



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA  
E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS  
DE AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

PROCESO DE ENFUNDADO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE EMPAQUETAMIENTO DE FIDEO EN LA  
EMPRESA INDUSTRIAS CATEDRAL.

---

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización

AUTOR: Eleana Gabriela Moreno Abril

TUTOR: Ing. César Rosero

Ambato - Ecuador

(Junio 2011)

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: Proceso de enfundado para el mejoramiento de la producción en el área de empaquetamiento de fideo en la empresa Industrias Catedral, de la señorita Eleana Gabriela Moreno Abril, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Proceso de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad técnica de Ambato.

Ambato junio, 2011

EL TUTOR

-----  
Ing. César Rosero

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación titulado: Proceso de enfundado para el mejoramiento de la producción en el área de empaquetamiento de fideo en la empresa Industrias Catedral.

Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato junio, 2011

-----  
Eleana Gabriela Moreno Abril

CC: 1803676921

## **APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA**

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Edison Jordán, Ing. Christian Mariño, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado Proceso de enfundado para el mejoramiento de la producción en el área de empaquetamiento de fideo en la empresa Industrias Catedral, presentado por la señorita Eleana Gabriela Moreno Abril de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad técnica de Ambato.

-----  
Ing. MsC. OSWALDO PAREDES

-----  
Ing. EDISON JORDÁN

-----  
Ing. CHRISTIAN MARIÑO

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres que gracias a ellos soy quien soy hoy en día, quienes con su ternura, cariño y calor humano forjaron mi carácter, quienes han velado por mi salud, mis estudios a ellos les debo todo, horas de consejos, regaños y alegrías, que lo han hecho con todo el amor para formarme como un ser integro.

A mi hermana que ha estado a mi lado y siempre alerta ante cualquier problema que se me pueda presentar, una persona capaz de sacrificarse por el bien de su hija, a Ivannita que con su cariño y ternura ha hecho de mí una persona más sensible.

A mi novio quiero darle las gracias por todo el apoyo que me ha dado para continuar y seguir con mi camino, gracias por compartir mi vida y ser parte de mis logros.

Gracias a todos porque con su sabiduría me enseñaron a luchar y alcanzar todas las metas que me he propuesto en mi vida, sin ustedes este sueño no se hubiera hecho realidad.

Eleana Gabriela Moreno Abril

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis, con sus altos y bajos. Agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

A los maestros que día a día han sabido impartir sus conocimientos e hicieron de mí una mejor persona, quienes me orientaron durante toda mi carrera y aportaron a mi formación.

Al Ing. César Rosero en calidad de tutor, su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable.

Eleana Gabriela Moreno Abril

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>Pág.</b>
<b>PRELIMINARES</b>	
Portada	i
Aprobación del Tutor	ii
Autoría	iii
Aprobación de la Comisión Calificadora	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice General de Contenidos	vii
Índice de Figuras	xiii
Índice de Fotografías	xiv
Índice de Gráficos	xv
Índice de Tablas	xvi
Resumen Ejecutivo	xviii
Introducción	xix
<b>CAPITULO I</b>	
<b>EL PROBLEMA</b>	
1.1.Tema	1
1.2. Planteamiento del Problema	1
1.2.1.Contextualización	1
1.2.2.Análisis Crítico	3
1.2.3.Prognosis	3
1.3.Formulación del Problema	4
1.3.1.Preguntas Directrices	4
1.3.2.Delimitación del Problema	4
1.4.Justificación	4
1.5.Objetivos de la Investigación	5
1.5.1.Objetivo General	5

1.5.2.Objetivos Específicos	5
-----------------------------	---

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.Antecedentes Investigativos	6
2.2.Fundamentación	6
2.2.1.Fundamentación Legal	6
2.2.2.Fundamentación Teórica	9
Fabricación de Alimentos	10
Ingeniería del Proceso de Elaboración de Pastas	11
Proceso de Fabricación de Fideo	12
Elaboración de Fideo	12
Proceso de Enfundado	16
Enfundado Manual	16
Producción	18
Objetivo de la Producción	20
Planteamiento y Control de la producción	21
Tipos de Producción	22
Programación de la Producción	23
Sistema de Dirección de Producción	25
Administración de la Producción	26
Historia de la Administración de la Producción	27
Funciones de la Administración de la Producción	28
Modelo del sistema de Producción	30
Mejoramiento de la Producción	31
Importancia del Mejoramiento de la Producción	32
Necesidades de Mejoramiento	33
Proceso de Mejora	33
Ciclo de la Mejora Continua	34
Pasos para el Mejoramiento Continuo	36
Actividades Básicas de Mejoramiento	37
Ventajas y Desventajas del Mejoramiento Continuo	39



Elementos esenciales para la implantación de un adecuado mejoramiento continuo	40
Enfoque Kaizen	42
El Kaizen en acción	43
El Kaizen y la innovación	43
El Kaizen y su meta estratégica	46
La esencia del Kaizen	46
Los diez mandamientos del Kaizen	49
Pasos para implantar Kaizen	49
Distribución de planta	52
Importancia de la distribución de planta	53
Objetivos de la distribución de planta	53
Objetivos básicos	54
Distribución por procesos	55
Distribución por producto	58
Distribución por posición fija	61
Distribución de tecnología de grupos o celular: (t.g.)	62
Método fifo	63
Propósito del método fifo	64
Características principales	64
Importancia del metodo fifo	64
Recomendaciones	65
Las 5 S	67
Necesidad de la estrategia 5S	68
SEIRI - clasificar	69
SEITON - ordenar	73
SEISO – limpiar	77
SEIKETSU - estandarizar	79
SHITSUKE - disciplina	81
Beneficios de la aplicación de las 5's	84
2.3. Hipótesis	84
2.4. Variables	85

2.4.1. Variable Independiente	85
2.4.2. Variable Dependiente	85
<b>CAPITULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA</b>	
3.1. Enfoque	86
3.2. Modalidad Básica de la Investigación	86
3.2.1. Investigación de Campo	86
3.2.2. Investigación Documental	87
3.2.3. Proyecto Factible	87
3.3. Nivel o Tipo de Investigación	87
3.4. Población y Muestra	87
3.5. Operacionalización de las Variables	88
3.6. Recolección de la Información	90
3.6.1. Plan de recolección de la Información	90
3.6.2. Procesamiento y análisis de la Información	90
3.6.3. Plan de análisis e interpretación de los resultados	90
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS</b>	
4.1. Encuesta aplicada a miembros de trabajo	92
4.2. Entrevista aplicada al gerente de la empresa	107
4.3. Observación Directa	109
<b>CAPITULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1. Conclusiones	113
5.2. Recomendaciones	114
<b>CAPITULO VI</b>	
<b>PROPUESTA</b>	
6.1. Datos Informativos	116

6.2. Antecedentes de la Propuesta	117
6.3. Justificación	118
6.4. Objetivos	119
6.5. Análisis de factibilidad	119
6.6. Fundamentación	120
Distribución de planta	120
Ambientes básicos de distribución en planta	120
Método FIFO	122
Importancia del método FIFO	122
Ventajas	122
Las 5S	123
Un buen housekeeping en cinco pasos	123
Enfoque Kaizen	124
6.7. Metodología	125
6.7.1.PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DE MANEJO DE MATERIALES Y PROCESOS	125
ENFOQUE KAIZEN	125
Área de Regin	133
Situación Frente a la Distribución de Planta	136
Área de Empaquetamiento de Fideo	138
Situación frente al control FIFO	140
Situación frente al pilar de las 5 S	142
Ciclo de control plan-hacer-verificar-actuar (PHVA)	150
Programa de actividades	152
Estudio metodológico	155
Análisis 5S	165
Clasificación	169
Orden	176
Limpieza	179
Estandarizar	182
Disciplina	184
Análisis FIFO	186

Análisis distribución de planta	188
6.8. Conclusiones	193
6.9. Recomendaciones	194
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Libros	196
Fuentes de Internet	197
<b>ANEXOS</b>	198

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción	19
Figura 2: Producir	20
Figura 3: Proceso de Producción	20
Figura 4: Áreas de la Administración de Producción	27
Figura 5: Evolución de la Administración de la Producción	28
Figura 6: Sistema de Producción (o manufactura)	31
Figura 7: Modelo de la estructura para el mejoramiento	32
Figura 8: Proceso de Mejora	34
Figura 9: Ciclo de Mejoramiento Continuo	35
Figura 10: Mejora Continua	42
Figura 11: Innovación	44
Figura 12: Innovación más KAIZEN	44
Figura 13: Distribución por Proceso	56
Figura 14: Distribución por Producto	59
Figura 15: Sistema FIFO	65
Figura 16: Dinámico FIFO	66
Figura 17: FIFO- KANBAN	66
Figura 18: FIFO	67
Figura 19: 5S	69
Figura 20: Seiri	69
Figura 21: Seiton	73
Figura 22: Seiso	77
Figura 23: Seiketsu	79
Figura 24: Shitsuke	81
Figura 25. Análisis cruzado de las tres esferas concéntricas del Kaizen	125
Figura 26: Estructura Organizativa Industrias Catedral	129
Figura 27: Control FIFO	186

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Enfundado y Sellado	15
Fotografía 2: Ensacado	15
Fotografía 3: Cosido	15
Fotografía 4: Almacenamiento Producto Terminado	16
Fotografía 5: Enfundado	18
Fotografía 6: Obstaculización Área de Sellado	109
Fotografía 7: Obstaculización Área de Surtido	110
Fotografía 8: Almacenamiento de Producto en Tránsito	110
Fotografía 9: Desorden en el Área de Regin	111
Fotografía 10: Desorden en los Secaderos Estáticos	111
Fotografía 11: Desorden en el Área de Surtido	111
Fotografía 12: Transporte de Producto Terminado	112
Fotografía 13: Clasificación en área de Regin	166
Fotografía 14: Orden en área de Regin y empaquetamiento	166

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análisis elaboración de fideo	93
Gráfico2: Análisis tipo de enfundado	94
Gráfico 3: Análisis empaquetado de fideo	95
Gráfico 4: Análisis máquinas enfundadoras	96
Gráfico 5: Análisis herramientas adecuadas	97
Gráfico 6: Análisis empaque estándar	98
Gráfico 7: Análisis producto almacenado	99
Gráfico 8: Análisis orden de máquinas	100
Gráfico 9: Análisis ubicación de máquinas	101
Gráfico 10: Análisis transporte de producto	102
Gráfico 11: Análisis manejo de materiales	103
Gráfico 12: Análisis equipos para producto terminado	104
Gráfico 13: Análisis pasillos	105
Gráfico 14: Análisis empaque	106
Gráfico 15: Análisis almacenamiento de producto	107
Gráfico16: Enfundado de Regin	134
Gráfico 17: Cursograma Analítico	135
Gráfico18: Diagrama de recorrido actual Regin	137
Gráfico19: Diagrama de Recorrido actual Empaquetamiento	139
Gráfico 20: Esquema de Área de Empaquetamiento	141
Gráfico 21: Diagrama de Pareto-Causas Raíces	162
Gráfico 22: Diagrama Causa-Efecto (Enfundado Deficiente)	164
Gráfico 23: Diagrama de Pareto (Enfundado Deficiente)	165
Gráfico 24: Pautas para evaluar utilidad de materiales	173
Gráfico 25: Clasificación de materiales para el descarte	173
Gráfico 26: FIFO propuesto área de empaquetamiento	187
Gráfico 27: Diagrama de recorrido propuesto Regin	189

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Causas del Proceso de Enfundado	2
Tabla2: Sistema de Dirección de Producción	25
Tabla3: Funciones Básicas de la Administración de Producción	29
Tabla4: KAIZEN vs Innovación	45
Tabla 5: Variable Independiente	88
Tabla 6: Variable Dependiente	89
Tabla 7: Análisis elaboración de fideo	92
Tabla 8: Análisis tipo de enfundado	93
Tabla 9: Análisis empaquetado de fideo	94
Tabla 10: Análisis máquinas enfundadoras	95
Tabla 11: Análisis herramientas adecuadas	96
Tabla 12: Análisis empaque estándar	97
Tabla 13: Análisis producto almacenado	98
Tabla 14: Análisis orden de máquinas	99
Tabla 15: Análisis ubicación de máquinas	100
Tabla 16: Análisis transporte de producto	101
Tabla 17: Análisis manejo de materiales	102
Tabla 18: Análisis equipos para producto terminado	103
Tabla 19: Análisis pasillos	104
Tabla 20: Análisis empaque	105
Tabla 21: Análisis almacenamiento de producto	106
Tabla22: Resumen formatos básicos de distribución en planta	123
Tabla 23: Fases y etapas de la metodología Calidad Total de Procesos	126
Tabla 24: Control de Requerimientos	145
Tabla 25: Indicadores de Medición	146
Tabla 26: Hoja de Seguimiento Requisitos del Cliente	147
Tabla 27: Evaluación Conformidad de Clientes	149
Tabla 28: Programa de actividades PHVA	154
Tabla 29: Matriz de Jerarquización	157



Tabla 30: Divisiones de Enfundado Deficiente	158
Tabla 31: Causas Raíces	159
Tabla 32: Análisis-Causas Raíces	160
Tabla 33: Análisis de Resultados (Enfundado Deficiente)	163
Tabla 34: Plan de Actividades 5S	168
Tabla 35: Plan de trabajo del pilar de clasificación	171
Tabla 36: Tarjeta Roja	172
Tabla 37. Balance de Clasificación	175
Tabla 38: Plan de trabajo del pilar de orden	177
Tabla 39: Plan de trabajo del pilar limpieza	180
Tabla 40: Plan de trabajo del pilar estandarizar	182
Tabla 41: Suplementos	191

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo se realizó en Industrias Catedral S.A, una empresa dedicada a la elaboración de harinas y pastas alimenticias, con el objeto de desarrollar el trabajo investigativo que tiene como tema: “Proceso de enfundado para el mejoramiento de la producción en el área de empaquetamiento de fideo en la empresa Industrias Catedral” para el perfeccionamiento del manejo de materiales y procesos que permiten una mayor eficiencia en la ejecución del trabajo y a la vez mejor calidad del producto para satisfacer al cliente.

Manejo de materiales, almacenaje de producto, orden, limpieza son algunos de los inconvenientes existentes en el área de empaque que impide una mayor producción dentro de Industrias Catedral, debido a la ausencia de un control y métodos lo que dificulta el proceso, por lo que el presente proyecto da una solución al tema.

En el desarrollo de este proyecto se describen los problemas que engloba el área de empaque que provocan un enfundado deficiente por múltiples causas; dentro del trabajo investigativo se identifican características, conceptos, herramientas y sistemas que son una base para la aplicación práctica de este proyecto.

Igualmente se realiza un análisis de información para el desarrollo y mejoramiento del proceso de enfundado dentro del área de empaque con la finalidad de dar un manejo de materiales adecuado que permita optimizar los tiempos de fabricación, incrementar la producción y sobre todo elevar la calidad del producto.

Finalmente en la propuesta se define una mejor ubicación de máquinas y herramientas para el proceso, además de un estudio 5S que permite controlar todos los elementos dentro del área de empaque; con esto se genera orden, eliminar ciclos de producción extensos, en general se tendrá cumplimiento en los tiempos de entrega, mayor calidad, y por ende mayores ventas a través un mejoramiento continuo.

## INTRODUCCIÓN

Los mercados actuales cada día son más rigurosos en la calidad de los productos, por ello es necesario establecer programas y una serie de mejoras a través de la cadena alimentaria, tanto en la producción, transformación y consumo.

Industrias Catedral S.A, es una empresa dedicada por más de 50 años, a la elaboración de productos de consumo masivo tales como fideos, velas, harinas y afrechos; por tal razón la empresa requiere de un plan de mejoramiento del manejo de materiales y procesos para la producción de enfundado en el área de empaquetamiento de fideo, el mismo que está orientado a programas de mejoramiento continuo de calidad, productividad y capacitación permanente de todo el personal, para así afrontar la demanda del producto, los retos de la globalización y la apertura de mercados.

El contenido del primer capítulo se centra en la descripción del problema, detallando cada una de las causas más relevantes que ocasionan dificultad en la empresa; así como se establecen objetivos de la investigación y sus alcances.

El siguiente capítulo se refiere al marco teórico, en el que se despliega conceptos básicos sobre fabricación de alimentos, características, producción; de igual manera se describe el proceso de fabricación de fideo y enfundado de acuerdo a la empresa.

Los capítulos III y IV comprenden la metodología y el análisis de resultados en donde se recolecta información a través de encuestas realizadas al personal de producción que permiten determinar de manera directa los inconvenientes ocasionados por el problema; los mismos que son de gran utilidad para la ejecución de la propuesta.

En el capítulo V se encuentran conclusiones y recomendaciones acerca del análisis efectuado y dentro del capítulo VI la propuesta acerca del plan de

mejoramiento del manejo de materiales y procesos para la producción de enfundado en el área de empaquetamiento de fideo en Industrias Catedral, en el que se desarrolla distribución de planta, estudio de las 5S, FIFO y herramienta KAIZEN.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Tema**

PROCESO DE ENFUNDADO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE EMPAQUETAMIENTO DE FIDEO EN LA EMPRESA INDUSTRIAS CATEDRAL.

### **1.2. Planteamiento del Problema**

#### **1.2.1. Contextualización**

A nivel nacional e internacional las industrias de pasta se caracterizan por tener un producto de consumo masivo, como resultado de un cierto número de estudios y correcta preparación; pero el inconveniente en cada una de las industrias es la invención de nuevas tecnologías y herramientas para el trabajo, que son condiciones tecnológicas requeridas para la competencia; una de las razones primordiales para que exista demoras en el proceso de empaque; y por ello un mal manejo de materiales.

Sin embargo el cambio técnico se ha orientado a adoptar tecnología de acuerdo a las características que presente el producto, y a las especificaciones estrictas del cliente para su consumo.

A nivel Provincial existen industrias que a pesar de tener cierto prestigio en la elaboración de fideos, también presentan pérdida de tiempos que pueden

provocar un alto grado de impacto en la industria de pasta, la cual afectaría directamente a la entrega de producto terminado, y por ende el incumplimiento de la empresa.

En la provincia de Tungurahua la Industria Catedral es una sociedad que por sus características le permite competir en el mercado con otros productos similares a los que en ella se produce, pero manifiesta un bajo rendimiento en el empaque, debido a que se lo realiza manualmente, y esto conlleva mayor tiempo, perjudicando tanto a la empresa como al consumidor final.

CAUSA	DETALLE DEL PROBLEMA	RESULTADOS	
		Frec	%
Manejo de Materiales	El manejo de materiales no permite un flujo continuo	47	21%
Pasillos	Los pasillos se encuentran obstaculizados y sin libre circulación	41	18.3%
Capacitación	Los empleados no reciben preparación periódica para mejoramiento personal y profesional	38	17%
Almacenamiento	No existe un control, ni normas para el almacenamiento del producto	33	14.7%
Empaquetado	El empaquetado del producto final no es el adecuado	21	9.4%
Equipos	Los equipos para movilizar el producto terminado no favorecen al operario	14	6.3%
Herramientas	La herramientas empleadas en el proceso no son las necesarias	10	4.5%
Ubicación	La ubicación de las máquinas no facilita el proceso de enfundado	8	3.6%
Transporte	El transporte para el producto en proceso no cumple con los requerimientos	7	3.1%
Enfundado	El enfundado del producto es manual	5	2.2%
<b>TOTAL</b>		<b>224</b>	<b>100%</b>

**Tabla 1: Causas del Proceso de Enfundado**

### **1.2.2. Análisis Crítico**

Una de las causas del enfundado deficiente en el área de empaque de fideo en la empresa Industrias Catedral es la mala distribución de planta, debido a que el área de empaque no tiene un seguimiento ordenado para almacenar el producto en proceso, por esta razón se produce una restricción en el paso dando como resultado una poca movilidad de los trabajadores dentro del área.

Otra de las causas importantes es la falta de maquinaria adecuada para el proceso de enfundado, siendo este deficiente porque se lo realiza en forma manual; la carencia de maquinaria crea grandes inconvenientes a la hora de entregar el producto, dando como resultado demoras y reproceso de producto, generando improductividad.

La falta de capacitación en los operarios sobre los procesos de enfundado, provoca movimientos innecesarios por ausencia de criterios y ordenes, lo que impide agilizar la producción y optimizar tiempos.

### **1.2.3. Prognosis**

De continuar la situación antes mencionada la Empresa Industrias Catedral, dentro del área de empaque de fideo; seguirá teniendo tiempos improductivos y sobre todo un mal manejo de producto terminado; lo que generará demoras en cada una de las operaciones de dicho enfundado con el consecuente reproceso del producto y decremento de la producción, lo que traería pérdidas económicas por el incumplimiento en las entregas, la insatisfacción de los cliente llegando inclusive a la pérdida de los mismos, lo que traería consigo el desprestigio y la falta de competitividad frente a industrias similares.

Por lo que se hace necesario realizar un estudio para el mejoramiento del proceso de enfundado de fideo en el área de empaquetamiento optimizando la producción en las Industrias Catedral.

### **1.3. Formulación del Problema**

¿Qué incidencia tiene el mejoramiento del proceso de enfundado en el área de empaquetamiento de la Empresa Industrias Catedral?

#### **1.3.1. Preguntas Directrices**

¿Qué proceso de enfundado se utiliza en el área de empaquetamiento de fideo en Industrias Catedral?

¿Cómo se almacena el fideo en la empresa Industrias Catedral?

¿Cómo se manejan los materiales dentro del área de empaquetamiento?

#### **1.3.2. Delimitación del Problema**

El presente proyecto se desarrollará en la empresa Industrias Catedral, ubicada en la provincia de Tungurahua, sector Izamba, Av. Rodrigo Pachano tendrá una duración estimada de seis meses a partir de la aprobación por parte del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial con una población integrada por 25 personas.

### **1.4. Justificación**

El presente proyecto investigativo es de suma importancia para el avance tecnológico y productivo no solo de las Industrias Catedral, sino de toda la provincia de Tungurahua ya que el estudio de mejoramientos de procesos inciden notablemente en la producción.

Al desarrollar una investigación para mejorar procesos especialmente en el área alimenticia se busca solucionar no solo un problema industrial sino también un problema social ya que los beneficiarios principales de este proyecto serán los consumidores de los fideos que produce Industrias Catedral.



En el presente trabajo se pondrá en práctica todos los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera y que permitirán desarrollar nuevos procesos para aplicarse no solo en esta industria sino a nivel nacional por lo que tendrá un alto impacto dentro de la industria.

El presente proyecto investigativo es factible de realizarse porque se cuenta con el apoyo de los dueños de la empresa quienes han puesto a disposición toda la información necesaria y los recursos materiales con los que cuenta, a más de esto se tiene la orientación técnica por parte de profesores de la especialización y principalmente del tutor. Se cuenta también con los laboratorios y la bibliografía correspondiente.

## **1.5. Objetivos de la Investigación**

### **1.5.1. Objetivo General**

- Realizar el estudio del proceso de enfundado para el mejoramiento de la producción en el área de empaquetamiento de fideo.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Analizar los procesos de enfundado en el área de empaquetamiento de fideos de la empresa Industrias Catedral.
- Determinar las formas de almacenamiento de fideo en la empresa Industrias Catedral.
- Establecer las formas de manipular los materiales dentro del área de empaquetamiento de la empresa Industrias Catedral.
- Plantear una propuesta de mejoramiento de procesos de enfundado para el área de empaquetamiento de Industrias Catedral.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

Luego de realizada la investigación sobre trabajos que se refieran al tema del presente proyecto no existe hasta la actualidad ninguno efectuado.

#### **2.2. Fundamentación**

##### **2.2.1. Fundamentación Legal**

En 1973 la sociedad Mayorga Buenaño SC en junta general de socios por decisión unánime resuelve el aumento de capital y su transformación a una compañía de Responsabilidad Limitada con el nombre de Industrias Catedral Cía. Ltda.; para esa época la empresa vendía velas y fideos en las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar, Imbabura y Carchi.

Posteriormente el 26 de Enero de 1994 por decisión unánime adoptada en Junta General Extraordinaria de Socios reunida en diciembre de 1993, se transforma en sociedad Anónima, manteniendo la personería jurídica de la Compañía tomando el nombre de "Industrias Catedral S.A".

El 26 de noviembre del 2008, ICONTEC entrega el Certificado al Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001-2000, con fruto del esfuerzo de sus administradores y colaboradores en general, demostrando el trabajo en equipo y el apoyo decidido

de la administración, que día a día trabaja incansablemente, para brindar un producto con la mejor calidad y servicio a nuestros distinguidos clientes.

Actualmente están en proceso para obtener el Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura "BPM", que es en beneficio de nuestra empresa y principalmente de nuestros clientes.

## **DE LAS INSTALACIONES**

Art. 3.- DE LAS CONDICIONES MINIMAS BASICAS: Los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo;
- b. Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice las contaminaciones;
- c. Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar; y,
- d. Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

Art. 5.- DISEÑO Y CONSTRUCCION: La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

- a. Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias;
- b. La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos;
- c. Brinde facilidades para la higiene personal; y,

d. Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.

### **DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS**

Art. 8.- La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.

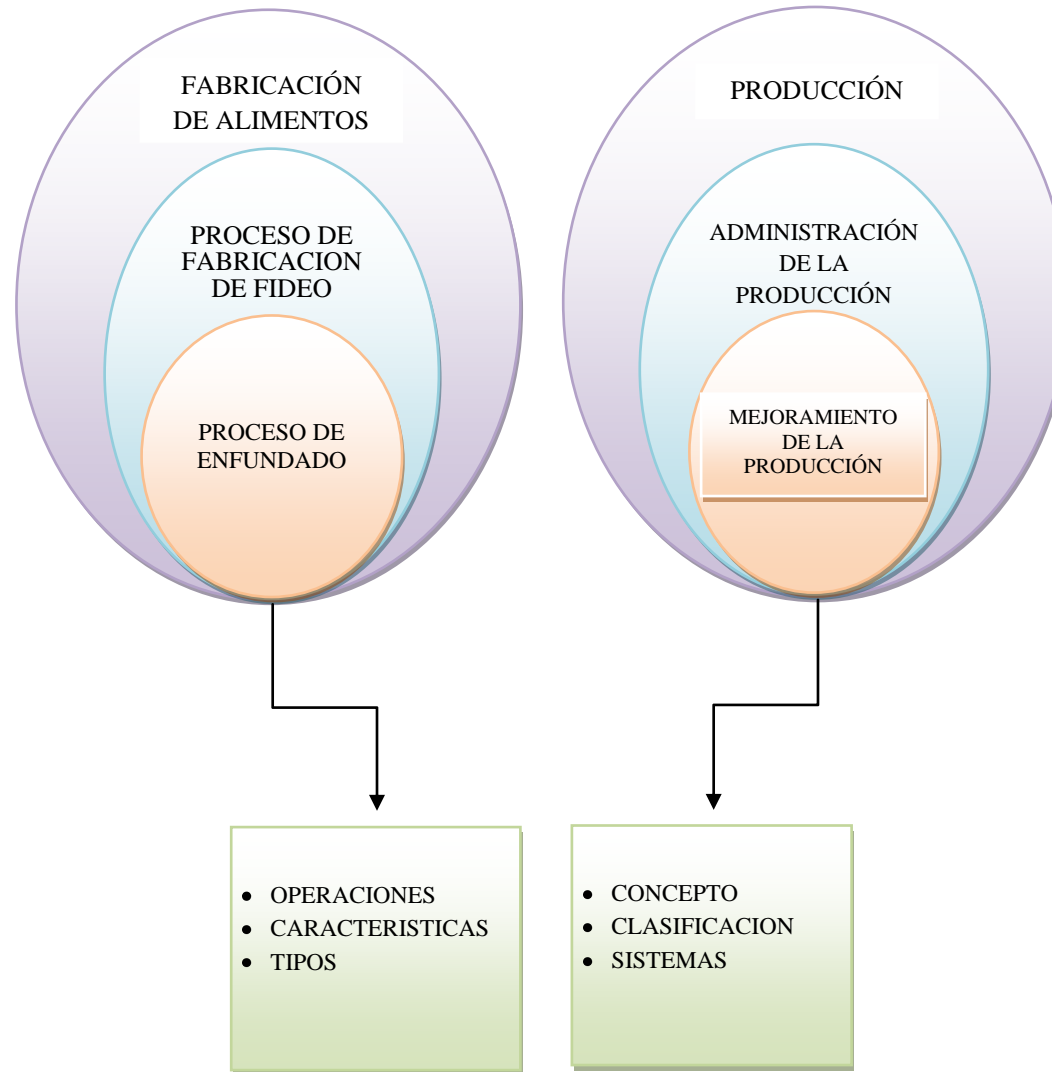
### **ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO**

Art. 41.- Todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados de conformidad con las normas técnicas y reglamentación respectiva.

Art. 42.- El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas. Cuando se utilizan materiales o gases para el envasado, éstos no deben ser tóxicos ni representar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos en las condiciones de almacenamiento y uso, especificadas.

Art. 46.- Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada que permita conocer el número de lote, la fecha de producción y la identificación del fabricante a más de las informaciones adicionales que correspondan, según la norma técnica de rotulado.

### 2.2.2. Fundamentación Teórica



### **2.2.2.1. FABRICACIÓN DE ALIMENTOS**

La industria alimentaria pertenece al grupo de industrias manufactureras conocidas como agroindustrias, industrias de procesamiento agrícola o industrias de agroprocesamiento. Estas industrias típicamente reciben materias primas y materiales intermedios del sector agrícola, los elaboran y producen alimentos para el consumo humano o materiales semiprocesados o subproductos que a la vez servirán como materias primas para otros procesos.

En términos generales, el sector de agroprocesamiento o sector agroindustrial transforma la materia prima producida en el campo, los bosques e incluso en los ambientes acuáticos, por lo que comprende actividades muy variadas. El sector va desde industrias con procesos muy simples y pocas operaciones, la mayoría de las cuales manejan productos frescos, semiprocesados o productos de proceso muy simple, hasta aquellas que entregan productos con insumos tecnológicos modernos y que además pueden ser intensivas en trabajo y/o capital. La característica específica del sector radica en la naturaleza biológica de sus materias primas que han sido parte de organismos vivos y que, por lo tanto, son perecederas.

El funcionamiento de la cadena alimentaria se caracteriza por la calidad, seguridad y comodidad; el alimento sean cuales sean de naturaleza y su sabor contribuyen positivamente a la salud y al bienestar. De hecho, los productos de la industria alimentaria nunca habían sido tan buenos y saludables como hasta hoy en día. El consumo de alimentos es una necesidad prioritaria del ser humano que hay que proteger.

La industria alimentaria debe continuar evolucionando para poder satisfacer las necesidades de la humanidad. Hay que pensar por un momento si habría sido posible disponer de la variedad y calidad de las producciones primarias sin la mecanización, los plaguicidas, los medicamentos, la selección genética, etc. Por todo ello los consumidores, aunque no conozcan en profundidad la tecnología alimentaria valoran positivamente sus ventajas y las incorporan a sus demandas.

### **2.2.2.1.1. INGENIERÍA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PASTAS**

La fabricación de pastas de calidad, requiere dos ingredientes básicos: sémola de trigo duro y agua. Sin embargo, por diversas razones es frecuente que esta industria utilice una mayor gama de materias primas entre las que destacan la sémola de trigo semiduro o incluso la sémola de trigo blando, maíz y otros cereales.

En el proceso de fabricación diseñado únicamente se utilizará sémola de trigo duro para garantizar la calidad del producto final, siempre que la producción de los comarcas aprovisionadoras lo permitan.

En situaciones de carencia de esta materia prima cabría la posibilidad de estudiar la mezcla de algunos de los cereales, cuidando siempre la calidad final obtenida, en estas circunstancias podría ser necesario un reajuste de los parámetros de operación de los diversos equipos.

Una serie de silos metálicos almacenan la sémola transportada en camiones desde los molinos hasta la planta de transformación. La sémola se descarga de forma automática a la cabeza de la línea de elaboración por un sistema continuo de transporte hasta el extrusor. En este trayecto existe un sistema de pesada que controla la cantidad de sémola que está siendo trasvasada desde los silos al extrusor.

Otra de las entradas al extrusor cuya calidad debe ser controlada es la del agua. Por tratarse de agua que se usa en el proceso de fabricación de un producto destinado a la alimentación humana, ésta deberá ser biológicamente pura, neutra y sin olor.

El agua provendrá de la red de consumo urbano que abastece a la zona asegurando así las características fisicoquímicas e higiénicas.

Se realizarán los pertinentes análisis con la periodicidad adecuada.

## **2.2.2.2. PROCESO DE FABRICACIÓN DE FIDEO**

### **2.2.2.2.1. ELABORACION DE FIDEO**

#### **2.2.2.2.1.1. Entrega de Materia Prima y Material Complementario**

Etapa en la que se realiza la entrega de la cantidad necesaria de material complementario por parte del asistente de producción.

#### **2.2.2.2.1.2. Almacenado de Materia Prima y Material Complementario**

Una vez entregado el material complementario los responsables deben proceder con el almacenado del mismo en los lugares destinados. La materia prima se encuentra almacenada directamente en la bodega donde empieza el proceso de fabricación, por lo que el responsable una vez acabada la jornada debe registrar la cantidad utilizada.

#### **2.2.2.2.1.3. Tamizado**

Proceso en el que una persona se encarga de colocar la harina manualmente en la tolva de alimentación de la Harinera, la misma que en su interior contiene un recipiente que cubre todo el largo y ancho. Dicho recipiente tiene movimientos giratorios lentos los mismos que son generados por el motor, estos movimientos permite que la harina descienda lentamente hacia un tomillo sinfín el cual se encarga de transportar la harina por un orificio hacia un zaranda rectangular de malla de metal # 8, en la cual por medio de movimientos vibratorios se produce la limpieza de la harina, que por succión es transportada al siguiente proceso.

#### **2.2.2.2.1.4. Prensado**

Proceso en el que mediante la utilización de una Prensa de Cabezal (para el caso del túnel 1 de cabezal doble) se realiza una combinación de un determinado caudal c. y harina, y se procede a mezclar mediante una serie de paletas en forma de tomillos sinfín que pasan la mezcla por varios recipientes sucesivos, para finalmente ingresarla hacia unos conductos que en su interior constan de unos



tornillos sinfín que se encargan de compactar la mezcla para obtener una masa homogénea (denominada tela). La Humedad con que sale la masa es de 30%.

#### **2.2.2.2.1.5. Laminado**

La masa obtenida en el proceso anterior junto con los recortes que salen del proceso de troquelado son laminados a través de rodillos de 60 cm. de largo en la máquina laminadora antes de hacer un rollo con ésta, dicho proceso se lo realiza tres veces consecutivas con lo cual se obtiene una lamina homogénea, para posteriormente en un eje metálico envolverla obteniendo así un rollo cuyo espesor es de 5 mm. con un peso aproximado de 50 Kg.

#### **2.2.2.2.1.6. Troquelado**

En este proceso, el obrero coloca el eje metálico del rollo en las grúas ubicadas en la troqueladora, posteriormente toma la lámina y la dirige de tal forma que pase adecuadamente por dos rodillos (60 cm. de largo) que son utilizados para reducir su espesor (entre 1 y 1.5 mm) dependiendo del tamaño del fideo, otro rodillo (60 cm. de largo) ubicado delante de los anteriores se encarga de llevar la lamina hacia el molde ubicado bajo este último, para dar la figura final del fideo, un obrero verifica que atrajese sin dificultad la lámina por el molde. En este proceso se utiliza dos troqueladoras, cada una con 421 Kg/h de capacidad, las que pueden utilizarse para diferentes tipos de moldes.

#### **2.2.2.2.1.7. Presecado**

Se realiza en dos etapas:

1. Primera Etapa del Presecado: El fideo se transporta mediante bandas hacia un túnel de presecado (Trabato). que en su interior esta a una temperatura de 40°C y consta de 6 bandejas (mallas colocadas en un marco) ubicadas por pisos que mediante movimientos vibratorios que realizan permite que el fideo no se compacte y de igual manera disminuir la humedad superficial del fideo de 30% a 25 %. El tiempo del fideo en el interior es de 9 min.

2. Segunda Etapa del Presecado: El fideo proveniente del Trabato mediante un sistema de cangilones se transporta para el caso de los Túneles 1 y 2 a la segunda etapa del presecado que internamente esta a una temperatura de 40°C y consta de vanas bandas formadas por tafarelas que son accionadas por cadenas que circulan en los diferentes pisos, donde manteniendo el fideo durante 20 minutos se disminuye la humedad a 19%. La longitud del Túnel de presecado es: para el Túnel 1 de 5.23 m. y para el Túnel 2 de 23.9 m.

#### **2.2.2.2.1.8. Secado**

El fideo que sale del Túnel de Presecado se transporta mediante bandas hacia el Túnel de Secado Final que para el caso de los túneles 1 y 2 contienen en su interior un sistema igual al descrito en el presecado con la diferencia que este es de una longitud mas larga manteniendo el fideo durante 7 horas la humedad se reduce alrededor de 10 a 12% siendo este el rango óptimo de la humedad del fideo. La longitud del Túnel de secado es para el Túnel 1 de 14.2 m. y para el Túnel 2 de 11.6 m.

Para el caso del Túnel Rotante, el fideo se transporta por medio de bandas hacia el túnel de secado final que en su interior consta de un sistema igual al descrito anteriormente, cabe señalar que la longitud de este túnel es igual al del presecado.

#### **2.2.2.2.1.9. Ensilado**

El fideo que se obtiene de la etapa descrita anteriormente se transporta por medio de bandas transportadoras y de transportadores vibrantes hacia silos temporales de almacenamiento para posteriormente ser enfundado a granel o en las máquina enfundadoras.

#### **2.2.2.2.1.10. Enfundado y Sellado**

El enfundado se puede hacer ya sea Automático o Semiautomático, para cualquier caso la parte inferior de los silos de almacenamiento temporales están provistos de una compuerta que al abrirla manualmente el fideo se deposita en unas bandas

ubicadas en la parte inferior que lo transportan hacia las máquinas enfundadoras, las que pesan y sellan automáticamente por un caso y pesan automáticamente y sellan manualmente para el otro.



Fuente: Investigadora

**Fotografía 1: Enfundado y Sellado**

#### **2.2.2.2.1.11. Ensacado**

El ensacado consiste en colocar las fundas que se obtuvieron de los enfundados anteriores en sacos de polipropileno o en fundas plásticas formando lo que se denomina surtido. El ensacado también consiste en colocar fideo en sacos de polipropileno, obteniendo fideo a granel. El peso de los sacos es de 20gr.

Hecho esto se procede al cosido si se utilizaron sacos o al sellado si se utilizaron fundas.



Fuente: Investigadora

**Fotografía 2: Ensacado**



**Fotografía 3: Cosido**

#### **2.2.2.2.1.12. Almacenamiento**

Una vez ensacado el fideo se procede a colocar sobre pallets para que posteriormente sea transportado por estibadores de Bodega hacia el almacenamiento del mismo.



Fuente: Investigadora

**Fotografía 4: Almacenamiento Producto Terminado**

#### **2.2.2.3. PROCESO DE ENFUNDADO**

##### **2.2.2.3.1. ENFUNDADO MANUAL**

Para realizar el enfundado a granel de 10 Kg. en fundas plásticas o de 20 Kg. en sacos de polipropileno, se lo hará de la forma siguiente:

1. Determine que fideo y en que silo se encuentra el fideo a enfundar.
2. Determinado el silo diríjase hacia este y proceda así:
  - a. Coloque la funda o saco en el conducto de salida de fideo que se ubica en la parte frontal del silo junto con la compuerta.
  - b. Abra la compuerta un  $\frac{1}{4}$  de su totalidad para que el fideo ingrese hacia la funda.
  - c. Deje que la funda o saco se llene alrededor de  $\frac{3}{4}$  de su totalidad, para que posteriormente cierre la compuerta.

- d. La funda llena colóquela en el suelo en forma ordenada.
- e. Repita los literales del a al d hasta completar el llenado de unas 10 fundas

**3.** Hecho esto, proceda al pesado de las mismas que se lo realiza con la ayuda de la balanza eléctrica del área de la siguiente forma:

- a. Conecte la balanza en el tomacorriente indicado y encienda la misma pulsando el botón que se ubica en la parte posterior del display de visualización.
- b. Coloque la funda en la plataforma de la balanza y verifique que el display marque 10.00 o 20.00 siempre y cuando la luz indicadora esté encendida en Kg., caso contrario proceda a pulsar el botón indicado para que se encienda dicha luz.
  - Si el peso es mayor con la ayuda de una pala plástica retire el excedente y colóquelo en un saco o funda de las que va a pesar.
  - Si el peso es menor tome de una funda o saco que va a servir de comodín el fideo que hace falta y colóquelo en la funda que se esta pesando hasta completar con el peso requerido.

**4.** Ya pesado, coloque las etiquetas en el interior de los sacos o finidas para posteriormente realizar ya sea el cosido si son sacos o el sellado si son fundas. Repetir esto hasta completar con lo que se enfundo.

**5.** Posteriormente las fundas o sacos cosidos o sellados se los acomoda en forma ordenada, para seguir nuevamente con los pasos del 1 al 5 hasta que se acabe la tarea.

**6.** Acabada la tarea anote en el Registro Tareas, posteriormente proceda a limpiar y acomodar los elementos y utensilios utilizados el área de trabajo.



Fuente: Investigadora

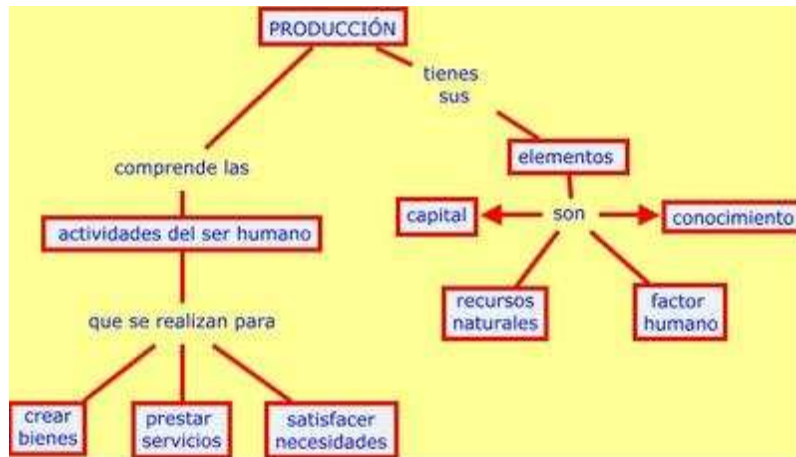
**Fotografía 5: Enfundado**

#### **2.2.2.4. PRODUCCIÓN**

La producción es una actividad realizada bajo el control y la responsabilidad de una unidad institucional que utiliza mano de obra, capital y bienes y servicios, para producir otros bienes y servicios.

La producción no abarca los procesos puramente naturales que tienen lugar sin la intervención o la dirección humana, tales como el crecimiento de los bancos de peces en aguas internacionales (sin embargo, la piscicultura sí es producción).

La producción supone un conjunto de actividades que permite crear una serie de productos y servicios. Este proceso se desarrolla a través de la transformación de unas entradas o inputs (como materias primas, energía, mano de obra, equipos de producción, locales y edificios, etc), en unas salidas previstas u outputs (productos terminados y/o servicios).



Fuente: [http://4.bp.blogspot.com/\\_7dvgqHGXL6E/RsXWu8LND1I/AAAAAAACDI/1sPz-8cC3VI/s400/Producci%C3%B3n.PNG](http://4.bp.blogspot.com/_7dvgqHGXL6E/RsXWu8LND1I/AAAAAAACDI/1sPz-8cC3VI/s400/Producci%C3%B3n.PNG)

**Figura 1: Producción**

El desempeño de esta tarea se puede enfocar de manera sistemática, teniendo en cuenta los siguientes aspectos orientados hacia el problema más que hacia la técnica:

- **El producto o los productos:** El diseño del producto, la utilización de materias primas o productos semi-acabados, el control de inventario, el control de la calidad.
- **Los métodos y la organización del trabajo:** Proceso de fabricación y disposición de la fábrica, manipulación de los materiales, planificación de la producción, métodos profesionales y de trabajo, establecimiento de normas de rendimiento, actividades de mantenimiento, ahorros de energía.
- **El personal involucrado:** Las condiciones físicas de trabajo y la seguridad, enriquecimiento de las tareas y trabajo en equipo

## **PRODUCIR**

Es extraer o modificar los bienes con el objeto de volverlos aptos para satisfacer ciertas necesidades.

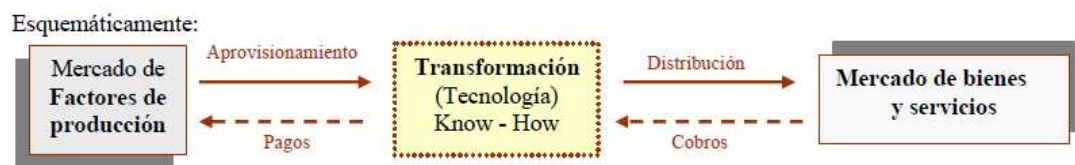


Fuente: <http://www.ecobachillerato.com/temaseco/temas/5produccionyempresa.pdf>

f

**Figura 2: Producir**

Dicho de otra manera, la empresa es el lugar en el que se combinan distintos factores de producción (el trabajo, el capital y los recursos naturales) para producir bienes y/o servicios con los que satisfacer las necesidades de la sociedad.



Fuente: <http://www.ecobachillerato.com/temaseco/temas/5produccionyempresa.pdf>

f

**Figura 3: Proceso de Producción**

El sistema productivo debe ser adaptado al nivel de actividad programado, es decir, volumen de ventas, número de servicios.

#### 2.2.2.4.1. OBJETIVOS DE LA PRODUCCIÓN

Los objetivos principales de la producción son:

- a) Conseguir que se entreguen los productos o se presten los servicios pedidos, tanto en las cantidades como en las fechas acordadas de cara al cliente. Para entregar los productos en los plazos acordados, primero hay que calcular:



- Qué recursos materiales y humanos se requieren.
  - Cuántos recursos son necesarios.
- b) Conseguir que estos productos o servicios se fabriquen o presten dentro de los costes previstos y que estos costes sean mínimos, para mayor beneficio empresarial.

#### **2.2.2.4.2. PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**

Es responsable del planeamiento, la programación, la preparación, el lanzamiento y la supervisión del cumplimiento del programa de materiales, mano de obra, instalaciones, instrucciones y todos los elementos adicionales necesarios para que estén disponibles en las fechas en que se requieren para cumplir con el programa de producción.

- ❖ Planificación de la producción, prepara los planes y los programas de producción.
- ❖ Preparación, de acuerdo con el programa prepara todas las órdenes de producción, determina el itinerario y los tiempos requeridos.
- ❖ Lanzamiento, informa a los departamentos y centros de operación acerca del trabajo por hacer, con la asignación de prioridades.
- ❖ Control de la producción, afecta el seguimiento y control del cumplimiento de las órdenes de trabajo, su análisis, corrección y reprogramación.
- ❖ Tráfico y despacho, se ocupa de la obtención y especificación del transporte que mejor satisfagan las necesidades de recepción y despacho de los materiales del sistema y la preparación de los productos para su envío al cliente o a depósito, carga de los mismos en los vehículos de transporte y comunicación del hecho a los interesados.

- ❖ Recepción en fábricas y almacenamiento, encargada de la aceptación de los envíos de los proveedores con todas sus operaciones, como descarga de los vehículos, entrega en almacén y comunicación del hecho al destino autorizado. Recepción, protección y entrega en el punto donde son necesarios los materiales adquiridos para producir, prestar servicios u operar la planta.
  
- ❖ Control de existencias, establece qué, en qué cantidad y dónde deben almacenarse las mismas. Determinación de los límites económicos, stocks mínimos y normalización de los artículos almacenados.
  
- ❖ Obtención de herramientas, plantillas y accesorios, a cuyo cargo está el suministrar a la función fabricación las herramientas, plantillas y accesorios cuando se necesiten.

#### **2.2.2.4.3. TIPOS DE PRODUCCIÓN**

##### **Producción continua:**

Es un tipo de proceso productivo caracterizado por desarrollarse en flujo continuado (papeleras, químicas, refinerías, cementos).

##### **Producción organizada en flujo (según el producto):**

Se caracteriza por ordenar los distintos puestos de trabajo y medios de producción según la secuencia del proceso de trabajo necesario a la fabricación de un producto. Se orienta pues al producto.

Presupone ciertas cantidades mínimas de productos y sólo se la emplea en la fabricación en series.

La producción en flujo según productos se subdivide en:

- a) Fabricación en secuencia de operaciones, sin dependencia directa temporal entre las distintas operaciones. Se consigue mejorar uso de capacidades mediante zonas de holgura con almacenamientos intermedios.
  
- b) Fabricación en serie continuada o en cadena (a veces mediante una cadena de montaje apoyada en bandas o cintas de transporte). Los pasos de trabajo se organizan de forma que no sean necesarios tiempos de espera entre las distintas operaciones. Presupone una división del trabajo en últimas unidades o tareas elementales a desarrollar por personal especializado y con la máxima eficiencia en el manejo de los distintos módulos de trabajo del sistema.

#### **2.2.2.4.4. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

Actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinado así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación.

El programa de producción es afectado por:

- **Materiales:** Para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega.
  
- **Capacidad del personal:** Para mantener bajos costos al utilizarlo eficazmente, en ocasiones afecta la fecha de entrega.

- **Capacidad de producción de la maquinaria:** Para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquellas.
- **Sistemas de producción:** Realizar un estudio y seleccionar el más adecuado, acorde con las necesidades de la empresa.

La función de la programación de producción tiene como finalidad la siguiente:

- ❖ Prever las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de producción.
- ❖ Mantener ocupada la mano de obra disponible.
- ❖ Cumplir con los plazos de entrega establecidos.

Existen diversos medios de programación de la producción, entre los que destacan los siguientes:

1. Gráfica de Barras. Muestra las líneas de tendencia.
2. Gráfica de Gantt. Se utiliza en la resolución de problemas relativamente pequeños y de poca complejidad.
3. Camino Crítico. Se conoce también como teoría de redes, es un método matemático que permite una secuencia y utilización óptima de los recursos.
4. Pert- Cost. Es una variación del camino crítico, en la cual además de tener como objetivo minimizar el tiempo, se desea lograr el máximo de calidad del trabajo y la reducción mínima de costos.

### 2.2.2.4.5. SISTEMA DE DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN

PROCESO	FUNCIONES	MEDIOS UTILIZADOS	
<b>Planificación de la producción</b>	Planeamiento de la producción	<p>Criterios:</p> <p>Cumplimiento demanda</p> <p>Agotamiento stocks</p> <p>Costo Social</p> <p>Etc.</p>	<p>Variables internas:</p> <p>Ritmos producción</p> <p>Cant. turnos, máquinas, dotación.</p> <p>Etc.</p>
	Programación de la producción	<p>Parámetros:</p> <p>Requerimientos por Producto</p> <p>Localización</p> <p>Tipo de proceso</p> <p>Etc.</p> <p>Restricciones:</p> <p>Capacidad máxima programada</p> <p>Especificaciones producto</p> <p>Lead-time</p> <p>Etc.</p>	<p>Variables externas:</p> <p>Demanda</p> <p>Precio unitario</p> <p>Costos mat. Primas</p> <p>Etc.</p>
<b>Organización de la Producción</b>	Preparación	<p>Especificaciones del producto y proceso</p> <p>Documentos</p>	<p>Materias primas/ Pieza</p> <p>Mermas/ Rechazos</p> <p>Métodos/ Tiempos</p> <p>Procesos/ Calidad</p> <p>De instrucción</p> <p>De orden</p> <p>De movimiento</p> <p>De control</p>
<b>Información de la producción</b>	Lanzamiento	<p>Asignación de prioridades</p> <p>Asignación de carga de trabajo</p> <p>Emisión de órdenes de trabajo</p>	
<b>Control de la producción</b>	Control de producción	<p>Seguimiento</p> <p>Análisis de desviaciones</p> <p>Acciones correctivas</p> <p>Reprogramación</p>	

Fuente: <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/estructura.pdf>

**Tabla2: Sistema de Dirección de Producción**

### **2.2.2.5. ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

En la Administración de Producción, Producción significa hacer bienes, cosas de valor.

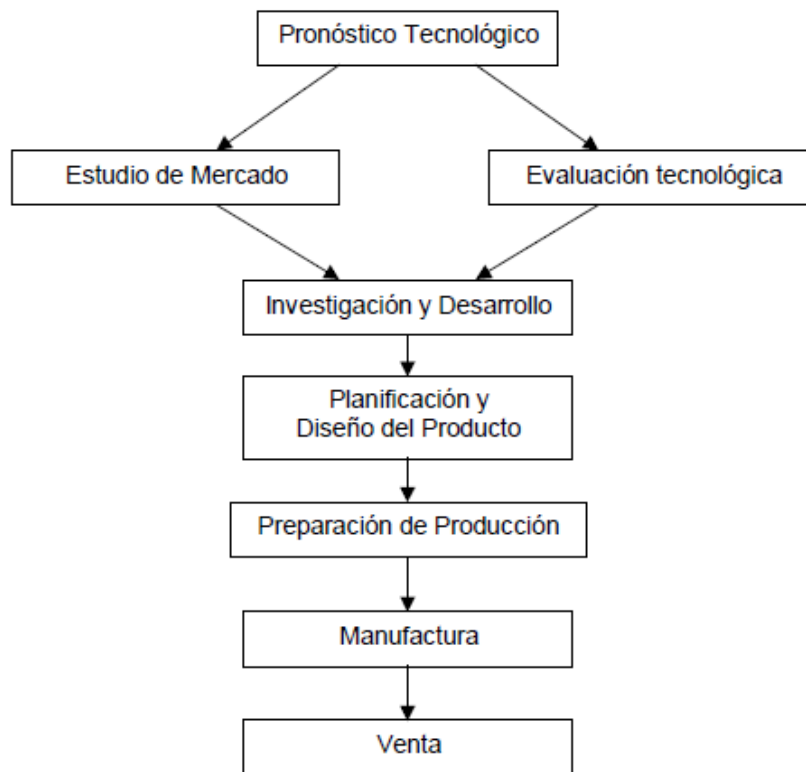
Administración es un término difícil de definir en un sentido tan amplio que cubra todas sus posibles ramificaciones. No se limita en este caso a las acciones de control.

Una operación fabril transforma o convierte insumos como materias primas, trabajo, capital, máquinas e instalaciones en bienes y servicios terminados. Roger Schroeder sugiere que la administración de producción/operaciones comprenda cinco funciones o áreas de decisión: procesos, capacidad, inventarios, trabajadores y calidad.

Esto significa que la Administración de Producción de hoy día no se limita al control de las actividades en la planta, sino que incluye múltiples actividades, que deben tener en cuenta cambios en el ambiente socio-económico.

La Administración de Producción entonces no se reduce a optimizar cada paso de la producción o del sistema productivo, sino que requiere una acción integrada que cubre todo el espectro de las actividades citadas, que deben responder a circunstancias cambiantes, y deben lograr una eficiencia global creciente. Este enfoque es equivalente a la creación de sistemas de producción capaces de responder rápidamente a nuevas necesidades de mercado, reduciendo la demora entre desarrollo y manufactura de nuevos productos, así como los períodos de arranque para pasar del producto diseñado a su manufactura, esto es: está enfocado a vincular, establecer lazos, entre el diseño y la manufactura.

Lo que sigue del curso más adelante se enfocará primordialmente en las actividades de preparación de producción y a la administración de las actividades de manufactura (u operación de sistemas de servicios), propiamente dichas.

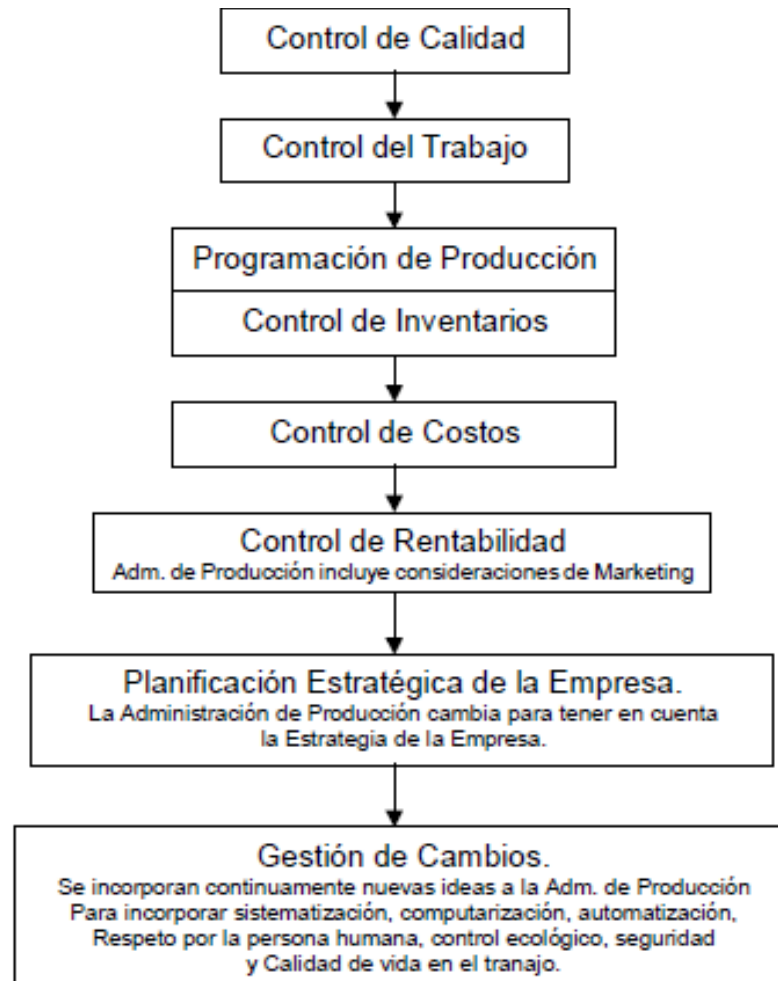


Fuente: [http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/adminop/Teorico/AO\\_2\\_Ogawa.pdf](http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/adminop/Teorico/AO_2_Ogawa.pdf)

**Figura 4: Áreas de la Administración de Producción**

#### 2.2.2.5.1. HISTORIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN

- 1) El término Producción incluye no sólo las actividades de manufactura propiamente dichas sino todas las fases que le preceden, desde el pronóstico tecnológico.
- 2) Administración no quiere decir simplemente control y ajuste bajo un conjunto de condiciones dadas, sino que implica también la creación de nuevos sistemas de gestión capaces de responder a circunstancias cambiantes y la selección de controles adecuados para lograr los objetivos de la empresa.



Fuente: [http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/adminop/Teorico/AO\\_2\\_Ogawa.pdf](http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/adminop/Teorico/AO_2_Ogawa.pdf)

**Figura5: Evolución de la Administración de la Producción**

#### **2.2.2.5.2. FUNCIONES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

Roger Schroeder sugiere que la administración de producción/operaciones comprenda cinco funciones o áreas de decisión: procesos, capacidad, inventarios, trabajadores y calidad.



<b>FUNCIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>1. Procesos</b>	Las decisiones de los procesos se refieren al diseño del sistema de producción material. Las decisiones específicas incluyen elección de tecnología, distribución de las instalaciones, análisis del flujo del proceso, ubicación de las instalaciones, equilibrio de las líneas, control de procesos y análisis de transportes.
<b>2. Capacidad</b>	Las decisiones de la capacidad se refieren a determinar los niveles óptimos de producción de la organización, ni demasiado ni muy poco. Las decisiones específicas incluyen pronósticos, planificación de instalaciones, planificación acumulada, programación, planificación de capacidad y análisis de corridas.
<b>3. Inventarios</b>	Las decisiones de inventarios se refieren a la administración del nivel de materias primas, trabajo en proceso y productos terminados. Las decisiones específicas incluyen qué ordenar, cuándo ordenar, cuánto ordenar y manejo de materiales.
<b>4. Fuerza de trabajo</b>	Las decisiones de la fuerza de trabajo se refieren a la administración de los empleados especializados, semiespecializados, oficinistas y administrativos. Las decisiones específicas incluyen diseño de puestos, medición del trabajo, enriquecimiento de los trabajos, normas laborales y técnicas de motivación.
<b>5. Calidad</b>	Las decisiones de la calidad pretenden garantizar la calidad de los productos y servicios producidos. Las decisiones específicas incluyen control de calidad, muestras, pruebas, certificación de calidad y control de costos.

Fuente: <http://www.joseacontreras.net/direstr/cap54d.htm>

**Tabla3: Funciones Básicas de la Administración de Producción**

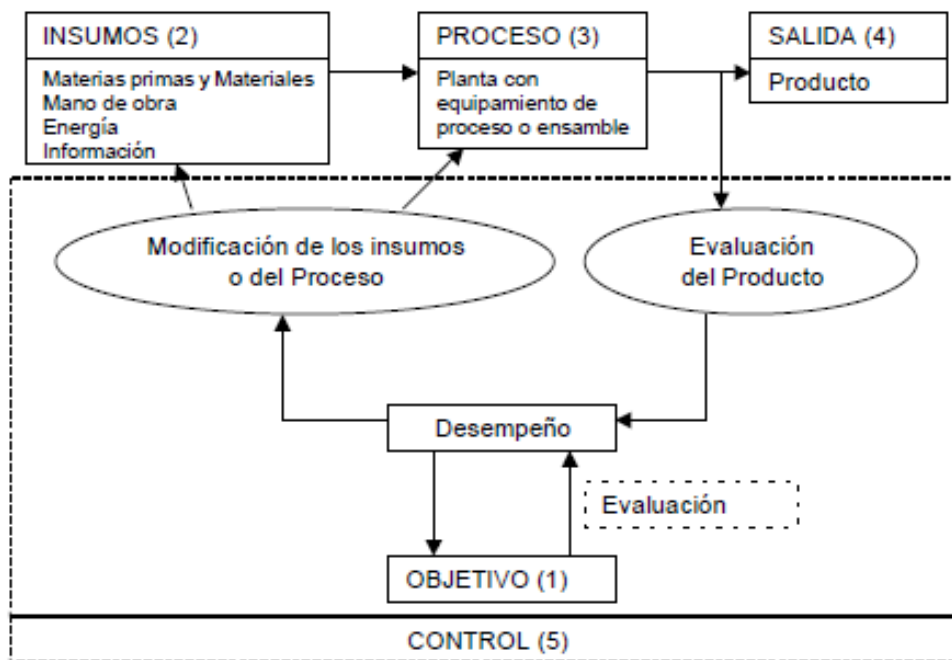
Con frecuencia, las actividades de producción/operaciones representan la parte más grande del activo humano y el capital de una organización. Las fuerzas y

debilidades de las cinco funciones de producción pueden significar el éxito o el fracaso de una empresa.

### **2.2.2.5.3. MODELO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

Un proceso productivo consiste de 1) objetivo, 2) insumos (inputs), 3) proceso de transformación, 4) producto (output) y 5) control (incluyendo la acción correctiva, o ajuste).

- 1. Objetivo:** Para cualquier actividad de producción debe estar definido claramente un objetivo. Deben definirse las características del producto y las tecnologías a aplicar en su producción, así como los métodos para su control las materias primas y otros materiales (embalaje por ejemplo), la mano de obra, energía e información de diverso tipo.
- 2. Insumos Inputs:** Los insumos son todos los recursos utilizados en la producción, tales como las materias primas y otros materiales (embalaje por ejemplo), la mano de obra, energía e información de diverso tipo.
- 3. Proceso de Transformación:** El proceso de transformación incluye la planta y el equipamiento que permite la transformación de los insumos en producto, así como el know how incluido en el sistema.
- 4. Producto Output:** El producto es la salida, el resultado, del sistema productivo.
- 5. Control:** El control se refiere al sistema utilizado para evaluar el producto con referencia al objetivo del sistema y todas las acciones resultantes conducentes a lograr la adecuación a ese objetivo.



Fuente: [http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/adminop/Teorico/AO\\_2\\_Ogawa.pdf](http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/adminop/Teorico/AO_2_Ogawa.pdf)

**Figura 6: Sistema de Producción (o manufactura)**

### 2.2.2.6. MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

El mejoramiento continuo más que un enfoque o concepto es una estrategia, y como tal constituye una serie de programas generales de acción y despliegue de recursos para lograr objetivos completos, pues el proceso debe ser progresivo.

Cada palabra en este término tiene un mensaje específico. "Proceso" implica una secuencia relacionada de acciones, de pasos, y no tan solo un conjunto de ideas; "Mejoramiento" significa que este conjunto de acciones incrementa los resultados de rentabilidad de la empresa, basándose en variables que son apreciadas por el mercado (calidad, servicio, etc) y que den una ventaja diferencial a la empresa en relación a sus competidores; "Continuo" implica que dado el medio ambiente de competencia en donde los competidores hacen movimientos para ganar una posición en el mercado, la generación de ventajas debe ser algo constante.



Fuente: <http://ing.utralca.cl/~fespinos/El%20mejoramiento%20continuo%20en%20el%20mantenimiento%20industrial.pdf>

**Figura 7: Modelo de la estructura para el mejoramiento**

#### 2.2.2.6.1. IMPORTANCIA DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.

#### **2.2.2.6.2. NECESIDADES DE MEJORAMIENTO**

Los presidentes de las empresas son los principales responsables de un avanzado éxito en la organización o por el contrario del fracaso de la misma, es por ello que los socios dirigen toda responsabilidad y confianza al presidente, teniendo en cuenta su capacidad y un buen desempeño como administrador, capaz de resolver cualquier tipo de inconveniente que se pueda presentar y lograr satisfactoriamente el éxito de la compañía. Hoy en día, para muchas empresas la palabra calidad representa un factor muy importante para el logro de los objetivos trazados. Es necesario llevar a cabo un análisis global y detallado de la organización, para tomar la decisión de implantar un estudio de necesidades, si así la empresa lo requiere.

Los ejecutivos deben comprender que el presidente tiene pensado llevar a cabo la implantación de un proceso que beneficie a toda la empresa y además, pueda proporcionar a los empleados con mejores elementos para el buen desempeño de sus trabajos. Se debe estar claro, que cualesquiera sea el caso, la calidad es responsabilidad de la directiva.

Antes de la decisión final de implantar un proceso de mejoramiento, es necesario calcular un estimado de los ahorros potenciales. Se inician realizando un examen detallado de las cifras correspondientes a costos de mala calidad, además, de los ahorros en costos; el proceso de mejoramiento implica un incremento en la productividad, reducción de ausentismo y mejoramiento de la moral. Es importante destacar que una producción de mejor calidad va a reflejar la captura de una mayor proporción del mercado.

#### **2.2.2.6.3. PROCESO DE MEJORA**

El proceso de mejora incluye varios pasos:

- La identificación de posibles oportunidades para mejorar el sistema de gestión de la calidad.
- El análisis y la justificación (coste/beneficio) de implementar una acción de mejora.
- La determinación de la disponibilidad de los recursos necesarios.
- La decisión de implementar la mejora.
- La implementación de la mejora.
- La medición de la repercusión de la mejora.
- La toma en consideración de los resultados en la siguiente revisión por la dirección.



Fuente:[http://4.bp.blogspot.com/\\_4fcGFGgNQgw/SOKQgPgbeZI/AAAAAAAAABo/NNrzliUgt-E/s320/mejoramiento+continuo.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_4fcGFGgNQgw/SOKQgPgbeZI/AAAAAAAAABo/NNrzliUgt-E/s320/mejoramiento+continuo.jpg)

**Figura 8: Proceso de Mejora**

#### **2.2.2.6.4. CICLO DE LA MEJORA CONTINUA**

Deming empleó el Ciclo PHVA (PDCA Cycle) como introducción a todas y cada una de las capacitaciones que brindó a la alta dirección de las empresas japonesas. De allí hasta la fecha, este ciclo (desarrollado por Shewhart), ha recorrido el mundo como símbolo indiscutido de la Mejora Continua.

Las Normas ISO 9000:2000 basan en el Ciclo PHVA su esquema de la Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad.



Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/mejora/image002.gif>

**Figura 9: Ciclo de Mejoramiento Continuo**

**a) Planificar:**

- Involucrar a la gente correcta
- Recopilar los datos disponibles
- Comprender las necesidades de los clientes
- Estudiar exhaustivamente el/los procesos involucrados
- ¿Es el proceso capaz de cumplir las necesidades?
- Desarrollar el plan/entrenar al personal

**b) Hacer:**

- Implementar la mejora/verificar las causas de los problemas
- Recopilar los datos apropiados

**c) Verificar:**

- Analizar y desplegar los datos
- ¿Se han alcanzado los resultados deseados?
- Comprender y documentar las diferencias
- Revisar los problemas y errores
- ¿Qué se aprendió?
- ¿Qué queda aún por resolver?

**d) Actuar:**

- Incorporar la mejora al proceso
- Comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa
- Identificar nuevos proyectos/problemas

**2.2.2.6.5. PASOS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO**

**1. Identificar la restricción.-** La escuela no es ajena a que existan cuellos de botella (normas o prácticas existentes, actitud de los docentes frente u otros problemas) que impiden que ésta, en su organización y funcionamiento, marche bien.

En este paso debemos de localizar aquellos aspectos que limitan el rendimiento de nuestra institución. De todas las restricciones detectadas, debemos de priorizar a una, la que consideramos que genera mayores problemas.

**2. Explotar la restricción.-** Una vez concentrados en la restricción identificada, la idea es determinar una manera en la que podamos sacarle el mayor beneficio posible a la restricción detectada. Si es una norma, cumplirla a cabalidad, hasta agotar su efecto, encontrando sus vacíos y deficiencias.

**3. Subordinar las decisiones a la restricción.-** Todas las decisiones que adoptemos en la escuela, deben de supeditarse a la restricción identificada. De este modo, agotaremos todos y cada uno de sus efectos.

**4. Superar la restricción.-** Si bien al realizar los pasos previos, prácticamente se elimina la restricción identificada, es imprescindible no apresurarse, hasta tener el panorama completo. Puede haber desaparecido o superado la restricción identificada en la escuela, mas eso no significa que se haya agotado el proceso de mejora continua.



5. **Volver al paso 1.-** Una vez rota o superada la restricción, según Goldratt, es imprescindible identificar una nueva restricción que se presente, pues no debemos permitir que la inercia provoque nuevos cuellos de botella.<sup>18</sup>

#### **2.2.2.6.6. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MEJORAMIENTO**

De acuerdo a un estudio en los procesos de mejoramiento puestos en práctica en diversas compañías en Estados Unidos, Según Harrington (1987), existen diez actividades de mejoramiento que deberían formar parte de toda empresa, sea grande o pequeña:

1. Obtener el compromiso de la alta dirección.
2. Establecer un consejo directivo de mejoramiento.
3. Conseguir la participación total de la administración.
4. Asegurar la participación en equipos de los empleados.
5. Conseguir la participación individual.
6. Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos).
7. Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.
8. Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas.
9. Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo.
10. Establecer un sistema de reconocimientos.

##### **1. Compromiso de la Alta Dirección:**

El proceso de mejoramiento debe comenzarse desde los principales directivos y progresa en la medida al grado de compromiso que éstos adquieran, es decir, en el interés que pongan por superarse y por ser cada día mejor.

## **2. Consejo Directivo del Mejoramiento:**

Está constituido por un grupo de ejecutivos de primer nivel, quienes estudiarán el proceso de mejoramiento productivo y buscarán adaptarlo a las necesidades de la compañía.

## **3. Participación Total de la Administración:**

El equipo de administración es un conjunto de responsables de la implantación del proceso de mejoramiento. Eso implica la participación activa de todos los ejecutivos y supervisores de la organización.

Cada ejecutivo debe participar en un curso de capacitación que le permita conocer nuevos estándares de la compañía y las técnicas de mejoramiento respectivas.

## **4. Participación de los Empleados:**

Una vez que el equipo de administradores esté capacitado en el proceso, se darán las condiciones para involucrar a los empleados. Esto lo lleva a cabo el gerente o supervisor de primera línea de cada departamento, quien es responsable de adiestrar a sus subordinados, empleando las técnicas que él aprendió.

## **5. Participación Individual:**

Es importante desarrollar sistemas que brinden a todos los individuos los medios para que contribuyan, sean medidos y se les reconozcan sus aportaciones personales en beneficio del mejoramiento.

## **6. Equipos de Mejoramiento de los Sistemas (equipos de control de los procesos):**

Toda actividad que se repite es un proceso que puede controlarse. Para ello se elaboran diagramas de flujo de los procesos, después se le incluyen mediciones, controles y bucles de retroalimentación. Para la aplicación de este proceso se debe contar con un solo individuo responsable del funcionamiento completo de dicho proceso.

### **7. Actividades con Participación de los Proveedores:**

Todo proceso exitoso de mejoramiento debe tomar en cuenta a las contribuciones de los proveedores.

### **8. Aseguramiento de la Calidad:**

Los recursos para el aseguramiento de la calidad, que se dedican a la solución de problemas relacionados con los productos, deben reorientarse hacia el control de los sistemas que ayudan a mejorar las operaciones y así evitar que se presenten problemas

### **9. Planes de Calidad a Corto Plazo y Estrategias de Calidad a Largo Plazo:**

Cada compañía debe desarrollar una estrategia de calidad a largo plazo. Después debe asegurarse de que todo el grupo administrativo comprenda la estrategia de manera que sus integrantes puedan elaborar planes a corto plazo detallados, que aseguren que las actividades de los grupos coincidan y respalden la estrategia a largo plazo.

### **10. Sistema de Reconocimientos:**

El proceso de mejoramiento pretende cambiar la forma de pensar de las personas acerca de los errores. Para ello existen dos maneras de reforzar la aplicación de los cambios deseados: castigar a todos los que no logren hacer bien su trabajo todo el tiempo, o premiar a todos los individuos y grupos cuando alcancen una meta con realicen una importante aportación al proceso de mejoramiento.

## **2.2.2.6.7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MEJORAMIENTO CONTINUO**

### **Ventajas:**

- ❖ Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.

- ❖ Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles
- ❖ Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
- ❖ Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
- ❖ Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- ❖ Permite eliminar procesos repetitivos.

#### **Desventajas:**

- ❖ Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
- ❖ Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
- ❖ En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.
- ❖ Hay que hacer inversiones importantes.

#### **2.2.2.6.8. ELEMENTOS ESENCIALES PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN ADECUADO MEJORAMIENTO CONTINUO**

Para la implantación de un mejoramiento continuo se requiere la observación y aplicación de un grupo de aspectos entre los cuales se exponen:

- El diseño del proceso de implantación debe estar bien perfilado, teniendo en cuenta las características concretas de la organización y con un enfoque sobre la base de pequeñas mejoras de manera continua en todos los procesos y actividades, no grandes cambios en situaciones puntuales. Un

elemento esencial es el establecimiento de una correcta política de calidad que pueda expresar con claridad que se espera de la producción o los servicios que se brinden a los clientes, así como el aporte concreto por los trabajadores.

- Muy importante es que la máxima dirección de la organización no sólo este involucrada sino además comprometida en las acciones que se deben implantar, y que cada jefe ejerza un liderazgo adecuado en su radio de acción.
- Estar definida una acción estratégica en la cual participen activamente todos los integrantes de la organización, con conocimiento de lo que cada uno debe realizar, ya que las acciones deben tomarse en todas los equipos y procesos y son las personas las que las llevarán a efecto. Con relación a las personas no debe descuidarse en ningún momento la superación continua como aspecto esencial para mantener a las mismas con la competencia laboral necesaria. El proceso además de incorporar a todos los integrantes de la organización debe ser continuo y progresivo.
- Identificar los problemas existentes a través de un diagnostico bien elaborado y bien desarrollado.
- No perder de vista en ningún momento las necesidades y requerimientos de los clientes externos, así como la motivación y satisfacción laboral de los clientes internos.
- Un aspecto decisivo lo constituye la comunicación entre la organización y todos los órganos y empleados de la misma, de los órganos entre si e igualmente los trabajadores en general todo esto desde el punto de vista interno, pero observar y mantener igualmente la comunicación con el entorno de la organización.

- Su desarrollo no debe ser a todo costo, sino que sea económico, o sea, que los resultados sean superiores a los gastos que originen su aplicación.

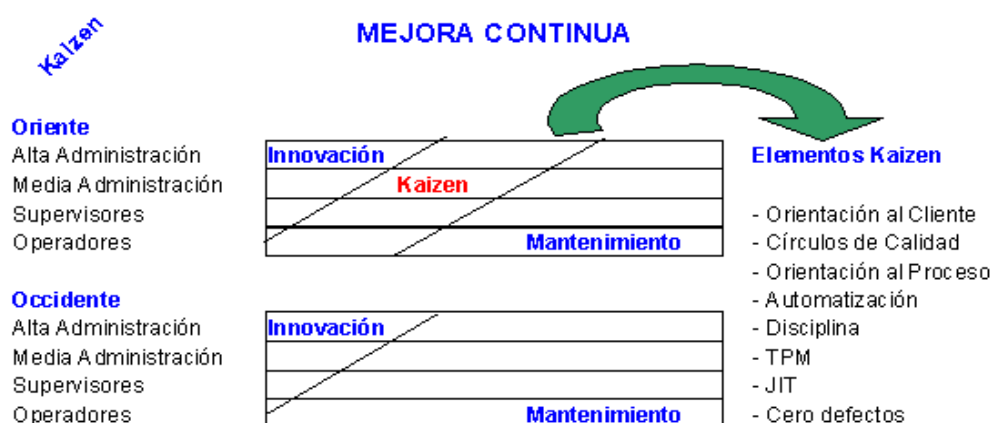
### 2.2.2.7. ENFOQUE KAIZEN

Kaizen es lo opuesto a la complacencia. Kaizen es un sistema enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes, de manera armónica y proactiva.

El Kaizen surgió en el Japón como resultado de sus imperiosas necesidades de superarse a si misma de forma tal de poder alcanzar a las potencias industriales de occidente y así ganar el sustento para una gran población que vive en un país de escaso tamaño y recursos.

La palabra Kaizen proviene de la unión de dos vocablos japoneses: KAI que significa cambio y ZEN que quiere decir bondad. Comienza comprendiendo las necesidades y expectativas del cliente para luego satisfacerlas y superarlas. Se supone que a la larga todas las actividades deben conducir a una mayor satisfacción del cliente.

Además, Kaizen también se enfoca a la eliminación de desperdicio, identificado como “muda”, en cualquiera de sus seis formas.



Fuente: <http://www.wikilearning.com/imagescc/12502/manesb10.gif>

**Figura 10: Mejora Continua**

La mejora continua es no sólo necesaria, sino además una obligación permanente del ser humano para consigo mismo y la sociedad. La mejora continua hace a la cultura, ética y disciplina de toda sociedad que piense avanzar y participar en los avances y adelantos de la humanidad.

De lo que se trata es de adecuar las diferentes herramientas, instrumentos y métodos que hacen al Kaizen, a las características de cada empresa y cultura. Es en éste particular aspecto donde el Desarrollo Organización cobra como técnica y disciplina un incuestionable y gran valor, permitiendo evaluar las características socio-culturales propias de cada empresa, ajustando los diversos sistemas productivos a las características de las mismas, como así también facilitando el reacomodamiento y cambio psico-social por parte de los integrantes de la organización.

#### **2.2.2.7.1. EL KAIZEN EN ACCIÓN**

Hacer posible la mejora continua y lograr de tal forma los más altos niveles en una serie de factores requirió aparte de constancia y disciplina, la puesta en marcha de cinco sistemas fundamentales:

1. Control de calidad total / Gerencia de Calidad Total
2. Un sistema de producción justo a tiempo
3. Mantenimiento productivo total
4. Despliegue de políticas
5. Un sistema de sugerencias
6. Actividades de grupos pequeños

#### **2.2.2.7.2. EL KAIZEN Y LA INNOVACIÓN**

El concepto de innovación bajo la filosofía del KAIZEN es muy parecida a la contraposición que existe entre Calidad Total y Reingeniería. El KAIZEN, no

requiere de grandes inversiones para ser implementada, más bien necesita de un esfuerzo permanente y un fuerte compromiso gerencial.

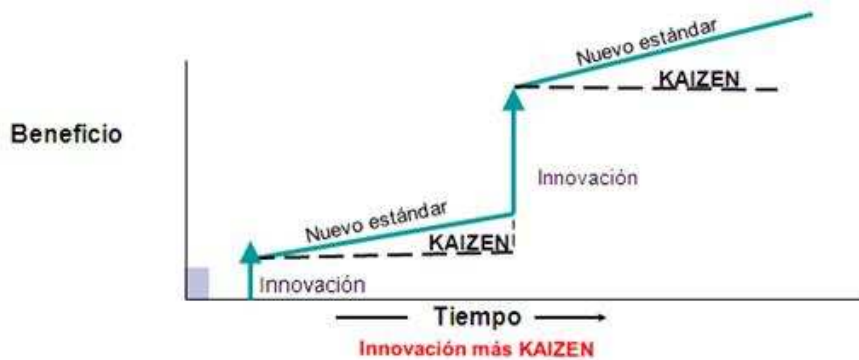
El proceso de innovación occidental tiende a ser como una escalera que genera mejoras progresivas de manera esporádica, pero que sin un esfuerzo constante de mantención el progreso logrado declina con el tiempo.



Fuente: <http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/que-es-kaizen-presentation>

**Figura 11: Innovación**

El proceso de KAIZEN considera un esfuerzo constante para generar una mejora continua en una suma de pequeños logros.



Fuente: <http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/que-es-kaizen-presentation>

**Figura 12: Innovación más KAIZEN**

Como última apreciación KAIZEN esta mejor adaptada a una economía de lento crecimiento, en tanto que la innovación se adapta mejor a una economía de rápido crecimiento. En una economía lenta, caracterizada por costos elevados de energía



y materiales, sobrecapacidad y mercados estancados, KAIZEN rinde mejor que la innovación.

	KAIZEN	INNOVACION
<b>1. Efecto</b>	Largo plazo y larga duración, pero sin dramatismo.	Corto plazo, pero dramático.
<b>2. Paso</b>	Pasos pequeños.	Pasos grandes.
<b>3. Itinerario</b>	Continuo e incremental.	Intermitente y no incremental.
<b>4. Cambio</b>	Gradual y constante.	Abrupto y volátil.
<b>5. Involucramiento</b>	Todos.	Selección de unos pocos "campeones"
<b>6. Enfoque</b>	Colectivismo, esfuerzos de grupo, enfoque de sistemas.	Individualismo áspero, ideas y esfuerzos individuales.
<b>7. Modo</b>	Mantenimiento y mejoramiento.	Chatarra y reconstrucción.
<b>8. Chispa</b>	Conocimiento convencional y estado del arte.	Invasiones tecnológicas, nuevas invenciones, nuevas teorías.
<b>9. Requisitos prácticos</b>	Requiere poca inversión, pero gran esfuerzo para mantenerlo.	Requiere grande inversión y pequeño esfuerzo para mantenerlo.
<b>10. Orientación al esfuerzo</b>	Personas.	Tecnología.
<b>11. Criterios de evaluación</b>	Proceso y esfuerzo para mejores resultados.	Resultados para las utilidades.
<b>12. Ventaja</b>	Trabaja bien en economías de crecimiento lento.	Mejor adaptada para economías de crecimiento rápido.

Fuente: <http://biblioteca.utec.edu.sv/interactiva/41884/41884.pdf>

**Tabla4: KAIZEN vs Innovación**

### **2.2.2.7.3. EL KAIZEN Y SU META ESTRATÉGICA**

La estrategia de Kaizen empieza y acaba con personas. Con Kaizen, una dirección envuelta guía a las personas para mejorar su habilidad de encontrar expectativas de calidad alta, costo bajo, y entrega en el tiempo continuamente. Kaizen transforma compañías en 'Competidores Globales Superiores'.

El gran objetivo es haciendo uso de los sistemas antes mencionadas lograr el óptimo en materia de calidad, costos y entrega (QCD, quality, cost, delivery).

Calidad no sólo hace referencia a la calidad de los productos o servicios terminados, sino también a la calidad de los procesos que se relacionan con dichos productos o servicios. Costo se refiere al costo total, que incluye diseño, producción, venta y suministro de productos o servicios. Entrega significa despachar a tiempo el volumen solicitado. De tal forma cuando se cumplen las tres condiciones de calidad, costo y entrega, los clientes están plenamente satisfechos.

### **2.2.2.7.4. LA ESENCIA DEL KAIZEN**

La esencia de las prácticas administrativas más "exclusivamente japonesas" ya sean de mejoramiento de la productividad, actividades para el Control Total de la Calidad, círculo de control de calidad, entre otros, puede reducirse a una palabra: KAIZEN.

Kaizen es el concepto de una sombrilla que involucra numerosas prácticas y herramientas que dentro de dicho marco filosófico y estratégico, permiten una mejora continua en la organización. Entre los instrumentos, métodos y herramientas que contribuyen a ser realidad la mejora continua y el alto nivel de competitividad se encuentran:

1. Orientación al cliente
2. Control Total de Calidad

3. Robótica
4. Círculos de Control de Calidad
5. Sistemas de sugerencias
6. Automatización
7. Disciplina en el lugar de trabajo
8. Inteligencia colectiva
9. Mantenimiento Productivo Total
10. Kanban
11. Mejoramiento de la calidad
12. Just in Time
13. Cero Defectos
14. Función de Pérdida de Taguchi
15. Actividades en grupos pequeños
16. Relaciones cooperativas trabajadores – administración
17. Mejoramiento de la Productividad
18. Control Estadístico de Procesos
19. Benchmarking
20. Herramientas de gestión de calidad
21. Análisis e ingeniería de valor
22. Coste objetivo
23. Costeo Basado en Actividades
24. Seis Sigma
25. Sistema Matricial de Control Interno
26. Cuadro de Mando Integral
27. Presupuesto Base Cero
28. Organización de Rápido Aprendizaje
29. Curva de Experiencia
30. Sistema para la Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios
31. Despliegue de la Función de Calidad
32. AMFE
33. Autonomatización (Jidohka)
34. Ciclo de Deming (PREA - EREA) \*

### 35. Las 5 S

PREA significa: "Planificar – Realizar – Evaluar – Actual", en tanto que EREA es: "Estandarizar – Realizar – Evaluar – Actuar".

Entre las herramientas y métodos antes enumerados se encuentran aquellos que forman parte de los clásicos instrumentos utilizados por las corporaciones japonesas, como así también aquellos nuevos instrumentos que generados en occidente contribuyen dentro del marco conceptual del kaizen a mejorar de forma continua la performance de las empresas.

La esencia del kaizen es la simplicidad como medio de mejorar los estándares de los sistemas productivos y de gestión. La capacidad de analizar, motivar, dirigir, controlar, evaluar constituyen la razón de ser del kaizen. "Cuanto más simple y sencillo mejor".

Mejorar los estándares significa establecer estándares más altos. Una vez hecho esto, el trabajo de mantenimiento por la administración consiste en procurar que se observen los nuevos estándares. El mejoramiento duradero sólo se logra cuando la gente trabaja para estándares más altos. De este modo, el mantenimiento y el mejoramiento se han convertido en inseparables para la mayoría de los gerentes japoneses.

El Kaizen genera el pensamiento orientado al proceso, ya que los procesos deben ser mejorados antes de que se obtengan resultados mejorados.

El mejoramiento continuo se logra a través de todas las acciones diarias, por pequeñas que éstas sean, que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivas en la satisfacción del cliente. La velocidad del cambio dependerá del número de acciones de mejoramiento que se realicen día a día y de la efectividad con que éstas se realicen, por lo que es importante que el mejoramiento continuo sea una idea internalizada por completo en la conducta de todos los miembros de la organización, convirtiéndose en una filosofía de trabajo y de vida.

#### **2.2.2.7.5. LOS DIEZ MANDAMIENTOS DEL KAIZEN**

1. El desperdicio ('muda' en japonés) es el enemigo público número 1; para eliminarlo es preciso ensuciarse las manos.
2. Las mejoras graduales hechas continuamente no son una ruptura puntual.
3. Todo el mundo tiene que estar involucrado, sean parte de la alta gerencia o de los cuadros intermedios, sea personal de base, no es elitista.
4. Se apoya en una estrategia barata, cree en un aumento de productividad sin inversiones significativas; no destina sumas astronómicas en tecnología y consultores.
5. Se aplica en cualquier lado; no sirve sólo para los japoneses.
6. Se apoya en una "gestión visual", en una total transparencia de los procedimientos, procesos, valores, hace que los problemas y los desperdicios sean visibles a los ojos de todos.
7. Centra la atención en el lugar donde realmente se crea valor ('gemba' en japonés).
8. Se orienta hacia los procesos.
9. Da prioridad a las personas, al "humanware"; cree que el esfuerzo principal de mejora debe venir de una nueva mentalidad y estilo de trabajo de las personas (orientación personal para la calidad, trabajo en equipo, cultivo de la sabiduría, elevación de lo moral, auto-disciplina, círculos de calidad y práctica de sugerencias individuales o de grupo).
10. El lema esencial del aprendizaje organizacional es aprender haciendo.

#### **2.2.2.7.6. PASOS PARA IMPLANTAR KAIZEN**

##### **Paso 1. Selección del tema de estudio**

El tema de estudio puede seleccionarse empleando diferentes criterios:

- Objetivos superiores de la dirección industrial
- Problemas de calidad y entregas al cliente
- Criterios organizativos
- Posibilidades de replicación en otras áreas de la planta
- Relación con otros procesos de mejora continua
- Mejoras significativas para construir capacidades competitivas desde la planta
- Factores innovadores y otros

## **Paso 2. Crear la estructura para el proyecto**

La estructura frecuentemente utilizada es la del equipo multidisciplinario. En esta clase de equipos intervienen trabajadores de las diferentes áreas involucradas en el proceso productivo como supervisores, operadores, personal técnico de mantenimiento, compras o almacenes, proyectos, ingeniería de proceso y control de calidad.

## **Paso 3. Identificar la situación actual y formular objetivos**

En este paso es necesario un análisis del problema en forma general y se identifican las pérdidas principales asociadas con el problema seleccionado. En esta fase se debe recoger o procesar la información sobre averías, fallos, reparaciones y otras estadísticas sobre las pérdidas por problemas de calidad, energía, análisis de capacidad de proceso y de los tiempos de operación para identificar los cuellos de botella, paradas, etc.

Esta información se debe presentar en forma gráfica y estratificada para facilitar su interpretación y el diagnóstico del problema. Una vez establecidos los temas de estudio es necesario formular objetivos que orienten el esfuerzo de mejora.

#### **Paso 4. Diagnóstico del problema**

Antes de utilizar técnicas analíticas para estudiar y solucionar el problema, se deben establecer y mantener las condiciones básicas que aseguren el funcionamiento apropiado del equipo. Estas condiciones básicas incluyen: limpieza, lubricación, chequeos de rutina, apriete de tuercas, etc. También es importante la eliminación completa de todas aquellas deficiencias y las causas del deterioro acelerado debido a fugas, escapes, contaminación, polvo, etc. Esto implica realizar actividades de mantenimiento autónomo en las áreas seleccionadas como piloto para la realización de las mejoras enfocadas.

Las técnicas analíticas utilizadas con mayor frecuencia en el estudio de los problemas del equipamiento provienen del campo de la calidad. Debido a su facilidad y simplicidad tienen la posibilidad de ser utilizadas por la mayoría de los trabajadores de una planta. Las técnicas más empleadas por los equipos de estudio son:

- Método Why & Why conocida como técnica de conocer porqué.
- Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFES)
- Análisis de causa primaria
- Método de función de los principios físicos de la avería
- Técnicas de Ingeniería del Valor
- Análisis de datos
- Técnicas tradicionales de Mejora de la Calidad: siete herramientas
- Análisis de flujo y otras técnicas utilizadas en los sistemas de producción Justo a Tiempo, SMED, etc.

#### **Paso 5. Formular plan de acción**

Una vez se han investigado y analizado las diferentes causas del problema, se establece un plan de acción para la eliminación de las causas críticas. Este plan debe incluir alternativas para las posibles acciones. A partir de estas propuestas se

establecen las actividades y tareas específicas necesarias para lograr los objetivos formulados. Este plan debe incorporar acciones tanto para el personal especialista o miembros de soporte como ingeniería, proyectos, mantenimiento, etc., como también acciones que deben ser realizadas por los operadores del equipo y personal de apoyo rutinario de producción como maquinistas, empacadores, auxiliares, etc.

#### **Paso 6. Implantar mejoras**

Una vez planificadas las acciones con detalle se procede a implantarlas. Es importante durante la implantación de las acciones contar con la participación de todas las personas involucradas en el proyecto incluyendo el personal operador. Las mejoras no deben ser impuestas ya que si se imponen por orden superior no contarán con un respaldo total del personal operativo involucrado. Cuando se pretenda mejorar los métodos de trabajo, se debe consultar y tener en cuenta las opiniones del personal que directa o indirectamente intervienen en el proceso.

#### **Paso 7. Evaluar los resultados**

Es muy importante que los resultados obtenidos en una mejora sean publicados en una cartelera o paneles, en toda la empresa lo cual ayudará a asegurar que cada área se beneficie de la experiencia de los grupos de mejora.

### **2.2.2.8. DISTRIBUCION DE PLANTA**

Es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluya tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.



#### **2.2.2.8.1. IMPORTANCIA DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Por medios de la distribución de planta se consigue el mejor funcionamiento de las instalaciones. Se aplica a todos aquellos casos en los que sea necesaria la disposición de unos medios físicos en un espacio determinado.

La distribución en planta es un fundamento en la industria, determina la eficiencia y en algunas ocasiones la supervivencia de una empresa, además de que contribuye a la minimización del costo de fabricación.

La distribución de una planta se entiende como la localización de los departamentos, de los grupos de trabajo dentro de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de mantenimiento de las existencias dentro de unas instalaciones de producción.

La incidencia de los factores de la producción es efectiva cuando los factores actúan en un lugar (espacio) adecuado, controlando y asegurando los procesos de fabricación. Por eso, se hace necesario adoptar un esquema de planta por puesto de trabajo y operación que permita minimizar los costos altos de producción, la pérdida de tiempo y productividad que son comunes en el sector de la buena distribución de la planta.

Una planta así permite controlar los costos de producción, el desperdicio, el capital de trabajo, controlar la materia prima, la producción, la mano de obra y a su vez, conocer la verdadera capacidad instalada para poder dar respuesta a la demanda de producción y así mejorando la competitividad.

#### **2.2.2.8.2. OBJETIVOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

El objetivo de la distribución en planta es determinar la organización de los departamentos, estaciones de trabajo, máquinas, puntos de atención al cliente, y puntos de mantenimiento de las existencias para garantizar un flujo uniforme de

trabajo en una fábrica o un patrón de tráfico determinado en una empresa de servicios.

Con esto en mente se busca:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y la satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción.
- Disminución de los retrasos en la producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del manejo de materiales.
- Una mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y de los servicios.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Reducción del trabajo administrativo, del trabajo indirecto en general.
- Logro de una supervisión mas fácil y mejor.
- Disminución de la congestión y confusión.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

### **2.2.2.8.3. OBJETIVOS BÁSICOS**

#### **❖ A. Unidad**

Alcanzar la integración de todos los elementos o factores implicados en la unidad productiva, para que se funcione como una unidad de objetivos.

#### **❖ B. Circulación mínima**

Procurar que los recorridos efectuados por los materiales y hombres, de operación a operación y entre departamentos sean óptimos lo cual requiere economía de movimientos, de equipos, de espacio.

### ❖ C. Seguridad

Garantizar la seguridad, satisfacción y comodidad del personal, consiguiéndose así una disminución en el índice de accidentes y una mejora en el ambiente de trabajo.

### ❖ D. Flexibilidad

La distribución en planta necesitará, con mayor o menor frecuencia adaptarse a los cambios en las circunstancias bajo las que se realizan las operaciones, las que hace aconsejable la adopción de distribuciones flexibles

#### 2.2.2.8.4. DISTRIBUCIÓN POR PROCESOS

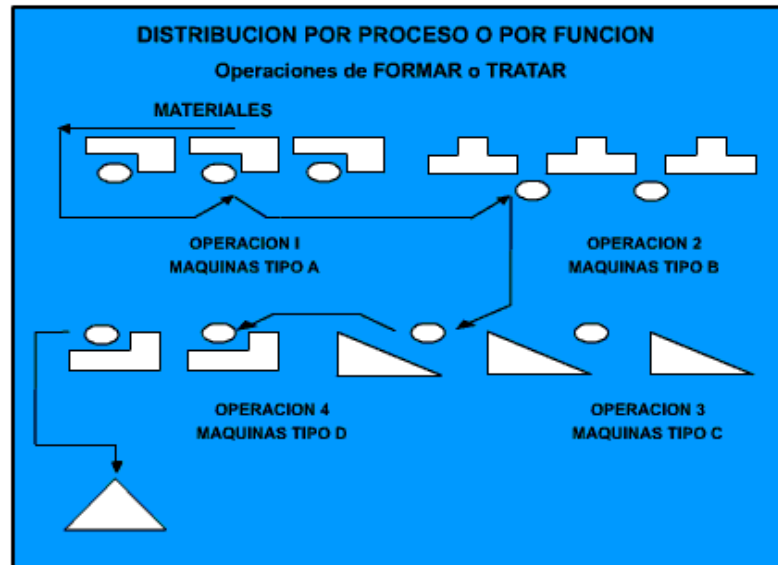
También llamada **taller de empleos** o **distribución funcional**.

Agrupar máquinas similares en departamentos o centros de trabajo según el proceso o la función que desempeñan. Por ejemplo, la organización de los grandes almacenes responde a este esquema.

El enfoque más común para desarrollar una distribución por procesos es el de arreglar los departamentos que tengan procesos semejantes de manera tal que optimicen su colocación relativa.

Este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto.

**Ejemplos:** Fábricas de hilados y tejidos, talleres de mantenimiento e industrias de confección.



Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/distribucionprocesos.htm>

**Figura 13: Distribución por Proceso**

**Características:**

- Esta distribución es común en las operaciones en las que se pretende satisfacer necesidades diversas de clientes muy diferentes entre sí.
- El tamaño de cada pedido es pequeño, y la secuencia de operaciones necesarias para fabricarlo varía considerablemente de uno a otro.
- Las máquinas en una distribución por proceso son de uso general y los trabajadores están muy calificados para poder trabajar con ellas.

**Ventajas:**

- Menor inversión en máquinas debido a que es menor la duplicidad. Sólo se necesitan las máquinas suficientes de cada clase para manejar la carga máxima normal. Las sobrecargas se resolverán por lo general, trabajando horas extraordinarias.

- Pueden mantenerse ocupadas las máquinas la mayor parte del tiempo porque el número de ellas (de cada tipo), es generalmente necesario para la producción normal.
- Una gran flexibilidad para ejecutar los trabajos. Es posible asignar tareas a cualquier máquina de la misma clase que esté disponible en ese momento. Fácil, adaptable a gran variedad de productos. Cambios fáciles cuando hay variaciones frecuentes en los productos ó en el orden en que se ejecuten las operaciones. Fácilmente adaptable a demandas intermitentes.
- Los operarios son mucho más hábiles porque tienen que saber manejar cualquier máquina (grande o pequeña) del grupo, como preparar la labor, ejecutar operaciones especiales, calibrar el trabajo, y en realidad, tienen que ser mecánicos más simples operarios, lo que proporciona mayores incentivos individuales.
- Los supervisores y los inspectores adquieren pericia y eficiencia, en manejo de sus respectivas clases de máquinas y pueden dirigir la preparación y ejecución de todas las tareas en éstas máquinas.
- Los costos de fabricación pueden mantenerse bajos. Es posible que los de mano de obra sean más altos por unidad cuando la carga sea máxima, pero serán menores que en una disposición por producto, cuando la producción sea baja. Los costos unitarios por gastos generales serán más bajos con una fabricación moderna. Por consiguiente, los costos totales pueden ser inferiores cuando la instalación no está fabricando a su máxima capacidad ó cerca de ella.
- Las averías en la maquinaria no interrumpen toda una serie de operaciones. Basta trasladar el trabajo a otra máquina, si está disponible ó altera ligeramente el programa, si la tarea en cuestión es urgente y no hay ninguna máquina ociosa en ese momento.

**Desventajas:**

- Falta de eficiencia. Los lotes no fluyen a través del sistema productivo de una manera ordenada.

- Es frecuente que se produzcan retrocesos.
- El movimiento de unos departamentos a otros puede consumir períodos grandes de tiempo, y tienden a formarse colas.
- Cada vez que llega un lote a un nuevo centro de trabajo, suele ser necesario configurar las máquinas para adaptarlas a los requerimientos del proceso particular.
- La carga de trabajo de los operarios fluctúa con frecuencia, oscilando entre las colas que se forman en algunas ocasiones y el tiempo de espera se produce en otras.
- Sistemas de control de producción mucho más complicados y falta de un control visual.
- Se necesitan más instrucciones y entrenamiento para acoplar a los operarios a sus respectivas tareas. A menudo hay que instruir a los operarios en un oficio determinado.

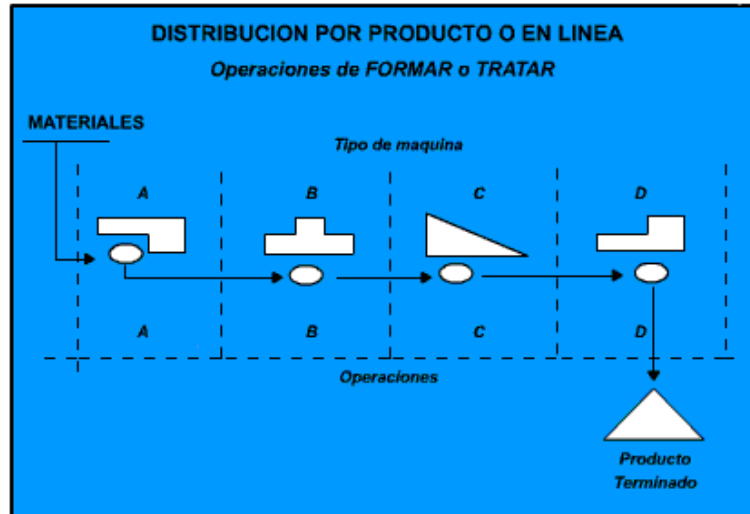
**Cuando se recomienda:**

1. Cuando la maquinaria es costosa y no puede moverse fácilmente.
2. Cuando se fabrican productos similares pero no idénticos.
3. Cuando varían notablemente los tiempos de las distintas operaciones.
4. Cuando se tiene una demanda pequeña o intermitente.

**2.2.2.8.5. DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO**

Conocida originalmente como **cadena de montaje**, organiza los elementos en una línea de acuerdo con la secuencia de operaciones que hay que realizar para llevar a cabo la elaboración de un producto concreto.

**Ejemplo:** El embotellado de gaseosas, el montaje de automóviles y el enlatado de conservas.



Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/distribucionprocesos.htm>

**Figura 14: Distribución por Producto**

**Características:**

- Toda la maquinaria y equipos necesarios para fabricar determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación.
- Se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno ó varios productos más o menos normalizados.

**Ventajas:**

- El trabajo se mueve siguiendo rutas mecánicas directas, lo que hace que sean menores los retrasos en la fabricación.
- Menos manipulación de materiales debido a que el recorrido a la labor es más corto sobre una serie de máquinas sucesivas, contiguas ó puestos de trabajo adyacentes.
- Estrecha coordinación de la fabricación debido al orden definido de las operaciones sobre máquinas contiguas. Menos probabilidades de que se pierdan materiales o que se produzcan retrasos de fabricación.

- Tiempo total de producción menor. Se evitan las demoras entre máquinas.
- Menores cantidades de trabajo en curso, poca acumulación de materiales en las diferentes operaciones y en el tránsito entre éstas.
- Menor superficie de suelo ocupado por unidad de producto debido a la concentración de la fabricación.
- Cantidad limitada de inspección, quizá solamente una antes de que el producto entre en la línea, otra después que salga de ella y poca inspección entre ambos puntos.
- Control de producción muy simplificado. El control visual reemplaza a gran parte del trabajo de papeleo. Menos impresos y registros utilizados. La labor se comprueba a la entrada a la línea de producción y a su salida. Pocas órdenes de trabajo, pocos boletos de inspección, pocas órdenes de movimiento, etc. menos contabilidad y costos administrativos más bajos.
- Se obtiene una mejor utilización de la mano de obra debido a: que existe mayor especialización del trabajo. Que es más fácil adiestrarlo. Que se tiene mayor afluencia de mano de obra ya que se pueden emplear trabajadores especializados y no especializados.

#### **Desventajas:**

- Elevada inversión en máquinas debido a sus duplicidades en diversas líneas de producción.
- Menos flexibilidad en la ejecución del trabajo porque las tareas no pueden asignarse a otras máquinas similares, como en la disposición por proceso.
- Menos pericia en los operarios. Cada uno aprende un trabajo en una máquina determinada o en un puesto que a menudo consiste en máquinas automáticas que el operario sólo tiene que alimentar.
- La inspección no es muy eficiente. Los inspectores regulan el trabajo en una serie de máquinas diferentes y no se hacen muy expertos en la labor de ninguna clase de ellas; que implica conocer su preparación, las velocidades, las alimentaciones, los límites posibles de su trabajo, etc. Sin embargo, puesto que las máquinas son preparadas para trabajar con



operarios expertos en ésta labor, la inspección, aunque abarca una serie de máquinas diferentes puede esperarse razonablemente que sea tan eficiente como si abarcara solo una clase.

- Los costos de fabricación pueden mostrar tendencia a ser más altos, aunque los de mano de obra por unidad, quizás sean más bajos debido a los gastos generales elevados en la línea de producción. Gastos especialmente altos por unidad cuando las líneas trabajan con poca carga ó están ocasionalmente ociosas.
- Peligro que se pare toda la línea de producción si una máquina sufre una avería. A menos de que haya varias máquinas de una misma clase: son necesarias reservas de máquina de reemplazo o que se hagan reparaciones urgentes inmediatas para que el trabajo no se interrumpa.

**Cuando se recomienda:**

1. Cuando se fabrique una pequeña variedad de piezas o productos.
2. Cuando difícilmente se varía el diseño del producto.
3. Cuando la demanda es constante y se tiene altos volúmenes.
4. Cuando es fácil balancear las operaciones.

**2.2.2.8.6. DISTRIBUCIÓN POR POSICIÓN FIJA**

Es típica de los proyectos en los que el producto elaborado es demasiado frágil, voluminoso o pesado para moverse, en los que el material permanece estático, mientras tanto que los operarios como la maquinaria y los equipos se trasladan a los puntos de operación.

**Ejemplos:** Los barcos, los edificios o las aeronaves.

**Características:**

- El producto permanece estático durante todo el proceso de producción.

- Los trabajadores, las máquinas, los materiales o cualquier otro recurso productivo son llevados hacia el lugar de producción.
- La intensidad de utilización de los equipos es baja, porque a menudo resulta menos gravoso abandonar el equipo en un lugar determinado. Donde será necesario de nuevo en pocos días, que trasladarlo de un sitio a otro.
- Con frecuencia las máquinas, ya que solo se utilizan durante un período limitado de tiempo, se alquilan o se subcontratan.
- Los trabajadores están especialmente cualificados para desempeñar las tareas que de ellos se esperan, por este motivo cobran salarios elevados.

#### **2.2.2.8.7. DISTRIBUCIÓN DE TECNOLOGÍA DE GRUPOS O CELULAR: (T.G.)**

Agrupar máquinas diferentes en centros de trabajo (o celdas), para trabajar sobre productos que tienen formas y necesidades de procesamiento similares. La T.G, se parece a la distribución por proceso, ya que se diseñan las celdas para realizar un conjunto de procesos específicos. También es semejante a la distribución por producto, pues las celdas se dedican a una gama limitada de productos.

**Ejemplo:** manufactura de circuitos impresos para computador, confecciones.

El objetivo general es obtener los beneficios de una distribución por producto en la producción de tipo de taller de trabajo.

#### **Ventajas:**

- Mejores relaciones humanas. Las celdas consisten en unos cuantos hombres, que forman un pequeño equipo de trabajo: un equipo produce unidades completas.
- Mejora en la experiencia de los operadores. Sólo se ve un número limitado de piezas diferentes, en un ciclo de producción finito. Repetición.

- Menos manejo de materiales e inventario en proceso. Viajan menos piezas por el taller.
- Preparación más rápida. Hay menos tareas, se reducen los cambios de herramientas.

**Desventajas:**

- Incremento en el costo y desorganización por el cambio de una distribución por proceso a una distribución celular.
- Normalmente, reducción de la flexibilidad del proceso.
- Potencial incremento de los tiempos inactivos de las máquinas (éstas se encuentran ahora dedicadas a la célula y difícilmente podrán ser utilizadas todo el tiempo).
- Riesgo de que las células queden obsoletas a medida que cambian los productos y/o procesos.

**2.2.2.9. MÉTODO FIFO**

**First In Firsts Out**

Este método consiste en el supuesto de que los primeros artículos y/o materias primas en entrar al almacén o a la producción son los primeros en salir de él, ya que es el que tiene más tiempo de estar almacenado. En Latinoamérica es utilizado el acrónimo PEPS (Primera entrada, Primera salida).

Se ha considerado conveniente este método porque da lugar a una valuación del inventario concordante con la tendencia de los precios; puesto que se presume que el inventario está integrado por las compras más recientes y esta valorizado a los costos también más recientes, la valorización sigue entonces la tendencia del mercado.

En cualquiera de los métodos las compras no tienen gran importancia, puesto que estas ingresan al inventario por el valor de compra y no requiere procedimiento especial alguno.

En el caso de existir devoluciones de compras, esta se hace por el valor que se compro al momento de la operación, es decir se la de salida del inventario por el valor pagado en la compra.

Si lo que se devuelve es un producto vendido a un cliente, este se ingresa al inventario nuevamente por el valor en que se vendió, pues se supone que cuando se hizo la venta, esos productos se les asigno un costo de salida según el método de valuación de inventarios manejado por la empresa.

#### **2.2.2.9.1. PROPÓSITO DEL MÉTODO FIFO**

- Despachar el producto tomando en cuenta su fecha de producción.
- Almacenar el producto de manera organizada.
- Garantizar la correcta rotación del producto.
- Controlar el producto que ingresa al almacén.

#### **2.2.2.9.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Se colocan los inventarios recién producidos en la zona más lejana al despacho
- Se debe etiquetar bien el producto con su fecha de fabricación
- En los camiones se debe cargar con el mismo criterio, es decir, primer producto que se carga (Que es el más viejo) debe ir al fondo.

#### **2.2.2.9.3. IMPORTANCIA DEL METODO FIFO**

- Evitar producto vencido

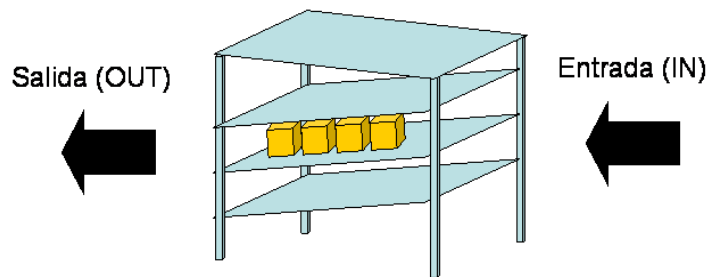
- La utilización del Método FIFO garantiza el despacho de producto terminado en óptimas condiciones, es decir, asegura que el producto despachado está fresco y aprobado por calidad.

#### 2.2.2.9.4. RECOMENDACIONES

- Despachar producto apto para el consumo, es decir, producto que ya haya sido aprobado por calidad.
- Almacenar el producto de forma organizada, para garantizar el Aprovechamiento del espacio y tiempo al momento de despachar.
- Almacenar el producto por presentación en el mismo módulo.

A la hora de utilizar un almacén, y hasta en la despensa de casa, tiene sentido utilizar el sistema FIFO, de modo que el material que más tiempo lleve almacenado sea el siguiente en salir, previniendo así posibles problemas de obsolescencia.

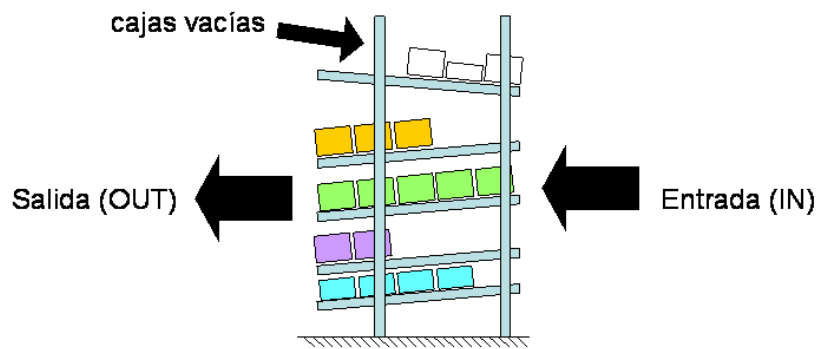
Una “estantería dinámica” es una estantería en la que se facilita el desplazamiento del material aprovechando la gravedad y sistemas que favorezcan el deslizamiento (como por ejemplo rodillos o mesas de bolas).



Fuente: <http://leanroots.com/FIFO.html>

**Figura 15: Sistema FIFO**

El FIFO se garantiza gracias a que el material se distribuye en fila, de modo que no se puede retirar más que una caja (aquella que más tiempo lleva en la estantería), y cualquier nueva caja que se introduzca será la última en utilizarse.

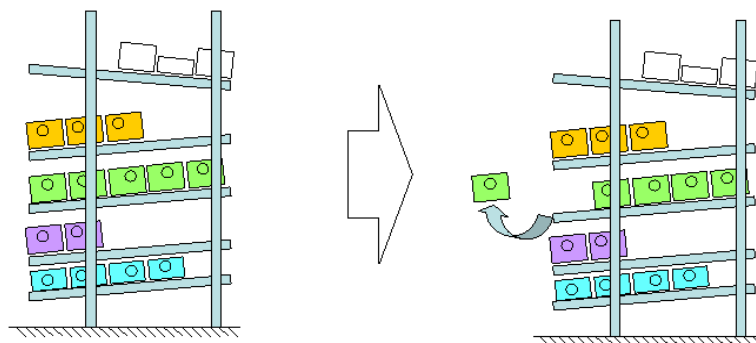


Fuente: <http://leanroots.com/FIFO.html>

**Figura 16: Dinámico FIFO**

Este sistema admite fácilmente la implantación de un sistema de tracción (PULL) mediante KANBAN.

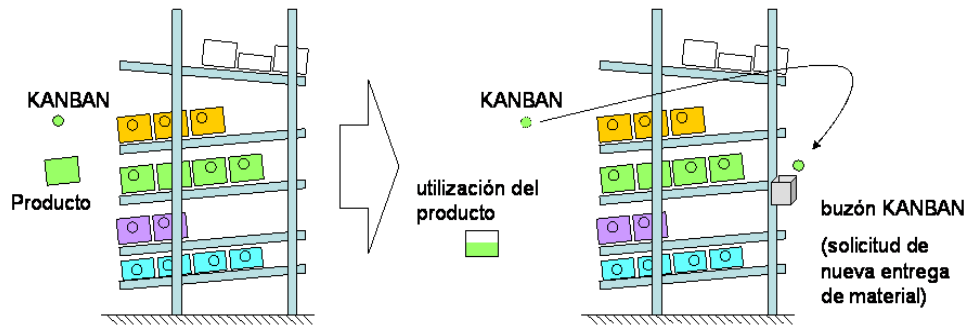
El material iría dispuesto en las estanterías con sus respectivas tarjetas KANBAN:



Fuente: <http://leanroots.com/FIFO.html>

**Figura 17: FIFO- KANBAN**

Al retirarse un contenedor, se genera la necesidad de reponer uno nuevo en la estantería, por lo que se separan contenedor y KANBAN y se deposita éste en el buzón previsto a tal efecto:



Fuente: <http://leanroots.com/FIFO.html>

**Figura 18: FIFO**

### 2.2.2.10. LAS 5 S

El movimiento de las 5'S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W.E. Deming hace más de cuarenta años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gemba Kaizen.

Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo.

SEPARAR, ORDENAR, LIMPIAR, ESTANDARIZAR Y AUTODISCIPLINA, que, aplicadas grupalmente en organizaciones productivas producen logros trascendentes como:

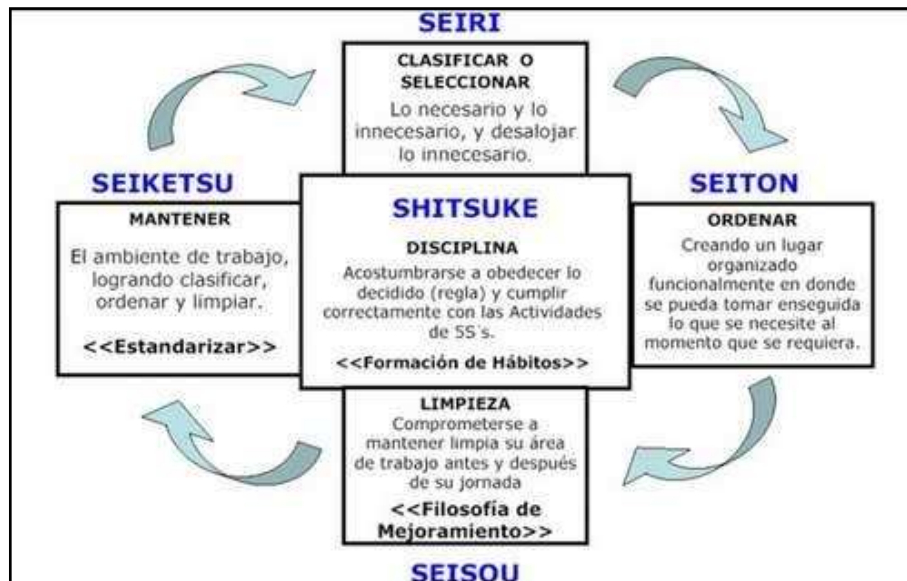
- Un hábitat laboral agradable, limpio y ordenado que trae beneficios directos tales como mejorar la calidad, productividad y seguridad, entre otros.
- El aprendizaje de trabajar grupalmente que rescata los conocimientos de las personas adquiridos en su accionar convirtiendo a la organización en organización de aprendizaje y crea las condiciones para aplicar modernas técnicas de gestión.

Las empresas orientadas a los servicios pueden ver con facilidad circunstancias semejantes en sus propias "líneas de producción", ya que las condiciones que existen en el proceso de trabajo complican el trabajo innecesariamente; impiden el avance hacia la satisfacción del cliente; impiden ciertamente la posibilidad de satisfacer al cliente.

#### **2.2.2.10.1. NECESIDAD DE LA ESTRATEGIA 5S**

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y apriete
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo
- Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S
- Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total
- Reducir las causas potenciales de accidentes y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.





Fuente: <http://sistemasvd.files.wordpress.com/2009/09/las5ss.jpg?w=500&h=315>

**Figura 19: 5S**

### 2.2.2.10.2. SEIRI - CLASIFICAR

#### DESECHAR LO QUE NO SE NECESITA

**ANTES**

**DESPUÉS**

**Objetivo**  
 Contar con una área de trabajo donde únicamente estén los artículos y herramientas necesarios

**PASOS**

1. Identificar todos los artículos innecesarios.
2. Elimina todo aquello que definitivamente no se utiliza.
3. Encuentra un lugar de almacenamiento diferente para las cosas de uso poco frecuente.

**HERRAMIENTAS**

\* Tarjetas rojas

Fuente: [http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos\\_1.gif](http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos_1.gif)

**Figura 20: Seiri**

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

El primer paso del housekeeping, incluye la clasificación de los ítems del lugar de trabajo en dos categorías lo necesario y lo innecesario y eliminar o erradicar esto último. Debe establecerse un tope sobre el número de ítems necesarios. En el lugar de trabajo puede encontrarse toda clase de objetos. Una mirada minuciosa revela que en el trabajo diario sólo se necesita un número pequeño de estos; muchos otros objetos no se utilizarán nunca o solo se necesitarán en un futuro distante.

La primera "S" de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios. El Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

### **Beneficios del Seiri**

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está

relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

### **Propósito**

El propósito del Seiri o clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción o de oficina cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la "acción", mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

La implantación del Seiri permite crear un entorno de trabajo en el que se evitan problemas de espacio, pérdida de tiempo, aumento de la seguridad y ahorro de energía.

Al implantar Seiri se obtienen entre otros los siguientes beneficios:

- Se mejora el control visual de los elementos de trabajo, materiales en proceso y producto final.
- El flujo "suave" de los procesos se logra gracias al control visual.
- La calidad del producto se mejora ya que los controles visuales ayudan a prevenir los defectos.
- Se mejora el MTBF o tiempo medio entre fallos de los equipos.
- Es más fácil identificar las áreas o sitios de trabajo con riesgo potencial de accidente laboral.
- El personal de oficina puede mejorar la productividad en el uso del tiempo.

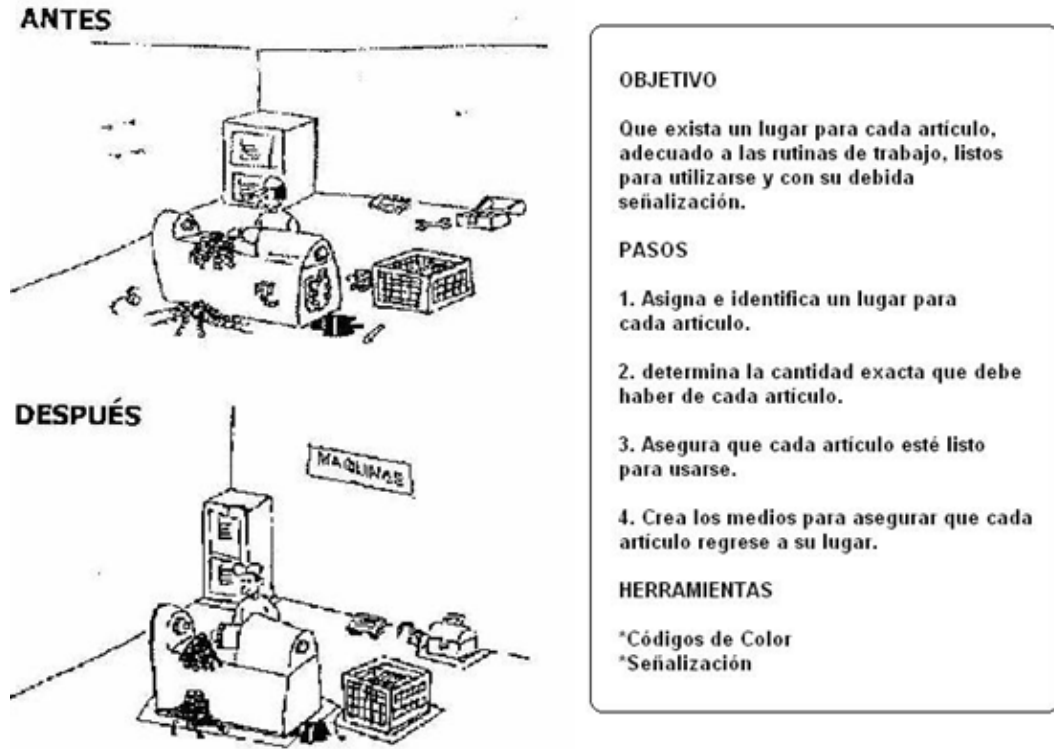
### **Normas para Seiri**

Usar tarjetas de color permite marcar o denunciar que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva.

- **Tarjetas de Color Rojo:** para destacar objetos que no pertenecen al área y deben colorarse lejos del lugar de trabajo o para marcar todo aquello que debe desecharse.
- **Tarjetas de Color Azul:** pueden destacar elementos que pertenecen al trabajo realizado, que reducen el espacio en el lugar de trabajo y se debe buscar un sitio mejor para colocarlo.
- **Tarjetas de Colores Intensos:** para facilitar su identificación, pueden ser de colores fluorescentes, su color ayuda a identificarlos rápidamente aún estando a distancias alejadas.

### 2.2.2.10.3. SEITON - ORDENAR

#### UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR



Fuente: [http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos\\_2.gif](http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos_2.gif)

**Figura 21: Seiton**

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez que se ha llevado a cabo el seiri, todos los ítems innecesarios se han retirado del lugar de trabajo, dejando solamente el número mínimo necesario. Pero estos ítems que se necesitan, pueden ser elementos que no tengan uso si se almacenan demasiado lejos de la estación de trabajo o en un lugar donde no pueden encontrarse.

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

### **Beneficios del Seiton para el Trabajador**

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

## **Beneficios Organizativos**

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta.

## **Propósito**

La práctica del Seiton pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Las metodologías utilizadas en Seiton facilitan su codificación, identificación y marcación de áreas para facilitar su conservación en un mismo sitio durante el tiempo y en perfectas condiciones.

Desde el punto de vista de la aplicación del Seiton en un equipo, esta "S" tiene como propósito mejorar la identificación y marcación de los controles de la maquinaria de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado.

En las oficinas Seiton tiene como propósito facilitar los archivos y la búsqueda de documentos, mejorar el control visual de las carpetas y la eliminación de la pérdida de tiempo de acceso a la información. El orden en el disco duro de un ordenador se puede mejorar si se aplican los conceptos Seiton al manejo de archivos.

## **Estandarización**

La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos. La estandarización de la maquinaria significa que cualquiera puede operar dicha maquinaria. La estandarización de las operaciones significa que cualquiera pueda realizar la operación.

El Orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar completamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización.

## **Normas para Seiton**

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de coger o sobre un soporte, ...)
- Definir las reglas de ordenamiento
- Hacer obvia la colocación de los objetos

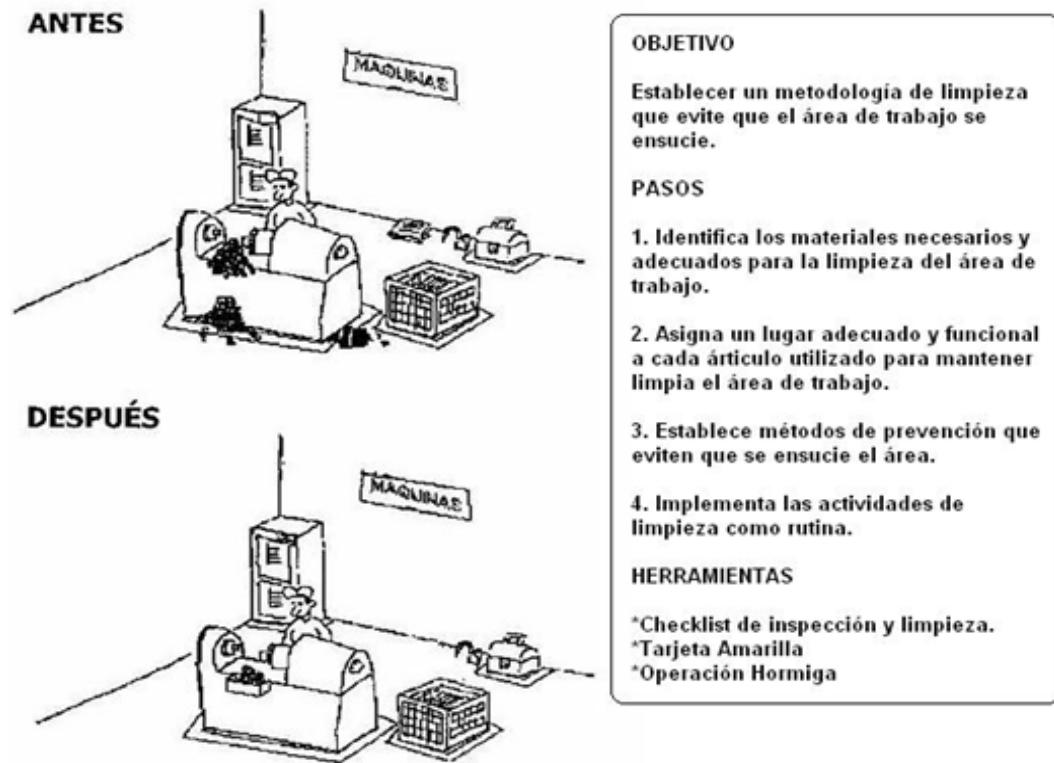
Clasificar los objetos por orden de utilización:

1. Se tira todo lo que se usa menos de una vez al año.
2. De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en la fábrica)
3. De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos (típicamente en un armario en la oficina, o en una zona de almacenamiento en la fábrica)
4. De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo
5. De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.
6. Y lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario.



#### 2.2.2.10.4. SEISO – LIMPIAR

### LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN



Fuente: [http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos\\_3.gif](http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos_3.gif)

**Figura 22: Seiso**

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGAI. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y

contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar Seiso se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

### **Beneficios**

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.

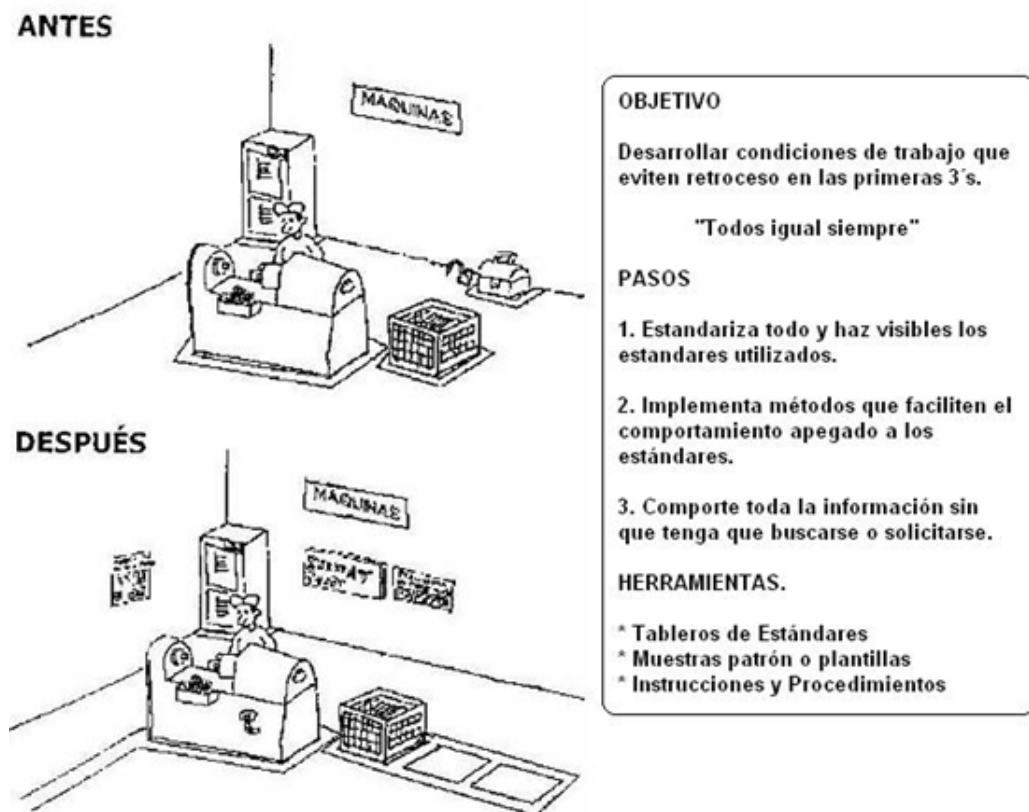
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

### Normas para Seiso

- Limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías
- Volver a dejar sistemáticamente en condiciones
- Facilitar la limpieza y la inspección
- Eliminar la anomalía en origen

### 2.2.2.10.5. SEIKETSU - ESTANDARIZAR

#### PRESERVAR ALTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA



Fuente: [http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos\\_4.gif](http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos_4.gif)

**Figura 23: Seiketsu**

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. "Nosotros" debemos preparar estándares para nosotros". Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo.

Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen).

### **Beneficios**

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprender a conocer en profundidad el equipo.

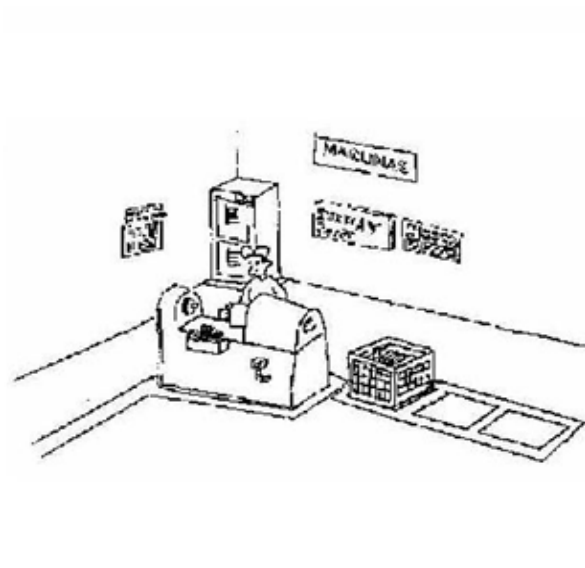
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

### Normas para Seiketsu

- Hacer evidente las consignas: cantidades mínimas, identificación de zonas
- Favorecer una gestión visual
- Estandarizar los métodos operatorios
- Formar al personal en los estándares

### 2.2.2.10.6. SHITSUKE - DISCIPLINA

#### CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES



**OBJETIVO**

Alcanzar una calidad de "museo" en todas las áreas de la empresa, desde individuos hasta la organización.

**PASOS**

1. Haz visibles los resultados de las 5 S's.
2. Provoca la crítica constructiva con otras áreas, plantas y hasta empresas.
3. Promueve las 5 S's en toda la empresa mediante esquemas promocionales.
4. Provoca la participación de todos en la generación de ideas para fomentar y mejorar la disciplina en las 5 S's.

**HERRAMIENTAS**

- \* Check list de 5 S's.
- \* Ronda de las 5 S's.

Fuente: [http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos\\_5.gif](http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/Cincos_5.gif)

**Figura 24: Shitsuke**

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa.

Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

## **Beneficios**

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.

## **Propósito**

La práctica del Shitsuke pretende logra el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

Un trabajador se disciplina así mismo para mantener "vivas" las 5'S, ya que los beneficios y ventajas son significativos. Una empresa y sus directivos estimulan su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión.

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras 5's se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implantación de las primeras cuatro 5's se han mostrado, debe ser algo natural asumir la implantación de la quinta o Shitsuke.

### **2.2.2.10.7. BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LAS 5'S**

La implementación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos
- Mayor calidad
- Tiempos de respuesta más cortos
- Aumenta la vida útil de los equipos
- Genera cultura organizacional

Una empresa que aplique las 5'S:

- ❖ Produce con menos defectos
- ❖ Cumple mejor los plazos
- ❖ Es más segura
- ❖ Es más productiva
- ❖ Realiza mejor las labores de mantenimiento
- ❖ Es más motivante para el trabajador
- ❖ Aumenta sus niveles de crecimiento

### **2.3. Hipótesis**

Un proceso de enfundado adecuado permitirá el mejoramiento de la producción en el área de empaquetamiento de fideo.



## **2.4. Variables**

### **2.4.1. Variable Independiente**

Proceso de Enfundado

### **2.4.2. Variable Dependiente**

Mejoramiento de la producción

## **CAPITULO III METODOLOGÍA**

### **3.1. Enfoque**

El presente proyecto de investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo, ya que fue enfocado a determinar las causas de la problemática, encaminados a la solución del problema. Por ello se realizó un estudio y medición de todas las variables que interviene en el proceso de enfundado de fideo.

El enfoque cualitativo busca todas las características, causas y efectos que provocan un enfundado deficiente, tomando en cuenta la participación de los operarios con el fin de solucionar el problema con la guía de un jefe de producción.

El enfoque cuantitativo determinó los factores y principales afectados por los conflictos en el área de empaquetamiento, con lo que se pudo identificar la causa que provoca tiempos improductivos, reproceso de producto, decisiones que deben ser tomadas por técnicos especializados en el tema, y personal de Industrias Catedral.

### **3.2. Modalidad Básica de la Investigación**

#### **3.2.1. Investigación de Campo**

Para la ejecución de este proyecto se realizó investigación de campo, que permitió visualizar el problema en la empresa Industrias Catedral.

### 3.2.2. Investigación Documental

La fuente de consulta que facilitó la información en el desarrollo del proyecto fué la investigación bibliográfica de internet (paginas web), libros relacionados al tema, folletos con información pertinente al tema.

### 3.2.3. Proyecto Factible

El desarrollo de esta propuesta se realizó con la ayuda de los miembros involucrados de la empresa, con recursos necesarios, y dentro de los tiempos propuestos.

### 3.3. Nivel o Tipo de Investigación

La presente investigación se enmarcó dentro de un nivel exploratorio para conocer las características del problema, luego se continuó a un nivel descriptivo para establecer las causas y consecuencias que originaron las situaciones conflictivas y el correlacional que estableció las relaciones entre las variables y la transversalidad de los factores que inciden en el problema.

### 3.4. Población y Muestra

La población con la que se trabajó fué de 25 personas, que representa la totalidad del universo y por ser esta muy pequeña no se definirá muestra.

Directivos	2
Dirigentes Departamentales	4
Operarios	19
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

### 3.5. Operacionalización de Variables

CONCEPTUALIZACION	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	TEC-INST.
<p><b>PROCESO DE ENFUNDADO</b></p> <p>Conjunto de pasos sucesivos que permiten la obtención del producto final colocando paquetes dentro de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empaque de Fideo</li> <li>• Producto Final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones</li> <li>• Empaquetado y Etiquetado</li> <li>• Máquinas Enfundadoras</li> <li>• Tipos de Fideos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce ud las operaciones para la elaboración de fideo? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SI</b></li> <li>- <b>NO</b></li> </ul> </li> <li>• Conoce el tipo de enfundado que utiliza la empresa? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SI</b></li> <li>- <b>NO</b></li> </ul> </li> <li>• Cree ud que el empaquetado de fideo en la empresa es adecuado? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SI</b></li> <li>- <b>NO</b></li> </ul> </li> <li>• El empaque del producto es? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>MANUAL</b></li> <li>- <b>AUTOMATICO</b></li> </ul> </li> <li>• La empresa utiliza máquinas Enfundadoras? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SI</b></li> <li>- <b>NO</b></li> </ul> </li> <li>• Existen herramientas adecuadas para el enfundado de fideo? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SI</b></li> <li>- <b>NO</b></li> </ul> </li> <li>• Conoce el empaque estándar de cada uno de los fideos? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SI</b></li> <li>- <b>NO</b></li> </ul> </li> <li>• En el área de surtido el producto permanece mucho tiempo? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SI</b></li> <li>- <b>NO</b></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las preguntas relacionadas con el enfundado deficiente serán destinadas a las encuestas a realizar a los trabajadores.</li> </ul>

**Tabla 5: Variable Independiente**

CONCEPTUALIZACION	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	TEC-INST.
<p><b>MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN</b></p> <p>Es un proceso orientado a reducir el tiempo de ciclo de las operaciones, incrementar la velocidad de fabricación, buscar la optimización, renovar, modificar y elevar la calidad del proceso, incrementando la eficiencia y competitividad de la empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución de Planta</li> <li>Manejo de Materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio</li> <li>Tipos de Distribución de Planta</li> <li>Flujo de Materiales</li> <li>Tipo de Manejo de Materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crée ud qué es correcto el orden de las máquinas en la empresa? <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI</li> <li>- NO</li> </ul> </li> <li>La ubicación de las máquinas facilita el proceso de empaque? <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI</li> <li>- NO</li> </ul> </li> <li>El transporte para el producto es el adecuado? <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI</li> <li>- NO</li> </ul> </li> <li>Existe un manejo adecuado de materiales dentro de la empresa? <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI</li> <li>- NO</li> </ul> </li> <li>Existen equipos necesarios para movilizar el producto terminado? <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI</li> <li>- NO</li> </ul> </li> <li>Los pasillos se encuentran libres y sin obstáculos? <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI</li> <li>- NO</li> </ul> </li> <li>La forma de almacenamiento del producto es la correcta? <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI</li> <li>- NO</li> </ul> </li> </ul>	<p>- Las preguntas relacionadas con el enfundado deficiente serán destinas a las encuestas a realizar a los trabajadores.</p>

**Tabla 6: Variable Dependiente**

## **3.6. Recolección de la Información**

### **3.6.1. Plan de recolección de la Información**

Para la recolección de la información que es un pilar importante y necesario para el desarrollo de esta investigación se realizó encuestas, definidas a 25 personas en el que intervinieron empleados, técnicos e ingenieros pertenecientes a la empresa; además se vió la necesidad de realizar una entrevista dirigida al gerente de la empresa quien toma un papel importante dentro del estudio.

Cada encuesta y entrevista se orientó al conocimiento e información de los efectos que ocasiona el método actual de enfundado y los posibles problemas que se han generado durante el proceso.

### **3.6.2. Procesamiento y análisis de la Información**

En este punto de la investigación se procedió a elaborar cada una de las encuestas destinadas a los trabajadores y miembros que conforman toda la empresa, cuyo contenido estuvo de acuerdo a su nivel de conocimiento, la información fue basada específicamente en la problemática que aqueja a la empresa.

Luego de la elaboración de cada una de las preguntas, se procedió a entregarlas, y por último se recolectó la información obtenida, siempre y cuando la encuesta haya esté correctamente contestada; en el caso de no estarlo se pidió encarecidamente que se lo vuelva a realizar. Obtenida ya la información se realizó la tabulación y estudio estadístico.

### **3.6.3. Plan de análisis e interpretación de los resultados**

Con la información recogida de todos los implicados en esta investigación se efectuó el análisis de los resultados estadísticos poniendo mucho énfasis en la

interpretación de cada uno de estos, que ayudó a la comprobación de la hipótesis planteada, estableciendo conclusiones y recomendaciones.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

#### 4.1. Encuesta aplicada a miembros del área de trabajo

La presente encuesta está dirigida a todos los empleados del área de empaquetamiento, la misma que permitirá obtener la información adecuada de una fuente directa, de esta manera se obtendrá resultados específicos y reales los mismos que reflejarán las falencias existentes dentro del área.

Los datos recolectados en este trabajo de investigación fueron tabulados, analizados e interpretados de acuerdo a cada una de las preguntas planteadas, ganando conclusiones valederas y efectivas, lo cual serán de gran utilidad para el mejoramiento del área.

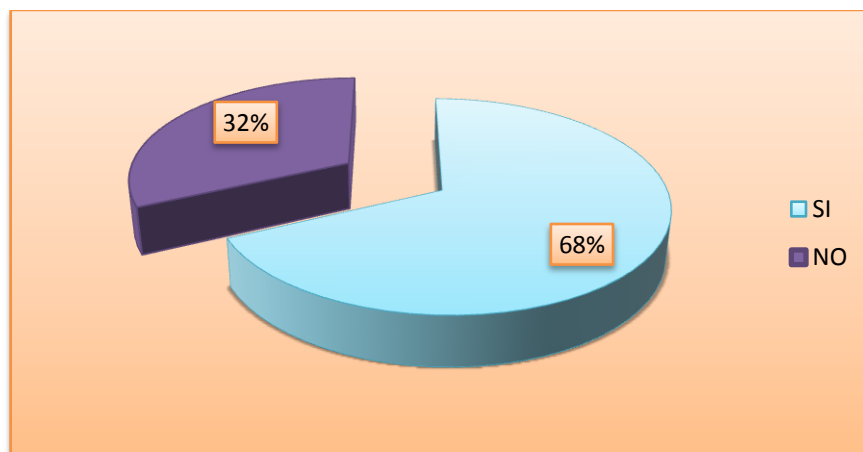
Total de la muestra: 25 personas

#### 1. Conoce usted las operaciones para la elaboración de fideo?

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	68 %
NO	8	32 %

**Tabla 7: Análisis elaboración de fideo**





**Gráfico 1: Análisis elaboración de fideo**

**Análisis e Interpretación**

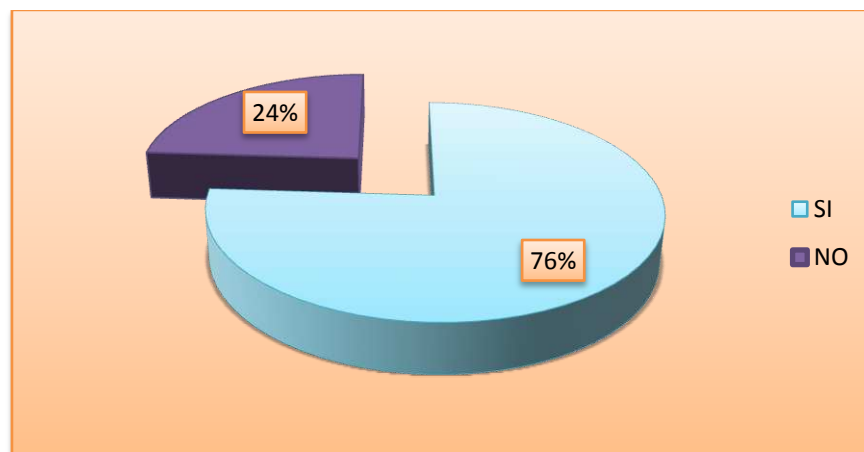
De los resultados obtenidos el 68% de las personas encuestadas informaron que conocen acerca de las operaciones para la elaboración de fideo, dando como resultado un alto porcentaje, y al contrario el 32% de los encuestados no conocen el procedimiento para la elaboración de fideo.

En este dato revela el interés de los trabajadores por conocer el procedimiento de elaboración de fideo, sin tomar en cuenta el área en el que se desenvuelven cada uno de ellos.

**2. Conoce el tipo de enfundado que utiliza la empresa?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	19	76 %
NO	6	24 %

**Tabla 8: Análisis tipo de enfundado**



**Gráfico2: Análisis tipo de enfundado**

**Análisis e Interpretación**

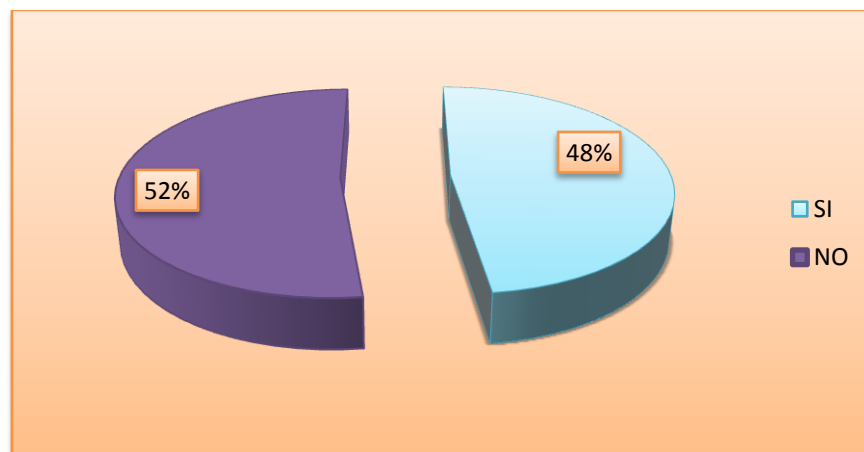
El 76% acordaron que si conocen acerca del tipo de enfundado que se utiliza dentro de la empresa; mientras que el 24% de los empleados manifestaron que no.

Es indispensable tener constancia de la manera en como se trata al producto en proceso, la forma en como se lo enfunda y de la manera en que se lo hace, para facilitar los cambios dentro del área.

- 3. Cree usted que el empaquetado de fideo en la empresa es adecuado?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	48 %
NO	13	52 %

**Tabla 9: Análisis empaquetado de fideo**



**Gráfico 3: Análisis empaquetado de fideo**

**Análisis e Interpretación**

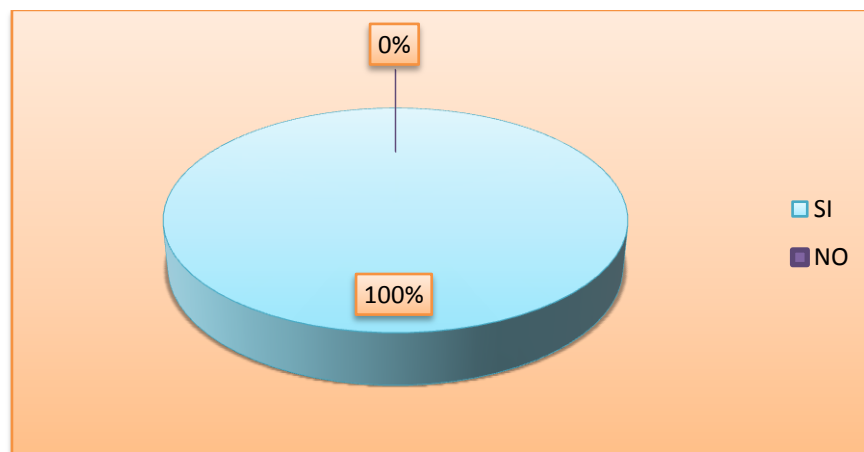
El 52% de los empleados manifestaron que no es adecuado el empaquetado de fideo, mientras que el 48% dijeron que si lo es.

Dicho empaquetado no es lo suficientemente adecuado para proporcionar un mejor rendimiento, debido a que la empresa no provee de instrumentos necesarios para efectuar la tarea.

**4. La empresa utiliza máquinas Enfundadoras?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100 %
NO	0	0 %

**Tabla 10: Análisis máquinas enfundadoras**



**Gráfico 4: Análisis máquinas enfundadoras**

**Análisis e Interpretación**

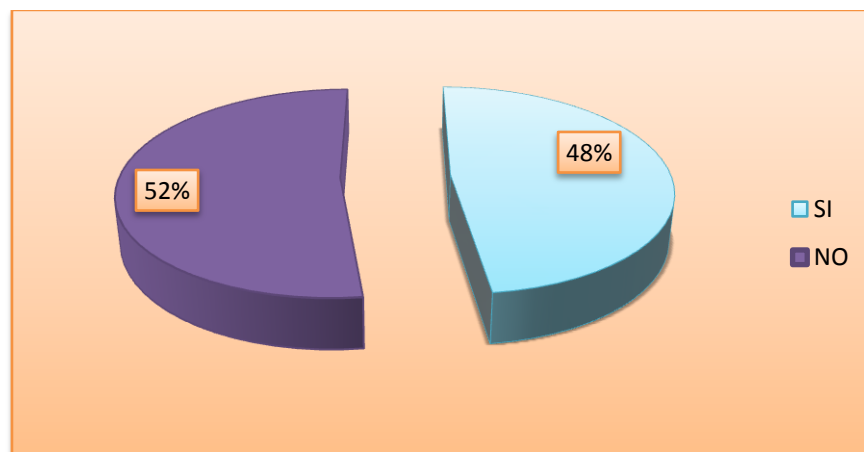
Se obtuvo un resultado del 100% con un número de 25 personas, que concordaron que la empresa si utiliza máquinas enfundadoras.

Dentro de la empresa existen una máquina automática y una semiautomática que permite facilitar el proceso, tratando de disminuir errores y haciéndolo más efectivo y eficiente.

**5. Existen herramientas adecuadas para el enfundado de fideo?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	48 %
NO	13	52 %

**Tabla 11: Análisis herramientas adecuadas**



**Gráfico 5: Análisis herramientas adecuadas**

**Análisis e Interpretación**

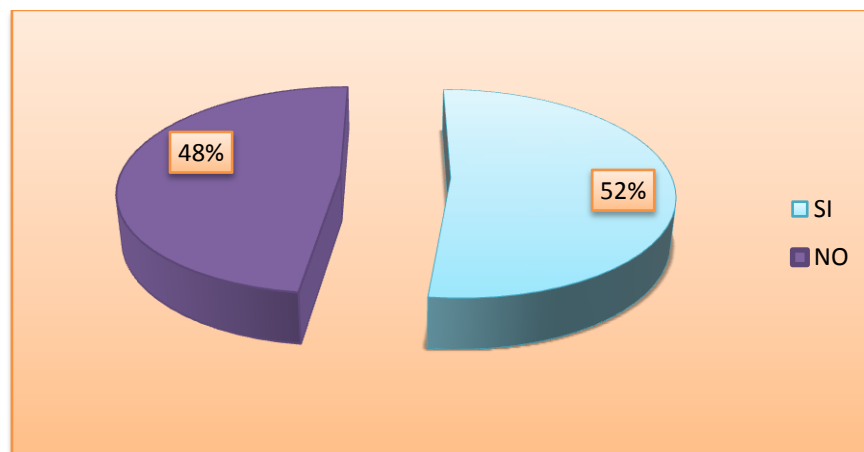
Sobre las herramientas adecuadas para el enfundado de fideo el 52% decidieron que no lo hay, mientras que el 48% dieron como respuesta si.

Las herramientas de trabajo utilizadas para el proceso de enfundado no son las apropiadas para efectuar dicha labor, es muy indispensable dotar a los empleados de instrumentos adecuados ya que permiten retardar su trabajo y forzar su estado físico.

**6. Conoce el empaque estándar de cada uno de los fideos?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	13	52 %
NO	12	48 %

**Tabla 12: Análisis empaque estándar**



**Gráfico 6: Análisis empaque estándar**

**Análisis e Interpretación**

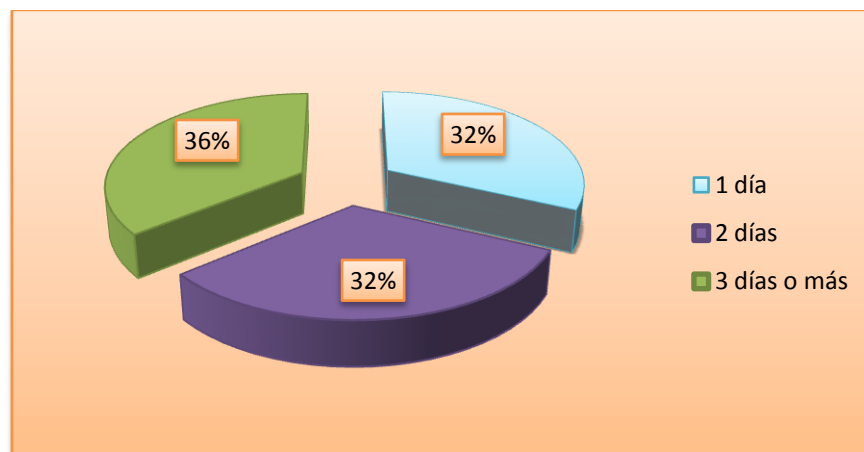
El 52% de los encuestados conoce acerca del empaque estándar de fideos, al contrario el 48% no tiene conocimiento del empaque estándar.

Los empleados no están al tanto de las normas, códigos que se emplean, muchos de ellos no conocen su significado, ya que el personal a cargo no da las capacitaciones necesarias para informar los estándares que se crea para el mejoramiento de la empresa.

**7. El producto en el área que usted trabaja cuanto tiempo permanece almacenado?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>1 DÍA</b>	8	32 %
<b>2 DÍAS</b>	8	32 %
<b>3 DÍAS O MÁS</b>	9	36 %

**Tabla 13: Análisis producto almacenado**



**Gráfico 7: Análisis producto almacenado**

**Análisis e Interpretación**

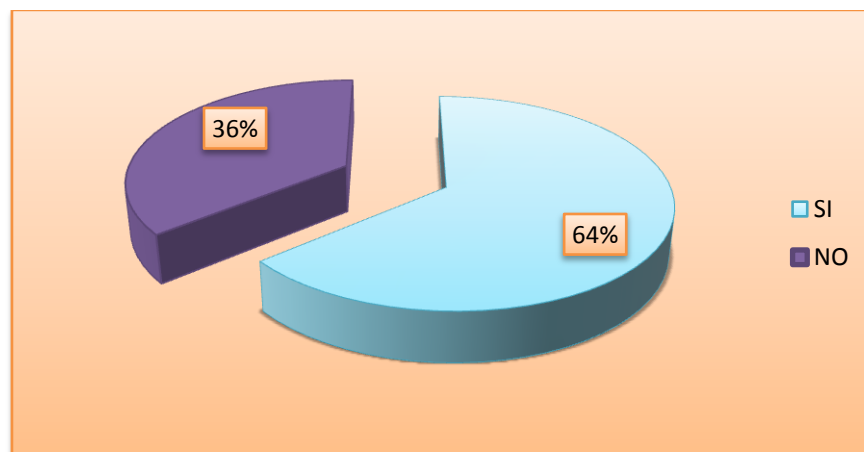
El 36% decidió que el producto almacenado permanece 3 días o más, pero el 32% añadió que lo es 1 y 2 días.

El tiempo de almacenamiento del producto varía dependiendo de las temporadas, de los pedidos que se realice y de las necesidades, por ello el producto permanece almacenado alrededor de unos 3 días promedio.

**8. Creé usted qué es correcto el orden de las máquinas en la empresa?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	16	64 %
NO	9	36 %

**Tabla 14: Análisis orden de máquinas**



**Gráfico 8: Análisis orden de máquinas**

**Análisis e Interpretación**

El 64% afirmó el orden de las máquinas, y el 36% decidió que no es correcto el orden de ellas.

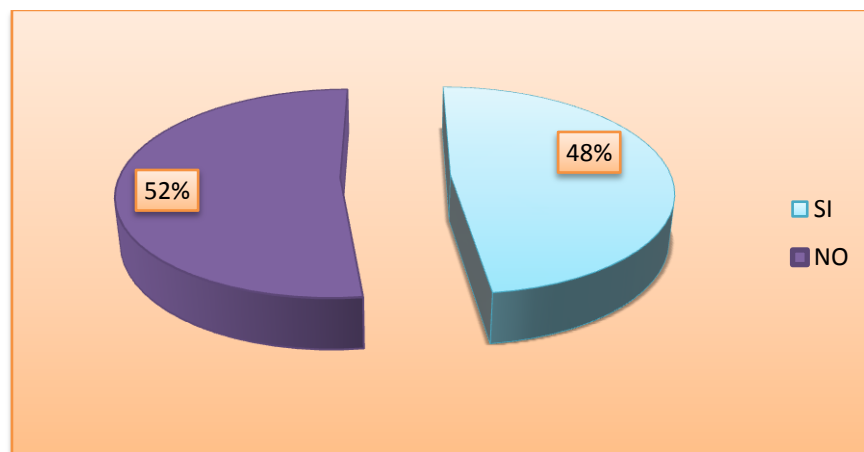
La colocación de las máquinas dentro del área de producción se encuentra en correcto orden, ya que estas siguen una secuencia que justifica el proceso jerárquico para la elaboración del producto.

**9. La ubicación de las máquinas facilita el proceso de empaque?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	48 %
NO	13	52 %

**Tabla 15: Análisis ubicación de máquinas**





**Gráfico 9: Análisis ubicación de máquinas**

**Análisis e Interpretación**

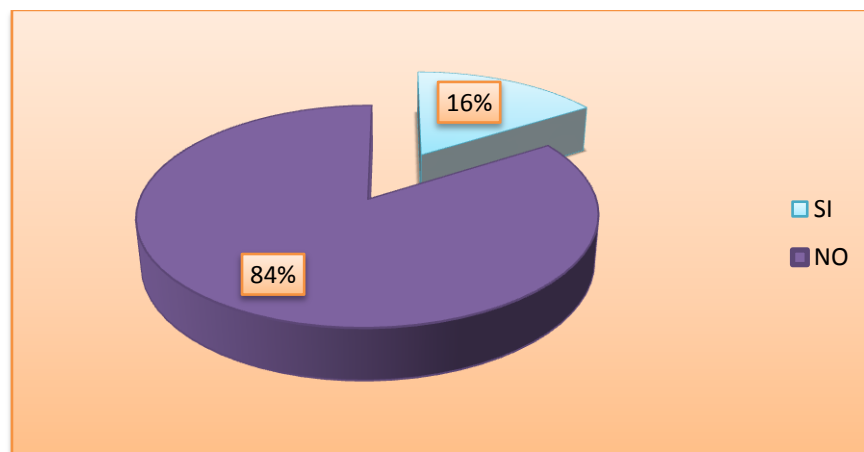
El 52% de los empleados acordaron que no es correcta la ubicación de las máquinas para el proceso de enfundado, por tanto el 48% afirmó.

Existe una mala distribución de elementos que no facilita al empleado su trabajo, debido a que la maquinaria para el enfundado se encuentra colocada sin un previo estudio incrementando la dificultad para su empaque y la pérdida de tiempos.

**10. El transporte para el producto es el adecuado?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	16 %
NO	21	84 %

**Tabla 16: Análisis transporte de producto**



**Gráfico 10: Análisis transporte de producto**

**Análisis e Interpretación**

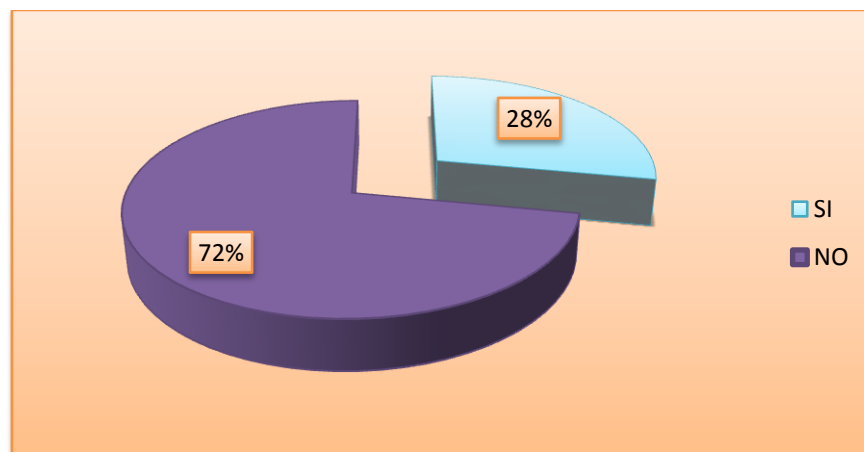
El 84% de los encuestados deducen que el transporte no es el adecuado, mientras que el 16% piensa que si lo es.

El transporte que utiliza la empresa no es suficiente para cubrir por completo con la demanda del producto, la despreocupación por parte de los encargados ha provocado que el proceso no sea eficiente en su totalidad.

**11. Existe un manejo adecuado de materiales dentro de la empresa?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	28 %
NO	18	72 %

**Tabla 17: Análisis manejo de materiales**



**Gráfico 11: Análisis manejo de materiales**

**Análisis e Interpretación**

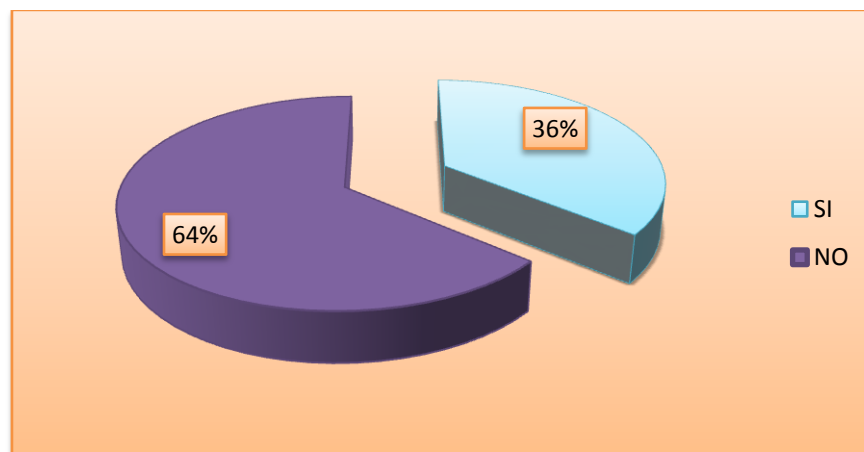
El 72% de los empleados está de acuerdo de que no existe un manejo adecuado de materiales, y el 28% si está de acuerdo.

La administración que se le da al producto, al material requerido para su respectivo proceso no es el indicado, la falta de control perjudica que este manejo se lleve a cabo correctamente, de tal manera que se manipule adecuadamente a cada uno de los productos.

**12. Existen equipos necesarios para movilizar el producto terminado?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	36 %
NO	16	64 %

**Tabla 18: Análisis equipos para producto terminado**



**Gráfico 12: Análisis equipos para producto terminado**

**Análisis e Interpretación**

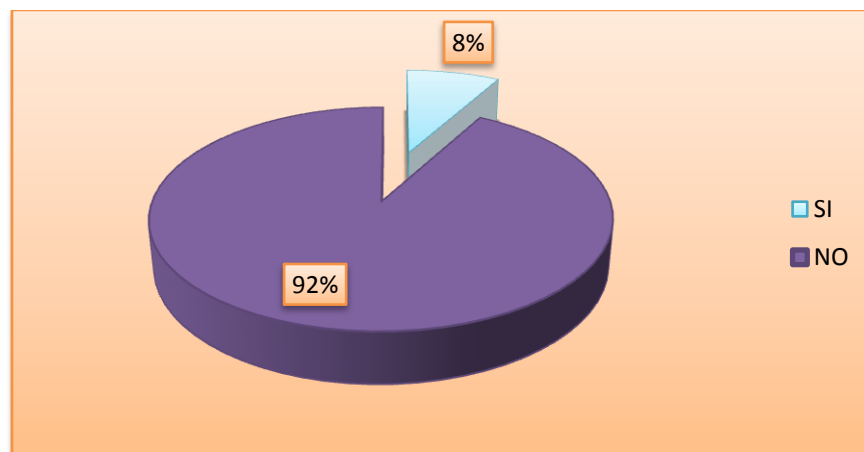
El 64% admite que no existen los equipos necesarios para movilizar el producto, mientras que el 36% está de acuerdo.

Los equipos para movilizar el producto terminado son necesarios, deben estar bien seleccionados para permitir un buen traslado de producto de un lugar a otro, y así evitar que se produzcan accidentes.

**13. Los pasillos se encuentran libres y sin obstáculos?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	2	8 %
NO	23	92 %

**Tabla 19: Análisis pasillos**



**Gráfico 13: Análisis pasillos**

**Análisis e Interpretación**

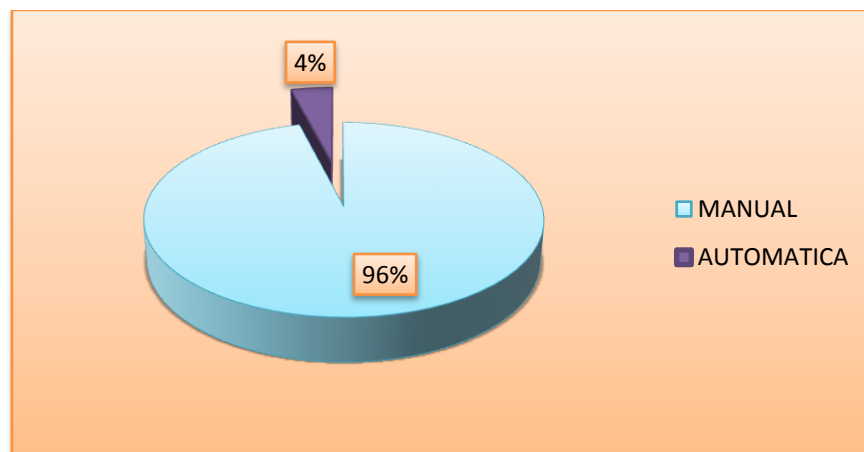
El 92% señaló que no existen pasillos libre, mientras que el 8% añadió que si se encuentran libres.

El espacio que existe en el área de empaque es limitado, la falta de orden provoca que haya obstáculos, dificultando el movimiento de los trabajadores y equipos para su respectiva operación.

**14. El empaque del producto es?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MANUAL	24	4 %
AUTOMÁTICA	1	96 %

**Tabla 20: Análisis empaque**



**Gráfico 14: Análisis empaque**

**Análisis e Interpretación**

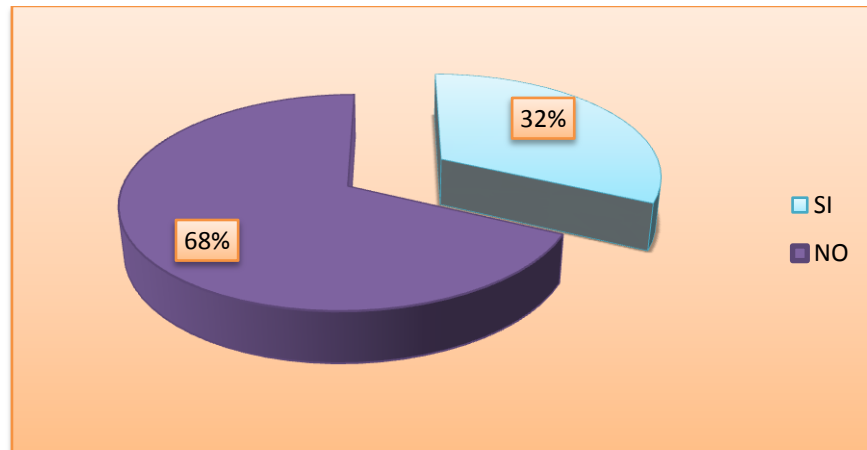
El 96% afirma que el empaque del producto es manual, y el 4% es automático.

El empaque que se realiza para el producto en proceso lo es de forma manual, debido a la falta de instrumentos y maquinaria adecuada para realizar el trabajo, incrementando el contacto directo de las manos con el producto.

**15. La forma de almacenamiento del producto es la correcta?**

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	32 %
NO	17	68 %

**Tabla 21: Análisis almacenamiento de producto**



**Gráfico 15: Análisis almacenamiento de producto**

### **Análisis e Interpretación**

El 68% piensa que la forma de almacenamiento no es la correcta y el 32% afirma el almacenamiento.

El almacenamiento del producto no es el adecuado dentro de la empresa, ya que no se tiene un lugar específico para cada uno de los productos, no existe un sistema que permita tener un control del almacenaje del producto, facilitando al trabajador su búsqueda.

## **4.2. Entrevista aplicada al gerente de la empresa**

Para determinar las fuentes del método de enfundado que se utiliza dentro de Industrias Catedral en el área de Regin y empaquetamiento de fideo, se realizó una entrevista al Gerente de la empresa Ing. Javier Buenaño; cada pregunta está enfocada a la problemática existente en el área de producción, la cual proporcionará información importante acerca del proceso..

### **ENTREVISTA**

- **¿Qué proceso de enfundado se utiliza en el área de empaquetamiento de fideo en Industrias Catedral y que beneficios ofrece?**

Dentro del área de empaquetamiento de fideo se maneja el proceso de enfundado manual, que a través de esta forma de efectuar el trabajo se presentan algunos inconvenientes, que ocasionan retrasos e incidentes en la entrega del producto y además de existir un flujo de material discontinuo que presenta demoras en proceso de enfundado de Regin; pero uno de los beneficios que se puede destacar es la facilidad de cambiar y ejecutar el empaque del producto en distintas presentaciones de acuerdo a los estándares que se plantean en la empresa y a los requerimientos y pedidos del cliente.

- **¿Cómo se almacena el fideo en la empresa Industrias Catedral, cumple los objetivos?**

El almacenamiento del producto terminado cumple con los objetivos preestablecidos por la empresa, pero el almacenamiento del producto en tránsito no es óptimo, debido a las distintas clases de fideo existentes en el área de empaquetamiento; dicha área no cuenta con sus respectivas señalizaciones para la ubicación de cada una de los tipos de fideo que ingresan del área de producción, ni con la identificación necesaria para distinguir el sitio del producto y la colocación del mismo; es un área con un espacio limitado donde se almacena conjuntamente el producto terminado y producto en tránsito, provocando obstaculización en los pasillos, sin llevar un orden y control del mismo; por tanto el producto debe almacenarse en condiciones específicas cumpliendo con normas que eviten daños y pérdidas del producto.

- **¿Cómo se manejan los materiales dentro del área de empaquetamiento, está de acuerdo con este proceso?**

El manejo de materiales que se le da a cada uno de los productos no es totalmente eficiente, los materiales no son entregados en el momento, ni la cantidad correcta; el trato que lleva el producto no es considerado correcto, ya que no cuenta con normativas para su cuidado como son los reprocesos producidos por la inadecuada



manipulación del producto y sin aplicar criterios que impidan la mala operación, alterando también el orden del proceso y ocasionando tiempos improductivos.

#### **4.3. Observación Directa**

Industrias Catedral S.A. produce harina y fideos en gran lotes que son distribuidos a nivel nacional e internacional, a pesar de ello, se encontró algunos inconvenientes que la empresa posee y que no permiten un mejoramiento continuo en el proceso y en la producción.

**Disponibilidad de Espacio:** dentro del área de empaquetamiento se observó obstaculización en los pasillos, debido a que es utilizado para el surtido del fideo, regándolo en el piso y dificultando la libre circulación para los trabajadores y equipos de transporte del producto.



Fuente: Investigadora

**Fotografía 6: Obstaculización Área de Sellado**



Fuente: Investigadora

**Fotografía 7: Obstaculización Área de Surtido**

**Almacenamiento de Producto:** la forma de almacenamiento del producto dificulta la búsqueda de diferentes tipos de fideo, debido a que no existe un control de almacenaje, ni un lugar específico para ubicar cada producto.



Fuente: Investigadora

**Fotografía 8: Almacenamiento de Producto en Tránsito**

**Orden de las Instalaciones:** se encontró en el área de Regin desorden, debido a que los coches se colocan en forma indistinta y en cualquier lugar después de haber sido despachado el fideo, además existe almacenamiento de producto terminado, fundas y cartones, que retardan el proceso e impiden el nuevo ingreso de fideo a los secaderos.



Fuente: Investigadora

**Fotografía 9: Desorden en el Área de Regin**



Fuente: Investigadora

**Fotografía 10: Desorden en los Secaderos Estáticos**



Fuente: Investigadora

**Fotografía 11: Desorden en el Área de Surtido**

**Transporte del Producto Terminado:** los equipos de transporte no son los adecuados para desplazar el producto terminado de una bodega a otra, el esfuerzo que hace el operario por movilizar el producto es elevado debido a lugares a desnivel que existen dentro de la empresa, otro inconveniente es el factor climático ya que depende de ello para el traslado del producto.



Fuente: Investigadora

**Fotografía 12: Transporte de Producto Terminado**

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

Después de efectuada la investigación se obtienen las siguientes conclusiones:

- El proceso de enfundado en el área de empaquetamiento es manual debido a las formas y estándares de los empaques que se realiza, por tal razón se debe tomar en cuenta el área para efectuar dicho proceso, ya que la distribución de planta empleada por la empresa no es la adecuada debido a los inconvenientes en el tiempo empleado en cada operación; por ello se debería hallar un orden en las áreas de trabajo y del equipo, optimizando recursos y que al mismo tiempo sea segura y facilite el trabajo a los empleados.
  
- El almacenamiento dentro de Industrias Catedral no es adecuado, el producto es almacenado indistintamente sin llevar un control del mismo, no existe una respectiva ubicación de los diferentes tipos de fideo; por este motivo difícilmente se puede encontrar el producto almacenado, generando pérdidas de tiempo e incrementando el tiempo de producción, además de no haber un orden del almacenaje de productos que provoca la obstaculización de los pasillos y espacios no disponibles que dificultan el proceso de trabajo, retardando el tiempo de entrega e incumpliendo ordenes; al existir procedimientos y normativas se lograría un aumento en la velocidad de ejecución de las operaciones por parte del empleado.

- El tipo de manejo de materiales que se da dentro del área de empaque no es el correcto, el contacto directo de las manos con el producto no es el recomendado dentro de las buenas prácticas de manufactura de alimentos, al no existir un control se altera el orden que debe llevar dicho proceso, provocando demoras y tiempos improductivos.
- El producto final debe almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación, adjunto a esto debe llevarse un control periódico de productos terminados, lo que permitirá mejorar la calidad y disminuir la supervisión personal; el número de inspecciones necesarias será menor, lográndose una reducción en los costos.
- Las áreas de Regin y empaquetamiento de fideo son áreas que tienen dificultades de orden, limpieza, rotación de producto y disciplina, ya que no existen políticas establecidas para cumplir con normas de calidad, dificultando la entrega del producto e interrumpiendo con las labores de los empleados.

## **5.2. Recomendaciones**

- Realizar una redistribución de planta en Industrias Catedral con la obtendremos un mejoramiento continuo en los siguientes aspectos:
  - ✘ Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores
  - ✘ Incremento de la producción
  - ✘ Disminución en los retrasos de la producción.
  - ✘ Ahorro de área ocupada
  - ✘ Reducción del reproceso y material en proceso.
  - ✘ Optimización del tiempo de fabricación
  - ✘ Disminución de la congestión o confusión

⌘ Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones

- Elaborar un estudio acerca de las 5S para lograr que los lugares de trabajo se encuentren mejor organizadas y más limpias para alcanzar una mayor productividad y un buen ambiente laboral, además de ello se obtendría la reducción de riesgos sanitarios, gastos de tiempo y sobre todo seguridad para el trabajador.
- Establecer un estudio de factibilidad para el proceso de enfundado, mejorando el sistema actual y que satisfaga las necesidades operativas dentro del área de empaquetamiento.
- Desarrollar un sistema de control de materiales, con el fin de verificar sus existencias y permitir un orden adecuado con respecto a la entrega, además que se permita la rotación del producto; con ello se evitará productos vencidos, demoras y retraso en la ejecución del trabajo.
- Efectuar un enfoque Kaizen dentro de la empresa que permita mejorar continuamente los productos, para así obtener menores costos, cumplimiento en los tiempos de entrega, mayor calidad, mejor prestación de servicios y por ende mayores ventas.

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1. Datos Informativos**

##### **TEMA DE LA PROPUESTA**

PLAN DE MEJORAMIENTO DEL MANEJO DE MATERIALES Y PROCESOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENFUNDADO EN EL ÁREA DE EMPAQUETAMIENTO DE FIDEO EN INDUSTRIAS CATEDRAL.

##### **UBICACIÓN**

- Provincia de Tungurahua
- Cantón Ambato
- Parroquia Izamba
- Lugar: Industrias Catedral S.A.

##### **TUTOR**

- Ing. César Rosero

##### **AUTOR**

- Eleana Moreno



## **6.2. Antecedentes de la Propuesta**

Una vez concluida la investigación sobre la situación actual del proceso de enfundado en el área de empaquetamiento de fideo en Industrias Catedral, se ha determinado que la distribución de planta del área de enfundado no es la correcta, ya que el tiempo empleado en la ejecución del trabajo de enfundado requiere de horas adicionales de lo previsto, debido a la incorrecta ubicación de los equipos retardando el proceso y disminuyendo su eficiencia.

Por otra parte el manejo de materiales en el área de empaquetamiento no es óptimo, debido a que el trato que tiene el producto y en la condiciones a las que está expuesto no son las apropiadas; lo que provoca contaminación del producto y manipulación innecesaria del mismo, por ello es necesario proteger de alteraciones y posibles daños al empaque.

El almacenaje del producto final debe estar en condiciones adecuadas que facilite el manejo para el operario y deterioro del producto; además de que los pasillos deben encontrarse libres de obstáculos para agilizar el proceso, de tal manera que los empleados tengan libertad para movilizarse mejorando su trabajo.

Es importante destacar la utilización de herramientas y equipos dentro de la empresa, ya que estos no cumplen con los requerimientos que se necesita para realizar una operación, lo que conlleva a un retardo del proceso, molestias y complicaciones a la hora de ejecutar el trabajo; otra necesidad primordial son los transportes que no son utilizados de acuerdo a las exigencias que solicita el proceso, por ende dificulta el trabajo del operario y el traslado del producto.

### **6.3. Justificación**

La propuesta planteada para el sistema de manejo de materiales en el proceso de enfundado del área de empaquetamiento de fideo de la empresa Industrias Catedral manifiesta varias ventajas para su mejoramiento, como característica primordial la distribución de planta que consigue un orden tanto de las áreas de trabajo como las de la maquinaria, tratando de brindar una forma de labor más segura y satisfactoria para los empleados; con ello lograríamos un incremento en la producción y predisposición por parte de los trabajadores a los cambios efectuados, como también optimizar el tiempo del proceso de fabricación, y sobre todo que exista suficientes lugares disponibles para la movilización del producto y del empleado a realizar su tarea; tratando de eliminar todo tipo de obstáculos optimizando el espacio del área de trabajo.

Otro de los beneficios sería mejorar el flujo del producto, es decir eliminar operaciones que sean innecesarias para la ejecución del trabajo y acortar distancias que deberían seguir los productos durante el proceso productivo, evitando demoras y tiempos improductivos, pero sobre todo disminuirán los reprocesos y con ello se logrará conseguir un orden adecuado, de tal manera que se incrementa la fluidez para trasladar el producto y se adquiere el manejo adecuado para un mejoramiento continuo; por otro lado el almacenaje, que llevando un control de entrada y salida del producto ayudará a los trabajadores en la búsqueda del mismo.

Se logrará un mejoramiento continuo a través del orden, limpieza y disciplina de las áreas establecidas, permitirá que exista un mejor control de cada uno de los procesos que se realiza con el propósito de buscar reducir pérdidas de calidad, despilfarros, contaminación y sobre todo dar una mejor respuesta en la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo.

## **6.4. Objetivos**

### **6.4.1. General**

Aplicar herramientas de mejoramiento para la producción del proceso de enfundado dentro del área de empaquetamiento de fideo, en base la enfoque Kaizen.

### **6.4.2. Específicos**

- Planteamiento de la fase de gestión dentro del área de producción.
- Determinar la fase de mejora en las áreas establecidas en el enfoque Kaizen.
- Plantear una redistribución de planta dentro del área de Regin.
- Elaborar un sistema 5S para el área de empaquetamiento y Regin.
- Realizar un análisis FIFO para todo el proceso de empaquetamiento de fideo.

## **6.5. Análisis de Factibilidad**

### **Factibilidad Técnica**

La propuesta planteada sobre desarrollar un plan de mejoramiento de manejo de materiales es factible desde el punto de vista técnico por cuanto los equipos y recursos tecnológicos necesarios existen en el mercado local y son de fácil acceso para cualquier empresa. Además cabe resaltar que hay varias alternativas que se pueden utilizar facilitando la implementación futura del sistema.

### **Factibilidad Operativa**

Desde el punto de vista operativo la propuesta es factible debido a que la empresa Industrias Catedral S.A. cuenta con la infraestructura física necesaria y tecnológica mínima requerida para la adecuación del sistema de manejo de materiales.

## **Factibilidad Económica**

La propuesta de un plan de mejoramiento de manejo de materiales es factible desde el punto de vista económico, pues el gerente y socios de la empresa están conscientes de los beneficios que obtendrán en la producción al realizar la implementación del proyecto.

### **6.6. Fundamentación**

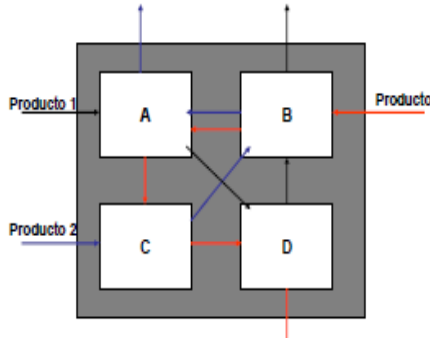
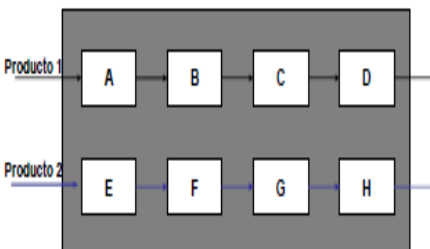
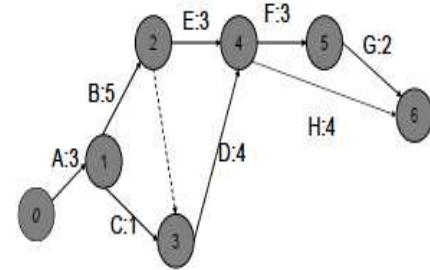
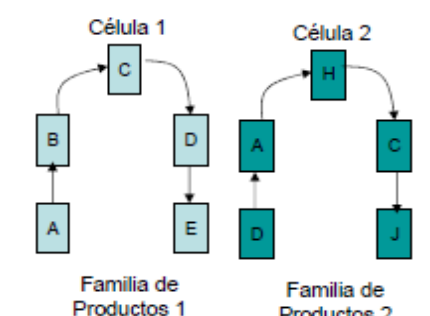
#### **6.6.1. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

La distribución de planta en una empresa influye de manera significativa en el desarrollo de sus procesos internos. La planeación de las instalaciones es importante porque las decisiones sobre este tema tienen impacto a largo plazo e influyen en tanto en la estrategia de la empresa, como en la calidad, el aprovechamiento de espacio y la buena comunicación entre áreas; una buena distribución en planta (layout, en inglés) permite además una buena coordinación entre los distintos departamentos funcionales de la organización.

##### **6.6.1.1. AMBIENTES BÁSICOS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

Los ambientes básicos de distribución en planta están relacionados los recursos (máquinas, equipos, personas, etc.) en la empresa y dependen fundamentalmente del flujo de los materiales a través de la planta.

Básicamente existen cuatro tipos de distribuciones de planta (distribución por procesos, distribución por productos, posición fija y tecnología de grupos o manufactura celular).

TIPO DE DISTRIBUCIÓN	ILUSTRACION
<p align="center"><b>DISTRIBUCIÓN POR PROCESOS (Job Shop)</b></p> <p>Las máquinas o funciones similares se agrupan por su tipo. Por ejemplo, una zona se ubica únicamente máquinas del mismo tipo. En la ilustración se observa que hay cuatro grupos de recursos (A, B, C y D) que producen 3 tipos de productos diferentes. Por ejemplo el producto 1, necesita ser procesado por el grupo A, D y B, para que pueda ser terminado.</p>	
<p align="center"><b>DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO (Flow Shop)</b></p> <p>Las máquinas o funciones similares se arreglan de acuerdo a los pasos en que progresivamente se realiza un producto. El ejemplo clásico es una línea ensambladura de automóviles. En la ilustración se ve que dos productos son producidos en líneas paralelas.</p>	
<p align="center"><b>DISTRIBUCIÓN POR POSICIÓN FIJA (Fixed-Position)</b></p> <p>En este tipo de sistema, los productos están en un lugar fijo y las máquinas u equipos se mueven hacia el producto. Es la típica distribución para proyectos. Se puede observar que para terminar el producto se requiere de una serie de actividades en secuencia y en paralelo para terminar la producción del producto. Ejemplo de este tipo son la construcción de edificios, Barcos, construcción de obras civiles, etc.</p>	
<p align="center"><b>DISTRIBUCIÓN POR TECNOLOGÍA DE GRUPOS (Group Technology)</b></p> <p>Las máquinas y equipos están agrupados bajo el criterio de utilizar diferentes tipos de máquinas en un mismo centro de trabajo (Células de manufactura) y asignar una familia de productos (que son similares) a cada una de esas células. Este tipo de distribución es una distribución híbrida entre la distribución por procesos y la distribución por producto.</p>	

Fuente: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/ortega\\_e\\_r/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/ortega_e_r/capitulo2.pdf)

**Tabla22: Resumen formatos básicos de distribución en planta**

El tipo de formato de distribución a utilizar esta determinado en gran parte por los siguientes factores:

- Tipo de productos y/o servicios. (todo lo relacionado a los mismos, Diseño del producto o servicio y los estándares de calidad).
- Tipos de procesos de producción (Tecnología, tipo de materias primas o de servicios).
- Volúmenes de producción (Volúmenes grandes-continuos contra volúmenes pequeños-intermitentes)

#### **6.6.2. MÉTODO FIFO**

(P.E.P.S.: PRIMERAS ENTRADAS PRIMERAS SALIDAS)

Este método consiste en que los primeros artículos que entran al almacén, son los primeros en salir por lo tanto en inventario o sea las existencias están valuadas a las últimas entradas o sea a los últimos precios de adquisición.

##### **6.6.2.1. IMPORTANCIA DEL MÉTODO FIFO**

A la hora de utilizar un almacén, y hasta en la despensa de casa, tiene sentido utilizar el sistema FIFO, de modo que el material que más tiempo lleve almacenado sea el siguiente en salir, previniendo así posibles problemas de obsolescencia.

##### **6.6.2.2. VENTAJAS**

- Despachar el producto tomando en cuenta su fecha de producción.
- Almacenar el producto de manera organizada.

- Garantizar la correcta rotación del producto.
- Controlar el producto que ingresa al almacén.

### 6.6.3. LAS 5S

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificar. (Seiri)
- Orden. (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Limpieza Estandarizada. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)

Las 5 S, los cinco pasos del housekeeping, se desarrollaron mediante un trabajo intensivo en un contexto de manufactura.

#### 6.6.3.1. UN BUEN HOUSEKEEPING EN CINCO PASOS

Los cinco pasos del housekeeping, con sus nombres japoneses, son los siguientes:

- 1. Seiri (Separar):** diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el lugar de trabajo y descargar estos últimos.
- 2. Seiton (Ordenar):** disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después del seiri.
- 3. Seiso (Limpiar):** mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo.

**4. Seiketsu (Sistematizar):** extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar continuamente los tres pasos anteriores.

**5. Shitsuke (Estandarizar):** construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5 S mediante el establecimiento de estándares, además se obtiene mejorar el control visual de los elementos de trabajo, materiales en proceso y producto final, flujo suave de los procesos se logra gracias al control visual, la calidad del producto se mejora ya que los controles visuales ayudan a prevenir los defectos, es más fácil identificar las áreas o sitios de trabajo con riesgo potencial de accidente laboral, el personal de oficina puede mejorar la productividad en el uso del tiempo.

#### **6.6.4. ENFOQUE KAIZEN**

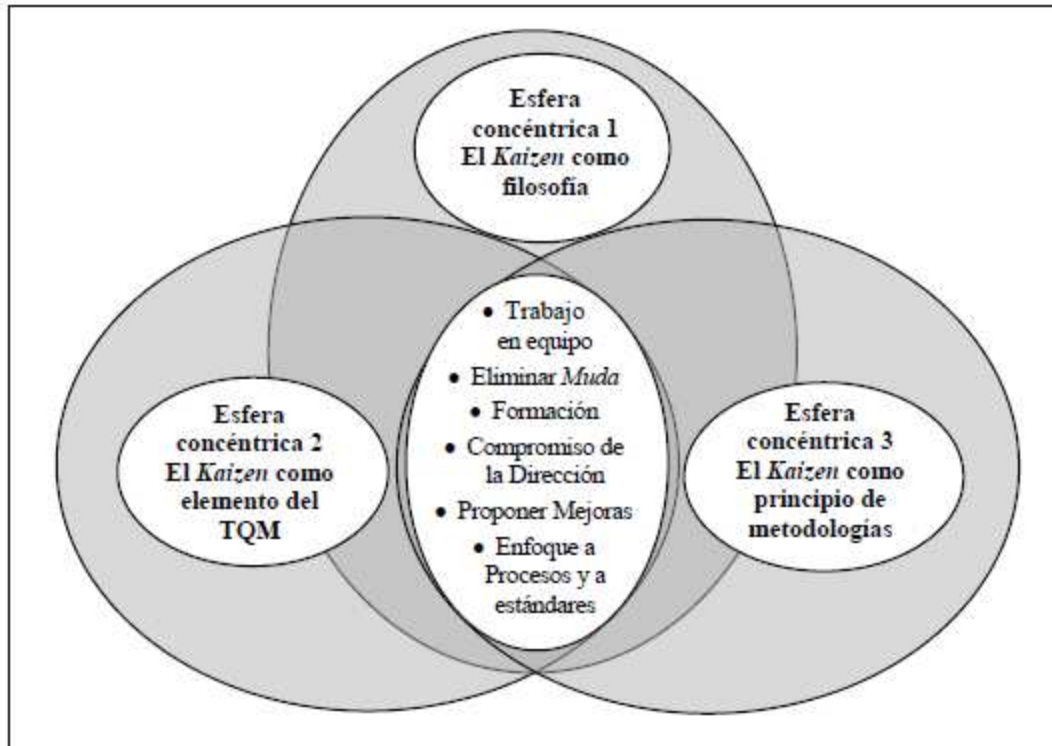
Kaizen significa mejoramiento. Más aún, significa mejoramiento progresivo, continuo, que involucra a todos en la organización –alta administración, gerentes y trabajadores-. Kaizen es asunto de todos. La filosofía Kaizen supone que nuestra forma de vida –sea nuestra vida en el trabajo, vida social o vida familiar- merece ser mejorada de manera constante. Todas las personas tienen un deseo instintivo de mejorarse.

Kaizen es un enfoque humanista, porque espera que todos participen en él. Está basado en la creencia de que todo ser humano puede contribuir a mejorar su lugar de trabajo, en donde pasa una tercera parte de su vida.

Proviene de dos ideogramas japoneses: “Kai” que significa cambio y “Zen” que quiere decir para mejorar. Por tanto “Kaizen” es “cambio para mejorar” o “mejoramiento continuo”. Los dos pilares que sustentan Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos. De hecho, Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción,



mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación.



Fuente: <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/estructura.pdf>

**Figura 25. Análisis cruzado de las tres esferas concéntricas del Kaizen**

## **6.7. Metodología**

### **6.7.1. PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DE MANEJO DE MATERIALES Y PROCESOS**

#### **ENFOQUE KAIZEN**

La mejora continua se basa en un modelo orientado hacia el cliente, además concierne a las personas y a la cultura de la empresa, donde los directivos deben

jugar su papel de líderes e implicarse. El Kaizen es la dinámica que impregna y caracteriza a la calidad total, la empresa se enfrenta a problemas con soluciones poco satisfactorias a los que deben encontrar soluciones y el Kaizen es un proceso continuo de solución de problemas.

Un punto importante es que las personas deben de estar interesadas en su trabajo para que así contagie a sus compañeros de su espíritu de lucha y auto superación, logrando con esto un equipo de trabajadores bien organizados.

Otro punto importante es la productividad y la manera en que esta se ve beneficiada por personas comprometidas lo que llevará a tener unas mejoras oportunidades de empleo. La productividad se define como el concepto que implica un progreso continuo tanto material como espiritual.

FASE DE GESTIÓN	PROPIEDAD	ETAPA 1: Propiedad del Proceso/Responsable
	EVALUACIÓN	ETAPA 2: Definición del Proceso
		ETAPA 3: Identificación de los requerimientos de los clientes
		ETAPA 4: Definición y establecimiento de las medidas
		ETAPA 5: Evaluación de la conformidad con los requerimientos de los clientes
	SELECCIÓN DE OPORTUNIDAD	ETAPA 6: Investigación del proceso para identificación de oportunidades de mejora
		ETAPA 7: Priorización de oportunidades de mejora y fijación de objetivos
FASE DE MEJORA	MEJORA	ETAPA 8: Mejora de la calidad del proceso

Fuente: RUIZ, José – LÓPEZ, Canela. La gestión por Calidad Total en la empresa moderna

**Tabla 23: Fases y etapas de la metodología Calidad Total de Procesos**

En esta primera etapa (propiedad del proceso / responsable) se establece la propiedad del proceso y la asignación de responsabilidades para mejorar el área; se identifica a cada uno del personal a intervenir en el proceso y al equipo de trabajo para llevar a cabo las diferentes actividades.

Industrias Catedral S.A. es una empresa dedicada al procesamiento industrial de la parafina y la fabricación de velas y otros artículos derivados de dicha materia prima, al igual que la producción industrial de fideos y productos alimenticios, harinas y sus derivados.

Industrias Catedral esta constituida con profesionales y empleados de experiencia en el área empresarial, con el compromiso de ofrecer el mejor servicio a un mercado, y eficiencia en la relación cliente-empresa; que tiene como premisa generar y sostener un clima de trabajo agradable, con personal capacitado para resolver y satisfacer las necesidades del cliente.

### **Desarrollo de un compromiso**

Los directivos de la empresa definen las metas y objetivos de Industrias Catedral en forma clara y precisa, para lo cual se ha establecido responsabilidades para el desarrollo del enfoque KAIZEN:

#### **Directivos:**

- Implantar el concepto evolutivo "Kaizen" como estrategia corporativa.
- Dirigir y apoyar al proyecto asignando recursos.
- Establecer políticas y objetivos Kaizen
- Difusión y auditoría de ventajas del método Kaizen.
- Construcción de estructuras, sistemas, métodos y procedimientos afines al concepto "Kaizen".

**Gerencia:**

- Implementar las políticas y administrar el concepto evolutivo Kaizen, de acuerdo a lo indicado por los directivos.
- Emplear el Kaizen en las funciones propias
- Establecer mantener y mejorar los estándares
- Concientizar al personal a través de programas intensivos de capacitación
- Ayudar a los empleados a desarrollar habilidades y herramientas para la solución de problemas.

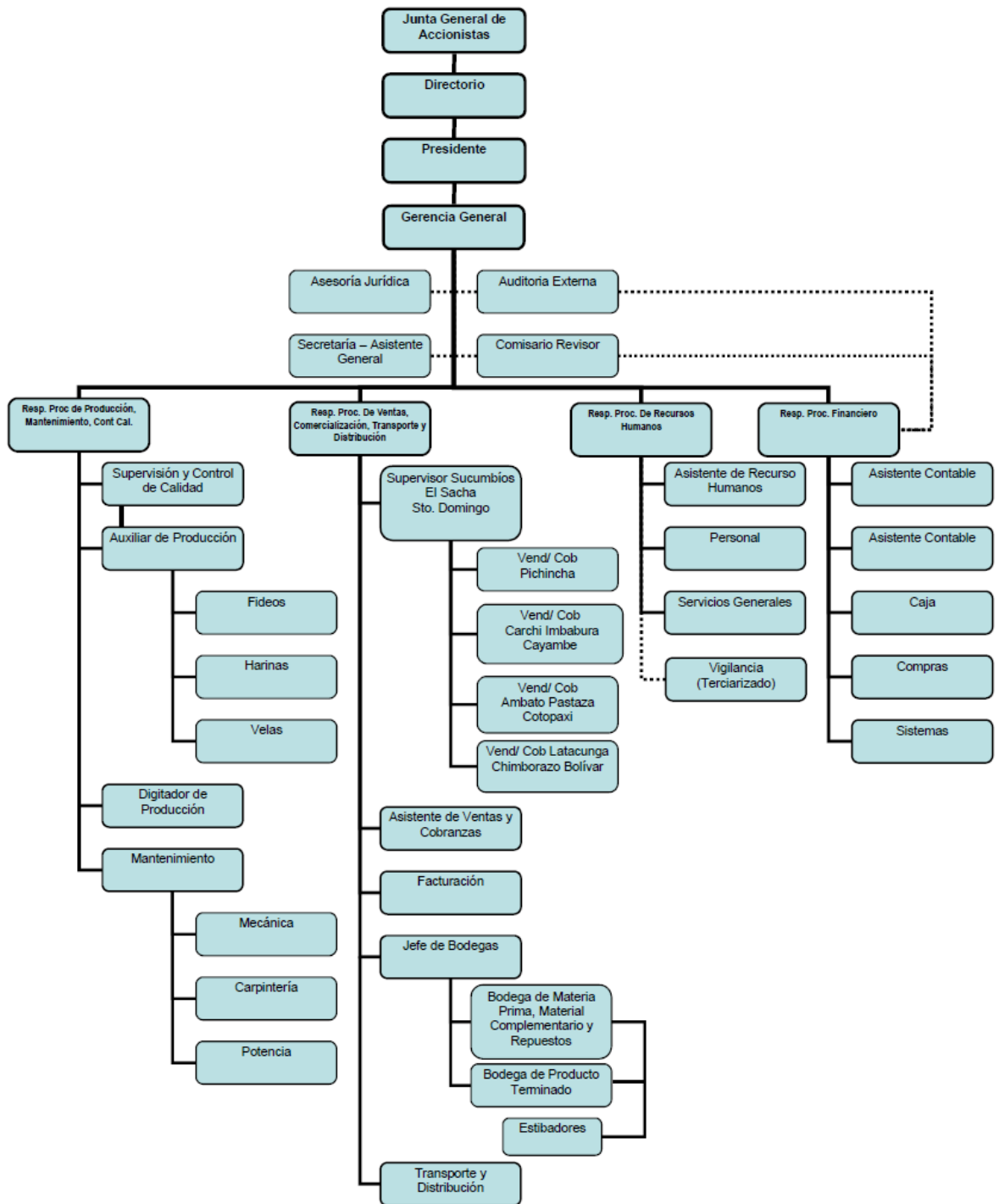
**Encargados departamentales:**

- Emplear el concepto en sus actividades funcionales.
- Formular planes y orientar a los empleados en el concepto Kaizen.
- Mejorar la comunicación con los empleados y levantar la moral.
- Apoyar las actividades de grupos pequeños (como círculos de calidad) y el sistema de sugerencias individuales.
- Introducir disciplina en el área de trabajo.
- Proponer sugerencias de mejoramiento.

**Empleados:**

- Participar en el mejoramiento a través del sistema de sugerencias y por medio de la participación en grupos.
- Ser disciplinado en el área de trabajo.
- Enfrascarse en un programa de autodesarrollo continuo para convertirse en mejores solucionadores de problemas.
- Mejorar las habilidades y el desempeño personal por medio de una educación multidisciplinaria.

**Estructura Organizativa:**



Fuente: Industrias Catedral

**Figura 26: Estructura Organizativa Industrias Catedral**

Dentro de la metodología requiere que la dirección general (gerente general) forme un equipo de trabajo para llevar a cabo actividades diarias cuya responsabilidad sea dar a conocer beneficios y expectativas para mejorar el proceso, a través de un plan de mejoramiento utilizando un enfoque Kaizen que engloba las siguientes herramientas: Estudio 5 S que se aplicará al área de Regin y empaquetamiento de fideo, Distribución de planta destacado en el área de Regin y un control FIFO para el área de empaquetamiento de fideo.

### **Formación de Equipos de Trabajo**

El enfoque Kaizen tiene como objetivo generar una armonía entre los elementos técnicos y los sociales, por ello tiende a conformar organizaciones de alto rendimiento, que se fundamentan en ciertas condiciones que la empresa debe llegar a reunir en la práctica.

El equipo de trabajo está conformado por operarios, asistente de producción y jefe de producción, el mismo que será líder para coordinar las actividades a efectuarse y responsable de asignar y comunicar tareas, planificar reuniones y organizar revisiones; el asistente de producción quien se encargará de ejercer las funciones de acuerdo a la metodología, además de ejecutar un control sobre las actividades a realizarse.

El compromiso para la implementación de grupos de trabajo Kaizen en Industrias Catedral se fundamenta en los siguientes aspectos prácticos:

- **Estimular el aprendizaje:** Industrias Catedral basará su accionar en la capacitación continua de todos los elementos humanos que la conforman.
- **Diseño de trabajos que requieren de diversas habilidades:** Para lograr el máximo nivel de eficiencia en los empleados, se debe utilizar como mecanismo el just in time.

- **Organización de labores entorno a equipos de trabajo:** La empresa promoverá y basará su accionar en la actividad de grupos pequeños que se constituirán en torno al proceso de enfundado en el área empaquetamiento.
- **Promueven el liderazgo a través de expertos y formadores:** Se dará especial interés a la formación de líderes a través de la experiencia en diversos puestos de trabajo y capacidades de las personas dentro del área de empaque.
- **Se promoverá la flexibilidad y el trabajo en equipo:** Se facilitará todos los recursos y mecanismo necesarios para alcanzar el trabajo en equipo de manera eficiente y flexible.
- **Se premia los resultados del trabajo en equipo:** Este punto es muy importante ya que Kaizen hace referencia a la motivación de las personas.
- **Compartir la información sobre el negocio con todos los empleados:** Esto es esencial para la mejora continua de las actividades, procesos, productos y servicios de Industrias Catedral.
- **Diseñar un sistema de información de forma que facilite el trabajo de los equipos:** Se facilitará la información para un mejor control, toma de decisiones más exitosas y resolución de problemas de manera eficaz.
- **Perseguir el equilibrio:** Se dará especial atención en el equilibrio que se debe mantener entre el factor humano y tecnológico a la hora de encaminarse en el proceso de empaquetado de fideo.

**Líder de todos los equipos:** Gerente General

**AREA DE REGIN**

Líder: Jefe de Producción  
Miembros: Coordinador de Calidad  
Asistente de Producción  
Operarios

**AREA DE EMPAQUETAMIENTO DE FIDEO**

Líder: Jefe de Producción  
Miembros: Coordinador de Calidad  
Asistente de Producción  
Operarios

Se fijan reuniones semanales para establecer los mecanismos de implementación del sistema, los mismos que sirven de guía para la ejecución de sus actividades, permitiendo de esta forma lograr un alto estándar de servicio lo que beneficiará a la empresa y satisfagan sus expectativas.

Por medio de este enfoque se logrará mantener y establecer controles del progreso del proceso, de tal manera que se pueda identificar causas, analizarlas y tomar medidas preventivas para crear nuevos estándares.

Las reuniones de capacitación son establecidas por el coordinador de calidad junto con el gerente de la empresa, en estas reuniones se presenta el programa de actividades a ejecutarse, para ello los trabajadores forman grupos de trabajo de acuerdo a las tareas acordadas, durante esta actividad es necesario la presencia del asistente de producción para controlar los avances y un registro fotográfico de las situaciones.

Para la evaluación se organizarán juntas en las que intervendrán Gerente General, coordinador de calidad y jefe de producción que utilizando registros determinarán



los avances y los resultados teniendo como base la información levantada durante la aplicación e inspección realizada.

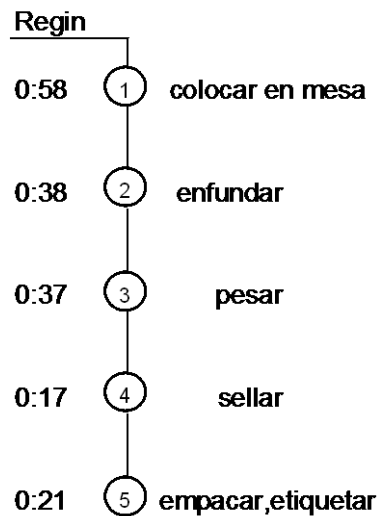
El enfoque Kaizen posterior esta relacionado con la evaluación que se le va a dar al proceso estudiado, como primer punto se destaca la definición del proceso que está encaminado al levantamiento del proceso, explicando claramente en que consiste; a continuación intervienen múltiples etapas que se relacionan con identificación, definición y evaluación de los requerimientos de los clientes dentro de la planta (clientes internos).

### **Área de Regin**

Esta área se basa en el enfundado y empaque de fideo tallarín, el proceso consiste en adquirir el fideo que sale de los secaderos a través de coches que permanece alrededor de 22 horas, para ser depositado en una mesa dividida en dos partes en la que trabajan 6 operarios, de los cuales cuatro de ellos (dos a cada lado) se encargan del enfundado de fideo, mientras que los dos operarios restantes su trabajo es pesar las fundas de fideo, las cuales son acumuladas en la misma mesa alcanzando un lote estimativo para su posterior operación; el sellado es el siguiente punto a efectuarse en el proceso en el que uno de los operarios indicados anteriormente toma el trabajo de sellado de las fundas de fideo a través de una selladora eléctrica, una vez realizada esta operación se vuelve acumular el producto para posteriormente ser empacada en unidades de 25 fundas en las que se coloca una etiqueta para identificar la fecha de producción, al terminar el proceso el producto es sellado y almacenado por un operario específico junto al área, para luego ser despachadas a la bodega de producto terminado.

A continuación se identifica el diagrama de proceso del enfundado de Regin.

## ENFUNDADO DE REGIN



**Gráfico16: Enfundado de Regin**

Operación 1: Los coches de fideo seco que salen de los secaderos son transportados hacia el área de Regin, son colocados junto a la mesa y el fideo es descargado en dicha mesa.

Operación 2: Los operarios toman la funda de empaque y proceden a colocar el fideo dentro de ellas, ejecutando la operación de enfundado.

Operación 3: Los respectivos operarios de esta parte del trabajo se dedican a pesar el producto que se obtuvo de la operación anterior, además de controlar los gramos indicados en el empaque de fideo.

Operación 4: El operario se ubica junto a la mesa para sellar el fideo, que lo hace a través de una máquina eléctrica en la que se introduce solo el inicio de la funda y esta la sella automáticamente.

Operación 5: Las fundas de fideo ya selladas son colocadas en un depósito lo cual un operario específico se dedica al empaque del producto ya sea en cajas o

paquetes de 25 unidades, las toma del depósito los coloca ordenadamente dentro del paquete y al finalizar coloca la etiqueta para identificar el producto.

El siguiente diagrama representa el cursograma analítico del operario para el proceso de enfundado de fideo en el área de Regin.

Cursograma Analítico		Operario / Material / Equipo								
Diagrama num. 2		Resumen								
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Regin de 400 x 25		Operación	○							
(25 por bulto, en fundas)		Transporte	⇨							
Actividad:		Espera	D							
enfundar, pesar, sellar, empacar y almacenar bultos		Inspeccion	□							
Método: Actual/ Propuesto		Almacenamiento	▽							
Lugar: Area de Regin		Distancia (m)								
Operario(s):		Tiempo horas-hombre								
6		Costo por Bulto								
Compuesto por:		Mano de Obra								
Fecha:		Material								
Aprobado por:		Total								
DESCRIPCION		CANT.	DIST.	TIEMPO		SIMBOLO		OBSERVACIONES		
		150	m.	min.	○	⇨	D		□	▽
pedir orden de produccion										operario 1
entrega orden a dep. de mat compl.				2,00						operario 1
espera de mat. complementario		50		7,04						
transportar coches de secaderos		4		2,00						operario 2,3
colocar tablillas en mesa		10		0,58						operario 2,3
enfundar		150		3,48						operario 1,2,3,4
pesar		150		3,46						operario 5,6
control de peso		1		0,05						
sellar		150		1,45						operario 4
control de sellado		1		0,05						
empacar y colocar etiquetas 25 unidades		6		2,10						operario 3
transportar al lugar de sellado		6		0,38						operario 3
doblar, cortar, sellar y almacenar bultos		6		2,47						operario específico
Total			0	25,06	6	3	1	2	1	

Gráfico 17: Cursograma Analítico

## **SITUACIÓN FRENTE A LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Se lleva a cabo la inspección del área de Regin, en el que se observa el proceso, las instalaciones, la ejecución del trabajo, los equipos y el personal; para la obtención de resultados de la situación actual.

Como se pudo apreciar en las fotografías indicadas en el capítulo IV de las instalaciones de Industrias Catedral, existe una inadecuada distribución de planta dentro del área de Regin, debido al espacio ocupado por producto en proceso, material complementario, producto terminado y almacenamiento de los mismos, por lo que se propone una redistribución del espacio físico de dicha área para mejorar las condiciones de trabajo, disminuir los retrasos e incrementar la producción.

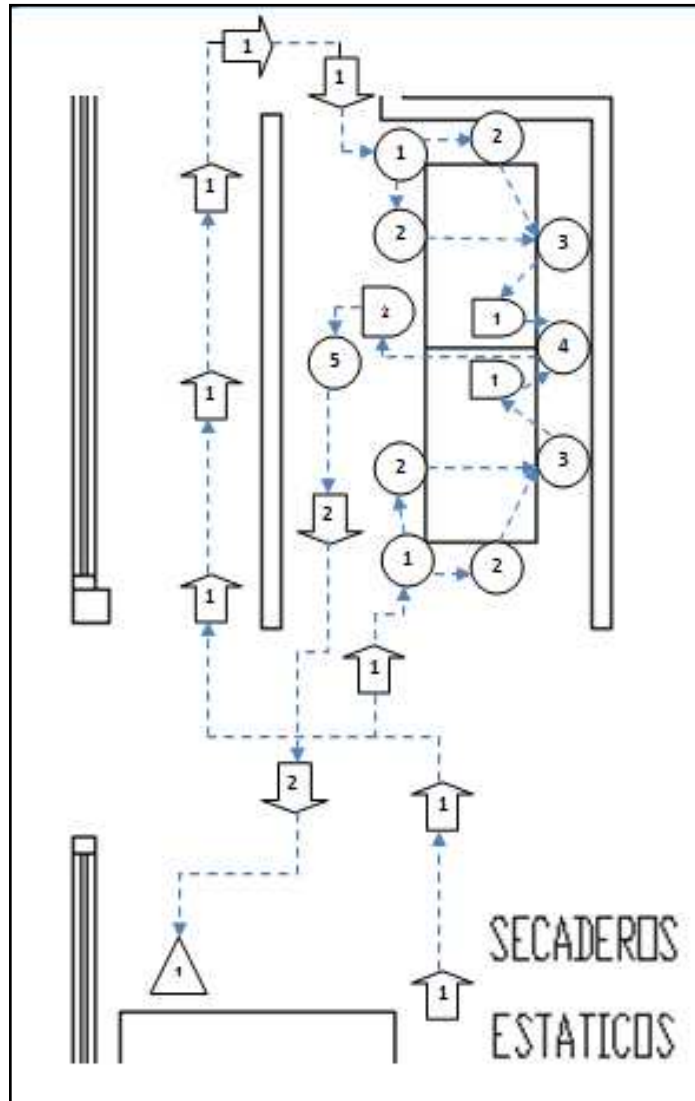
La distribución que presenta el área de Regin, dentro de Industrias Catedral no permite que se trabaje en línea, ocasionando demoras y retrasos en la entrega del producto, además de provocar mayor manipulación de materiales y dificultades para controlar el producto; por tanto existen espacios reducidos para el flujo adecuado de materiales lo que genera tiempo perdido y obstaculización en el recorrido, originando congestión en las rutas y áreas de trabajo.

En el área se tienen las siguientes herramientas:

- \* 2 básculas
- \* 1 selladora eléctrica
- \* 1 mesa adecuada para descargar el fideo ya seco

La distribución en planta de Industrias Catedral S.A. fue evaluada minuciosamente para poder presentar una variedad de cambios que al aplicarlos se puede obtener resultados que maximice la producción y reduzca los consumos en el área de trabajo para tener una mayor rentabilidad en la planta de producción.

En la siguiente figura se presenta el flujo del material al que está expuesto para concluir con el proceso de enfundado.



**Gráfico18: Diagrama de recorrido actual Regin**

Transporte 1: Trasladar el fideo proveniente de los secaderos junto a la mesa del área de Regin.

Operación 1: Colocar el fideo en la mesa.

Operación 2: enfundar el fideo en empaques de 400 gr.

Operación 3: pesar y controlar que el empaque tenga la cantidad adecuada (400 gr).

Demora 1: el producto ya pesado se lo deposita en una parte de la mesa hasta tener una cantidad acumulada para la siguiente operación.

Operación 4: Las fundas de fideo son selladas por una máquina eléctrica.

Demora 2: igualmente el producto es acumulado hasta tener una cantidad considerable.

Operación 5: el producto es empaquetado en unidades de 25 y etiquetado.

Transporte 2: el producto es movido a la parte de almacenamiento para ser respectivamente sellado el paquete.

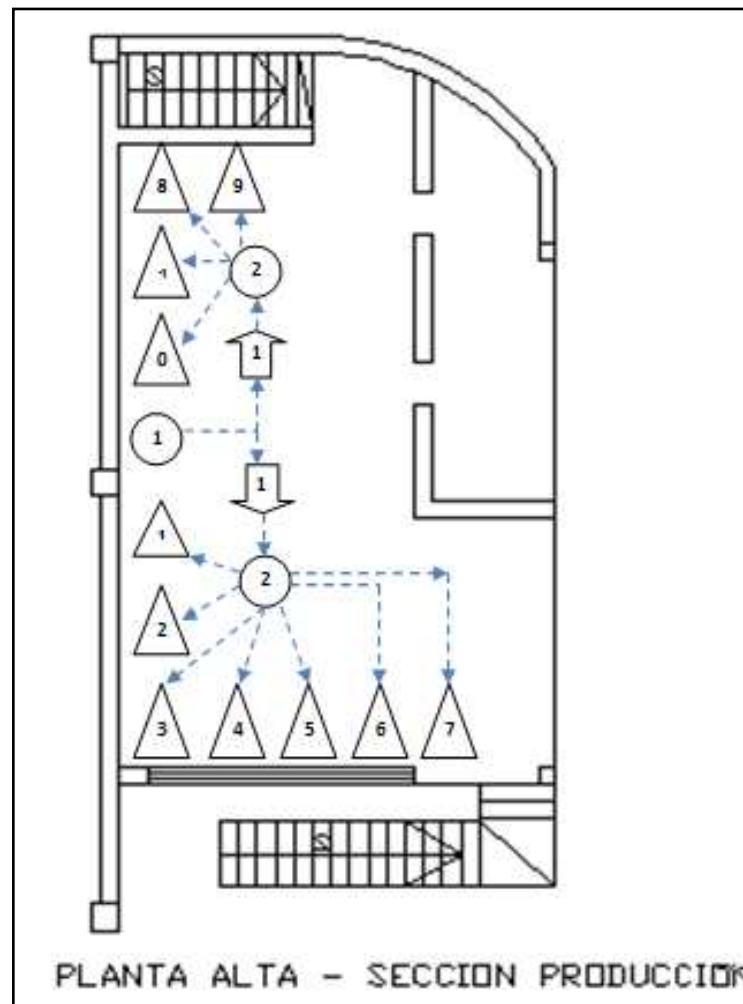
Al realizar el análisis del área de producción de Regin se determinó que es necesario redistribuirla, ya que no posee el espacio adecuado, la misma que está creando cuellos de botella y el tiempo de producción no es el óptimo, por lo tanto al realizar las modificaciones se logrará una producción eficiente con el objetivo de aprovechar al máximo la capacidad instalada de la planta.

### **Área de Empaquetamiento de Fideo**

El área de empaquetamiento se basa en la producción de paquetes de fideo de acuerdo a los estándares establecidos por la empresa, las mismas que son indicadas en una orden de producción según el requerimiento del Jefe de Producción; además es un área de almacenamiento donde se deposita producto en tránsito y producto terminado.

El producto en tránsito procedente de la primera planta se traslada a través de una banda transportadora hasta esta área, uno de los trabajadores los coloca en un coche para ser trasladado a una parte del área donde se almacena el producto en tránsito, los cuales son ubicados en columnas y uno sobre otro de acuerdo a la clase de producto y al peso del mismo; por otro lado, una parte del área de empaquetamiento es utilizado para almacenar producto terminado colocado igualmente por columnas.

El siguiente gráfico muestra el recorrido del producto para ser almacenado según la clase de fideo.



**Gráfico19: Diagrama de Recorrido actual Empaquetamiento**

Operación 1: Colocar los bultos de fideo en los coches.

Transporte 1: Trasladar los bultos de fideo al lugar de almacenamiento.

Operación 2: Descargar los bultos de fideo y colocarlos en columnas uno sobre otro.

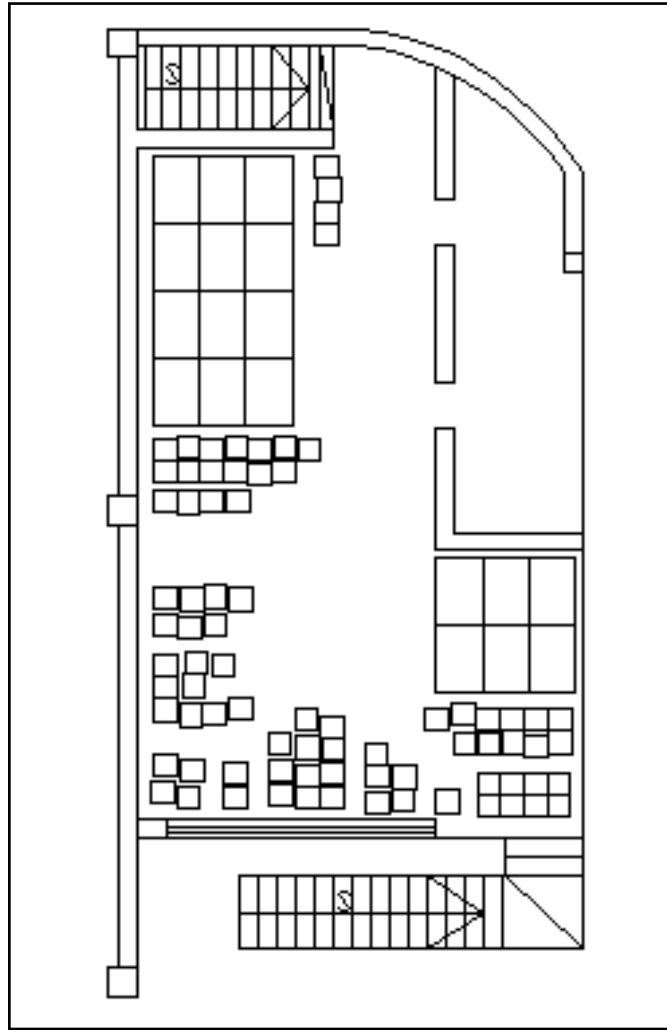
Almacenamiento 1, 2, 3.....: Almacenar el producto en tránsito de acuerdo al tipo de producto y el peso del mismo.

### **SITUACIÓN FRENTE AL CONTROL FIFO**

En el área de empaquetamiento de la empresa Industrias Catedral existe un incorrecto almacenamiento del producto en proceso como producto terminado, ocasionando desorden en dicha área por ello es necesario un sistema de control que permita un registro de entrada y salida tomando en cuenta su fecha de producción; con la finalidad de asignar un almacenamiento de producto más organizado, rotación del producto y evitar productos vencidos, con todo ello se tendría un despacho de producto terminado en optimas circunstancias y asegura que el producto se encuentre fresco y en buenas condiciones de calidad.

A continuación se muestra un esquema del área de empaquetamiento:





**Gráfico 20: Esquema de Área de Empaquetamiento**

Por lo que se puede observar dentro del área de empaquetamiento se tiene almacenado distintas clases de productos según los entandares de empaque, por lo que el espacio no es lo suficientemente adecuado para ordenar el producto, debido a que existe producto en tránsito y producto terminado, siendo dicha área exclusivamente para almacenar producto en tránsito y realizar la operación de empaque del mismo.

Por esta razón es necesario trasladar el producto terminado a una bodega específica, con ello existiría mayor espacio para poder emplear un control donde el producto este ubicado correctamente, en condiciones óptimas y sea fácil su localización.

## **SITUACIÓN FRENTE AL PILAR DE LAS 5 S**

Esta herramienta es aplicada a las áreas de Regin y de empaquetamiento de fideo, en Industrias Catedral la situación frente a los pilares de las 5S es indefinida por lo que la estrategia de mejora en la planta no es óptima, prueba de ello las áreas específicas de producción se encuentran con fundas, papeles por cualquier lado, sin dar un lugar a cada material, incrementando el desorden y obstaculización el área, para ello es necesario realizar un análisis ordenado de cada una de las 5S; en cuanto a clasificación, almacenan cosas que no son utilizadas y no tienen ningún propósito.

La empresa trata de mantener un orden dentro del área de empaque, pero existe cierto desorden en las instalaciones por parte de los empleados, ya que no se ubica los instrumentos de trabajo en los lugares correctos como son los coches que interrumpen el acceso al área; aunque algunos de los trabajadores conscientes de la necesidad de hacer bien su trabajo mantienen cierto orden.

Uno de los requisitos fundamentales para mantener limpio un lugar es ir a la raíz en la cual se origina la suciedad, se ha identificado que existe descuido por parte de los empleados y falta de conocimiento acerca de las normas que debe cumplir; la limpieza y el aseo personal es un aspecto fundamental en una industria de alimentos, por ello es necesario capacitar e indicar las políticas que se deben poner en práctica.

Las dos últimas herramientas de las 5S no están puntualizadas, ya que al no tener definida las tres primeras S, difícilmente se evalúa la estandarización y mucho menos la disciplina con que las personas se manejan.

A continuación se presenta los principales aspectos dentro de las áreas estudiadas:

- El lugar de almacenamiento no presenta señalización y una buena distribución de productos, por lo tanto no se mantiene el orden de los insumos y no facilita su adecuada utilización.

- Los operarios no están debidamente uniformados ya que no acostumbran a utilizar guantes, no mascarillas para proteger la sanidad del proceso de producción.
- En las áreas de producción especificadas no tiene sus propios implementos de limpieza: escoba, tacho y recogedor.
- El espaciamiento entre productos no es el adecuado, por tal razón el personal no puede transitar fácilmente en el área, además de no existir pallets para el uso adecuado de almacenamiento de los productos.

Para un control del área de empaque y Regin en cuanto a clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina se determinaron algunos elementos que se deben tomar en cuenta:

### **Maquinaria y Equipos**

- Deben encontrarse limpias y libres de todo material innecesario.
- Deben encontrarse libre de filtraciones innecesarias de agua y grasa.
- Deben tener protecciones adecuadas y estar en buenas condiciones.

### **Mercadería y Materiales**

- Deben encontrarse apilados y ordenados en forma adecuada.
- Deben ser cargados en forma segura y ordenada en contenedores, pallets, carros y camiones.

### **Herramientas**

- Deben encontrarse adecuadamente almacenadas.
- Deben encontrarse limpias de grasa y polvo al guardarlas.
- Deben estar en condiciones seguras por el trabajo.

## **Pasillos**

- Deben ser seguros y encontrarse libres de obstáculos.
- Deben estar claramente demarcados.

## **Pisos**

- Deben poseer superficies seguras y aptas para el trabajo.
- Deben encontrarse limpios, secos, sin desperdicios, sin material innecesario.
- Deben poseer un número apropiado de basureros para los desechos.

## **Edificio**

- Debe poseer muros y ventanas razonablemente limpias para las operaciones en esa área y encontrarse libre de cosas innecesarias.
- Debe poseer un sistema de iluminación mantenido en forma eficiente y limpia.
- Deben conservar escaleras limpias, libres de materiales, bien iluminadas, con barandas apropiadas y escalones en buenas condiciones.

La identificación de requisitos facilita el mecanismo apropiado para comprender lo que quiere el cliente, se detallan el comportamiento del producto; como los requerimientos de desempeño analizando necesidades, confirmando su viabilidad, negociando una solución razonable, especificando la solución y gestionando los requisitos para que se transformen en un buen método.

- Entrega oportuna

El Producto requerido debe ser entregado a tiempo según haya sido indicado.

- Pedidos completos

El despacho del producto debe ser la cantidad exacta.

- Sin defectos

El producto este libre de fallas y desperfectos.

- Con calidad

Productos que cumplan con normas y estándares.

- Avisos a cambios

Notificar cambios e indicaciones pertinentemente.

- Nivel de Stock

Es el indicador basado en la cantidad de stock.

A continuación se establece un cuadro de control indicando el rango de importancia de los requerimientos de los clientes dentro de la empresa.

 <b>INDUSTRIAS CATEDRAL SA</b>		<b>CONTROL DE REQUERIMIENTOS</b>	
<b>Fecha:</b>		<b>Código:</b>	
<b>Responsable:</b>			
<b>Área:</b>			
<b>Objetivo:</b>			
<b>REQUERIMIENTOS</b>		<b>PUNTUACION</b>	
Entrega oportuna			
Pedidos completos			
Sin defectos			
Con calidad			
Avisos a cambios			
Nivel de Stock			

**Tabla 24: Control de Requerimientos**

**PUNTUACION:**

**1:** algo importante

**2:** primordial

**3:** muy importante

La empresa establecerá los mecanismos que le permitan evaluar, medir cada una de las actividades desarrolladas. Se hará un seguimiento en la evolución del cliente interno, con el objeto de alcanzar un alto grado en el servicio. El Enfoque Kaizen se orienta en las personas, en su motivación alcanzando de esta manera el factor productividad.


Los indicadores de medición propicios a ser utilizados son:

<b>REQUISITOS DEL CLIENTE</b>	<b>INDICADORES DE MEDICIÓN</b>	<b>OBJETIVO PARA MEJORAR</b>
Entrega oportuna	% de tiempo en espera	Cumplimiento mayor al 90%
Pedidos completos	Número de productos no entregados	Minimizar
Sin defectos	Número de productos con fallas	Minimizar el número de productos defectuosos
Con calidad	% de productos óptimos	Cumplimiento mayor al 95%
Avisos a cambios	% de información inmediata	Cumplimiento mayor al 95%
Nivel de Stock	Número de productos en existencia	Cumplimiento mayor al 95%

**Tabla 25: Indicadores de Medición**

Por medio de los indicadores dentro de las áreas de Regin y empaquetamiento de fideo en la empresa se establece formatos para recolectar información sobre el servicio, facilitando de esta manera su seguimiento y determinar las medidas correctivas del caso.

El seguimiento de quejas será realizado por el asistente de producción quién se encargará de exponer los resultados al Jefe de Producción.

 <b>INDUSTRIAS CATEDRAL SA</b>			
<b>HOJA DE SEGUIMIENTO</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>Código:</b>	
<b>Responsable:</b>		<b>N° de Revisión:</b>	
<b>CAUSAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>AREA DE REGIN</b>	<b>AREA DE EMPAQUE</b>
Entrega oportuna	En la fecha convenida		
Pedidos completos	Entrega de pedidos completos		
Sin defectos	El producto presenta apariencia y forma adecuada		
Con calidad	Cumple la expectativas de los clientes		
Avisos a cambios	Condiciones satisfactorias y flexibilidad		
Nivel de Stock	Cantidad de productos óptimos en inventario		
<b>TOTAL</b>			

**Tabla 26: Hoja de Seguimiento Requisitos del Cliente**

**Notas Valoradas**

0= muy malo

1= malo

2= aceptable

3= bueno

4= muy bueno

Se evaluará el funcionamiento del proceso a través de los requerimientos del cliente, y se obtendrá un seguimiento de los cambios a ejecutarse para la satisfacción del cliente por medio de la mejora del proceso.

En la siguiente tabla se indicarán los resultados de la evaluación del área de Regin y Empaquetamiento de Industrias Catedral, donde se presenta el Cumplimiento (C), Cumplimiento parcial (CP) y No Cumplimiento (NC).

Porcentaje de Cumplimiento:

C= 100%

CP > = 50%

NC < 50%





### HOJA DE CONTROL - CONFORMIDAD DE CLIENTES

<b>Fecha:</b>				<b>Código:</b>	
<b>Responsable:</b>				<b>N° de Revisión:</b>	
REQUISITOS	C	CP	NC	OBSERVACIONES	AREA
La entrega es oportuna?					
Existen demoras en el tiempo acordado para la entrega del producto?					
El producto es despachado en la cantidad estimada?					
Se hallan problemas en la forma de entrega del producto?					
El producto tiene forma adecuada y esta libre de defectos?					
El producto cumple con normas de calidad?					
El producto cumple con las expectativas del cliente?					
Se notifica los cambios o inconvenientes del proceso?					
Existe flexibilidad a cambios dentro del área?					
Se encuentra productos en almacenamiento para efectuar el trabajo?					

**Tabla 27: Evaluación Conformidad de Clientes**

La selección de oportunidades dentro de un enfoque Kaizen es primordial, ya que está basado en la identificación y priorización de oportunidades de mejora; en que el propósito es identificar los problemas y tener un mejor conocimiento de las causas, así mismo identificar proyectos de mejora que sirvan de base para alcanzar los objetivos de la empresa.

El área de empaquetamiento de fideo y área de Regin serían las que adopten y trabajen con el estudio Kaizen debido a que este método hace énfasis en la mejora de procesos.

La aplicación de esta herramienta es favorable dentro de la empresa ya que permite la eliminación de desperdicios y factores que generan improductividades, altos costos, demoras, defectos en la calidad del producto, lo cual todos ellos conllevan a niveles altos de insatisfacción del cliente y de la empresa.

Con esta filosofía Kaizen se logrará una mayor productividad y menor tiempo, lo cual permite que se entreguen los productos justo a tiempo y se asegure la calidad que es parte del producto.

En los trabajadores este método crea un ambiente de confianza, abre la comunicación entre ellos, los motiva y permite el trabajo en equipo.

### **CICLO DE CONTROL PLAN-HACER-VERIFICAR-ACTUAR (PHVA)**

Al conocer la manera en que se está trabajando dentro de la planta de producción en el área de empaquetamiento y Regin, se procede a elaborar un ciclo de control PHVA para aplicar el Kaizen y mejorar el proceso de producción de empaque de fideo.

Como primer paso, se elabora un plan de trabajo para generar el Kaizen el cual ayuda a obtener y poner en práctica las estrategias que mejorarán el área de producción.

A continuación se muestra como se evalúa cada pregunta:

**a. ¿Qué?**

- ¿Qué hacer?
- ¿Qué se esta haciendo?
- ¿Qué debe hacerse?
- ¿Qué otra cosa puede hacerse?
- ¿Qué otra cosa debe hacerse?

**b. ¿Dónde?**

- ¿Donde hacerlo?
- ¿Dónde se hace?
- ¿Dónde debe hacerse?
- ¿En que otro lugar debe hacerse?
- ¿En que otro lugar puede hacerse?

**c. ¿Quién?**

- ¿Quién lo hace?
- ¿Quién esta haciéndolo?
- ¿Quién debe estar haciéndolo?
- ¿Quién mas puede hacerlo?
- ¿Quién mas debe estar haciéndolo"?

**d. ¿Por qué**

- ¿Por qué lo hace?
- ¿Por qué hacerlo?
- ¿Por qué hacerlo ahí?
- ¿Por qué hacerlo entonces?
- ¿Por qué hacerlo así?

**e. ¿Cuándo?**

- ¿Cuándo hacerlo?
- ¿Cuándo esta hecho?
- ¿Cuándo debe hacerse?

- ¿En que otra ocasión puede hacerse?
- ¿En que otra ocasión debe hacerse?

**f. ¿Cómo?**

- ¿Cómo te hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Cómo debe hacerse?
- ¿Cómo hacerse mejor?
- ¿Cómo usarse este método en otras áreas?

### **PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Con este esquema propuesto Industrias Catedral conformará diferentes grupos de trabajo, encaminados a establecer los mecanismos necesarios que permitan a la empresa mantener un sistema de mejoramiento continuo.

CICLO	QUE?	POR QUE?	COMO?	DONDE?	CUANDO?	QUIEN?
<b>P</b>	SELECCIÓN DEL TEMA	INCREMENTAR EFICIENCIA	BASADO EN RESULTADOS DE EFICIENCIA	AREA DE PRODUCCION	1er Día	EQUIPO DE TRABAJO
	RAZON DE SELECCIÓN	DEFINIR TEMA DE TRABAJO	REVISION A POLITICAS DEL DEPARTAMENTO	AREA DE PRODUCCION	1er Día	EQUIPO DE TRABAJO
		INCREMENTAR LA EFICIENCIA				
	ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVO	DEFINIR DIRECTRIZ DE TRABAJO	REVISION INDICADOR PRINCIPAL	OFICINA DE PRODUCCION	1er Día	EQUIPO DE TRABAJO
PROGRAMA DE ACTIVIDADES	ALCANZAR EL OBJETIVO	APLICANDO	AREA DE PRODUCCION	2do Día	EQUIPO DE TRABAJO	
<b>H</b>	CONOCIMIENTO DE LA SITUACION ACTUAL	DETECTAR FACTORES Y VARIACION DE ESTANDAR VS REAL	VERIFICANDO FISICAMENTE EN CAMPO LA APLICACIÓN	AREA DE PRODUCCION	3ro-6to Día	EQUIPO DE TRABAJO
	ANALISIS DEL PROBLEMA	DETECTAR CAUSA RAIZ	DIAGRAMA CAUSA EFECTO	AREA DE PRODUCCION	7mo-10mo Día	EQUIPO DE TRABAJO
	PLAN DE CONTRAMEDIDAS REQUERIDAS	ERRADICAR CAUSA RAIZ	ESTABLECIENDO ACTIVIDADES DE REDUCCION DE TIEMPOS	OFICINA DE PRODUCCION	10mo Día	EQUIPO DE TRABAJO
	EJECUCION DE CONTRAMEDIDAS	REDUCIR TIEMPO	EJECUTANDO ACTIVIDADES PROGRAMADAS	AREA DE PRODUCCION	11vo-16vo Día	EQUIPO DE TRABAJO
<b>V</b>	VERIFICACION DE RESULTADOS	EVALUAR EFECTO DE LA MEJORA SOBRE OBJETIVO	REVISANDO RESULTADOS DESPUES DE LA MEJORA	AREA DE PRODUCCION	12vo-13vo Día	EQUIPO DE TRABAJO
<b>A</b>	ACCION PARA EVITAR RECIDENCIA	LA CONTRAMEDIDA SEA PERFECTAMENTE	ATRAVEZ DE DOCUMENTOS	AREA DE PRODUCCION	14vo-15vo Día	EQUIPO DE TRABAJO

		ESTANDARIZADA				
	CONCLUSION Y REFLEXION	EVALUAR RESULTADO	ACLARANDO VENTAJAS COMPARANDO CONTRA LO PLANEADO	OFICINA DE PRODUCCION	15vo-16vo Día	EQUIPO DE TRABAJO
	ESTABLECER TEMA A FUTURO	ELIMINAR SIGUIENTE CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	CONSIDERANDO POLITICAS DE DEPARTAMENTO	AREA DE PRODUCCION	17vo Día	EQUIPO DE TRABAJO

**Tabla 28: Programa de actividades PHVA**

## ESTUDIO METODOLÓGICO

### Diagrama de Caracterización

- **Proveedores**
  - Bodega
  - Jefe de Producción
  
- **Requerimientos del cliente al proveedor**
  - Entrega oportuna
  - Calidad
  
- **Insumos**
  - Fideo
  - Fundas
  - Etiquetas
  - Cartones
  
- **Procesos**
  - Enfundar
  - Pesar
  - Sellar/Coser
  - Etiquetar
  - Empacar
  
- **Producto**
  - Empaquetado de Fideo
  
- **Atributos de productos**
  - Bien sellado
  - Sin defectos

- **Clientes Internos**
  - Almacenaje
  - Transporte
  
- **Requerimiento de clientes**
  - A tiempo
  - Con calidad

### **Listado de Problemas**

- 1) Tiempo de fabricación elevado
- 2) Baja producción
- 3) Demoras
- 4) Retrasos en entregas
- 5) Desperdicio de materiales
- 6) Enfundado Deficiente
- 7) Falta de experiencia
- 8) Proceso Manual

### **Preselección de Problemas**

- |                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 1) Proceso Manual            | 31 puntos |
| 2) Enfundado Deficiente      | 28 puntos |
| 3) Retrasos en entregas      | 22 puntos |
| 4) Desperdicio de materiales | 20 puntos |
| 5) Baja producción           | 18 puntos |

### **Jerarquización**

F1 = Impacto en los resultados de la empresa

3 = Alto impacto

2 = Medio impacto



1 = Bajo impacto

F2 = Facilidad de solución

3 = Fácil

2 = Regular

1 = Difícil

F3 = Costo de la solución

3 = Menos de \$500

2 = Entre \$500 y 1000

1 = Más de \$1000

	F1	F2	F3		
PROBLEMA	50%	20%	30%	TOTAL	UBICACION
Proceso Manual	1 50	2 40	1 30	120	5to
Enfundado Deficiente	3 150	2 40	1 30	220	1ro
Retrasos en entregas	1 50	2 40	3 90	180	3ro
Desperdicio de materiales	2 100	2 40	2 60	200	2do
Baja producción	2 100	2 40	1 30	170	4to

**Tabla 29: Matriz de Jerarquización**

## Causas según características del problema

CAUSA	DETALLE DEL PROBLEMA
Empaquetado	El empaquetado del producto final no es el adecuado
Ubicación	La ubicación de las máquinas no facilita el proceso de enfundado
Transporte	El transporte para el producto en proceso no cumple con los requerimientos
Manejo de Materiales	El manejo de materiales no permite un flujo continuo
Equipos	Los equipos para movilizar el producto terminado no favorecen al operario
Pasillos	Los pasillos se encuentran obstaculizados y sin libre circulación
Almacenamiento	No existe un control, ni normas para el almacenamiento del producto
Enfundado	El enfundado del producto es manual
Herramientas	Las herramientas empleadas en el proceso no son las necesarias
Capacitación	Los empleados no reciben preparación periódica para mejoramiento personal y profesional

**Tabla 30: Divisiones de Enfundado Deficiente**

### Datos para el Diagrama de Pareto

Está compuesta por tres columnas.

- **Causa:** Indica la referencia al problema.
- **Detalle del problema:** Revela el motivo del defecto.
- **Resultados:** Contiene la frecuencia por causa y el porcentaje en relación de cada causa para el total.

CAUSA	DETALLE DEL PROBLEMA	RESULTADOS	
		Frec.	%
<b>Almacenamiento</b>	No existe un control, ni normas para el almacenamiento del producto	33	14.7%
<b>Ubicación</b>	La ubicación de las máquinas no facilita el proceso de enfundado	8	3.6%
<b>Empaquetado</b>	El empaquetado del producto final no es el adecuado	21	9.4%
<b>Manejo de Materiales</b>	El manejo de materiales no permite un flujo continuo	47	21%
<b>Equipos</b>	Los equipos para movilizar el producto terminado no favorecen al operario	14	6.3%
<b>Pasillos</b>	Los pasillos se encuentran obstaculizados y sin libre circulación	41	18.3%
<b>Transporte</b>	El transporte para el producto en proceso no cumple con los requerimientos	7	3.1%
<b>Enfundado</b>	El enfundado del producto es manual	5	2.2%
<b>Herramientas</b>	Las herramientas empleadas en el proceso no son las necesarias	10	4.5%
<b>Capacitación</b>	Los empleados no reciben preparación periódica para mejoramiento personal y profesional	38	17%
<b>TOTAL</b>		<b>224</b>	

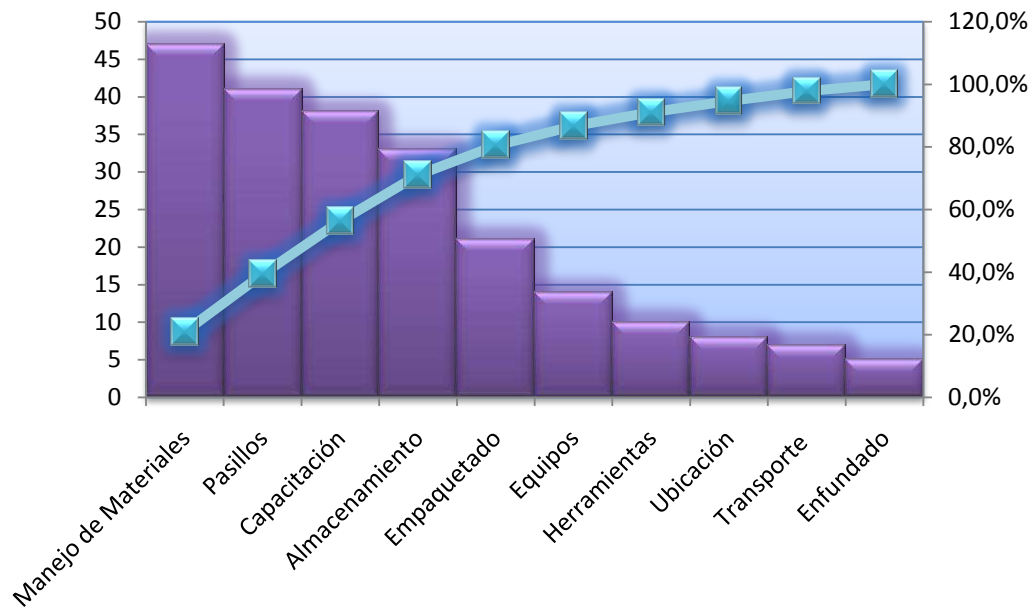
**Tabla 31: Causas Raíces**

CAUSA	DETALLE DEL PROBLEMA	RESULTADOS		
		Frec	%	%Ac
Manejo de Materiales	El manejo de materiales no permite un flujo continuo	47	21%	21%
Pasillos	Los pasillos se encuentran obstaculizados y sin libre circulación	41	18.3%	39.3%
Capacitación	Los empleados no reciben preparación periódica para mejoramiento personal y profesional	38	17%	56.3%
Almacenamiento	No existe un control, ni normas para el almacenamiento del producto	33	14.7%	71%
Empaquetado	El empaquetado del producto final no es el adecuado	21	9.4%	80.4%
Equipos	Los equipos para movilizar el producto terminado no favorecen al operario	14	6.3%	86.6%
Herramientas	Las herramientas empleadas en el proceso no son las necesarias	10	4.5%	91.1%
Ubicación	La ubicación de las máquinas no facilita el proceso de enfundado	8	3.6%	94.6%
Transporte	El transporte para el producto en proceso no cumple con los requerimientos	7	3.1%	97.8%
Enfundado	El enfundado del producto es manual	5	2.2%	100%
<b>TOTAL</b>		<b>224</b>	<b>100%</b>	

**Tabla 32: Análisis-Causas Raíces**

De la tabla se puede concluir:

- ❖ El 21% está dada por la causa del manejo de materiales, el trato que se le da al producto y materiales complementarios no es el adecuado, el descuido y manipulación de los mismos afecta a la producción; deben ser entregados en el momento y lugar adecuado.
- ❖ El 18.3% son referentes a los pasillos, es decir que el área en donde se realiza el empaque del producto se encuentra obstaculizado por no existir un control del producto en proceso; ocasionando desorden en dicho lugar, limitando el movimiento de los equipos y del trabajador.
- ❖ El 17% corresponde a la capacitación del personal, ya que no existe planificación acerca de la preparación del empleado para el crecimiento personal y laboral.
- ❖ El 14.7% de los problemas representa al empaquetado del producto que no es el adecuado, debido a que no existen los suficientes instrumentos y maquinaria para efectuar el proceso; por tanto el producto no se opera en óptimas condiciones.
- ❖ El 9.4% representa al almacenamiento del producto, ya que no cumplen con un control sistemático necesario para su respectivo almacenamiento.



**Gráfico 21: Diagrama de Pareto-Causas Raíces**

De acuerdo al método de las 5M se clasificará las causas raíces para el posterior análisis.

**MATERIAL**

- \* Manejo de Materiales

**MANAGEMENT**

- \* Pasillos
- \* Ubicación
- \* Almacenamiento

**MANO DE OBRA**

- \* Capacitación

**MAQUINARIA**

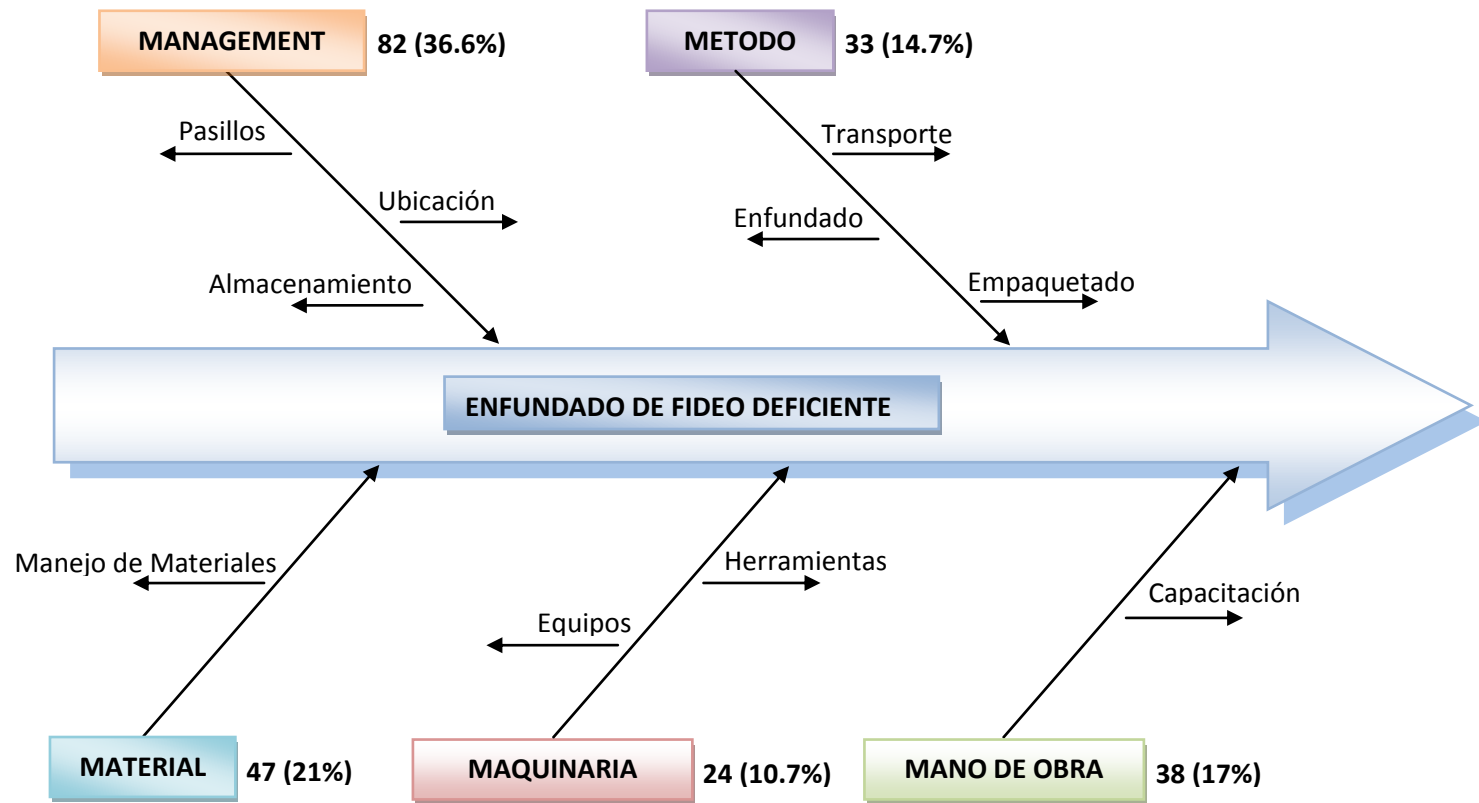
- \* Equipos
- \* Herramientas
- \* Empaquetado

## MÉTODO

- \* Transporte
- \* Enfundado

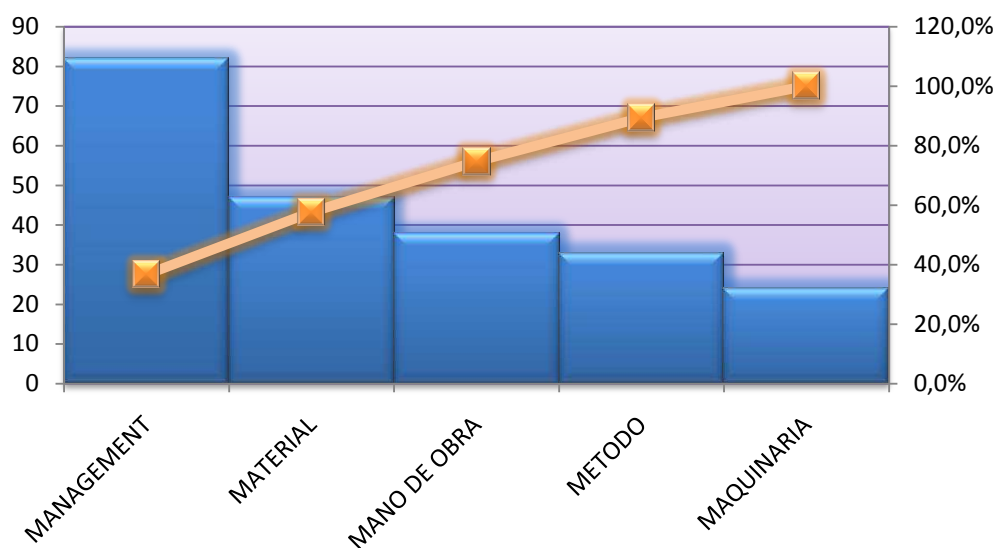
CAUSAS	RESULTADOS		
	Frec.	%	%Acum.
MANAGEMENT	82	36.6%	36.6%
MATERIAL	47	21%	57.6%
MANO DE OBRA	38	17%	74.6%
METODO	33	14.7%	89.3%
MAQUINARIA	24	10.7%	100%

**Tabla 33: Análisis de Resultados (Enfundado Deficiente)**



**Gráfico 22: Diagrama Causa-Efecto (Enfundado Deficiente)**





**Gráfico 23: Diagrama de Pareto (Enfundado Deficiente)**

Como resultado del diagrama de Pareto se encontró que los problemas más relevantes es la administración, el material y la mano de obra; cada uno de estas causas deben ser atacadas o a su vez profundizar la búsqueda de la causa raíz para evitar inconvenientes dentro del área de producción, uno de ellos son los pasillos que no deben estar obstaculizados permitiendo libre acceso a los trabajadores y al flujo del material; otra causa notable es la capacitación, la misma que debe ser programada para instruir a los operarios en el correcto uso de máquinas, manipulación de los materiales obteniendo resultados satisfactorios y una producción limpia.

La fase final corresponde a la mejora, relacionada en mantener nuevos niveles y rendimiento del proceso, de tal manera que la empresa siga evolucionando y creciendo continuamente, basándose en la satisfacción del cliente para con sus productos, y la satisfacción del personal por realizar un buen trabajo.

## ANÁLISIS 5S

En el área de Regin y empaquetamiento se almacenan restos de fundas rotas, fideos húmedos, lonas, tablillas que se encuentran rotas y en malas condiciones e

incluso coches que no son utilizados por el estado que presenta. En la figura, queda ejemplarizada la situación de la empresa.



**Fotografía 13: Clasificación en área de Regin**

En la figura, se observa la deficiencia en las áreas específicas de la empresa al tratar de mantener el orden. Aquí podemos observar como no existe un lugar determinado para colocar los coches que entran y salen de los secaderos, de igual manera los bultos de fideo de producto en transito son ubicados incorrectamente sin un orden establecido.



**Fotografía 14: Orden en área de Regin y empaquetamiento**

Acorde a la limpieza se dejan fideos a un lado de la mesa de trabajo, costales y papeles que son utilizados para el empaque del producto, además de hilos encontrados por los pasillos del área que se emplea para coser los paquetes.

Aprovechándose de esta necesidad, que surge del gerente de la empresa, propone el estudio de la metodología de las 5'S como medio para alcanzar las mejoras requeridas.

Se vale de la descripción del ambiente de trabajo para que los directivos aprueben este proyecto.

Para evaluar el nivel de 5's se hizo observaciones visuales de las áreas de Regin y empaquetamiento de fideo, además de efectuar una encuesta inicial 5S (Anexo 3A) realizada por el asistente de producción; y como evidencia objetiva se tomo fotos de las áreas involucradas en los procesos.

A continuación se cita las activadas para la ejecución de cada fase de las 5 s:

<b>Actividad</b>	<b>¿Cómo?</b>	<b>Fecha</b>
Diagnóstico	Observaciones visuales del área	1er Día
Clasificación, Orden y Limpieza	Calificación	1er Día
	Establecimiento de áreas potenciales	2do Día
Plan y Capacitación "5S"	Definir Estrategia de Implantación	3er Día
	Elaborar esquema del área	4to-5to Día
	Capacitación Jefe y/o Supervisor Producción y Calidad	6to Día
	Establecer grupos de participantes.	7mo Día
	Preparar material didáctico. Estudio de casos.	7mo Día
	Capacitación	8vo-9no Día
	Listado de elementos innecesarios	10mo Día

Clasificación	Tarjetas rojas	11vo-13vo Día
	Desarrollo de Planes de Acción	14vo-18vo Día
	Capacitación	19vo-20vo Día
Orden	Estrategia de pintura	21vo-35vo Día
	Estrategia de Carteles	36vo-50vo Día
	Capacitación	51vo-52vo Día
Limpieza	Limpieza cotidiana	53vo-58vo Día
	Grupos de Responsabilidad	59vo-66vo Día
	Estandarización y Disciplina	67vo-74vo Día
Seguimiento de Programa de 5 S	Planes de acción de "5S"	75vo Día en adelante
	Publicaciones en cartelera	2 Día en adelante
	Evaluación	en adelante

**Tabla 34: Plan de Actividades 5S**

Es muy importante que en la empresa se use medios sencillos de difusión y motivación del personal durante el proceso de implementación de las 5”S”, como:

- Periódico mural.
- Buzón de sugerencias.
- Carteles de motivación.

Se describirá las actividades que se realizarán en cada una de las etapas, con la finalidad de que el equipo organizador y los grupos de trabajo, cuenten con una herramienta que les facilite la planificación, organización, implementación, control y evaluación de los avances y resultados en cada una de las etapas.

## **CLASIFICACIÓN:**

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones dentro del área de empaque. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

Etiquetando rojo literalmente significa poner etiquetas rojas en los instrumentos de la fábrica que necesitan ser evaluados sean necesarios o innecesarios.

Un instrumento con etiqueta roja pregunta tres cosas:

- ¿Se necesita este instrumento?
- Si es necesario, ¿se necesita en esta cantidad?
- Si es necesario, ¿necesita ser colocado aquí?

## **CAPACITACIÓN DEL PERSONAL**

El día de la reunión el Gerente de la empresa realiza la presentación del programa, explicará las definiciones de las 5 “S”, como se llevara a cabo la implementación de las etapas, comunicará los objetivos, metas a alcanzar y lo que se quiere conseguir al final del programa.

Se presenta las fotos tomadas de la situación actual de la empresa a todo el personal.

Se incentiva la participación de todos para opinar y analizar sobre el momento actual de la empresa, teniendo en mente comprender las necesidades del mercado actual y el nivel de competencia que se tiene actualmente en el sector.

Un representante de la gerencia tomará nota de todas las ideas presentadas en la reunión para registro y análisis posterior.

La capacitación para el personal con la planeación de las 5S estará guiada por el Jefe de Calidad, el esquema de la Presentación – Capacitación se define de la siguiente manera:

1. Presentación: A cargo del Gerente General y Jefe de Producción.
2. Diagnóstico por sección: se presentan los resultados de la auditoría de diagnóstico.
3. Exposición del tema: Explicación de los conceptos  
Introducción a las 5S  
Primera S: Clasificación
4. Asignación de la semana: Trabajo en grupos en área designada.  
Etiquetas rojas

#### **PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICAR.**

Se coordina con todo el personal que forma parte de las áreas de Regin y empaquetamiento el lugar donde se depositará lo que se va a clasificar y que no se considera necesario en las áreas de trabajo. Se puede elegir una zona libre de acceso común.

La clasificación la realizamos en dos pasos: Separamos y eliminamos lo innecesario, clasificamos e inspeccionamos para controlar los resultados, cuantificamos los resultados.

## PLAN DE TRABAJO DEL PILAR DE CLASIFICACIÓN

### ACTIVIDAD

#### Plan de acción para retirar los elementos

Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.

Almacenar al elemento fuera del área de empaque.

Eliminar el elemento.

Transportar y apilar en el área de tarjetas rojas los elementos innecesarios.

Tabular cada una de las tarjetas.

Evaluar y determinar que disposición tendrán estos elementos.

**Tabla 35: Plan de trabajo del pilar de clasificación**

### **Separar y Eliminar lo Innecesario**

Para la clasificación de los materiales que son considerados necesarios e innecesarios, se tienen que inspeccionar todas las áreas específicas.

Se clasificará todos los elementos que se considere que no deben estar en el área de trabajo como: equipos fuera de uso, herramientas, máquinas, archivos, productos, documentos, los cuales serán llevados al área de clasificación.

Cada grupo clasifica los materiales necesarios e innecesarios en su área de trabajo.

Para la ejecución de la etapa de clasificación de los materiales, se utilizará el método de las tarjetas de clasificación o rojas:

### **Diseño de Etiquetas Rojas**

Los elementos tienen varias posibilidades antes de decidir su eliminación. Para definir que acción se realizará con los elementos innecesarios se define una tarjeta roja donde se identifica el elemento, sus características, la fecha, el número de identificación, la cantidad y la acción a ejecutar; en caso de poder reciclar se puede transformar para su posterior utilización, de no ser así, pero tener un valor

de mercado, se puede vender. Si ninguna de estas dos vías fueran viables el destino final sería deshacerse del mismo.

**Categoría:** Identifica el tipo de ítem que estoy etiquetando para evaluar como eliminarlo.

**Nombre:** Identifica que es lo que estoy etiquetando.

**Cantidad:** En el caso de tener varios productos en un mismo lugar y saber cuanto desperdicio hay, para generar impacto.

**Razones:** causa por la que se lo etiqueta.

**Fecha:** Cuando se lo etiquetó para saber cuando se lo eliminó.

**Responsable:** Quien lo hizo.

**Área:** sea el caso, Regin o Empaquetamiento

ETIQUETA ROJA			
<b>CATEGORIA:</b>		<b>N° DE TARJETA:</b>	
MATERIA PRIMA	<input type="checkbox"/>	MAQUINARIA/ EQUIPOS	<input type="checkbox"/>
PRODUCTO EN PROCESO	<input type="checkbox"/>	HERRAMIENTA/	<input type="checkbox"/>
SUBPRODUCTO	<input type="checkbox"/>	ACCESORIOS	<input type="checkbox"/>
PRODUCTO TERMINADO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>
<b>NOMBRE DEL ITEM:</b>			
<b>CANTIDAD:</b>			
TRANSFERIR	<input type="checkbox"/>		
ELIMINAR	<input type="checkbox"/>		
INSPECCIONAR	<input type="checkbox"/>		
<b>RAZONES:</b>			
<b>FECHA:</b>		<b>AREA:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>

**Tabla 36: Tarjeta Roja**

Para evaluar el uso de los materiales en cada área, se responderá a las siguientes preguntas: ¿Cuándo lo uso? y ¿En qué lugar me conviene tenerlo?. En el gráfico

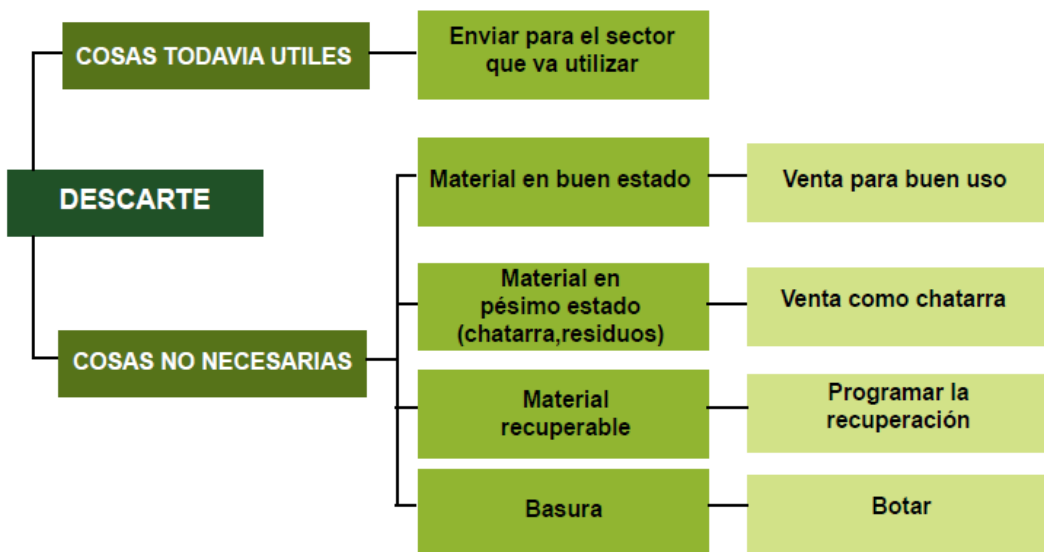


siguiente se da algunas pautas útiles para analizar el uso y tomar la decisión de su ubicación.



**Gráfico 24: Pautas para evaluar utilidad de materiales**

Como resultado del descarte, se clasifica los materiales en: cosas todavía útiles y cosas no necesarias.



**Gráfico 25: Clasificación de materiales para el descarte**

### Colocación de las etiquetas rojas

Se asignará a cada grupo etiquetas rojas las cuales se irán colocando en cada uno de los objetos a clasificar, esta actividad esta dirigida por el asistente de producción y con la presencia del Jefe de Producción quién identificará que parte del proceso necesitaba mayor atención.

## **EVALUACIÓN - CUANTIFICAR LOS RESULTADOS**

Se identificarán los materiales y se cuantificará lo vendido, el material recuperado y lo que se va a eliminar definitivamente.

A continuación se muestra un formato de registro de clasificación de materiales.

Mediante la utilización de la hoja de control (Anexo 3B), se evaluará los cambios favorables de la etapa.

 <b>PRODUCCIÓN</b>		<b>CUANTIFICACION DE RESULTADOS CLASIFICACIÓN</b>				<b>CODIGO:</b>	
<b>RESPONSABLE:</b>						<b>PROCESO:</b>	
<b>FECHA:</b>						<b>N° DE REVISION:</b>	
<b>AREA</b>	<b>IDENTIFICACION DEL MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CLASIFICACION</b>			<b>OBSERVACION</b>	<b>TOTAL CUANTIFICADO</b>
			<b>MATERIAL VENDIDO</b>	<b>MATERIAL RECUPERADO</b>	<b>MATERIAL PARA DESECHAR</b>		
						<b>TOTAL</b>	

**Tabla 37: Balance de Clasificación**

## **ORDEN:**

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Con esta aplicación se desea mejorar la identificación y marcación de los controles de la maquinaria de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado.

Permite la ubicación de materiales y herramientas de forma rápida, mejora la imagen del área “da la impresión de que las cosas se hacen bien”, mejora el control de materiales y la coordinación para la ejecución de trabajos.

Es importante porque disminuye los frecuentes desperdicios en tiempo que se producen en las actividades de producción como buscar herramientas, materiales, equipos, etc.

## **CAPACITACIÓN DEL PERSONAL**

El día de la reunión el Jefe de Producción de la empresa presentará los resultados obtenidos en la etapa SEIRI – CLASIFICAR y los ajustes realizados en la etapa anterior.

Luego realiza la descripción de las actividades de la etapa SEITON - ORDENAR, comunica los objetivos y metas a alcanzar.

Se elegirá el día central para el inicio de las actividades de implementación.

Se continuará con el mismo bosquejo y distribución de los grupos de trabajo que se establecieron en la capacitación del primer pilar.

El esquema que se seguirá en esta sesión es la siguiente:

- 1.** Revisión de asignaciones del primer pilar
- 2.** Revisión de indicadores

3. Exposición del tema

Segunda S: Orden

4. Asignación de la semana

Estrategia de pintura y la estrategia de letreros

<b>PLAN DE TRABAJO DEL PILAR DE ORDEN</b>
<b>ACTIVIDAD</b>
<b>Estrategia de pintura</b>
Definir donde se necesitan líneas de Seguridad dentro del área de empaque.
Pintar Líneas por sección
<b>Estrategia de Carteles</b>
Definir lugares que necesitan carteles
Elaborar y colocar carteles
Slogans y mensajes

**Tabla 38: Plan de trabajo del pilar de orden**

## **ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO**

Para la elaboración de los planes de acción se pretende trabajar en diferentes grupos para fomentar la ayuda entre hombres y mujeres; la ejecución de esta actividad estará a cargo el Coordinador de Calidad.

### **Estrategia de Pintura**

A cargo del Jefe de Producción y en coordinación con el Gerente General se definirá los espacios mínimos y máximos en cada área especificada, los cuales serán señalizados; con la pintura necesaria se delimitará el lugar donde se colocará los choches al salir del secadero, mientras que en el área de empaquetamiento se asignará un lugar de almacenamiento para cada tipo de producto que se mantenga en el área.

Las líneas serán de 10cm. de ancho y de color amarillo para que sean identificadas claramente.

### **Estrategia de Letreros y Slogans**

Esta estrategia busca ser un:

- Indicador de lugares, que muestran donde van los instrumentos.
- Indicador de instrumentos, que muestra donde va el instrumento específico.
- Indicador de cantidad, que muestra cuánto de ese instrumento pertenece a ese lugar.

Por lo general los letreros se los utiliza para identificar

- Nombres de áreas de trabajo.
- Lugares de stock.
- Lugar de almacenaje de equipos.
- Normas de procedimiento.
- Organización de herramientas y equipos de trabajo.

Esta estrategia es una actividad clave para involucrar a las personas y en la que ellas aportan directamente con el desarrollo y manutención de la metodología 5'S.

### **EVALUACIÓN**

Mediante la utilización de la hoja de control (Anexo 3C), se evaluará los cambios favorables implementados en la etapa.

Se recorrerá las áreas estudiadas y en cada una de ellas debe estar colocado en un lugar visible, el nombre del área, como por ejemplo: **ÁREA DE REGIN, AREA DE EMPAQUETAMIENTO.**

Se debe observar que se hayan señalado las zonas, y verificar que el ordenamiento sea por tipo o características de los materiales, que el lugar

designado para los materiales no dificulte el paso, que no exista el peligro de que se caigan.

Para las herramientas y accesorios metálicos se procurará tenerlos en lugares seguros y al alcance del trabajador.

### **LIMPIEZA:**

Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y la conservación de la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

### **CAPACITACIÓN DEL PERSONAL**

La metodología de capacitación no varía y es muy necesaria para corregir los errores y solucionar los problemas.

1. Revisión de asignaciones del segundo pilar
2. Revisión de indicadores
3. Exposición del tema

Tercera S: Limpieza

4. Asignación de la semana

Limpieza Cotidiana

Al evaluar las asignaciones pasadas, siempre servirá para detectar los criterios errados y la desmotivación que podría existir en caso de no conseguir algún resultado.

<b>PLAN DE TRABAJO DEL PILAR LIMPIEZA</b>
<b>ACTIVIDAD</b>
<b>Limpieza cotidiana</b>
Coordinar nuevos Horarios
Explicación del Área
<b>Grupos de Responsabilidad</b>
Definir espacios físicos por sección
Asignar responsables de los espacios
Explicación del Área

**Tabla 39: Plan de trabajo del pilar limpieza**

## **EJECUCIÓN DE LIMPIEZA**

Se elegirá el día central para efectuar una limpieza total de las áreas de Regin y empaquetamiento con la colaboración del personal, encabezado por la dirección de la empresa.

Es importante contar con los siguientes materiales e insumos de limpieza:

- Escobas.
- Escobillas.
- Trapeadores.
- Detergentes.
- Desinfectantes.
- Guantes.
- Mascarillas.

El proceso de la limpieza ayuda a inspeccionar el estado de las máquinas, la conservación de los equipos, el estado de las paredes; si le falta pintura, el estado de los techos, pisos, ventanas, si es necesario colocar vidrios, etc.



Se deberá establecer lugares destinados para colocar la basura, los desperdicios de trabajos. Para esto se puede fabricar cajas o depósitos que ayuden a acopiar estos elementos.

Se debe tener señalizados todos los tachos para desperdicios, pintarlos y ubicarlos en un lugar llamativo y de fácil acceso.

### **Limpieza Cotidiana**

El gerente tiene personal específico para realizar actividades de limpieza para la empresa, por tanto lo único se coordinará los horarios en los que se genere mayor cantidad de suciedad debido al proceso en las áreas específicas durante la jornada de trabajo.

### **Grupos de Responsabilidad**

Se quiere concientizar al personal de cada área que “no es más limpio el más limpia, sino el que menos ensucia”. Cada área de trabajo se le asignará un responsable de la limpieza para asegurar que el lugar periódicamente esté limpio.

## **EVALUACION**

La evaluación de la etapa de limpieza se realiza utilizando hojas de control (Anexo 3D) o verificación en las áreas de la empresa, esto es realizado por los líderes de los equipos Jefe de Producción, los cuales evaluarán el grado de implementación de la etapa.

Al terminar la jornada de trabajo se deberá observar el grado de compromiso de los trabajadores, ver e incentivar la costumbre de limpiar después de terminar de la utilización de maquinas, equipos o herramientas.

## **ESTANDARIZAR:**

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en condiciones perfectas.

### **REALIZACIÓN DE LA REUNIÓN**

El responsable del equipo Jefe de Producción realizará la presentación de los resultados de la etapa 3, los objetivos y metas alcanzados en la implementación de la etapa de limpieza, además dará a conocer los resultados obtenidos a lo largo de las tres etapas y los beneficios que se han ido logrando a lo largo del programa.

El mantenimiento de una práctica de clasificación, orden y limpieza crea condiciones favorables (físicas y psicológicas) para la salud. Engloba, por tanto, condiciones de aseo o higiene y bienestar en el trabajo, y, cuidados con la salud, seguridad y presentación personal de los empleados.

#### **PLAN DE TRABAJO DEL PILAR ESTANDARIZAR**

##### **ACTIVIDAD**

##### **Asignar trabajos y responsabilidades**

Diagrama de distribución del trabajo de limpieza del área de empaque.

Manual de limpieza

Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.

Programa de trabajo para eliminar secciones de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

**Integrar las acciones de clasificación, orden y limpieza en los trabajos de rutina**

**Tabla 40: Plan de trabajo del pilar estandarizar**

## **EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACCIONES**

Consiste en uniformar y estandarizar, conservar la limpieza y el orden de las cosas, la seguridad en el trabajo, la organización de los equipos de trabajo, así como la organización de las herramientas, equipos y materiales.

El equipo promotor de las 5 S debe de asignar tareas y responsabilidades al grupo de trabajo para que la implementación se incorpore a las labores cotidianas del trabajo.

Todos los trabajadores deben de estar uniformados, todos deben de utilizar sus respectivos implementos de seguridad, según la labor que desempeñen:

- Guantes.
- Mascarilla.
- Fajas de protección de columna.

El Jefe de Producción debe alentar e inspeccionar a que los trabajadores utilicen los implementos, una administración participativa no sólo mejora la productividad de las empresas sino que promueve también el espíritu de equipo y reduce las tensiones en el trabajo. Todo es parte de la higiene, una vez que ella abarca, también la salud mental y tiene como objetivo reducir o eliminar el stress de las personas.

## **EVALUACION**

El mantenimiento es una actividad que debe incorporarse como parte de las actividades cotidianas dentro de la empresa. Para evaluar el mantenimiento, se recomienda utilizar una lista de verificación (Anexo 3F).

## **DISCIPLINA:**

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

En lo que se refiere a la implantación de las 5 S, la disciplina es importante por que sin ella, la implantación de las cuatro primeras S, se deteriora rápidamente.

La disciplina es diferente de la clasificación, orden o limpieza y también de la estandarización, en el sentido de que no es visible y no se puede medir. Existe en la mente de la gente y solamente su comportamiento muestra su presencia.

Es por esto que no puede ser implementada como una técnica, pero si crear condiciones para que se adquieran los hábitos.

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación de la disciplina, se tiene las siguientes responsabilidades:

1. Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5 S y mantenimiento autónomo.
2. Crear un equipo promotor o líder para la Implementación en toda la entidad.
3. Suministrar los recursos para la implantación de las 5 S.
4. Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
5. Evaluar el progreso y evolución de la implantación en el área de empaque.
6. Participar en las auditorias de progreso.
7. Aplicar las 5 S en su trabajo.
8. Enseñar con el ejemplo.
9. Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5 S.

## **REALIZACIÓN DE LA REUNIÓN**

El día de la reunión, el Gerente de la empresa de la empresa da a conocer los resultados obtenidos a lo largo de las cuatro etapas, se presentará las fotos comparativas del antes y después de la empresa a todo el personal, se pedirán comentarios sobre lo mas resaltante, así como lo que se puede mejorar.

Esta etapa se consolida la calidad en la aplicación del sistema 5S. Si se aplica sin el rigor necesario, éste pierde toda su eficacia. Por ello es una etapa de control riguroso de la aplicación: los motores de esta etapa son una comprobación continua y fiable de la aplicación del sistema 5S (las 4 primeras ‘S’ en este caso) y del apoyo del personal implicado.

Se coordina con todo el Equipo Organizador la revisión de las sugerencias depositadas por los trabajadores en el buzón.

## **PACTO CON LA CALIDAD**

Desarrollar una lista con los puntos siguientes:

- Propuestas de horarios.
- Reglamentos.
- Compromisos.
- Normas de seguridad.
- Establecimiento de métodos de trabajo.
- Especificaciones de productos.
- Mejoras de las condiciones y el ambiente de trabajo de la empresa, productividad y la calidad.

La disciplina debe tener un rol importante en la implementación del programa lo que permitirá en la empresa respetar y cumplir normas, plazos y acuerdos establecidos. El secreto está en que la responsabilidad de cada uno sea negociada

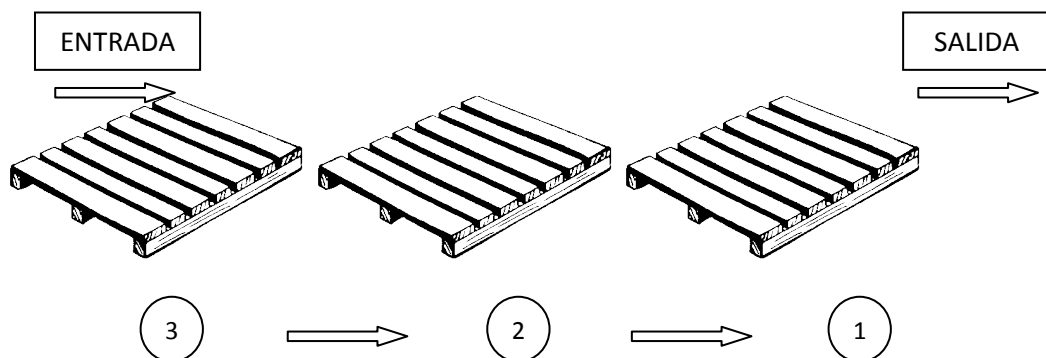
colectivamente, argumentada y discutida hasta su más clara definición. Una vez definida, la norma debe ser cumplida rigurosamente.

Evaluamos la etapa de Disciplina mediante la lista de verificación (Anexo 3G).

## ANÁLISIS FIFO

El método FIFO o PEPS (Primeras Entradas Primeras Salidas), admite que aquellos productos que entran a bodega o área de almacenamiento serán los primeros en salir; para poder realizar este método es necesario en el área de empaquetamiento de la empresa evacuar el producto terminado a una bodega donde se almacene el mismo y dicha área ser únicamente para ejecutar la operación de empaquetamiento y almacenamiento de producto en proceso, de esta manera se tendrá mayor espacio para colocar cada producto ordenadamente con las debidas precauciones y que permita ser ubicada fácilmente.

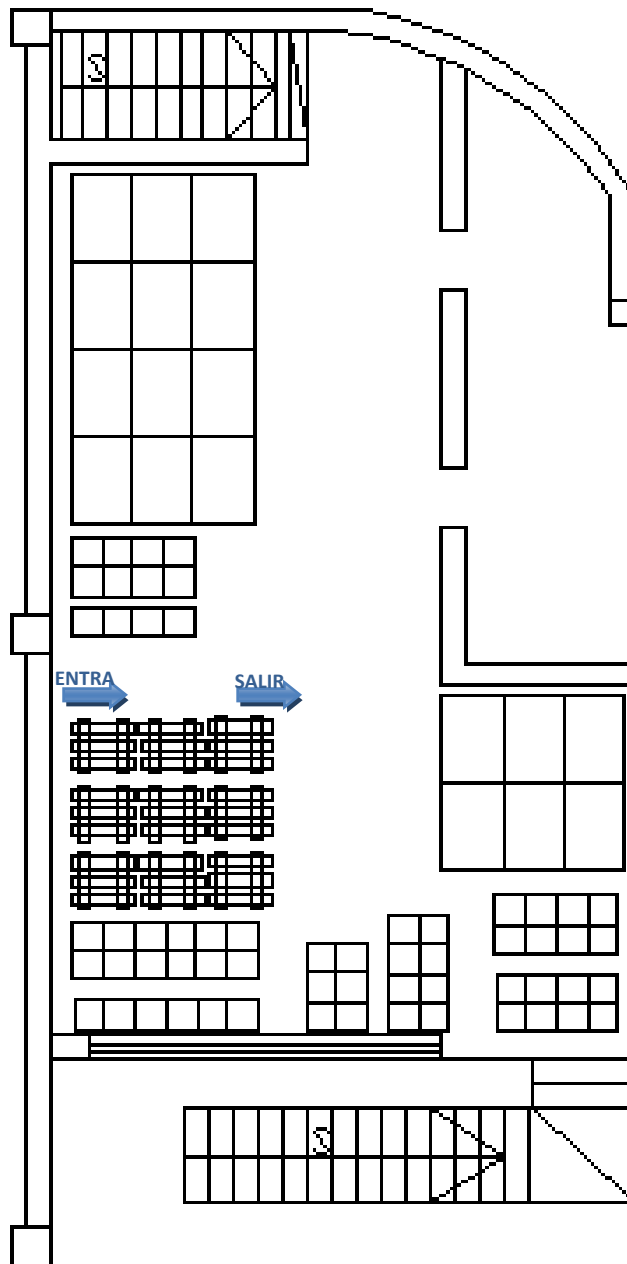
Para esto se dispondrá de 3 pallets para cada clase de producto, serán colocados linealmente uno de tras de otro y con numeración para identificar su salida; todo esto consiste en que el producto con mayor tiempo de almacenamiento irá recorriendo uno a uno los pallets según sea el flujo del mismo, mientras que los productos recientes se colocarán en el último pallet, con esto se asegura aún más la frescura de los productos.



**Figura 27: Control FIFO**

Con este procedimiento se facilita el control y ayuda a mejorar la calidad, además de indicar la entrada y salida del producto dentro del área de almacenamiento y permite contabilizar el producto y verificarlas a través de listas.

A continuación se presenta el bosquejo del área de empaquetamiento aplicando el método FIFO.



**Gráfico 26: FIFO propuesto área de empaquetamiento**

## **ANÁLISIS DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

En el área de Regin se empaca todo el producto terminado, los operarios se guían por una orden de producción en donde se describe el tipo de producto, el peso, la cantidad a empaclar y la forma de presentación final.

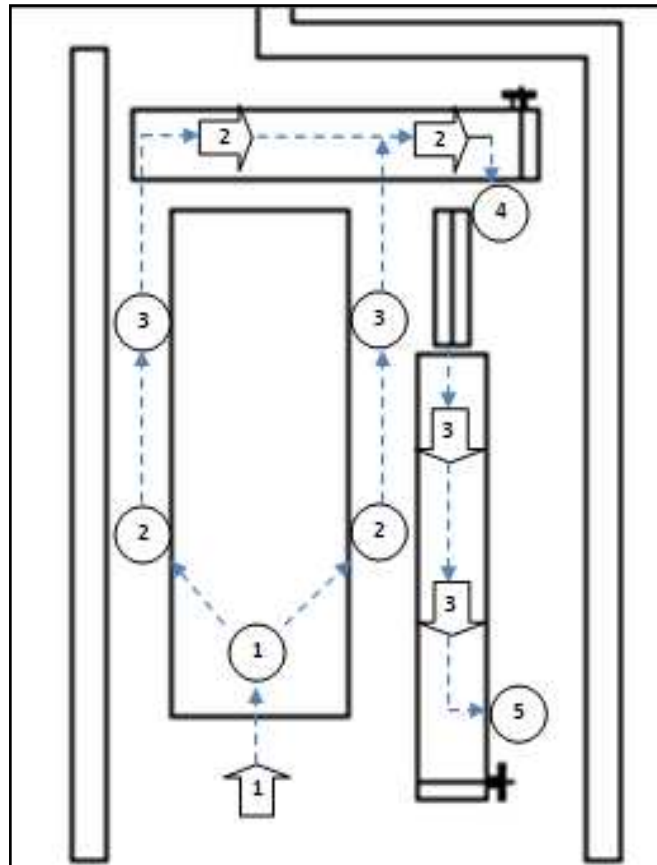
Para la ejecución del trabajo se procede a enfundar el fideo proveniente de los secaderos, una vez realizado esta operación se pesa el producto y se lo va acumulando hasta conseguir una cantidad adecuada para ejecutar la siguiente operación, se continua con el sellado del empaque que de igual manera se acumula para luego ser colocado en cartones o empaquetado de acuerdo a la orden de producción.

Las operaciones que se llevan a cabo en el proceso de elaboración de fideo van seguidas una de la otra, por lo que la distribución debe ser en línea. El flujo de las operaciones debe ser lo más continuo posible y deben minimizarse las distancias entre las operaciones.

Por tal razón se presenta el plano propuesto del área de Regin (Anexo 2B), se sugiere distribución por producto, ya que se emplea una producción continua donde las operaciones se ejecutan sin ninguna interrupción y el proceso es progresivo, además porque requiere de menor manipulación de producto por tanto evita contaminación directa, permite disminuir retrasos y sobre todo menor tiempo de elaboración.

En la figura siguiente se presenta la forma en que fluirá el producto acorde a los cambios que se efectuará.





**Gráfico 27: Diagrama de recorrido propuesto Regin**

El resultado tendrá una distribución óptima en la que la distancia, tiempo y manejo sean los mínimos.

En el área se utilizarán equipos como:

- \* Bandas Transportadoras
- \* Mesas

Con respecto a los requerimientos del trabajo a efectuar y la distribución del área de Regin, se acordó con los elementos que intervienen para la propuesta de distribución de planta; para ello es necesario realizar algunos cálculos que determinan la velocidad a la que va a trabajar la banda, la misma que es regulable para darle un incremento y que se pueda trabajar a una mayor velocidad.

**Datos:**

*Producción = 6600 fundas por turno*

*Dimensiones Funda = 14 x 21 cm*

*Capacidad de cinta transportadora por metro = 6 fundas*

*Capacidad de cinta transportadora total (3m) = 18 fundas*

*Qt = peso por turno*

*h = horas de trabajo por turno*

*Qmax = Capacidad horaria máxima de la cinta transportadora*

*V = velocidad de cinta transportadora*

*d = distancia empleada*

*t = tiempo empleado*

El turno de trabajo de los empleados son de 8 horas diarias, pero no se completarán dichas horas por el motivo de que no son máquinas; es por ello que es necesario calcular suplementos por descanso ya que los operarios se toman algún tiempo para reponerse de los efectos ocasionados por la ejecución del trabajo y para atender sus necesidades personales.

De acuerdo a los Suplementos por Descanso están divididos en Suplementos Fijos y Suplementos Variables; dentro de los suplementos fijos se encuentran las necesidades personales al que se va aplicar un valor entre el 5 al 7 y los suplementos por fatiga se fija un valor 4 del tiempo básico.

Los suplementos variables contienen algunas razones que condicionan el trabajo del operario como el esfuerzo humano, los factores ambientales, etc; al que se asignan puntos según el rango indicado en la tabla (Anexo 4), para luego determinar el total de los suplementos.

<b>SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>	
1. Por necesidades personales	7
2. Por fatiga	4
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>	
<b>A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo</b>	
1. Fuerza ejercida en promedio	0
2. Postura	4
3. Vibraciones	1
4. Ciclo breve	8
5. Ropa molesta	0
<b>B. Tensión mental</b>	
1. Concentración o ansiedad	2
2. Monotonía	5
3. Tensión visual	1
4. Ruido	0
<b>C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo</b>	
1. Temperatura	
Humedad Baja	0
Humedad Mediana	0
Humedad Alta	0
2. Ventilación	1
3. Emanaciones de gases	0
4. Polvo	0
5. Suciedad	1
6. Presencia de agua	0
<b>TOTAL SUPLEMENTOS</b>	<b>34</b>

**Tabla 41: Suplementos**

Una vez obtenido el total de suplementos se determina el porcentaje de suplemento por descanso según el total de puntos atribuidos, que representa según la tabla de conversión de los puntos (Anexo 4B), alcanzando un 17%.

*Ts = Tiempo Estandar*

*F = Promedio de Observación*

*Fd = Factor de Valoración*

$S = \text{Suplemento}$

$$Ts = F * Fd(1 + S)$$

$$Ts = 1.55 \text{ min/paq} * 1(1 + 0.17)$$

$$Ts = 1.8135 \text{ min/paq}$$

$$Ts = 0.55 \text{ paq/min}$$

480 min = 100%

$x = 17\%$

$$x = \frac{480 \text{ min} \times 17\%}{100\%}$$

$x = 81.6 \text{ min}$

$x = 1.36 \text{ horas}$

$$x = 8 \text{ horas} - 1.36 \text{ horas}$$

$$x = 6.64 \text{ horas}$$

$$Q_{max} = \frac{Qt}{h}$$

$$Q_{max} = \frac{2640 \text{ kg/turno}}{6.64 \text{ hora/turno}}$$

$$Q_{max} = 397.59 \text{ kg/hora}$$

$$Q_{max} = 993 \text{ fundas/hora}$$

993 fundas =  $x$

6 fundas = 1 metro

$$x = \frac{993 \text{ fundas} \times 1 \text{ metro}}{6 \text{ fundas}}$$

$x = 165.5 \text{ metros}$

$$V = \frac{d}{t}$$

$$V = \frac{165.5 \text{ metros}}{60 \text{ minutos}}$$

$$V = 2.76 \text{ m/min}$$

De acuerdo a los resultados, indicaciones y requerimientos sobre el proceso para la utilización de bandas transportadoras se obtuvo un asesoramiento a través de varias empresas a nivel nacional dando a conocer el material a transportar, la cantidad, el peso del empaque, la carga total, la velocidad y dimensiones tanto del empaque como de la banda estimada, en el que se tuvieron muy buenos resultados por parte de las empresas que están dedicadas al asesoramiento técnico, representación y comercialización de elementos de transmisión de potencia y suministros para industrias especialmente bandas transportadoras; quienes facilitaron las respectivas cotizaciones de los elementos a emplearse (Anexo 5).

## **6.8. Conclusiones**

La fase de gestión permite la asignación de responsables, definición del proceso, identificación, definición y evaluación de requerimientos, investigación y priorización de oportunidades que son realizadas con el fin de resolver o mejorar el proceso, además de controlar cada una de las actividades que se realizan; con el propósito de destacar la inconsistencia del proceso, reconociendo las causas raíces del problema y actuando frente a ellos a través de el establecimiento de objetivos y requerimientos del cliente.

El mejoramiento de la calidad tiene un propósito, lograr y mantener niveles de mejora y rendimiento en el proceso de acuerdo al programa de acciones preestablecidas, basadas en la satisfacción del cliente y en la necesidad del trabajador por fabricar un producto de calidad en un ambiente de trabajo

armónico; incrementado el nivel de rentabilidad de la empresa e innovando para el crecimiento competitivo dentro del mercado.

La redistribución de planta propuesta sería adoptada por el área de Regin, con esto se obtendrá disminución en los retrasos de producción, y por ende incremento de la producción; así mismo reducción el los reprocesos optimizando el proceso y llevando a la empresa a una producción limpia.

El estudio 5 S en las áreas de empaquetamiento y Regin al aplicarlas se obtendrá mantenimiento en las zonas de trabajo, permitirá que se encuentren más limpias, más organizadas y seguras, mejorando la calidad de vida en el trabajo.

Al efectuar el control Fifo dentro del área de empaquetamiento de fideo se logrará eliminar las fechas vencidas y permitirá la conservación del producto en condiciones óptimas, además se beneficiará con la rotación del producto y orden del mismo, alcanzando un mayor flujo del material, optimizando el área y que el espacio no sea limitado.

## **6.9. Recomendaciones**

Establecer un seguimiento de la satisfacción del cliente y la secuencia e interacción de los procesos para lograr los resultados deseados, además asegurará que las entradas, actividades y salidas sean claramente definidas y controladas, para verificar que los procesos se ejecutan efectiva y eficientemente; la evaluación debería identificar las acciones correctivas necesarias y las acciones preventivas.

La empresa debería llevar a cabo una revisión periódica del plan de manejo de materiales y procesos, seguir gestionando proyectos de mejora para facilitar el trabajo dentro de la planta; estableciendo el análisis de datos que facilite la mejora continua a través de la eficiencia del proceso y aplicando metodologías que

permitan seguir mejorando la empresa y por medio de ellos abrir nuevos campos de producción.

Hacer un estudio de tiempos frecuentemente para monitorear la eficiencia del proceso y controlar la duración de las operaciones, comparar los datos actuales con los anteriores para verificar si se ha mejorado y tomar acciones inmediatas al detectar operaciones lentas.

Es recomendable mantener los procesos vigentes y realizar un análisis constante en cada línea de producción, tratando de identificar cuellos de botella para eliminarlos, con esto se logrará aumentar la productividad de la planta, además de revisiones programadas y ajustadas a los horarios con periodos estimados y con reparaciones inmediatas para reducir averías futuras.

Es necesario realizar auditorias periódicas con respecto a las 5S', para revisar los sistemas establecidos y verificar el cumplimiento de lo indicado, para que puedan tener un impacto significativo en las operaciones; además de incrementar a todo nivel la capacitación y desarrollo del personal, para mejorar el cumplimiento de actividades; de tal manera que se visualice los resultados de la implementación de esta herramienta de mejoramiento para el crecimiento de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- \* INDUSTRIAS Catedral. Manual de Procedimientos, Código PEF-01
- \* MT SÁNCHEZ, Pineda de las Infantas. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas, editorial mundi-prensa, edición primera.
- \* CUEVAS, Roberto. Ingeniería de alimentos, calidad y competitividad en sistemas de la pequeña industria alimentaria. Roma 2008.
- \* SANTAMARIA, Mercé Raventós (2003). Industria alimentaria Tecnologías emergentes, primera edición.
- \* RODRÍGUEZ, José. Técnicas de envasado, etiquetado, empaquetado y almacenado, editorial ideas propias, edición primera.
- \* RUIZ, José – LÓPEZ, Canela. La gestión por Calidad Total en la empresa moderna, editorial RA-MA, México 2004.
- \* HARRINGTON, James H. Administración total del mejoramiento continuo, santa fe de Bogota: Mc Graw Hill 1997.
- \* BARBOSA, Cardona, Octavio. Los indicadores de Gestión y su contexto. Editorial ESAP, Bogotá 2001.
- \* SALGUEIRO, A. Como mejorar los procesos y la productividad, Madrid AENOR, D.L.1999
- \* GALOWAY, Dianne. Mejora Continua de Procesos, Barcelona 2000.
- \* GARCIA, David – FERNADEZ Isabel. Distribución en Planta, ediciones Oviedo.
- \* VAUGHN, R.C. Introducción a la Ingeniería Industrial, editorial reverté, segunda edición 2008.
- \* MEYERS, Fred. Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, editorial pearson, tercera edición.
- \* IMMER, Jhon R. Manejo de Materiales. Editorial Hispanoeuropea, S.A. 2da edición. Barcelona, España. 1971.
- \* KRAJEWSKY y RITZMAN, Pea. Administración de Operaciones - Estrategia y Análisis.



- \* RODRÍGUEZ MACHUCA, José Antonio. Dirección De Operaciones, Mc Graw-Hill, 1995.
- \* Theodore Baumesster, Eugene A. Avallone y Theodore Baumesster. Manual del Ingeniero Mecánico. 1984. (Marks) III. Ed. Mc. Graw-Hill.

### **Fuentes de Internet**

- \* <http://www.gerencie.com/metodo-peps.html>
- \* [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/kaizencostos/mejora\\_continua\\_kaizen/12502-17](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/kaizencostos/mejora_continua_kaizen/12502-17)
- \* [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/kaizen/default3.asp](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/kaizen/default3.asp)
- \* <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/estrategia/explicacion-del-kaizen-2.htm>
- \* <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>
- \* <http://www.monografias.com/trabajos58/metodo-cinco-s/metodo-cinco-s2.shtml>
- \* <http://www.buenastareas.com/ensayos/Inventario-Fifo/622235.html>
- \* <http://leanroots.com/FIFO.html>
- \* <http://www.slideshare.net/gvivanco/distribucion-planta>
- \* [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/ortega\\_e\\_r/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/ortega_e_r/capitulo2.pdf)
- \* <http://www.mailxmail.com/curso-marketing-produccion-costes/marketing-definicion-objetivos-produccion>
- \* [http://sunwc.cepade.es/~jriviera/org\\_temas/aplic\\_org\\_sys/produccion/produccion.html](http://sunwc.cepade.es/~jriviera/org_temas/aplic_org_sys/produccion/produccion.html)
- \* <http://www.monografias.com/trabajos/mejorcont/mejorcont.shtml>
- \* <http://www.educared.edu.pe/directivos/articulo/1372/un-proceso-de-cinco-pasos---mejoramiento-continuo>.

# **ANEXOS**

**Anexo 1A**

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRONICA E  
INDUSTRIAL**

**INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACION**

**ENCUESTA**

La presente encuesta está dirigida a técnicos, ingenieros y empleados de la empresa, solicitamos comedidamente se sirva contestar con la verdad las siguientes preguntas, los resultados obtenidos serán manejados exclusivamente para mejorar el proceso de enfundado en la empresa.

La encuesta es confidencial y anónima.

Escriba una x en el recuadro que corresponda.

**Fecha:**

1. Conoce ud las operaciones para la elaboración de fideo?

SI  NO

2. Conoce el tipo de enfundado que utiliza la empresa?

SI  NO

3. Cree ud que el empaquetado de fideo en la empresa es adecuado?

SI  NO

4. La empresa utiliza máquinas Enfundadoras?

SI  NO

5. Existen herramientas adecuadas para el enfundado de fideo?

SI  NO

6. Conoce el empaque estándar de cada uno de los fideos?

SI  NO

7. En el área de surtido el producto permanece mucho tiempo?

SI  NO

8. Créese ud qué es correcto el orden de las máquinas en la empresa?

SI  NO

9. La ubicación de las máquinas facilita el proceso de empaque?

SI  NO

10. El transporte para el producto es el adecuado?

SI  NO

11. Existe un manejo adecuado de materiales dentro de la empresa?

SI  NO

12. Existen equipos necesarios para movilizar el producto terminado?

SI  NO

13. Los pasillos se encuentran libres y sin obstáculos?

SI  NO

14. El empaque del producto es?

MANUAL  AUTOMATICO

15. La forma de almacenamiento del producto es la correcta?

SI  NO

**Anexo 2A**

**PLANO ACTUAL DEL ÁREA DE REGIN (FORMATO A4)**


**Anexo 2B**

**PLANO PROPUESTO DEL ÁREA DE REGIN (FORMATO A4)**

**Anexo 2C**


**PLANO DE LA EMPRESA (FORMATO A3)**

Anexo 3A

 <b>ENCUESTA INICIAL 5S</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>Código:</b>	
<b>Responsable:</b>		<b>N° de Revisión:</b>	
<b>Área:</b>			
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>1.</b>	Se tiene material acumulado en las área de empaque		
<b>2.</b>	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad		
<b>3.</b>	Considera que el área de empaque está ordenada		
<b>4.</b>	Están los materiales y herramientas accesibles para su uso		
<b>5.</b>	Tiene artículos en el área que no son suyos y no sabe de quien son		
<b>6.</b>	Esta a la vista lo que requiere para trabajar		
<b>7.</b>	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo		
<b>8.</b>	Retiras la basura con frecuencia del área de empaque		
<b>9.</b>	Cuenta con un área para colocar sus cosas personales		
<b>10.</b>	Considera que el área de empaque está limpia		
<b>11.</b>	Considera que el área de empaque está ordenada		


Anexo 3B

LISTA DE CONTROL DE CLASIFICACIÓN

 <b>INDUSTRIAS CATEDRAL SA</b>			<b>HOJA DE CHEQUEO – CLASIFICACIÓN</b>	
<b>Fecha:</b>		<b>Código:</b>		
<b>Responsable:</b>		<b>N° de Revisión:</b>		
<b>Área:</b>				
<b>LISTA DE CONTROL DE CLASIFICACIÓN</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Se han clasificado los materiales necesarios e innecesarios en el área de empaque?				
2. Se han utilizado las tarjetas de clasificación para los materiales y equipos?				
3. Los materiales y equipos del área de empaque están clasificados?				
4. Existen materiales innecesarios en el área de empaque? Describir				
5. Se ha clasificado las maquinarias y herramientas por grado de utilidad?				
6. Existe material para ser desechado en el área de empaque? Describir				
7. Existe algún material para ser recuperado y reutilizado? Describir				
8. Existe algún material para ser vendido? Describir				

Anexo 3C


**LISTA DE CONTROL DE ORDEN**

 <b>INDUSTRIAS CATEDRAL SA</b>			<b>HOJA DE CHEQUEO – ORDENAR</b>	
<b>Fecha:</b>		<b>Código:</b>		
<b>Responsable:</b>		<b>N° de Revisión:</b>		
<b>Área:</b>				
<b>LISTA DE CONTROL DE ORDEN</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Se ha determinado un lugar para materiales, herramientas y objetos que se utilice?				
2. Ha ordenado los materiales, herramientas y objetos según su grado de utilidad?				
3. Se ha fabricado tableros y mesas para herramientas y materiales de uso constante?				
4. Se devuelven las herramientas y equipos al final de su uso al lugar indicado?				
5. El área de empaque se encuentra ordenada?				
6. Se han codificado y señalado el área de empaque, materiales, herramientas y equipos?				
7. Se han designado responsables en el área de empaque, máquinas y equipos?				




Anexo 3D

LISTA DE CONTROL DE LIMPIEZA

 <b>INDUSTRIAS CATEDRAL SA</b>				<b>HOJA DE CHEQUEO – LIMPIEZA</b>			
<b>Fecha:</b>				<b>Código:</b>			
<b>Responsable:</b>				<b>N° de Revisión:</b>			
<b>Área:</b>							
<b>HOJA DE CHEQUEO – LIMPIAR</b>				<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENA</b>	
Fachada							
Cochera							
Recepción							
Oficinas							
Baños							
Ventanas							
Puertas							
Maquinarias							
Herramientas							
Equipos							
Pisos							
Paredes							
Techos							
Luminarias							
Pasillos							
Carteles de señalización							
Estantes							
Armarios							


Anexo 3E

**LISTA DE CONTROL DE ESTANDARIZACIÓN**


 <b>HOJA DE CHEQUEO - ESTANDARIZACIÓN</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>Código:</b>	
<b>Responsable:</b>		<b>N° de Revisión:</b>	
<b>Área:</b>			
<b>HOJA DE CHEQUEO – ESTANDARIZAR</b>	<b>NUNCA</b>	<b>REGULAR</b>	<b>SIEMPRE</b>
1. Los trabajadores están uniformados?			
2. Los trabajadores usan equipos de seguridad?			
3. Se mantiene los materiales y equipos clasificados?			
4. Se mantiene los materiales y equipos ordenados?			
5. Se mantiene los materiales y equipos limpios?			
6. Los trabajadores tienen asignadas sus responsabilidades?			
7. Todos los trabajadores conocen las normas de la empresa?			
8. Se cumple con las normas establecidas?			
9. Se respetan los horarios de trabajo?			
10. Existe respeto mutuo entre los trabajadores?			

Anexo 3F

LISTA DE CONTROL DE DISCIPLINA

 <b>INDUSTRIAS CATEDRAL SA</b>				<b>HOJA DE CHEQUEO - DISCIPLINA</b>		
<b>Fecha:</b>			<b>Código:</b>			
<b>Responsable:</b>			<b>N° de Revisión:</b>			
<b>Área:</b>						
<b>HOJA DE CHEQUEO – DISCIPLINAR</b>		<b>NO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>TOTAL</b>		
1. Se inspecciona las maquinarias antes y después de la jornada de trabajo?						
2. El área de empaquetamiento está limpio antes y después de la jornada de trabajo?						
3. Se ha estandarizado los métodos y procedimientos de trabajo?						
4. Se practica las 3 eses a diario?						
5. Se tiene un programas de mantenimiento de maquinaria y equipos?						
6. Se tiene acordado los horarios para reuniones con todo el personal?						

Anexo 3G

 <b>INDUSTRIAS CATEDRAL SA</b>			<b>FICHA DE VALORIZACIÓN 5S</b>		
<b>Fecha:</b>			<b>Código:</b>		
<b>Responsable:</b>			<b>N° de Revisión:</b>		
<b>Área:</b>					
<b>ELEMENTOS</b>		<b>NOTA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		
<b>Clasificación</b>					
Desechos (en un lugar correcto)					
Equipos y herramientas					
Mobiliario (estanterías, armarios)					
<b>Orden</b>					
Líneas de límites de zonas					
Materias primas					
Documentos, expedientes ordenados					
Presencia de objetos inútiles					
<b>Limpieza</b>					
Material de limpieza presente					
Papeleros, bolsas de basura, container					
Ceniceros					
Limpieza bien hecha					
<b>Compromiso</b>					
Polvo					
Impregnación (agua, aceites, grasa)					
Recipientes (presencia aceites, grasas)					
Estado del material de seguridad					
Estado del material de señalización					
Fugas (agua, aceite, aire)					
Suelo					
Mobiliario					
<b>Rigor</b>					
Ropas de trabajo, escarapela					
Presencia de gamas de limpieza					
Equipos de protección					
Consignas de conductas de equipos					
Iluminación					
Respectos a las reglas del sitio de trabajo					
Numero de criterios tenidos en cuenta					

TOTAL Nota del Sector/100=(total\*25)/numero de criterios

Notas: 0: Muy mala; 1: Malo; 2: Aceptable; 3: Bueno; 4: Muy bueno

## Anexo 4

### TABLAS DE PUNTAJE DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO

TABLA DE PUNTAJE ASIGNADA SEGÚN EL GRADO DE TENSION (OIT)			GRADO DE TENSION		
			B (bajo)	M (medio)	A (alto)
A TENSION FÍSICA DEBIDA AL TRABAJO.	1	FUERZA EJERCIDA (PROMEDIO)	0-85	0-113	0-149
	2	POSTURA	0-5	6-11	12-16
	3	VIBRACIONES	0-4	5-10	11-15
	4	CICLO (TIPO)	0-3	4-6	7-10
	5	ROPA (INCOMODIDAD)	0-4	5-12	13-20
B TENSION MENTAL DEBIDA AL TRABAJO.	1	CONCENTRACIÓN O ANSIEDAD	0-4	5-10	11-15
	2	MONOTONÍA	0-2	3-7	8-11
	3	TENSION VISUAL	0-5	6-11	12-14
	4	RUIDO	0-2	3-7	8-10
C TENSION FÍSICO / MENTAL DEBIDO A LAS CONDICIONES DE TRABAJO.	1	TEMPERATURA CON HUMEDAD			
	1a	BAJA : humedad hasta 75%	0-5	6-11	12-16
	1b	MEDIA: humedad de 76 a 85%	0-5	6-14	15-26
	1c	ALTA: humedad mayor de 85%	0-6	7-17	18-36
	2	VENTILACIÓN	0-3	4-9	10-14
	3	GASES	0-3	4-8	9-10
	4	POLVOS	0-3	4-8	9-12
5	SUCIEDAD	0-2	3-6	7-10	
6	PRESENCIA DE AGUA	0-2	3-6	7-10	

**A2) Postura:** Determinar si el operario está de pié, sentado, agachado o en una posición incómoda, si tiene que manipular una carga fácil o difícil.

POSTURA	PUNTOS
Sentado cómodo .	0
Sentado incómodo, o a veces sentado y a veces de pié .	2
De pié o caminando libre .	4
Subir o bajar escaleras sin cargas .	5
De pié o andando con una carga .	6
Subir o bajar escaleras de mano, debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos .	8
Levantar pesos con dificultad, trasladar baldes a un contenedor .	10
Inclinarse constantemente, levantarse, estirarse o arrojar objetos .	12
Extraer carbón con zapa y pico acostado en una veta baja .	16

**A3) Vibraciones:** Considerar el impacto de las vibraciones en el cuerpo, extremidades o manos, y el aumento del esfuerzo mental debido a las mismas o a una serie de sacudidas o golpes.

VIBRACIONES	Puntos
Palear materiales livianos . Cosar con máquina eléctrica o similar . Sujetar el material en el trabajo con prensa o guillotina mecánica .	1 2
Cortar madera . Palear canto rodado . Trabajar con una perforadora mecánica portatil accionándola con una sola mano .	4
Trabajar con zapa y pico .	6
Usar una perforadora mecánica que exige el uso de ambas manos .	8
Usar un martillo perforador con hormigón .	15

**A4) Ciclo breve (trabajo muy repetitivo):** Si en un trabajo muy repetitivo una serie de elementos muy cortos forman un ciclo que se repite continuamente durante mucho tiempo, se asignan puntos para compensar la imposibilidad de alternar los músculos utilizados durante el trabajo.

TIEMPO PROMEDIO EN CENTÉSIMOS DE MINUTO	Puntos
16-17	1
15	2
13-14	3
12	4
10-11	5
8-9	6
7	7
6	8
5	9
Menor que 5	10

**A5) Ropa molesta:** Considerar el peso de la ropa de protección en relación al esfuerzo y al movimiento. Observar también si la ropa dificulta la aireación y la respiración.

ROPA MOLESTA	Puntos
Guantes de caucho para cirugía .	1
Guantes de caucho de uso doméstico . Botas de caucho .	2
Anteojos protectores de afilador .	3
Guantes de caucho o piel de uso industrial .	5
Máscara ( para pintar con pistola ) .	8
Traje de amianto o capa antilluvia .	15
Ropa de protección incómoda y máscara de respiración	20

**B1) Concentración / ansiedad:** Considerar las posibles consecuencias de una menor atención por parte del operario, el grado de responsabilidad asumida, la

necesidad de coordinar con exactitud los movimientos y el grado de precisión exigido.

CONCENTRACIÓN / ANSIEDAD	Puntos
Hacer un montaje común. Palear canto rodado .	0
Hacer un embalaje común, lavar autos . Empujar un carro por un pasillo despejado .	1
Alimentar matriz de prensa sin aproximar la mano a la prensa . Rellenar con agua una batería .	2
Pintar paredes .	3
Juntar lotes chicos y simples de piezas sin prestar demasiada atención . Cosér a máquina con guía automática .	4
Retirar con carrito pedidos de almacén . Hacer una inspección simple .	5
Cargar o descargar matriz de una prensa , Alimentar la prensa a mano. Pintar con pistola metal elabrado .	6
Sumar cifras . Inspeccionar ciertos y detallados componentes .	7
Bruñir y pulir .	8
Cosér a máquina guiando en forma manual el trabajo . Empacar bombones surtidos memorizando la presentación y efectuar la consiguiente selección . Montar trabajos demasiado complejos para ser automatizados . Soldar piezas sujetas por un dispositivo .	10
Conducir un autobús con tráfico intenso o con niebla . Marcar piezas con detalles de mucha precisión .	15

**B2) Monotonía:** Considerar el grado de estímulo mental y en caso de trabajar con otras personas, espíritu de competencia, música, etc.

MONOTONIA	Puntos
Realizar un trabajo solicitado entre dos operarios.	0
Limpiarse los zapatos en forma solitaria durante media hora .	3
Efectuar un trabajo repetitivo. Efectuar un trabajo no repetitivo .	5
Realizar una inspección común .	6
Sumar columnas con cifras similares .	8
Realizar solo un trabajo muy repetitivo .	11

**B3) Tensión visual:** Considerar las condiciones de iluminación natural y artificial, deslumbramiento, centelleo color y proximidad del trabajo, así como la duración del período de tensión.

TENSION VISUAL	Puntos
Realizar un trabajo de fábrica normal .	0
Inspeccionar defectos fácilmente visibles . Clasificar por color artículos de diferentes colores . Realizar un trabajo de fábrica con poca luz .	2
Inspeccionar con intermitencias defectos de detalle . Clasificar manzanas por tamaño .	4
Leer el periódico en el autobús .	8
Soldar por arco con máscara . Inspeccionar visualmente y en forma continua telas que salen de un telar .	10
Hacer grabados usando un monóculo de aumento .	14

**B4) Ruido:** Considerar si el ruido afecta a la concentración, si es un zumbido constante o un ruido de fondo, si es regular o aparece de improviso, si es irritante o sedante.

RUIDO	Puntos
Trabajar en una oficina sin ruidos . Trabajar en un taller de pequeños montajes .	0
Trabajar en una oficina del centro de la ciudad escuchando permanentemente el ruido del tránsito .	1
Trabajar en un taller de máquinas livianas . Trabajar en oficina o taller donde el ruido distrae la atención .	2
Trabajar en un taller de carpintería .	4
Hacer funcionar un martillo neumático o a vapor en una fragua .	5
Colocar remaches en un astillero .	9
Perforar el pavimento de una carretera .	10

**C1) Temperatura y humedad:** Considerar las condiciones generales de temperatura y humedad de la atmósfera y clasificarlas como se indica a continuación. Según la temperatura media observada, seleccionar el valor adecuado en la siguiente tabla.

Humedad %	Hasta 23°C	De 23°C A 32°C	Más de 32°C
Hasta 75	0	6-9	12-16
De 76 a 85	1-3	8-12	15-26
Más de 85	4-6	12-17	20-36

**C2) Ventilación:** Considerar la calidad del aire, así como su circulación (corriente natural o climatización) .



VENTILACION	Puntos
Oficinas . Fábricas con ambientes similares a los de una oficina .	0
Fábricas con ventilación aceptable pero con poca corriente de aire.	1
Talleres con corrientes de aire .	3
Sistema de cloacas .	14

**C3) Gases (emanaciones):** Considerar la naturaleza y concentración de las emanaciones de gases: tóxicos o nocivos para la salud; irritantes para los ojos, nariz, garganta o piel; olor desagradable.

GASES	Puntos
Torno con líquido refrigerante .	0
Pintura de emulsión . Corte por llama oxiacetilénica . Soldadura con resina .	1
Gases de escape de vehículos en un pequeño taller o garage .	5
Pintura celulósica .	6
Trabajo de moldeado con metales .	10

**C4) Polvo:** Considerar el volumen y tipo del polvo.

POLVO	Puntos
Trabajo de oficina . Operaciones normales de montajes livianos . Trabajo en taller de prensas .	0
Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración .	1
Aserrar madera .	2
Eliminar cenizas .	4
Abrasión de soldaduras .	6
Transferir coque de tolvas a volcadores o camiones .	10
Descargar cemento .	11
Demoler edificios .	12

**C5) Suciedad:** Considerar la naturaleza del trabajo y la molestia general causada por el hecho de que sea sucio.

Este suplemento comprende el tiempo para lavar en los casos en que se paga (es decir, si los operarios disponen de 3 o 5 minutos para lavarse, etc.). No deben atribuirse puntos y tiempo a la vez.

SUCIEDAD	Puntos
Trabajo de oficina . Operaciones normales de montaje .	0
Uso de copiadoras de oficina .	1
Barrido de polvo o basura .	2
Desmontaje de motores de combustión interna .	4
Trabajo debajo de un automóvil usado .	5
Descarga de bolsas de cemento .	7
Extracción de carbón . Deshollinado de chimeneas .	10

**C6) Presencia de agua:** Considerar el efecto acumulativo del trabajo efectuado en ambiente mojado durante un largo período.

PRESENCIA DE AGUA	Puntos
Operaciones normales de fábrica .	0
Trabajo al aire libre ( cartero ) .	1
Trabajo continuo en lugares húmedos .	2
Lavado de paredes con agua .	4
Manipulación continua de productos mojados .	5
Trabajos con agua y vapor ( lavaderos o tintorerías ) , suelo empapado de agua o manos en contacto con el agua .	10

**Anexo 4B**

**TABLA DE CONVERSIÓN DE PUNTOS**

**Porcentaje de suplemento por descanso según el total de puntos atribuidos**

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	102	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

**Anexo 5**

**COTIZACIÓN**