempo de funcionamiento de la instalación.

Se adopta lo establecido en las siguientes normas:

- NTE-IFA "Instalaciones de fontanería"
- NTE-IFC "Instalaciones de fontanería. Agua caliente"
- NTE-IFF "Instalaciones de fontanería. Agua fría"

Artículo 23.- Instalaciones de climatización

El presente artículo se refiere a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptarán las condiciones relativas a la funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- NTE-ID "Instalaciones de depósitos"
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. (RD 1618/80)

CAPITULO III: CONDICIONES FACULTATIVAS

Artículo 24.- Concurso

La licitación de la obra se hará por Concurso Restringido, en el que la empresa convocará a las Empresas Constructoras que estime oportuno.

Los concursantes enviarán sus ofertas por triplicado, en sobre cerrado y lacrado, según se indique en la carta de petición de ofertas, a la dirección de la empresa. No se considerarán válidas las ofertas presentadas que no cumplan los requisitos citados anteriormente, así como los indicados en la Documentación Técnica enviada. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada oferta, las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo 25.- Retirada de la documentación del concurso

Los contratistas, por sí o a través de sus representantes, podrán retirar dicha documentación de las oficinas de la empresa cuando ésta no les hubiese sido enviada previamente.

La empresa se reserva el derecho de exigir para la retirada de la documentación, un depósito que será reintegrado en su totalidad a los contratistas que no hubiesen resultado adjudicatarios de la obra, previa devolución de dicha documentación.

Artículo 26.- Aclaraciones a los licitadores

Antes de transcurrido la mitad del plazo estipulado en las bases del concurso, los contratistas participantes podrán solicitar por escrito a la empresa las oportunas aclaraciones, en el caso de encontrar discrepancias, errores u omisiones en los Planos, Pliegos de Condiciones o en otros documentos de concurso.

La Empresa, estudiará las peticiones de aclaración e información recibidas y las contestará mediante una nota que remitirá a todos los presuntos licitadores, si estimase que la aclaración solicitada es de interés general.

Si la importancia y repercusión de la consulta así lo aconsejara, la Empresa podrá prorrogar el plazo de presentación de ofertas, comunicándolo así a todos los interesados.

Artículo 27.- Presentación de la Documentación de la Oferta

Las empresas que oferten en el concurso presentarán obligatoriamente los siguientes documentos en original y dos copias:

1.- Cuadro de Precios nº 1, consignando en letra y cifra los precios asignados a cada unidad de obra cuya definición figura en dicho cuadro. Estos precios deberán incluir el porcentaje de los Gastos Generales, Beneficio Industrial y el IVA que facturarán independientemente. En caso de no coincidir las cantidades expresadas en letra y cifra, se considerará por válida la primera. En caso de discrepancia entre los precios unitarios entre el Cuadro de Precios nº 1 y 2, prevalecerá el del Cuadro nº 1.

2.- Cuadro de Precios nº 2, en el que se especificará claramente el desglose de la forma siguiente:

- Mano de Obra por categorías, expresando el número de horas invertido por categoría y precio horario.
- Materiales, expresando la cantidad que se precise en cada uno de ellos y su precio unitario.
- Maquinaria y medios auxiliares, indicando el tipo de máquina, número de horas invertido por máquina y precio horario.
- Transporte, indicando en las unidades que lo precisen el precio por tonelada y kilómetro.
- Varios y resto de obra que incluirán las partidas directas no comprendidas en los apartados anteriores.
- Porcentajes de Gastos Generales, Beneficio Industrial e IVA.

3.- Presupuesto de Ejecución Material, obtenido al aplicar los precios unitarios a las mediciones del Proyecto. En caso de discrepancia entre los precios aplicados en el Presupuesto y los del Cuadro de Precios nº 1, obligarán los de éste último.

4.- Presupuesto Total, obtenido al incrementar el Presupuesto de Ejecución Material el porcentaje de IVA.

5.- Relación de personal técnico adscrito a la obra y organigrama general del mismo durante la obra.

6.- Relación de maquinaria adscrita a la obra, expresando tipo de máquina, características técnicas fundamentales, años de uso de la máquina y estado general; asimismo relación de máquinas de nueva adquisición que se asignarán a la obra en el caso de resultar adjudicatario. Cualquier sustitución posterior de la misma deber ser aprobada por la Empresa. Deberá incluirse asimismo un plan de permanencia de toda la maquinaria en obra.

7.- Baremos horarios de mano de obra por categorías y de maquinaria para trabajos por administración. Estos precios horarios incluirán el porcentaje de Gastos Generales, Beneficio Industrial y el IVA, que facturarán independientemente.

8.- Plan de obra detallado, en el que se desarrollarán en el tiempo las distintas unidades de obra a ejecutar, haciendo mención de los rendimientos medios a obtener.

9.- Las empresas que oferten en el Concurso, deberán presentar una fianza en euros, como garantía de mantenimiento de la oferta durante el plazo establecido en cada caso. Es potestativo de la Empresa la sustitución de la fianza en metálico por un AVAL bancario.

10.- Las propuestas económicas y documentación complementaria deberán venir firmadas por el representante legal o apoderado del ofertante, quien a petición de la Empresa, deberá probar esta, extremo con la presentación del correspondiente poder acreditativo.

11.- Además de la documentación reseñada anteriormente y que el Contratista deberá presentar con carácter obligatorio, la Empresa podrá exigir en cada caso, cualquier otro tipo de documentación, como pueden ser referencias, relación de obras ejecutadas, balances de sociedad, etc.

Artículo 28.- Obligaciones y derechos del contratista

El director de obra podrá exigir al contratista la necesidad de someter a control todos los materiales que se han de colocar en las obras, sin que este control previo sea una recepción definitiva de los materiales. Igualmente tiene el derecho a exigir cuantos catálogos certificados, muestras y ensayos estime oportunos para asegurarse de la calidad de los materiales.

Una vez adjudicada la obra definitiva y antes de su instalación, el contratista presentará al técnico encargado, los catálogos, muestra, etc. que se relacionen con este pliego, según los distintos tipos de materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la dirección de obra. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio del director de obra, antes de instalarse comprobará sus características en un laboratorio oficial, en el que se realizara las pruebas necesarias.

El control previo no constituye su recepción definitiva pudiéndose ser rechazados por la dirección de obra aún después de colocados si no cumplen con las condiciones exigibles y cargo de la contrata.

Artículo 29.- Validez de las ofertas

No se considerará válida ninguna oferta que se presente fuera del plazo señalado en la carta de invitación, o anuncio respectivo, o que no conste en los documentos.

Los concursantes se obligan a mantener la validez de sus ofertas durante un periodo mínimo de 90 días a partir de la fecha tope de recepción de ofertas, salvo que en la documentación de petición de ofertas se especifique otro plazo.

Artículo 30.- Presencia del Contratista en la Obra

El contratista, por si mismo o por medio de sus representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa en las visitas que hará en la obra durante la jornada laboral.

Por si mismo, o por medio de sus representantes, asistirá a las reuniones de obra que se convoquen, no pudiendo justificar por motivo de ausencia ninguna reclamación a las órdenes cruzadas por la Dirección Facultativa en el transcurso de las reuniones.

El contratista habilitará una oficina de obra en la que existirá una mesa o tablero adecuado, para extender y consultar en él los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista una copia autorizada de todos los documentos del proyecto que le hayan sido facilitados por la Dirección Facultativa y el libro de órdenes.

Artículo 31.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes, contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 32.- Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe

Por falta de cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 33.- Devolución de Planos y Documentación

Los Planos, Pliegos de Condiciones y demás documentación del concurso, entregado por la Empresa a los concursantes, deberá ser devuelto después de la adjudicación del concurso, excepto por la que respecta al adjudicatario, que deberá conservarla sin poder reclamar la cantidad abonada por dicha documentación.

El plazo para resolver la documentación será de 30 días, a partir de la notificación de los concursantes de la adjudicación del concurso y su devolución tendrá lugar en las mismas oficinas de donde fue retirada.

La Empresa, a petición de los concursantes no adjudicatarios, devolverá la documentación correspondiente a las ofertas en un plazo de 30 días, a partir de haberse producido dicha petición.

La no devolución por parte de los contratistas no adjudicatarios de la documentación del concurso dentro del plazo, lleva implícita la pérdida de derechos de la devolución del depósito correspondiente a la referida documentación, si lo hubiese.

Artículo 34.- Copia de los documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Artículo 35.- Adjudicación del Concurso

La Empresa procederá a la apertura de las propuestas presentadas por los licitadores y las estudiará en todos sus aspectos. La Empresa tendrá alternativamente la facultad de adjudicar el Concurso a la propuesta más ventajosa, sin atender necesariamente al valor económico de la misma, o declarar desierto el concurso. En este último caso la Empresa, podrá libremente suspender definitivamente la licitación de las obras o abrir un nuevo concurso pudiendo introducir las variaciones que estime oportunas, en cuanto al sistema de licitación y relación de contratistas ofertantes.

Transcurriendo el plazo indicado, desde la fecha límite de presentación de la oferta, sin que la empresa hubiese comunicado la resolución del concurso, podrán los licitadores que lo deseen, proceder a retirar sus ofertas, así como las fianzas depositadas como garantía de las mismas.

La elección del adjudicatario de la obra por parte de la Empresa, es irrevocable y, en ningún caso, podrá ser impugnada por el resto de contratistas ofertantes.

La Empresa comunicará al ofertante seleccionado la adjudicación de las obras, mediante una carta de intención. En el plazo máximo de un mes a partir de la fecha de esta carta, el contratista a simple requerimiento de la empresa se prestará a formalizar el contrato definitivo. En tanto no se firme este y se constituya la fianza definitiva, la Empresa, retendrá la fianza depositada por el contratista, a todos los efectos dimanantes del mantenimiento de la oferta.

Artículo 36.- Plazo de ejecución

El contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables. No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el director de la obra, debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo, que no exceda de 7 días a partir de la fecha de la contrata, y deberán quedar terminadas en el plazo improrrogable de 3 meses, contados a partir de la fecha del acta de replanteo.

Si por cualquier causa ajena por completo al contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el director de obra la prórroga estrictamente necesaria.

Artículo 37.- Libro de órdenes

El Contratista tendrá siempre en la oficina de la obra y a su disposición de la dirección facultativa un libro de órdenes. En el libro se redactarán todas las órdenes que la dirección facultativa estime oportuno para que adopte las medidas de todo género que puedan sufrir los obreros.

Cada orden deberá ser firmada por la dirección facultativa y por el contratista o por su representante en obra, la copia de cada orden quedará en poder de la dirección facultativa.

El hecho de que en el libro no figuren redactadas las órdenes que ya preceptivamente tienen la obligación de cumplimentar el contratista de acuerdo con lo establecido en las normas oficiales, no supone atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al contratista, no podrá tener en cuenta ningún acontecimiento o documento que no haya mencionado en su momento oportuno en el libro de órdenes.

Artículo 38.- Orden de los trabajos

El director de obra fijará en el orden que hayan de seguirse en la realización de las distintas partes que componen el proyecto, así como las normas a seguir en todo lo no regulado en el presente proyecto.

En general, la determinación del orden de los trabajos será facultad potestativa de la contrata, salvo aquellos casos en que, por cualquier circunstancia de orden técnico o facultativo, estime conveniente su variación la dirección.

Estas órdenes deberán comunicarse precisamente por escrito a la contrata y ésta estará obligada a su estricto cumplimiento, siendo directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

Artículo 39.- Ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base a la contrata a las modificaciones del mismo que, previamente hayan sido aprobadas y las órdenes que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la dirección facultativa al contratista siempre que éstas encajen dentro de la cifra a la que ascienden los presupuestos aprobados.

El Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueden existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 40.- Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, será a cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

De todos los trabajos donde haya unidades de obra que tienen que quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado y entregados al propietario, a la dirección facultativa y contratista, firmados todos ellos por los dos últimos.

Artículo 41.- Materiales no utilizables o defectuosos

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

El contratista, a su costa transportará y colocará agrupándolos ordenadamente en el sitio de la obra en el que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no serán utilizables en la obra.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo orden de la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el contratista la justa tasación de dichos materiales y los gastos de sus transportes.

Artículo 42.- Medios auxiliares

Es obligación de la Contrata, el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga al Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que el presupuesto determine para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Artículo 43.- Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si en las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente y comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía que se considera de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se harán constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al contratista para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirando el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento de la obra y si estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se le entregará al contratista.

Artículo 44.- Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinen en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con la pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 45.- Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 46.- Facultades de la Dirección Facultativa

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen con autoridad técnica legal, completa e indiscutible sobre las personas y cosas situadas en la obra y con relación a los trabajos que para la ejecución del contrato se lleven a cabo, pudiendo incluso con causa justificada, recusar en nombre de la propiedad al contratista, si considera que al adoptar esta solución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Con este fin el contratista se obliga a designar sus representaciones de obra, los cuales atenderán en todas las observaciones e indicaciones de la dirección facultativa, asimismo, el contratista se obliga a facilitar a la dirección facultativa la inspección y vigilancia de todos los trabajos y proporcionar la información necesaria sobre el incumplimiento de las condiciones de la contrata y el ritmo de realización de los trabajos, tal como está previsto en el plan de obra.

A todos estos efectos, el adjudicatario estará obligado a tener en la obra durante la ejecución de los trabajos el personal técnico, los capataces y encargados necesarios que a juicio de la dirección facultativa sean necesarios para la debida conducción y vigilancia de las obras e instalaciones.

Artículo 47.- Subcontratistas

El contratista podrá subcontratar o destajar cualquier parte de la obra, previa autorización de la Dirección de la misma, para lo cual deberá informar con anterioridad a esta, del alcance y condiciones técnico-económicas del Subcontrato.

La empresa, a través de la Dirección, podrá en cualquier momento requerir al contratista la exclusión de un subcontratista por considerar al mismo incompetente, o que no reúne las necesarias condiciones, debiendo el contratista tomar las medidas necesarias para la rescisión de este subcontrato, sin que por ello pueda presentar reclamación alguna a la Empresa.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas o destajistas y la Empresa, como consecuencia de la ejecución por aquellos de trabajos parciales correspondientes al contrato principal, siendo siempre responsable el contratista ante la empresa de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

Los trabajos específicos que requieran de una determinada especialización y que no estuviesen incluidos en el Presupuesto del contrato, bien por que aún estando previstos en la Memoria y/o Planos de concurso, no se hubiese solicitado para ellos

oferta económica, bien por que su necesidad surgiese a posteriori durante la ejecución del Contrato, podrán ser adjudicados por la Empresa Eléctrica directamente a la Empresa que libremente elija, debiendo el contratista prestar las ayudas necesarias para la realización de los mismos.

Artículo 48.- Relaciones entre la empresa y el contratista y entre los diversos contratistas y subcontratistas

El contratista está obligado a suministrar, en todo momento, cualquier información relativa a la realización del contrato, de la que la Empresa Eléctrica juzgue necesario tener conocimiento. Entre otras razones por la posible incidencia de los trabajos confiados al contratista, sobre los de los otros contratistas y suministradores.

El contratista deber ponerse oportunamente en relación con los demás contratistas y suministradores, a medida que éstos sean designados por la Empresa, con el fin de adoptar de común acuerdo las medidas pertinentes para asegurar la coordinación de los trabajos, el buen orden de la obra, y la seguridad de los trabajadores.

Cuando varios contratistas y suministradores utilicen las instalaciones generales pertenecientes a uno de ellos, se pondrán de acuerdo sobre su uso suplementario y el reparto de los gastos correspondientes. Repartirán también entre ellos, proporcionalmente a su utilización, las cargas relativas a los caminos de acceso.

La Empresa deberá estar permanentemente informada de los acuerdos tomados al amparo del párrafo anterior, para en el caso de presentarse dificultades o diferencias, tomar la resolución que proceda, o designar un árbitro a quien haya de someterse dichas diferencias. La decisión del árbitro designado por la empresa es obligatoria para los interesados. En ningún caso la empresa deberá encontrarse durante los trabajos, en presencia de una situación de hecho que tuviese lugar por falta de información por parte del contratista.

Cuando varios contratistas trabajen en la misma obra, cada uno de ellos es responsable de los daños y perjuicios que pudieran derivarse de su propia actuación.

CAPITULO IV: CONDICIONES ECONÓMICAS

Artículo 49.- Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de las referencias bancarias o de otras entidades o personal, al objeto de cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato, dichas referencias las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 50.- Gastos e Impuestos

Todos los gastos e impuestos de cualquier orden, que por disposición del Estado, Provincia o Municipio se deriven del contrato, y estén vigentes en la fecha de la firma del mismo, serán por cuenta del contratista con excepción del IVA.

Las modificaciones tributarias establecidas con posterioridad al contrato afectarán al sujeto pasivo directo, sin que las partes puedan repercutirlas entre sí. En ningún caso podrá ser causa de revisión de precios la modificación del sistema tributario vigente a la firma del contrato.

Artículo 51.- Fianzas

Si la obra se adjudica por subasta, el depósito para tomar parte de ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de un 3% como mínimo del total del Presupuesto de la Contrata.

La persona o entidad a quien se haya adjudicado la ejecución del obra, deberá depositar en el punto y plazo marcados en el anuncio de la subasta la fianza definitiva de estas y en su defecto, su importe será del 10% de la cantidad por la que se otorgue la adjudicación de la obra.

La fianza que se exigirá al Contratista se convendrá entre el Ingeniero y el Contratista, entre una de las siguientes:

- Depósito de valores públicos del Estado por un importe del 10% del Presupuesto de la obra contratada.
- Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el apartado anterior.
- Depósito previo en metálico de la misma cuantía del 10% del Presupuesto mediante deducción del 5%, efectuada del importe de cada certificación abonada al Contratista.
- Depósito del 10% efectuado sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

Artículo 52.- Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra subcontratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Artículo 53.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 54.- Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

- El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, deber aplicarse a la nueva unidad.
- La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario, o en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por la administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo, ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director, y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 55.- Reclamaciones por aumentos de precio

Si el Contratista, antes de la firma del contrato no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la memoria, por no servir este documento de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato. Las equivocaciones materiales no alterará la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, andes de las correcciones y cantidad ofrecida.

Artículo 56.- Partidas para Obras Accesorias

Las cantidades calculadas para obras accesorias, que como consecuencia de su escasa o nula definición, figuren en el Presupuesto General con una partida alzada, no se abonará por su monto total.

En consecuencia estas obras accesorias se abonarán a los precios unitarios del contrato y conforme a las unidades y medidas que se obtengan de los proyectos que se realicen para ellas y de su medición final.

Artículo 57.- Partidas alzadas

Las partidas alzadas consignadas en los presupuestos para obras o servicios se abonarán por su importe una vez realizados totalmente dichos trabajos.

Quedan excluidas de este sistema de abono, las obras accesorias que se liquidarían conforme a lo indicado en el artículo 56.

Artículo 58.- Revisión de precios

Si los vigentes precios de jornales, cargas sociales y materiales, en el momento de firmar el Contrato, experimentan una variación oficial en más o menos del 5%, podrá hacerse una revisión de precios a petición de cualquiera de las partes, que se aplicará a la obra que falte por ejecutar. En caso de urgencia podrá autorizarse la adquisición de materiales a precios superiores, siendo el abono de la diferencia de los Contratos.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es normal por ello que en principio no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que son características de determinadas épocas anormales que se admiten durante ellas la rescisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en armonía con las oscilaciones de los precios del mercado.

El Contratista puede solicitar la revisión en alza del Propietario en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta aumentando los contratados. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de recontinuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado y por causas justificadas haya subido, especificándose y acordándose también previamente a la fecha a partir de la cual se tendrán en cuenta y cuando proceda, el acopio de materiales en la obra en el caso que estuviese abonados total o parcialmente por el Propietario.

Si el Propietario o el Ingeniero en su representación no estuviese conforme con los nuevos precios de materiales que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, en cuyo caso se tendrá en cuenta para la revisión, los precios de los materiales adquiridos por el Contratista a merced de la información del Propietario.

Artículo 59.- Valoración de la Obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fija en correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por cientos que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

Artículo 60.- Mediciones parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes.

La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición de los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 61.- Equivocaciones en el Presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posible errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 62.- Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

Artículo 63.- Suspensión por retraso de pagos

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos, ni ejecutarlos a menor ritmo del que corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 64.- Indemnización por retraso de los trabajos

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratistas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 65.- Indemnizaciones por cuenta del contratista

Será de cuenta del contratista la reparación de cualquier daño que pueda ocasionar sus instalaciones y construcciones auxiliares en propiedades particulares; los producidos por la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes; los que se originen por la habilitación de caminos y vías provisionales y, finalmente, los producidos en las demás operaciones realizadas por el contratista para la ejecución de las obras.

Artículo 66.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, únicamente se considerarán los casos que siguen:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los daños producidos por vientos huracanados, mares y crecidas de los ríos superiores a las que sean de prever el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc. propiedad de la contrata.

Artículo 67.- Mejoras de Obra

No se admitirán mejoras de obras, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 68.- Seguro de los trabajos

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en todo momento, con el valor que tengan, por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario para que con cargo de ella, se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando.

El reintegro de la cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono por completo de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no lo hubiesen abonado, pero eso en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se anteverá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el contratista antes de contratarlos en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de este su previa conformidad y reparos.

CAPITULO V: DISPOSICIONES LEGALES

Artículo 69.- Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto; sin tener en consideración la memoria descriptiva.

El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de trabajo, Subsidio familiar y Seguros Sociales.

Serán a cargo y cuenta del contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realizaran durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

El contratista es responsable de toda falta relativa a la política urbana y a las Ordenanzas Municipales, vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

Artículo 70.- Pagos de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abandono debe hacerse el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el contratista deberá reintegrar el importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 71.- Régimen de intervención

Cuando el contratista no dé cumplimiento, sea a las obligaciones o disposiciones del contrato, sea a las órdenes de servicio que les sean dadas por la Empresa, esta le requerirá a cumplir este requisito de órdenes en un plazo determinado, que, salvo casos de urgencia, no será nunca menor de 10 días a partir del plazo de la notificación de requerimiento.

Pasado este plazo, si el contratista no ha ejecutado las disposiciones dadas, la Empresa podrá ordenar a título provisional el establecimiento de un régimen de intervención general o parcial por cuenta del contratista.

Se procederá inmediatamente, en presencia del contratista, o habiéndole convocado debidamente, a la comprobación de las obras ejecutadas, de los materiales acopiados así como al inventario descriptivo del material del contratista, y a la devolución a este de la parte de materiales del contratista, y a la devolución a este de la parte de materiales que no utilizara la empresa para la terminación de los trabajos.

La Empresa tiene por otra parte, la facultad, sea de ordenar la convocatoria de un nuevo concurso, en principio sobre petición de ofertas, por cuenta y riesgo del contratista incumplidor, sea de ejercitar el derecho de rescisión pura y simple del contrato, sea de prescribir la continuación de la intervención.

Durante el periodo de régimen de intervención, el contratista podrá conocer la marcha de los trabajos, sin que pueda, de ninguna manera, entorpecer o dificultar las órdenes de la empresa.

El contratista podrá, por otra parte, ser liberado del régimen de intervención si justifica su capacidad para volver a hacerse cargo de los trabajos y llevarlos a buen fin.

Los excedentes de gastos que resulte de la intervención o del nuevo contrato serán deducidos de las sumas, que puedan ser debidas al contratista, sin perjuicios de los derechos de ejercer contra él en el caso de ser insuficientes.

Si la intervención o el nuevo contrato supone, por el contrario, una disminución de los gastos, el contratista no podrá pretender beneficiarse en ninguna parte de la diferencia, que quedará a favor de la empresa.

Artículo 72.- Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún concepto, pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el contratista lo legislado en la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 73.- Rescisión del contrato

Cuando a juicio de la Empresa el incumplimiento por parte del contratista de alguna de las cláusulas del contrato, pudiera ocasionar graves trastornos en la realización de las obras, en el cumplimiento de los plazos, o en su aspecto económico, la Empresa podrá decidir la resolución del contrato, con las penalidades a que hubiera lugar. Asimismo podrá proceder a la resolución con pérdida de la fianza y garantía suplementaria si la hubiera, de producirse alguno de los siguientes supuestos:

- Cuando no se hubiese efectuado el montaje de las instalaciones y medios auxiliares o no se hubiera aportado la maquinaria relacionada en la oferta o su equivalente en potencia o capacidad en los plazos previstos incrementados en un 25%, o si el contratista hubiese sustituido dicha maquinaria en sus elementos principales sin la previa autorización de la empresa.
- Cuando durante un periodo de 3 meses consecutivos y considerados conjuntamente, no se alcanzase un ritmo de ejecución del 50% del programa aprobado por la Obra característica.
- Cuando se cumpla el plazo final de las obras y falte por ejecutar más del 20% de presupuesto de Obra característica. La imposición de las multas establecidas por los retrasos sobre dicho plazo, no obligará a la Empresa a la prórroga del mismo, siendo potestativo por su parte elegir entre la resolución o la continuidad del contrato.

Será asimismo causa suficiente para la rescisión, alguno de los siguientes hechos:

- La quiebra, fallecimiento o incapacidad del contratista. En este caso, la Empresa podrá optar por la resolución del contrato, o por que subroguen en el lugar del contratista los indicios de la quiebra, sus representantes.
- La disolución, por cualquier causa, de la sociedad, si el contratista fuera una persona jurídica.

Se procederá a la rescisión, sin pérdida de la fianza por el contratista, cuando se suspenda la obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista, no sea posible dar comienzo a la obra adjudicada, dentro del plazo de 3 meses, a partir de la fecha de adjudicación.

En el caso de que se incurriese en las causas de resolución del contrato conforme a las cláusulas de este Pliego, la Empresa se hará cargo de las obras en la situación en la que se encuentren, sin otro requisito que el levantamiento de un Acta notarial o simple, si ambas partes prestan su conformidad, que refleje la situación de la obra, así como los acopios de materiales, maquinaria y medios auxiliares que el contratista tuviese en ese momento en el emplazamiento de los trabajos. Con este acto la empresa o el contratista, no podrán poner interdicto otra acción judicial, a las que renuncie expresamente.

Siempre y cuando el motivo de la rescisión sea imputable al contratista, este se obliga a dejar a disposición de la empresa hasta la terminación de los trabajos, la maquinaria y medios auxiliares existentes en la obra que la empresa estime necesario, pudiendo el contratista retirar los restantes. La Empresa abonará por los medios, instalaciones y maquinas que decida deben continuar en obra, un alquiler igual al estipulado en el baremo para trabajos por administración, pero descontando los porcentajes de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

El contratista se compromete como obligación subsidiaria de la cláusula anterior, a conservar la propiedad de las instalaciones, medios auxiliares y maquinaria seleccionada por la Empresa o reconocer como obligación preferente frente a terceros, la derivada de dicha condición.

La empresa comunicará al contratista, con 30 días de anticipación, la fecha en que desea reintegrar los elementos que venía utilizando, los cuales dejará de devengar interés alguno a partir de su devolución, o a los 30 días de la notificación, si el contratista no se hubiese hecho cargo de ellos. En todo caso, la devolución se realizará siempre a pie de obra, siendo por cuenta del contratista los gastos de su traslado definitivo.

En los contratos rescindidos, se procederá a efectos de garantías, fianzas, etc. a efectuar las recepciones provisionales y definitivas de todos los trabajos ejecutados por el contratista hasta la fecha de la rescisión.

Artículo 74.- Propiedad industrial y comercial

Al suscribir el contrato, el contratista garantiza a la Empresa contra toda clase de reclamaciones que se refieran a suministros y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos, marcas de fábrica o comercio.

En el caso de que fuera necesario, corresponde al contratista la obtención de las licencias o a utilizations precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones dirigidas contra la empresa por terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el contratista para la ejecución de los trabajos, el contratista responderá ante la empresa del resultado de dichas acciones estando obligado además a prestarle su plena ayuda en el ejercicio de las excepciones que competan a la Empresa.

Artículo 75.- Tribunales

El contratista renuncia al fuero de su propio domicilio y se compromete a sustanciar cuantas reclamaciones origine el contrato ante los tribunales.

Artículo 76.- Disposiciones legales

1.- Normativa de índole general a la Industria

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Directiva 89/391/CEE, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora en la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modifica la Ley 31/1995 en sus artículos 47, 48 y 49.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Convenio 155 de la OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores, de 22 de junio de 1981.
- Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de las medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 825/1993, de 28 de mayo, que determina Medidas Laborales y de Seguridad Social específicas a las que se refiere el artículo 6 de la Ley 21/1992.
- Orden de 29 de julio de 1993, que desarrolla el Real Decreto 825/1993.
- Real Decreto 697/1995, de 28 de abril, que desarrolla el Reglamento de Registro de Establecimientos Industriales de la Ley 21/1992.

- Real Decreto 2526/1998, de 27 de noviembre, que modifica el artículo 17.1 del anexo al Real Decreto 697/1995.
- Real Decreto 1823/1998, de 28 de agosto, sobre Composición y Funcionamiento de la Comisión para la Competitividad industrial, desarrollando la Ley 21/1992.

2.- Normativa sobre Fontanería y Saneamiento

- Resolución, 14 febrero de 1980, Director General de la Energía. Diámetros y espesores mínimos de tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua.
- Orden de 9 de diciembre de 1975, por el que se aprueban las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministros de agua".
- Orden de 28 de julio de 1974, por el que se aprueba el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua" y se crea una "Comisión permanente de tuberías de abastecimiento de agua y de saneamiento de poblaciones".
- Orden de 15 de septiembre de 1986, por el que se aprueba el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de agua de poblaciones".

3.- Normativa sobre Instalaciones Frigoríficas

- Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se desarrollo el "Reglamento de seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas"
- Real Decreto 754/1981, de 13 de marzo, por el que se modifican los artículos 28, 29 y 30 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

- Orden del Ministerio de Industria y Energía de 24 de enero de 1978, por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias denominadas MIF con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía de 4 de abril de 1979, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-007 y MI-IF-014 del vigente Reglamento de Seguridad.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía de 30 de septiembre de 1979, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-013 y MI-IF-014.

4.- Normativa sobre Instalaciones Eléctricas

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

5.- Normativa de Red contra Incendios

- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, Ministerio de Fomento. Norma básica de la Edificación NBE CPI-96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- Real Decreto 1587, de 25 de junio, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Norma básica de la Edificación NBE CPI-82. Condiciones de protección contra incendios en los edificios.

- Orden de 29 de noviembre de 1984, Ministerio del Interior. Manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios en los locales y edificios.
- Real Decreto 1403/1986, de 9 de mayo, Ministerio de Presidencia. Señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Instrucción Complementaria MIBT-026 "Prescripciones para locales con riesgo de incendio o explosión".
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Puerto Real, 31 de Octubre de 2007.

Fdo.: Fco. Javier Guerrero Henry

4.- PRESUPUESTO

1.- INGENIERIA CIVIL

	Unidades	Precios en Euros	
		Unitario	Total
Excavaciones y movimientos de tierras			
Limpieza del terreno	1	600,00	600,00
Metros cúbicos excavados	400	35,00	14.00,00
			14.600,00
Hormigón			
Relleno de hormigón (m ³)	62	180,00	11.160,00
Anclaje de pilares y soporte de tuberías	1	1.200,00	1.200,00
Base del depósito de agua (m ²)	7	210,00	1.470,00
			13.830,00
Construcciones			
Oficina (m ²)	100	220,00	22.000,00
Línea de producción (m ²)	130	220,00	28.600,00
Laboratorio (m ²)	62	220,00	13.640,00
Almacén material de envasado (m ²)	24	220,00	5.280,00
Almacén material de limpieza(m ²)	3	220,00	660,00
Servicios y vestuarios (m ²)	38	220,00	8.360,00
Pintura	1	4.200,00	4.200,00
			82.740,00
TOTAL INGENIERIA CIVIL			108.830,00

2.- ADQUISICIONES

	Unidades	Precios en Euros	
		Unitario	Total
Cámaras de refrigeración			
Equipo frigorífico CPA-5 de 16 kW	2	40.000,00	80.000,00
Equipo frigorífico CPA-10 de 31 kW	1	70.000,00	70.000,00
Puertas de acceso	3	950,00	2.850,00
Paneles de poliuretano expandido	100	42,80	4.280,00
			157.130,00
Equipos adquiridos			
Tolva de recepción inundada	2	5.100,00	10.200,00
Extractor de piedras FORMIT	1	12.100,00	12.100,00
Peladora FORMIT Combi-1000	1	41.500,00	41.500,00
Transportador helicoidal de desperdicios	1	7.000,00	7.000,00
Mesa de inspección	1	4.780,00	4.780,00
Cortadora FAM ILC-3D/FF-D	1	24.900,00	24.900,00
Centrifugadora Idromatic Import-Hispania S.L.	1	43.800,00	43.800,00
Pesadora lineal PC-STR, INFIPACK	1	24.780,00	24.780,00
Envasadora WX-10	1	70.200,00	70.200,00
Bomba Prisma 45N 1,5 kW	1	1.116,00	1.116,00
Depósito de agua de 30 m ³	1	8.200,00	8.200,00
Puertas de acceso para camiones	2	1.900,00	3.800,00
Carretillas manuales	2	2.300,00	4.600,00
Palets PLASTEEL 225 – (Europalet 1200 x 800)	58	41,00	2.378,00
			259.354,00
TOTAL DE LAS ADQUISICIONES			416.484,00

3.- MONTAJE INDUSTRIAL

	Unidades	Precios en Euros	
		Unitario	Total
Montaje de tuberías			
Tuberías en general	1	38.000,00	38.000,00
Suportación de tuberías	1	2.000,00	2.000,00
Pasarelas y accesos	1	1.500,00	1.500,00
Prueba hidráulica	1	2.000,00	2.000,00
			43.500,00
Montaje y puesta a punto			
Conexión de equipos	1	21.000,00	21.000,00
Transporte de adquisiciones	1	7.200,00	7.200,00
Cuadros de control eléctricos	4	3.860,00	15.440,00
Iluminación	1	9.000,00	9.000,00
Sistema contra incendios	1	10.000,00	10.000,00
Seguridad Integrada	1	9.000,00	9.000,00
Suministro y distribución de gases	1	15.000,00	15.000,00
			86.640,00
TOTAL DEL MONTAJE INDUSTRIAL			130.140,00

4.- PRESUPUESTO TOTAL

	Precios en Euros
INGENIERIA CIVIL	108.830,00
ADQUISICIONES	416.484,00
MONTAJE INDUSTRIAL	130.140,00
EJECUCION DEL PROYECTO	<u>655.454,00</u>
+ 16 % DE IVA	104.872,64
TOTAL	<u>760.326,64</u>
+ 7,5 % DE IMPREVISTOS	57.024,50
TOTAL	<u>817.351,14</u>
+ 12 % DE GASTOS GENERALES	98.082,13
TOTAL	<u>915.433,27</u>
+ 9 % DE BENEFICIO INDUSTRIAL	82.389,00
<i>TOTAL</i>	<u><i>997.822,27</i></u>

El presente presupuesto de ejecución material asciende a **997.822,27 €**, NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL, OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTISIETE CENTIMOS.

Puerto Real, 31 de Octubre de 2007.

Fdo.: Fco. Javier Guerrero Henry

