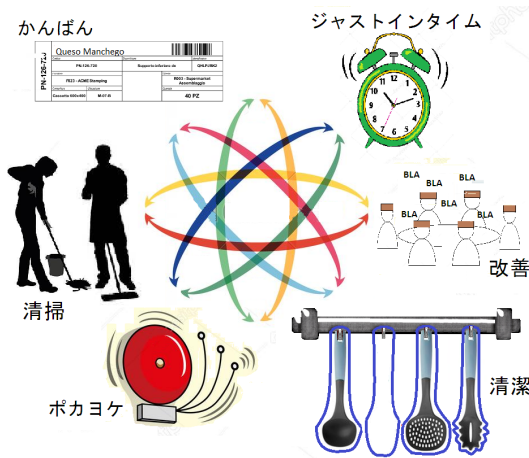


# Producción de alimentos de calidad con tecnologías *lean*



Rut Domínguez  
María del Mar Espinosa  
Manuel Domínguez

AVESCA

Asociación Veterinaria para la Salud y la Calidad Alimentaria

Título original: Producción de alimentos de calidad con tecnologías *lean*

Autores:

© Rut Domínguez  
María del Mar Espinosa  
Manuel Domínguez

Diseño y maquetación:

© I+R Consultores ([www.ir-consultores.com](http://www.ir-consultores.com))

Sólo puede ser realizada la reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de cualquier forma, de esta obra, con la autorización expresa de sus titulares. Si desea o necesita reproducir, fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra debe dirigirse al Centro Español de Derechos Reprográficos, CEDRO ([www.cedro.org](http://www.cedro.org)), al objeto de obtener las correspondientes autorizaciones.

ISBN: 978-84-943079-5-9

Depósito legal: M-40010-2019

Ed. AIDA – I4

1ª edición, 1ª impresión: diciembre de 2019

Impreso en España

# Contenido

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	11
1 INTRODUCCIÓN	13
2 ORÍGENES CRONOLÓGICOS	15
<b>2.1 El inicio del control de la calidad</b>	<b>15</b>
2.1.1 La calidad como cumplimiento de especificaciones	17
2.1.1.1 Calidad del producto	17
2.1.1.2 Calidad del proceso	19
2.1.1.3 Calidad en diseño	21
2.1.2 Institucionalización del control de la calidad	21
<b>2.2 Diseño robusto</b>	<b>22</b>
<b>2.3 El sistema de producción Toyota</b>	<b>24</b>
2.3.1 Orígenes del SPT	24
2.3.2 Justo a tiempo	25
2.3.3 <i>Jidoka y poka yoke</i>	27
2.3.4 <i>Kaizen</i>	28
2.3.5 Principios del SPT	29
<b>2.4 Círculos de la calidad y grupos <i>kaizen</i></b>	<b>30</b>
2.4.1 Círculos de calidad	31
2.4.1.1 Funcionamiento de los círculos	32
2.4.1.2 Implantación de acciones y seguimiento	33
2.4.2 Grupos <i>kaizen</i>	33
2.4.3 <i>Kaizen teian</i>	33
<b>2.5 Metodología 5S</b>	<b>34</b>
<b>2.6 Calidad total</b>	<b>38</b>
2.6.1 Costes de calidad	39
2.6.2 Directrices de Feigenbaum	39
<b>2.7 Cero defectos de Crosby</b>	<b>40</b>

<b>2.8</b>	<b>Despliegue de la función calidad</b>	<b>42</b>
2.8.1	La casa de la calidad	43
2.8.2	Áreas de aplicación	44
<b>2.9</b>	<b>Ingeniería concurrente</b>	<b>45</b>
2.9.1	El diseño concurrente	46
2.9.2	Conceptos básicos de la ingeniería concurrente	47
2.9.2.1	El concepto de ciclo de vida	47
2.9.2.2	Los modelos del proceso de concepción del producto	48
2.9.2.3	La estructura, composición y componentes o ingredientes del producto	48
2.9.2.4	El flujo de información en el proceso de diseño	49
2.9.3	Ventajas y desventajas de la ingeniería concurrente	51
2.9.4	Ingeniería concurrente en alimentación	53
<b>2.10</b>	<b>Seis sigma</b>	<b>54</b>
2.10.1	Antecedentes	55
2.10.2	Principios del seis sigma	55
2.10.3	Funciones y responsabilidades	56
2.10.4	Etapas	57
<b>3</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>59</b>
<b>3.1</b>	<b>Organización de los controles o inspecciones</b>	<b>60</b>
3.1.1	Elección de los puntos de inspección	61
3.1.2	Formación e información de los inspectores	62
3.1.3	Tipos de control	63
3.1.4	Productos defectuosos y productos no conformes	65
3.1.5	Controles oficiales	66
<b>3.2</b>	<b>Control estadístico de la calidad</b>	<b>67</b>
3.2.1	Tipos de gráficos	70
3.2.2	Estructura de un gráfico de control	74
3.2.3	Interpretación de los gráficos de control	76
3.2.4	Automatización de las operaciones de control de calidad	77
3.2.5	Compatibilidad entre tolerancia y capacidad de procesos	78
<b>4</b>	<b>LEAN</b>	<b>87</b>
<b>4.1</b>	<b>Principios y conceptos lean</b>	<b>87</b>
4.1.1	Hacer las cosas bien ( <i>monozukuri</i> )	89
4.1.2	A prueba de fallos ( <i>poka yoke</i> )	90
4.1.3	<i>Genba</i>	91
4.1.4	Producción hacia adelante ( <i>kanban</i> )	92
4.1.5	Grupos de mejora continua ( <i>kaizen</i> )	95

4.1.5.1	Beneficios	95
4.1.5.2	Fases para la implantación	96
4.1.5.3	Temas a tratar y a evitar en los grupos <i>kaizen</i>	97
4.1.5.4	Metodología de los grupos <i>kaizen</i>	98
4.1.6	Desperdicios	101
4.1.6.1	<i>Muda</i>	101
4.1.6.2	<i>Muri</i>	105
4.1.6.3	<i>Mura</i>	111
4.1.6.4	Puntos clave	112
<b>4.2</b>	<b>Metodología <i>lean</i></b>	<b>112</b>
4.2.1	Protocolo para lograr un sistema <i>lean</i>	112
4.2.2	Formación continua en <i>lean</i>	114
4.2.3	Otras herramientas del <i>lean</i>	114
4.2.3.1	Mapa del flujo del valor	114
4.2.3.2	8D	116
4.2.4	Polivalencia del <i>lean</i>	117
<b>5</b>	<b>ALIMENTOS <i>LEAN</i></b>	<b>119</b>
<b>5.1</b>	<b>Tipos de nutrientes y necesidades nutricionales</b>	<b>119</b>
<b>5.2</b>	<b>El sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC)</b>	<b>122</b>
5.2.1	Pre-requisitos o requisitos previos	123
5.2.2	Fases para la implantación de un sistema basado en APPCC	126
5.2.3	Flexibilidad	127
<b>5.3</b>	<b>Sistemas de gestión de la calidad alimentaria</b>	<b>128</b>
5.3.1	La calidad como sistema	128
5.3.2	Sistemas de gestión de la calidad alimentaria existentes	130
5.3.3	Sistema <i>lean</i> de gestión de la calidad alimentaria	133
5.3.3.1	Creación del SLGCA y planificación inicial	133
5.3.3.2	Compromiso y responsabilidad del equipo directivo	134
5.3.3.3	Planificación de productos y procesos	135
5.3.3.4	Gestión de recursos: humanos y de infraestructura y equipos	137
5.3.3.5	Validación, verificación y mejora del SLGCA	140
<b>5.4</b>	<b>Legislación aplicable</b>	<b>141</b>
<b>6</b>	<b>TABLAS Y FIGURAS</b>	<b>151</b>
<b>6.1</b>	<b>Tablas</b>	<b>151</b>
<b>6.2</b>	<b>Figuras</b>	<b>151</b>

7	ÍNDICE ANALÍTICO	153
8	VOCABULARIO HABITUAL DEL <i>LEAN</i>	155