

Título Diseño y dimensionamiento de un dispositivo para el proceso de salado de hormas de queso

Tipo de Producto Informe Técnico

Autores Gustavo M. Cambria; Daniel Zambrano y Marcos Donatti

Código del Proyecto y Título del Proyecto

A17T13 - Diseño y dimensionamiento de un dispositivo para el proceso de salado de hormas de queso

Responsable del Proyecto

Gustavo Cambria

Línea

AC - Automatización

Área Temática

IND- Dinámica Industrial

Fecha

2017



***DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UN DISPOSITIVO
PARA EL PROCESO DE SALADO DE HORMAS DE QUESO***

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS EXACTAS

Ing. Daniel Zambrano

Ing. Gustavo Cambria

Marcos Donatti

ABSTRACT

El objetivo del presente proyecto de ingeniería ha sido focalizado en la concepción de una máquina que permita independencia y automatización sobre una parte del proceso de salado de hormas de quesos de diversos formatos.

El informe consta de la documentación necesaria, denominación y detalle de partes para la construcción de la citada máquina.

PRESENTACION

En 2016 se hizo realidad, en nuestra Universidad, el proyecto de contar con una planta piloto para la investigación y desarrollo de nuevos quesos y yogures de la prestigiosa “CHR HANSEN” cuya casa matriz se encuentra en Holanda.

De los procesos productivos de la planta piloto, ubicada en el subsuelo del edificio UADE Labs, ha surgido la necesidad de contar con una maquina automática que permita de forma autónoma y en cualquier horario, ejecutar el salado de las hormas de queso.

Como punto de partida, se han llevado a cabo una serie de reuniones con el **Ing. Martin Graffigna – Cheese Pilot Plant Responsible LATAM** con la finalidad de establecer los procesos, necesidades y alcances de la maquina requerida.

De dichas reuniones se ha logrado consensuar medidas y acciones que deberán ser cumplidas en el prototipo definitivo.

DESARROLLO

Se ha pautado que la maquina ha de poseer un reservorio, en adelante BIN, para contener la salmuera encargada de salado de las diferentes hormas por medio de un proceso de inmersión con tiempo controlados.

Se ha establecido además, como requisito prioritario, el automatismo y control del proceso de salado, a fin de lograr la estandarización en la elaboración y así reducir al mínimo la incidencia del operador en la producción.

A lo largo del diseño conceptual se han planteado diferentes alternativas con el objetivo de encontrar aquella que resulte óptima para el proceso de elaboración.

El presente informe incluye 2 versiones que han sido consideradas de mayor viabilidad.

Acompañan al informe los planos ejecutivos, lista de materiales y detalle de componentes.

Se han estimado los costos de cada uno de los equipos propuestos, con diversos proveedores de la industria alimenticia, no solo para conocer la factibilidad económica sino también para corroborar los diseños propuestos.

ESPECIFICACIONES MECANICAS

IMPORTANTE: Para el desarrollo del prototipo se ha de utilizar perfilaría estándar, que ha sido validada por cálculo e iteración, minimizando costos y maximizando la confiabilidad y desempeño de la máquina.

- ACERO INOXIDABLE

El material óptimo para la construcción de la maquina es acero inoxidable calidad 316 que incluye en su composición un 2,1% de molibdeno, mejorando significativamente las propiedades anticorrosivas. Una posibilidad más económica es acero inoxidable calidad AISI 304 Norma ASTM A-554.

Las bandejas se han de construir con chapa perforada de acero inoxidable con un calibre de \varnothing 8 mm y 11 mm entre centros.

Las patas fueron dimensionados en el acero anteriormente mencionado de 25x25 mm y 1,5 mm de espesor para la maquina modular, mientras que para la máquina de mayores dimensiones estas han sido dimensionadas con chapas de acero inoxidable plegado y soldado.

IMPORTANTE: Todas las soldaduras deberán ser realizadas con gas argón siendo las mismas pulidas hasta lograr su invisibilidad, luego todo el conjunto será pulido hasta lograr una terminación mate satinado.

- CIRCUITO NEUMATICO

Los componentes neumáticos han sido seleccionados para el trabajo continuo en ambientes industriales aptos para los requerimientos del presente proyecto.

Los actuadores neumáticos están íntegramente contruidos en acero inoxidable diseñados específicamente para la industria alimenticia.

La máquina funciona en base a una instalación de aire comprimido existente, incorporando un filtro y regulador para garantizar la calidad del aire y la vida útil de los cilindros.

DETALLE DE COMPONENTES

MAQUINA COMPACTA (CAPACIDAD 0,43 m³):

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	PATA BASE	4
2	PATA SOPORTE	4
3	SOPORTE CILINDROS	1
4	RUEDAS	4
5	VALVULA ESFERICA	1
6	ARDUINO SHIELD LCD 16x2 CON TECLADO DE 6 TECLAS	1
7	ARDUINO MEGA 2560	1
8	BANDEJAS	1
9	PORTA BANDEJAS	2
10	BATERIAS 24V	2
11	BIN	1
12	VALV VM15 5/2 1/8" ME RR - P/BASE 24VCC	2
13	KIT BASE MANIFOLD 2BLE P/CABLEADO UNITARIO VM15	1
14	KIT TERMINAL BASE MANIF 2BLE P/CABLEADO UNIT VM15	1
15	CONECT 90 ORIENT G1/8" TUBO D.6 mm	4
16	REG CAUDAL UNI LINEA TUBO D.6 mm	4
17	FR+L QBM1 1/4" 10BAR 40M	1
18	TUBO PE BAJA DENS. 6X4 mm NATURAL	25
19	CIL MD8 D.25 mm DE-TTU-IMAN CARR 650 mm FULL INOX	2
20	SILENCIADOR PLASTICO SPL 3/8"	7

Nota: La máquina ha sido diseñada con bridas de amarre lo que permitiría unir varias unidades compactas de ser necesario.

MAQUINA DUAL (CAPACIDAD 1,37 m³)

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	PATA DELANTERA	2
2	PATA TRASERA	2
3	BARRA SOPORTE ESTRUCTURAL	3
4	SOPORTE CILINDROS	1
5	RUEDAS	4
6	VALVULA ESFERICA	1
7	ARDUINO SHIELD LCD 16x2 CON TECLADO DE 6 TECLAS	1
8	ARDUINO MEGA 2560	1
9	BANDEJAS	2
10	PORTA BANDEJAS	4
11	BATERIAS	4
12	BIN	1
13	MANIJAS	2
14	VALV VM15 5/2 1/8" ME RR - P/BASE 24VCC	4
15	KIT BASE MANIFOLD 2BLE P/CABLEADO UNITARIO VM15	2
16	KIT TERMINAL BASE MANIF 2BLE P/CABLEADO UNIT VM15	2
17	CONECT 90 ORIENT G1/8" TUBO D.6 mm	8
18	REG CAUDAL UNI LINEA TUBO D.6 mm	8
19	FR+L QBM1 1/4" 10BAR 40M	2
20	TUBO PE BAJA DENS. 6X4 mm NATURAL	50
21	CIL MD8 D.25 mm DE-TTU-IMAN CARR 650 mm FULL INOX	2
22	SILENCIADOR PLASTICO SPL 3/8"	14

IMPLEMENTACIONES POSIBLES

Como posibles incorporaciones que se podrían adicionar a la máquina, que no han sido consideradas parte del alcance del presente proyecto, se pueden enumerar las siguientes funciones:

- Medición de temperatura de la salmuera
- Instalación de un sensor de nivel de líquidos
- Sistema de recirculación de salmuera
- Aviso mediante mensaje de texto (SMS) de estado del proceso y/o fallas en el mismo
- Desarrollo de una APP para el monitoreo de la maquina a través de un Smartphone

NOTA: El hardware considerado, se seleccionó teniendo en cuenta las posibles implementaciones mencionadas, no siendo necesario reemplazar el sistema de control. Solo se ha de modificar la programación del mismo.

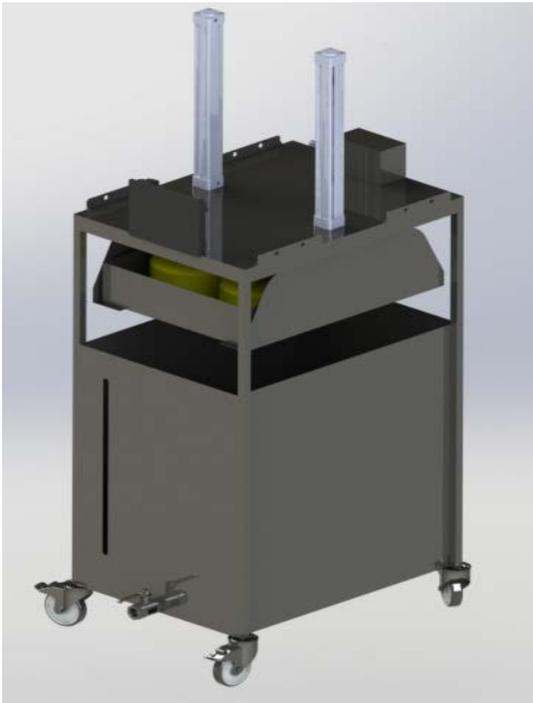
DETALLE DE COSTOS ⁽¹⁾

CIRCUITO FINAL MAQUINA COMPACTA				
CANTIDAD	CODIGO	DESCRIPCION	\$ UNITARIO	SUB TOTAL
2	252002511923	VALV VM15 5/2 1/8" ME RR - P/BASE 24VCC	\$1.876,88	\$3.753,76
1	200001325	KIT BASE MANIFOLD 2BLE P/CABLEADO UNITARIO VM15	\$200,67	\$200,67
1	200001326	KIT TERMINAL BASE MANIF 2BLE P/CABLEADO UNIT VM15	\$259,10	\$259,10
4	441990610	CONECT 90 ORIENT G1/8" TUBO D.6 mm	\$39,29	\$157,16
4	477700600	REG CAUDAL UNI LINEA TUBO D.6 mm	\$751,27	\$3.005,08
1	103003532	FR+L QBM1 1/4" 10BAR 40M	\$1.480,00	\$1.480,00
25	403000165	TUBO PE BAJA DENS. 6X4 mm NATURAL	\$7,51	\$187,75
2	26230650504	CIL MD8 D.25 mm DE-TTU-IMAN CARR 650 mm FULL INOX	\$1.829,40	\$3.658,80
5	400001643	SILENCIADOR PLASTICO SPL 3/8"	\$27,50	\$137,50
			TOTAL	\$12.839,82

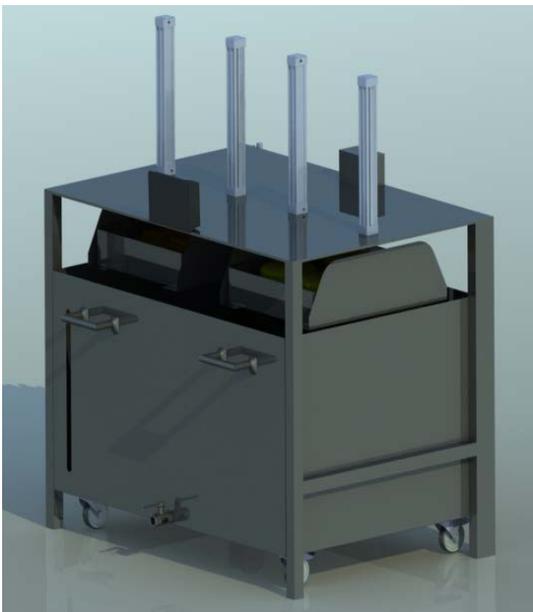
CIRCUITO FINAL DUAL				
CANTIDAD	CODIGO	DESCRIPCION	\$ UNITARIO	SUB TOTAL
4	252002511923	VALV VM15 5/2 1/8" ME RR - P/BASE 24VCC	\$1.876,88	\$7.507,52
2	200001325	KIT BASE MANIFOLD 2BLE P/CABLEADO UNITARIO VM15	\$200,67	\$401,34
2	200001326	KIT TERMINAL BASE MANIF 2BLE P/CABLEADO UNIT VM15	\$259,10	\$518,20
8	441990610	CONECT 90 ORIENT G1/8" TUBO D.6 mm	\$39,29	\$314,32
8	477700600	REG CAUDAL UNI LINEA TUBO D.6 mm	\$751,27	\$6.010,16
1	103003532	FR+L QBM1 1/4" 10BAR 40M	\$1.480,00	\$1.480,00
50	403000165	TUBO PE BAJA DENS. 6X4 mm NATURAL	\$7,51	\$375,50
4	26230650504	CIL MD8 D.25 mm DE-TTU-IMAN CARR 650 mm FULL INOX	\$1.829,40	\$7.317,60
10	400001643	SILENCIADOR PLASTICO SPL 3/8"	\$27,50	\$275,00
			TOTAL	\$24.199,64

(1) Todos los valores aquí mostrados son estimativos y a valor del día 13 de Octubre de 2016.

PRESUPUESTO FINAL



MAQUINA COMPACTA	
CIRCUITO NEUMATICO	\$12.839,82
ACERO INOXIDABLE	\$59.000,00
TOTAL	\$71.839,82



MAQUINA DUAL	
CIRCUITO NEUMATICO	\$24.199,64
ACERO INOXIDABLE	\$119.000,00
TOTAL	\$143.199,64

ANEXOS

- ANEXO 1: PLANOS EJECTIVOS
- ANEXO 2: ESQUEMA NEUMATICO
- ANEXO 3: RENDERIZADOS
- ANEXO 4: DOCUMENTACION TECNICA COMPLEMENTARIA

NOTA: La máquina dual requiere duplicar el circuito neumático.