

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



INGENIERIA DE MANUFACTURA APLICADA AL
DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

POR:
ING. JOSE ARTURO GARZA REYES

T E S I S
EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD
EN PRODUCCION Y CALIDAD

CD. UNIVERSITARIA

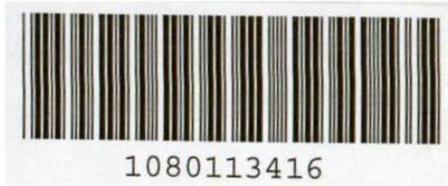
DICIEMBRE DEL 2001

TM
TS170
© 1983

INGENIERIA DE MANUFACTURA APLICADA A LA
DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

J. A. G. R.

2881



75170

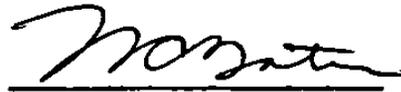
.G3



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

Los miembros de comité de tesis recomendamos que la tesis "Ingeniería de Manufactura Aplicada al Desarrollo de Nuevos Productos", realizada por el alumno Ing. José Arturo Garza Reyes, matrícula 806304 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en Producción y Calidad.

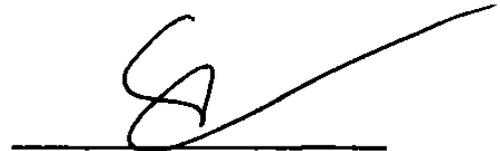
El comité de Tesis



Asesor
M.A. Matias A. Botello Treviño



Coasesor
Dra. Patricia del C. Zambrano Robledo



Coasesor
M.C. Cesar G. Dimas Acevedo



Vo. Bo.
M.C. Roberto Villarreal Garza
Division de Estudios de Post-Grado

DEDICATORIAS

A Dios, por darme la fuerza y el valor para luchar por todos mis sueños y esperanzas.

... .. porque no nos ha dado Dios espíritu de cobardía, sino de poder, amor y dominio propio.

Timoteo 1:7

A mis Padres Prof. José Arturo Garza Arcos y Profra. Rosalva Reyes de Garza por todo su apoyo y cariño incondicional.

Papá, Mamá ustedes son el ejemplo que he decidido seguir en mi vida.

A mis hermanos Lic. José Manuel Garza Reyes y Ana Bertha Garza Reyes por compartir su vida conmigo.

Manolo, Ana gracias a ustedes la palabra Familia ha encontrado un significado muy valioso en mi vida.

A la Srita. Alejandra Zamarripa Monsivais por darme la ilusión y el amor necesarios para nunca desistir en alcanzar mis sueños.

Ale: Te Amo

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de crecer en todos los aspectos de mi vida.

A toda mi familia, en especial al Prof. Manuel Reyes Porras y Dr. Ramón Durón Ruiz por mostrarme con su ejemplo lo que es triunfar en la vida.

A toda la gente de Montoi Mattel que me apoyó al realizar este trabajo, en especial al Lic. Ruben Fernández Faya (Director de Producción/Ensamble), Ing. Alejandro Salgado Reyna (Director de Producción/Moldeo y Ensamble), Ing. Mario Carlos Reyes González (Gerente de Producción/Ensamble), Ing. Alfredo Ibarra Tiscareño (Gerente de Producción/Ensamble) Ing. Rogelio Sandoval González (Supervisor Producción/Ensamble) y al Ing. Miguel Angel Sotelo Jiménez (Ing. de Manufactura).

Muy especialmente a mi maestro M.A. Matías A. Botello Treviño, por su comprensión, enseñanza y apoyo en mi desarrollo profesional.

Y a todas aquellas personas que han contribuido en mi desarrollo personal y profesional.

PROLOGO

Mediante la eficientización de los procesos de producción y/o fabricación, utilizando las bases de la Ingeniería de Manufactura, así como siguiendo procedimientos previamente establecidos, muchas compañías han logrado encontrar el equilibrio entre calidad del producto, tiempos de fabricación cortos y procesos más controlados y baratos.

Montoi Mattel por su parte, a seguido algunos de los procedimientos establecidos por la propia planta así como por el Corporativo de Mattel, para llevar a cabo el desarrollo, la implementación y la definición del proceso de fabricación de uno de los nuevos juguetes de Mattel que pronto será lanzado al mercado bajo el nombre de “Sparkling Delights” , buscando en su proceso, la mayor eficiencia posible que asegure un bajo costo de producción, la máxima calidad del producto terminado que será ofrecido al cliente, así como tiempos de entrega en las fechas y cantidades prometidas.

En este trabajo de Tesis se lleva a cabo el completo desarrollo del producto, el cual abarca desde la definición de las especificaciones de diseño, calidad, empaque, etc. hasta el completo diseño de la línea de ensamble en la cual se fabricará el juguete, además de explicar con una breve reseña lo que es Mattel y Montoi Mattel como compañía, sus diferentes políticas de calidad, seguridad y medio ambiente así como su visión, al ser la compañía líder productora de juguetes en el mundo.

INDICE

	Páginas
Síntesis	1
1. Introducción	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Objetivo de la tesis	3
1.3. Definición de la hipótesis	4
1.4. Límites del estudio	4
1.5. Justificación del trabajo de tesis	5
1.6. Metodología	5
1.6.1. Definición de la muestra	5
1.6.2. Descripción de métodos estadísticos	5
1.6.3. Herramientas de apoyo para el desarrollo	6
1.6.4. Análisis y comparación de resultados	6
1.7. Revisión bibliográfica	6
2. Montoi Mattel como compañía	7
2.1. Historia de Mattel	7
2.2. Historia de Montoi Mattel	10
2.3. Estructura organizacional de Montoi Mattel	11
2.4. Principios globales de manufactura	12
2.4.1. Salarios y horarios	12
2.4.2. Mano de obra infantil	13
2.4.3. Mano de obra forzada	13
2.4.4. Discriminación	13
2.4.5. Libertad de asociación	14
2.4.6. Condiciones de trabajo	14
2.4.7. Prácticas comerciales legales y éticas	15
2.4.8. Seguridad y calidad del producto	15
2.4.9. Ambiente	15
2.4.10. Aduanas	16
2.5. Política de calidad de ISO 9002	16
2.5.1. Sistema de calidad	17
2.5.1.1. General	17
2.5.1.2. Algunos procedimientos del sistema de aseguramiento de calidad	18
2.5.1.3. Planificación de la calidad en Montoi Mattel	19
2.6. Política de seguridad, salud y medio ambiente	20

2.7. Programa "Trabajo en equipo"	21
2.7.1. Estructura y funcionamiento del programa "Trabajo en equipo"	21
2.7.2. Indicadores claves de rendimiento (ICR's)	22
2.7.3. Funciones generales de cada miembro del equipo	23
2.7.4. Etapas de avance de los equipos	24
2.8. Principales indicadores de desempeño y metas de Montoi Mattel como planta manufacturera	24
3. Desarrollo de nuevos productos	26
3.1. Origen de la idea de un nuevo producto	26
3.2. Diseño de producto y secuencia de desarrollo	27
3.2.1. Diseño funcional	28
3.2.2. Diseño industrial	29
3.2.3. Diseño para la manufactura	30
3.3. Información general del nuevo producto Sparkling Delights	31
3.3.1. Descripción general	
3.3.2. Características	31
3.3.3. Figuras y partes externas del juguete	32
3.4. Procedimiento general del desarrollo de un nuevo producto	34
3.5. Etapas de revisión de un nuevo producto	37
3.6. Documentos administrativos aplicables al desarrollo de un nuevo producto	39
3.6.1. Reporte del estatus del nuevo juguete	40
3.6.2. Retroalimentación del diseño de ingeniería	42
3.6.3. Reporte de partes moldeadas	43
3.6.4. Reporte de partes compradas	45
4. Ingeniería de Manufactura enfocada al nuevo producto Sparkling Delights (Ing. de Producto)	48
4.1. Especificaciones de diseño para partes moldeadas	48
4.1.1. Procedimiento seguido para definir las	48
4.1.2. Formato utilizado	51
4.1.3. Algunas especificaciones ya definidas	53
4.2. Especificaciones de diseño para material de empaque	56
4.2.1. Procedimiento seguido para definir las especificaciones del material de empaque	56
4.2.2. Formato utilizado	63
4.2.3. Algunas especificaciones ya definidas	65
4.3. Especificaciones de empaque	69
4.3.1. Procedimiento seguido para definir las	69

4.3.2. Formato utilizado	71
4.3.3. Algunas especificaciones ya definidas	73
4.4. Especificaciones de calidad	76
4.4.1. Cartón corrugado	76
4.4.1.1. Inspección visual	77
4.4.1.2. Abuso	77
4.4.2. Reseña del empaque	78
4.4.2.1. Estetica/gráficas/copia	78
4.4.2.2. Seguridad	80
4.4.2.3. Instrucciones	80
4.4.3. Reseña del producto	81
4.4.3.1. Estetica/gráficas/copia	81
4.4.4. Evaluación del producto	84
4.4.4.1. Función	84
4.4.4.2. Seguridad	87
4.4.5. Pruebas de seguridad del producto	88
4.4.5.1. Abuso	88
4.4.5.2. Flamabilidad	89
4.4.5.3. Pruebas químicas y biológicas	90
4.4.6. Pruebas de fiabilidad del producto	90
4.4.6.1. Abuso	91
4.4.6.2. Vida	91
4.4.6.3. Pruebas químicas y biológicas	93
5. Ingeniería de Manufactura enfocada al proceso de diseño de la línea de ensamble del nuevo producto Sparkling Delights (Ing. Industrial)	94
5.1. Selección de proceso	94
5.1.1. Clasificación del proceso utilizado en Montoi Mattel	95
5.2. Definición de línea de ensamble	96
5.2.1. Características de una línea de ensamble tradicional	96
5.2.2. Características de una línea de ensamble con nuevo enfoque	98
5.2.3. Algunos ejemplos comparativos de líneas de ensamble	99
5.3. Layout de la línea	101
5.3.1. Definición	101
5.3.2. Diagrama	102
5.4. Tiempo de ciclo ideal de operación	104
5.4.1. Tiempo de ciclo ideal de operación para la línea Sparkling Delights	104
5.5. Desarrollo y balanceo de la línea de ensamble	105
5.5.1. Tiempos predeterminados (PMD's)	107

5.5.2. Estudio de tiempos y movimientos	107
5.5.3. Distribución de operaciones	110
5.6. Diseño del diagrama de flujo de la línea de ensamble	114
5.6.1. Información proporcionada por el diagrama de flujo	115
5.6.2. Diagrama de flujo de la línea de ensamble del juguete Sparkling Delights	117
6. Conclusiones y recomendaciones	118
6.1. Resultados obtenidos después del arranque de la línea de producción	118
6.1.1. Mes de marzo	119
6.1.2. Mes de abril	120
6.1.3. Mes de mayo	121
6.1.4. Mes de junio	122
6.1.5. Mes de julio	123
6.2. Análisis de resultados v.s. objetivos	124
6.3. Conclusiones	125
6.4. Recomendaciones	125
Bibliografía	126
Listado de tablas	127
Listado de figuras	127
Listado de fórmulas	128
Glosario	129
Autobiografía	134