

**DISMINUCIÓN DE TIEMPOS EN LOS CAMBIOS DE REFERENCIA EN EL  
ÁREA DE ENVASES Y EMPAQUES DE LA EMPRESA INTERPLAST S.A.**

**YESIKA ALEJANDRA LÓPEZ CASTILLO  
BRYAN STEVE HERNÁNDEZ MORENO**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
MEDELLÍN**

**2014**

**DISMINUCIÓN DE TIEMPOS EN LOS CAMBIOS DE REFERENCIA EN EL  
ÁREA DE ENVASES Y EMPAQUES DE LA EMPRESA INTERPLAST S.A.**

**YESIKA ALEJANDRA LÓPEZ CASTILLO**

**BRYAN STEVE HERNÁNDEZ MORENO**

**Trabajo de grado para optar el título de tecnólogos en producción  
industrial**

**ASESORÍA TÉCNICA Y METODOLÓGICA**

**ADMON. JUAN CARLOS DURANGO H.**

**ING. JACOBO ECHAVARRÍA CUERVO**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO**

**FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO**

**TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

**MEDELLÍN**

**2014**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del asesor**

**Medellín, Noviembre 21 de 2014**

## DEDICATORIA

*Primeramente a Dios por habernos permitido llegar hasta este punto de culminar con nuestra formación Tecnológica, por los triunfos y momentos difíciles que nos han enseñado a valorar cada cosa.*

*A nuestras familias especialmente nuestros padres, quienes estuvieron siempre ahí apoyándonos en los momentos más difíciles de nuestra formación, por la voz de aliento inagotable de cada día, por grandes esfuerzos hechos y perseverancia de querer que seamos mejores personas.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradecemos a la INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO y docentes que compartieron con nosotros sus conocimientos dentro y fuera de clase, haciendo posible que nuestra formación profesional se resumiera en satisfacciones académicas e interés y motivación por no quedarnos sólo con lo que ellos nos enseñaban, sino también la investigación por fuera de la institución.*

*A nuestros amigos y compañeros. Por el apoyo mutuo que siempre nos brindamos durante estos tres años poniendo lo mejor de su energía y empeño por hacer las cosas bien. A quienes compartieron su confianza, tiempo, y los mejores momentos que vivimos durante esta etapa como estudiantes de TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL.*

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>16</b>
<b>1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>19</b>
<b>2 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>3 OBJETIVOS</b>	<b>22</b>
<b>3.1 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>22</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>22</b>
<b>4 REFERENTES TEÓRICOS</b>	<b>23</b>
<b>4.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>23</b>
<b>4.1.1 SISTEMA SMED.</b>	<b>23</b>
<b>4.1.2 SISTEMA 5S</b>	<b>25</b>
<b>4.1.3 TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL)</b>	<b>27</b>
<b>4.1.3.1 DEFINICIÓN DE ALGUNOS PUNTOS DEL TPM.</b>	<b>27</b>
<b>4.1.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA</b>	<b>29</b>
<b>5 MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>30</b>
<b>5.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>30</b>
<b>5.1.1 GENERALIDADES.</b>	<b>30</b>
<b>5.1.1.1 PERFIL EMPRESARIAL.</b>	<b>30</b>
<b>5.1.1.3 VISIÓN.</b>	<b>32</b>
<b>5.1.1.4 POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO.</b>	<b>31</b>
<b>5.1.1.5 LÍNEAS.</b>	<b>33</b>
<b>5.1.1.5.1 LÍNEA ENVASES.</b>	<b>31</b>
<b>5.1.1.5.2 LÍNEA MÉDICA.</b>	<b>31</b>
<b>5.1.1.5.3 LÍNEA TUBOS COLAPSIBLES.</b>	<b>31</b>
<b>5.1.1.5.4 LÍNEA RIEGO.</b>	<b>32</b>
<b>6 DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>33</b>
<b>6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>33</b>
<b>6.1. 1 INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA.</b>	<b>33</b>
<b>6.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN EL ENFOQUE.</b>	<b>33</b>
<b>6.1.3 ACTIVIDAD 1.</b>	<b>33</b>
<b>6.1.4 ACTIVIDAD 2:</b>	<b>40</b>
<b>6.1.5 ACTIVIDAD 3</b>	<b>42</b>
<b>6.1.6 CÓMO ORGANIZAR LAS HERRAMIENTAS EN UN TABLERO.</b>	<b>44</b>

<b>6.1.6.1 PRESTAMO DE HERRAMIENTAS</b>	<b>45</b>
<b>6.1.7 SEGURIDAD INDUSTRIAL.</b>	<b>47</b>
<b>6.1.7.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)</b>	<b>48</b>
<b>6.1.7.2 ORDEN Y LIMPIEZA</b>	<b>48</b>
<b>6.1.7.3 HERRAMIENTAS MANUALES</b>	<b>48</b>
<b>6.1.7.4 ELECTRICIDAD</b>	<b>49</b>
<b>6.1.7.5 ESCALERAS DE MANO</b>	<b>49</b>
<b>6.1.7.6 RIESGOS QUÍMICOS</b>	<b>49</b>
<b>6.1.7.7 EL RIESGO DE INCENDIOS</b>	<b>50</b>
<b>6.1.7.8 EMERGENCIAS</b>	<b>50</b>
<b>6.1.7.9 ACCIDENTES</b>	<b>51</b>
<b>6.1.8 QUÉ ES LA ERGONOMIA</b>	<b>52</b>
<b>6.1.8.1 OBJETIVOS</b>	<b>52</b>
<b>6.1.8.2 LOS PRINCIPALES OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA Y DE LA PSICOLOGÍA APLICADA SON LOS SIGUIENTES:</b>	<b>52</b>
<b>6.1.8.3 CLASIFICACIÓN</b>	<b>53</b>
<b>6.1.9 METODOLOGÍA 5S</b>	<b>53</b>
<b>6.1.9.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA</b>	<b>53</b>
<b>6.1.9.2 RECOLECCION DE LA INFORMACION</b>	<b>53</b>
<b>6.1.9.3 IMPLEMENTACION METODOLOGIA 5´S</b>	<b>54</b>
<b>7 CONCLUSIONES.</b>	<b>56</b>
<b>8 RECOMENDACIONES.</b>	<b>57</b>
<b>9 BIBLIOGRAFÍAS</b>	<b>58</b>

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Tiempo de cambio de referencia.	17
Tabla 2. Identificación del problema	20
Tabla 3. Cursograma analítico actual	41
Tabla 4. Cursograma analítico propuesto	42

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Tablero de herramientas	46
Figura 2. Tarjeta	47
Figura 3. Casillero de tarjetas	47
Figura 4. Tablero de herramientas propuesto	47
Figura 5. Implementos de protección	52
Figura 6. Tarjeta roja	55

## **LISTA DE IMÁGENES**

Foto 1. Taller de ensamble INTERPLAST S.A	18
Foto 2. Taller de ensamble INTERPLAST S.A	19

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A: Encuesta	59, 60, 61
-------------------	------------

## GLOSARIO

**ABRAZADERAS:** una pieza de ferretería que se usa para abrazar un conducto o botella en fontanería, en cableado, en montaje de muebles o en transporte.

**ADAPTADOR HEMBRA-MACHO:** especie de tornillo de pvc que se enroscan entre si para unir tuberías.

**CITOCEPILLOS:** para procedimientos ginecológicos, exámenes, y toma de muestra endocervical y alrededor de este.

**CITOFIJADOR:** para procedimientos ginecológicos, exámenes, y toma de muestra endocervical y alrededor de este. (pala)

**CODO 90 GRADOS:** accesorios de pvc para tuberías.

**COLLAR SENCILLO Y COLLAR DODLE:** accesorios de pvc para tuberías.

**CUERPO ALDOR:** término utilizado en la empresa para nombrar dicho producto.

**DOSIFICADOR MECHAS LOCAS:** mecanismo que proporciona la cantidad exacta del dulce del producto.

**ESPÉCULO:** instrumento que se introduce en la vagina para realizar exámenes o procedimientos diagnósticos y terapéuticos de cavidades corporales manteniendo abiertos sus orificios de entrada. Puede ser de plástico o metal.

**ESTANDARIZAR:** adaptación o adecuación a un modelo, normalizado.

**EXTRUSIÓN:** es un proceso utilizado para crear objetos con sección transversal definida y fija

**INYECCIÓN:** el proceso de obtención de una pieza

**JOYERO:** caja pequeña, estuche o armarito de sobremesa para guardar joyas.

**MANUFACTURA:** fase de la producción económica de los bienes. Consiste en la transformación de materias primas en productos manufacturados, productos elaborados o productos terminados para su distribución y consumo

**SOPLADO:** proceso utilizado para fabricar piezas de plástico huecas gracias a la expansión del material.

**TAPA BOTELLON:** tapa para sellar una botella grande.

**TEE RAPIDA Y TEE ROSCADA:** accesorios para tuberías.

**TUVO COLAPSIBLE:** envase de forma cilíndrica, cuyo fondo lo constituye una arista.

**UNION RAPIDA:** accesorio para tuberías.

# **DISMINUCIÓN DE TIEMPOS EN LOS CAMBIOS DE REFERENCIA EN EL ÁREA DE ENVASES Y EMPAQUES DE LA EMPRESA INTERPLAST S.A**

**Autores:** Yesika Alejandra López Castillo y Bryan Steve Hernández Moreno

**Asesor:** Juan Carlos Durango H.

**Palabras clave:** Cambio de referencia, métodos, disminución de tiempos, ergonomía, mantenimiento.

## **RESUMEN**

El trabajo que se presenta a continuación permite dar a conocer un proyecto de aplicabilidad direccionado a la organización en la operación interna de la empresa INTERPLAST S.A., buscando una estandarización, se inició analizando el área de envases y empaques de la planta, identificando los espacios, maquinaria, distribución interna del lugar, secuencia de trabajo, personal necesario, perfil de los empleados y en su sistema de calidad, y con mayor detalle en los tiempos para cambios de referencias.

Para la realización de este proyecto se tuvo en cuenta varias teorías o herramientas, de las cuales nos enfocamos principalmente en la teoría ESMED, que dice que el tiempo mínimo para cambio de referencias es de 10 minutos; la aplicación de esta teoría ayudaría a disminuir los altos tiempos en el cambio de referencias que actualmente se presentan en la empresa.

Se analizaron los métodos de trabajos actuales en el cambio de referencias y se identificó que en dichos cambios los tiempos son muy prolongados, lo que ocasiona que los pedidos se entreguen tarde, generando incumplimientos con el cliente, la molestia de éste y el que no vuelva a pedir productos a la empresa.

# **DISMINUCIÓN DE TIEMPOS EN LOS CAMBIOS DE REFERENCIA EN EL ÁREA DE ENVASES Y EMPAQUES DE LA EMPRESA INTERPLAST S.A**

**Authors:** Yesika Alejandra López Castillo y Bryan Steve Hernández Moreno

**Adviser:** Juan Carlos Durango H.

**keywords:** Change reference, methods, times decrease, ergonomics maintenance.

## **ABSTRACT**

The work that will be presented below allows give to know one applicability project addressed the organization in the internal operation of the company INTERPLAST S.A., looking for a standardization, it started analyzing the progress area and packaging of the plant, identifying the spaces, machinery, internal layout of the place, sequence of work personal needed, employee profile and quality system and in greater detail in the times to change the reference.

For the realization of this project took into account several theories or tools, of which we focus primarily on ESMED theory, which says that the minimum time to exchange references is 10 minutes; the application of this theory would help reduce high switching times in references currently present in the company.

Current methods of work in changing references were analyzed and identified in these changes the times are very long, which causes the client ceases to have loyalty to the company and that this method is not the best so it is important to analyze the procedure is handled there.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de cualquier empresa es dar a sus clientes el producto en el plazo solicitado y en las condiciones establecidas. En cierto sentido, es el cliente quien organiza el trabajo de la empresa. La fábrica como parte de la empresa, no es ajena a los requerimientos del cliente; al contrario, es quien transforma el deseo en una realidad, no solo elaborándole el producto sino entregándoselo en las condiciones solicitadas. Esta es la base de su existencia.

Actualmente los clientes ya no valoran el precio del producto que les va a entregar, sino otros aspectos: la calidad en la entrega del producto, la entrega en los plazos convenidos, el suministro de los lotes de una misma mercancía en los plazos acordados, la fabricación en condiciones socialmente aceptables, entre otros.

La producción industrial a lo largo de los años ha ido evolucionando constantemente por la exigencia del mercado y los clientes, donde cada vez son más exigentes en los productos o servicios que desean adquirir, inmediatamente surgen cambios en cuanto a medios, diseños, procesos, investigaciones, operaciones y tecnología, donde quizás juegan papeles muy importantes en la productividad y eficiencia en beneficios de las empresas.

Muchos de estos cambios repentinos y posibilidades de innovación no son tan fáciles de implementar eficazmente en un periodo de tiempo normal o deseado, ya que siempre se encontraran problemas técnicos de muchas índoles en todos sus procesos, ya sea de calidad, seguridad, métodos, distribución, entre otros, o peor aún, muchas industrias ya establecidas con buena permanencia en el mercado llegan a tener muchos de estos inconvenientes para poder satisfacer la demanda.

Es aquí donde la investigación práctica juega un papel importante, como herramienta y ayuda para corregir y de algún modo controlar y mejorar los procesos ejecutados en todas las organizaciones, ayudando a su efectividad y afinidad con los objetivos y metas que se quieran adquirir, cumplir y alcanzar.

En este documento se demostrara con la ayuda de nuestros conocimientos adquiridos, la resolución de un problema de una empresa actual y posicionada llamada INTERPLAST S.A., dedicada a la producción y ensamblaje de productos plásticos como son: Dosificadores gel, dosificador sólido, cuerpo aldor, potes curve, pote cilíndrico, espéculos vaginales, joyeros, tapa botellón, tubos colapsibles, entre otros, donde uno de sus problemas principales es el cambio de referencias en el área de ensambles.

## 1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la empresa INTERPLAST S.A., en sus procesos de ensamblaje ha sufrido desde sus inicios problemas de improductividad, ya que el tiempo es demasiado prolongado a la hora de hacer un cambio de referencia por falta de planeación, organización o entrega, así como una mala actitud del personal, por parte de los operarios o el personal de mantenimiento. Ver tabla

Tabla1. Tiempo de cambio de referencia.

TIPO DE PRODUCTO A ENSAMBLAR	FUNDAS	DOSIFICADOR GEL	DOSIFICADOR SOLIDO	TAPA CURVE	TAPA A.R	POTE CURVE	POTE CILINDRICO
TIEMPO PERDIDO AL MONTAR EL PROCESO EN MINUTOS	58	95	100	75	82	73	79

Fuente: propia

Los datos anteriores fueron tomados mediante cronometrajes que se realizaron al instante que se hicieron los cambios de referencia; donde en un mes se trabaja 2 turnos 6 días a la semana y 4 semanas al mes, para un total de 23.040 minutos; suponiendo que se hace un cambio de referencia mínimo de 8 veces al mes de cada producto, esto nos da una pérdida de tiempo del 19.51% del trabajo.

A causa de la mala organización de las herramientas, es con frecuencia una de las causas más relevante y notoria ya que muchas veces no hay espacio en el mismo taller del área. En este tipo de ocasiones cualquier tipo de herramientas, piezas o partes de las maquinas, se colocan en cualquier parte que haya espacio, pero esto no se puede hacer porque son herramientas que se deben utilizar en algún cambio de referencias, por lo cual deben estar siempre organizadas para cuando sean necesarias y poder identificar el sitio exacto donde se encuentran ubicadas

Hay métodos poco eficientes por el personal de mantenimiento al realizar el cambio de referencias; La empresa INTERPLAST S.A., trabaja con muchos tipos de referencias, algunas de las referencias requieren un mayor cuidado a la hora de montarse, para la buena calidad del producto a ensamblar.

La falta de planeación es otra de las causas por las cuales se demoran en el cambio de referencia por lo cual no hay un tiempo para ir preparando las herramientas e implementos necesarios para el cambio.

Los efectos que causa este problema son Tiempos prolongados; un reproceso de preparación como tal dura entre 13 o 17 minutos por cada referencia, aplicando esto mensualmente sería un tiempo perdido de 952 horas al mes solo por esta causa.

Estos tiempos son muy valiosos para la empresa porque esto tiene un valor monetario que le cuesta y puede llegar a generar pérdidas.

Se generarían más costos ya que las operarias están paradas sin hacer nada productivo en estos tiempos muertos y por lo tanto también se demorarían más en terminar el producto a ensamblar, a la planta le cuesta ya que son productos que no están listos para el cliente y retrasarían el lote

No hay pronósticos precisos de entrega de pedidos completos al cliente, ya que al aumentar los reprocesos es directamente proporcional con las demoras.

Este trabajo ha sido realizado desde febrero de 2014, donde ha habido varias visitas a la empresa INTERPLAST S.A., para poder ir desarrollando de la manera más adecuada y conveniente dicho proyecto, el cual será culminado a finales del mes de noviembre del presente año.

La empresa INTERPLAST S.A., está ubicada en el barrio Colombia, con dirección: Carrera 43A # 31- 227, en la ciudad de Medellín – departamento de Antioquia, en el teléfono (+57 4) 2622561.

Para la realización de este proyecto se utilizaran herramientas y teorías tales como: ESMED, 5S, TPM (mantenimiento productivo total), y diagrama de Ishikawa. Nos apoyaremos en información que nos pueda brindar la empresa específicamente del área de ensamble.

A continuación en Figura 1 y Figura 2 se muestran como está el taller de herramientas desorganizado.

Foto 1. Taller de ensamble INTERPLAST S.A



Fuente: propia

Foto 2. Taller de ensamble, INTERPLAST S.A



Fuente: propia

¿Cómo se puede disminuir el tiempo en el cambio de referencias antes de comenzar hacerlo?

¿De qué manera se pueden evitar altos tiempos en el cambio de referencias?

¿Por qué la empresa INTERPLAST S.A en el área de envases y empaques, presenta fallas desde el inicio de la creación de esta área, con altos tiempos en los cambios de referencia?

## 1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Porqué en la empresa INTERPLAST S.A., se presenta altos tiempos en los cambios de referencia en el área de ensamble?

Tabla 2. Identificación del problema

Posibles causas	Situación actual	Efectos	Preguntas	Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización no adecuada de las herramientas</li> <li>• Métodos inapropiados por parte del personal de mantenimiento</li> <li>• La falta de una buena planeación</li> </ul>	<p>Actualmente en la empresa INTERPLAT. S.A se están manejando altos tiempos en los cambios de referencia debido a un método no adecuado tanto en la utilización de las herramientas y descontrol de la planificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempos altos en cambios de referencia</li> <li>• Aumentos del costos de la producción</li> <li>• Incumplimiento a clientes</li> </ul>	<p>¿Cómo se puede disminuir el tiempo en el cambio de referencias antes de comenzar hacerlo? ¿De qué manera se pueden evitar altos tiempos en el cambio de referencias? ¿Por qué la empresa INTERPLAST S.A en el área de envases y empaques, presenta fallas desde el inicio de la creación de esta área, con altos tiempos en los cambios de referencia?</p>	<p><b>OBJETIVOS GENERAL</b> Presentar una propuesta de mejoramiento que disminuya el tiempo de demora en los cambios de referencia que se presentan en el área de ensamble de la empresa INTERPLAST S.A.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la manera correcta para la organización del cuarto de herramientas del área de ensamble.</li> <li>• Modificar los métodos utilizados para el cambio de referencia por parte del personal de mantenimiento.</li> <li>• Encontrar que otras causas originan el cambio de referencia</li> </ul>

Fuente: Propia

## 2 JUSTIFICACIÓN

Este estudio está enfocado en un área importante de la organización y en su sistema de calidad, más precisamente en los tiempos para cambios de referencias. Como es conocido INTERPLAST S.A., es una empresa posicionada en el mercado, ya que se dedica a la producción y ensamblaje de productos plásticos como son: Dosificadores gel, dosificador sólido, cuerpo aldor, potes curve, pote cilíndrico, espéculos vaginales, joyeros, tapa botellón, tubos colapsibles, entre otros. A través de los años ha obtenido prestigio y una buena imagen ante sus clientes, lo que le ha permitido a la empresa distinguirse en el mercado y generar una confianza de sus productos antes los clientes o usuarios finales.

En cuanto a la empresa INTERPLAST S.A., si se logra disminuir los altos tiempos de cambios de referencias, se tendría una ventaja muy grande de poder tener normalizado el tiempo estipulado para dichos cambios de referencias y con esto no generar tiempos muertos o improductivos que afectan la productividad y por ende la rentabilidad de la empresa.

Muchas organizaciones no toman en cuenta pequeños problemas que suceden en su operación, porque a corto plazo no reflejan situaciones complejas, pero al hacer un balance general del comportamiento de la producción, se observa cuanto se podría aumentar la eficiencia en la empresa arreglando este tipo de inconvenientes. Se encontraría que se puede ser más productivo y más rentable que si se continuara trabajando sin buscar soluciones o alternativas de mejora.

Al presentar una propuesta de posibles mejoras para la disminución de tiempos en los cambios de referencia, se tomara como prueba piloto en un periodo de tiempo corto, aplicando dichas conclusiones y finalidades de este proyecto para saber o no, si se contribuyen a la solución de la situación del problema que se presenta en la empresa, así obtendremos resultados para tomar decisiones de mejoramiento llevando la empresa a un nivel de eficiencia mucho más elevado con el que contaba. Al analizar las causas por las cuales se está generando la situación actual se obtiene varias alternativas posibles que de llegarse a cambiar ayudaría mucho con los tiempos de producción y disminuiría los retrasos de entrega de los productos.

Al enfocarse en la eliminación de las causas que contribuye con los objetivos específicos de este proyecto que busca eliminar, modificar o disminuir, los altos tiempos de cambios de referencias normalizando y estandarizando dichos tiempos.

Debido a la gran competencia que en la actualidad existe en el mercado, las empresas se ven en la necesidad de implementar estrategias que además de generar riqueza y empleo, disminuyen costos en sus procesos y de esta forma permanecer activa en el mercado. Si al final, no se generan resultados y utilidades, si no se obtienen beneficios, la empresa tendría poco sentido. De igual manera estas tienen una fuerte necesidad de constante innovación y mejora en los diferentes productos que ofrecen a sus clientes, en el mejor de los casos, se habla además de la satisfacción y conservación del cliente, que es uno de los objetivos principales de las organizaciones.

El enfoque estratégico está permitiendo a las empresas estar constantemente monitoreando y reaccionando a lo que está ocurriendo, dirigiendo la inteligencia y el espíritu de la gente en todos los niveles de la organización para asegurar la innovación, la producción continua de conocimientos, el experimentar nuevas maneras de hacer las cosas.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Presentar una propuesta de mejoramiento que disminuya el tiempo de demora en los cambios de referencia que se presentan en el área de ensamble de la empresa INTERPLAST S.A.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir la manera correcta para la organización del cuarto de herramientas del área de ensamble.
- Modificar los métodos utilizados para el cambio de referencia por parte del personal de mantenimiento.
- Encontrar que otras causas originan el cambio de referencias.

## 4 REFERENTES TEÓRICOS

### 4.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### 4.1.1 Sistema smed.

Reducción de tiempos en cambios de referencias.

La implantación del sistema Single Minute Exchange of Die permite reducir los tiempos de preparación de la máquina para fabricar lotes pequeños y eliminar stocks.

El método SMED así como el POKA YOKE fueron creados por el doctor Shigeo Shingo, uno de los expertos más reconocidos a nivel mundial en mejora de procesos de manufactura (1909 – 1990)

El SMED son teorías y técnicas para realizar las operaciones de cambio de referencia en menos de 10 minutos. Desde la última pieza buena hasta la primera pieza buena en menos de 10 minutos. El sistema SMED nació por necesidad para lograr la producción Justo a Tiempo. Este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, posibilitando hacer lotes más pequeños de tamaño. Los procedimientos de cambio de modelo se simplificaron usando los elementos más comunes o similares usados habitualmente.

Básicamente la metodología SMED consiste en seis pasos:

- Observar el resultado actual de cambio de referencia. De ser posible tomar video.
- Con base a lo observado generar un estudio de tiempos. Identificar actividades internas externas; donde se entiende que una actividad interna será aquella que se realizará o puede ser realizada con la maquina apagada.

Mientras que las externas son aquellas que se pueden realizar fuera o lejos de la maquina cuando esta está en funcionamiento.

- Convertir actividades internas a externas
- Tornillo en la manivela de la llave del jardín.
- Incrementar eficiencia de las actividades internas remanentes
- Cambiar tornillos y pernas por abrazaderas.
- Utilizar guías
- Minimizar o eliminar ajustes
- Operaciones paralelas

- Desarrollar trabajo en equipo
- Optimizar el tiempo de arranque
- Minimizar o eliminar los ajustes
- Si se tiene que realizar algún ajuste hacerlo medible y repetible.
- Incrementar la eficiencia de las actividades externas
- Aplicar los principios de 5s.

### Consideraciones del cambio de referencias en la etapa de diseño

Para el diseñador, y desde el punto de vista de un cambio de referencias, una máquina y las partes de las piezas de la máquina que son objeto de intercambio o manipulación durante el proceso de cambio de referencias. Dicho de otra forma, la maquina puede considerarse que tiene dos partes importantes:

1 parte fija: esta parte es independiente del producto a elaborar, y nunca será alterada durante el proceso de cambio. Es la parte en donde se ubican los elementos, donde se van a colocar las piezas que se intercambian durante el proceso de cambio de referencia, y también donde están los elementos de fijación al suelo, etc.

2 parte variable: esta parte es la que se va a intercambiar o también, desplazar de su posición inicial, en función de la forma o tamaño de producto a elaborar.

Las dos partes desempeñan un papel importante en la realización del proceso de cambio de referencia. Así, la colocación de los elementos de fijación de útiles en la parte fija y la accesibilidad a estos va a condicionar considerablemente el tiempo y coste del proceso. Por otro lado el número de piezas que componen la parte variable de la máquina, así como sus características físicas, también van a condicionar el tiempo y coste del proceso

El diseñador de la maquina debe tener en cuenta que la parte variable se puede considerar, a su vez, que está formada por tres partes:

Una primera parte que se va a ensamblar a la máquina, idéntica para las mismas piezas de los diferentes productos, siempre que su lugar de ubicación en la maquina sea el mismo.

Una segunda parte está enfocada al producto; es la parte que una vez colocada la pieza en la máquina, le va a dar a un aspecto diferente según el producto que se trate. Esa adaptación estará en función de la forma y tamaño del producto a elaborar.

Una tercera parte enfocada a la herramienta, que se va a emplear para acoplar ésta a la pieza y así colocarla en la máquina. Shingo, S. (1990). *Una*

*revolución en la producción: el sistema SMED.* Tecnologías de Gerencia y Producción

#### **4.1.2 Sistema 5s**

Las 5S fue un programa desarrollado por Toyota para conseguir mejoras duraderas en el nivel de organización, orden y limpieza; además de aumentar la motivación del personal.

Nuestro método de trabajo es el trabajo en equipo. Pensamos que nuestra labor, es lograr implantar unas mejoras basadas en un método de trabajo que perdure después de que nuestra colaboración haya concluido en la empresa. Es decir, que la empresa y su personal lo adopte como suyo propio. Para ello, debemos lograr el consenso en la implantación de cualquier mejora, ya que de lo contrario, el personal se opondrá a ellas, por inercia.

Por ello, nuestra forma de trabajar es formando equipos de trabajo, en los que participan los Operarios, para de esa manera buscar su involucración desde un principio, para lograr así que no se opongan a las mejoras propuestas. El trabajo de nuestros técnicos consiste en:

- Analizar la forma de trabajo en la Planta de la empresa.
- Preparar las reuniones, incluyendo el diseño de los posibles formatos de trabajo necesarios para la implantación de las 5S.
- Mantener reuniones de análisis en Planta con los responsables de las diferentes secciones de producción.

Para todo ello, se mantendrán reuniones de seguimiento con la Dirección de la empresa, con el fin de evitar plantear alternativas que no coincidan con los de sus intereses.

Esta metodología se desarrolla en 5 pasos:

(Eliminar). La primera "S" se refiere a eliminar de la sección de trabajo todo aquello que no sea necesario. Este paso de orden es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas, además también ayuda a eliminar la mentalidad de "Por Si Acaso".

(Orden). Es la segunda "S" y se enfoca a sistemas de almacenamiento eficiente y efectivo. "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar."

¿Qué necesito para hacer mi trabajo?

¿Dónde lo necesito tener?

¿Cuántas piezas de ello necesito?

(Limpiar). Una vez que ya hemos eliminado la cantidad de estorbos y hasta basura, y localizado lo que sí necesitamos, estamos en condiciones de realizar una súper-limpieza de la sección. Cuando se logre por primera vez, habrá que mantener una diaria limpieza a fin de conservar el buen aspecto y de la comodidad alcanzada con esta mejora. Se desarrollará en los trabajadores un sentimiento de orgullo por lo limpia y ordenada que tienen su sección de trabajo. Este paso de limpieza realmente desarrolla un buen sentido de propiedad en los trabajadores. Al mismo tiempo comienzan a resultar evidentes problemas que antes eran ocultados por el desorden y suciedad. Así, se dan cuenta de fugas de aceite, aire, refrigerante, elementos con excesiva vibración o temperatura, riesgos de contaminación, elementos deformados, rotos, etc. Estos elementos, cuando no se atienden, pueden llevarnos a un fallo del equipo y pérdidas de producción, factores que afectan las utilidades de la empresa.

(Estandarizar). Al implementar las 5S, nos debemos concentrar en estandarizar las mejores prácticas en cada sección de trabajo. Dejemos que los trabajadores participen en el desarrollo de estos estándares o normas. Ellos son muy valiosas fuentes de información en lo que se refiere a su trabajo, pero con frecuencia no se les toma en cuenta.

(Disciplina). Esta será, con mucho, la "S" más difícil de alcanzar e implementar. La naturaleza humana es resistir el cambio y no pocas organizaciones se han encontrado dentro de un taller sucio y amontonado a solo unos meses de haber intentado la implantación de las 5S. La Disciplina consiste en establecer una serie de normas o estándares en la organización de la sección de trabajo. La implantación de la metodología de las 5S eleva la moral, crea impresiones positivas en los clientes y aumenta la eficiencia de la organización. No solo los trabajadores se sienten mejor en su lugar de trabajo, sino que el efecto de superación continua genera menores desperdicios y re trabajos, así como una mejor calidad de productos, con el fin último de hacer de la empresa más rentable y competitiva en el mercado. DORBESSAN, J. (2006). Las 5S, Herramientas de cambio. *Editorial Universitaria de la UTN*.

### 4.1.3 Tpm (mantenimiento productivo total)

Surgió en Japón gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) como un sistema destinado a lograr la eliminación de las seis grandes pérdidas de los equipos, a los efectos de poder hacer factible la producción “Just in Time”, la cual tiene como objetivos primordiales la eliminación sistemática de desperdicios.

Estas seis grandes pérdidas se hallan directa o indirectamente relacionadas con los equipos dando lugar a reducciones en la eficiencia del sistema productivo en tres aspectos fundamentales:

- Tiempos muertos o paro del sistema productivo.
- Funcionamiento a velocidad inferior a la capacidad de los equipos.
- Productos defectuosos o mal funcionamiento de las operaciones en un equipo.

El TPM incorpora una serie de nuevos conceptos entre los cuales cabe destacar el Mantenimiento Autónomo, el cual es ejecutado por los propios operarios de producción, la participación activa de todos los empleados, desde los altos cargos hasta los operarios de planta.

También agrega a conceptos antes desarrollados como el Mantenimiento Preventivo, nuevas herramientas tales como las Mejoras de Mantenibilidad, el Mantenimiento Predictivo y el Mantenimiento Correctivo.

#### 4.1.3.1 Definición de algunos puntos del TPM.

Enfocado a conseguir el uso más eficaz del equipo (mejorar la eficiencia global)

Establece un sistema de mantenimiento productivo en toda la empresa. Incluye prevención del mantenimiento, mantenimiento preventivo y mantenimiento relacionado con las mejoras.

**Exige el involucramiento de todos los departamentos:** de los diseñadores del equipo, operarios del equipo y operarios del departamento de mantenimiento.

**Todos los operarios están activamente involucrados:** desde la alta dirección hasta los operarios.

Promociona y lleva a cabo TPM a través de la gestión de la motivación basada en actividades autónomas en grupos pequeños.

**Mejoras enfocadas o Kobetsu Kaisen:** son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto de maximizar la Efectividad Global de Equipos, procesos y plantas; todo esto a través de un trabajo organizado en equipos funcionales e inter-funcionales que emplean metodología específica y centran su atención en la eliminación de cualquiera de la seis pérdidas existentes en la planta.

**Mantenimiento autónomo o Jishu Hozen:** se fundamenta en el conocimiento que el operador tiene para dominar las condiciones del equipamiento, esto es, mecanismos, aspectos operativos, cuidados y conservación, manejo, averías, etc. Con este conocimiento los operadores podrán comprender la importancia de la conservación de las condiciones de trabajo, la necesidad de realizar inspecciones preventivas, participar en el análisis de problemas y la realización de trabajos de mantenimiento liviano en una primera etapa, para luego asimilar acciones de mantenimiento más complejas.

**Mantenimiento planificado o progresivo:** el objetivo es el de eliminar los problemas del equipamiento a través de acciones de mejoras, prevención y predicción. Para una correcta gestión de las actividades de mantenimiento es necesario contar con bases de información, obtención del conocimiento a partir de esos datos, capacidad de programación de recursos, gestión de tecnologías de mantenimiento y un poder de motivación y coordinación del equipo humano encargado de esas actividades

**Mantenimiento de calidad o Hinshitsu Hozen:** tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las características de calidad del producto. Frecuentemente se entiende que los equipos producen problemas cuando fallan y se detienen, sin embargo, se pueden presentar averías que no detienen el funcionamiento del equipo pero producen pérdidas debido al cambio de las características de calidad del producto final.

**Prevención del mantenimiento:** son aquellas actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir los costos de mantenimiento durante su explotación. Las técnicas de prevención del mantenimiento se fundamentan en la teoría de la fiabilidad y esto exige contar con buenas bases de datos sobre frecuencias y reparaciones.

**Mantenimiento en áreas administrativas:** esta clase de actividades no involucra al equipo productivo. Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con menores costos, oportunidad solicitada y con la más alta calidad. Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso productivo de información.

**Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación:** las habilidades tienen que ver con la correcta forma de interpretar y actuar de acuerdo a las condiciones establecidas para el buen funcionamiento de los procesos. Es el conocimiento adquirido a través de la reflexión y experiencia acumulada.

El TPM requiere de un personal que haya desarrollado habilidades para el desempeño de las siguientes actividades:

- Habilidad para identificar y detectar problemas en los equipos.
- Comprender el funcionamiento de los equipos.
- Entender la relación entre los mecanismos de los equipos y las características de calidad del producto.
- Poder abalizar y resolver problemas de funcionamiento y operaciones de los procesos.
- Capacidad para conservar el conocimiento y enseñar a otros compañeros.
- Habilidad para trabajar y cooperar con áreas relacionadas con los procesos industriales. Nakajima, S., & Institute for Plant Maintenance. (1991). *Introducción al TPM, mantenimiento productivo total*. Tecnologías de Gerencia y Producción, SA.

#### 4.1.4 Diagrama de ishikawua

Habla del diagrama de causa-efecto o diagrama causal, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que pueden verse de manera relacionada una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a realizar que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas sugeridas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Ishikawa, K. (1997). *Qué es el control total de calidad?: la modalidad japonesa*. Editorial Norma.

## **5 MARCO CONTEXTUAL**

### **5.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

#### **5.1.1 Generalidades.**

##### **5.1.1.1 Perfil empresarial.**

Empresa Colombiana de productos plásticos elaborados por inyección, extrucción y soplado, sus productos son desarrollados con la más alta tecnología para los mercados del mundo.

El compromiso con el cliente los obliga a entregarle productos de la mejor calidad, con la oportunidad y el cumplimiento que usted requiere, respaldados en el reconocimiento del mercado y en su certificado ISO 9001 de aseguramiento de la calidad, que fortalece la credibilidad y confianza de los clientes en su organización, Tecnología de punta en moldes y maquinaria, Materiales de primera, Control exhaustivo de productos y procesos de producción, Cero rechazos y reprocesos.

Son características de INTERPLAST S.A., que benefician a su organización y que finalmente se ven representadas en precios altamente competitivos que les permiten participar masivamente en los mercados nacionales e internacionales.

##### **5.1.1.2 Misión.**

Es compromiso ineludible de todos los que laboran en INTERPLAST S.A., brindar a sus clientes una esmerada atención, entregar un producto que cumpla con todos los requerimientos y cubra todas las expectativas en costos, calidad y oportunidad en las entregas.

Para el cabal cumplimiento de estas metas todos sus funcionarios sin distinción de clase o posición están permanentemente comprometidos con todas políticas trazadas que permitan finalmente cumplir con este cometido.

##### **5.1.1.3 Visión.**

En el año 2017, será una organización líder a nivel nacional e internacional en el diseño, producción y comercialización de productos plásticos; mediante los procesos de inyección, soplado y extrusión, garantizando un crecimiento sostenible a través de la calidad de sus productos, generando rentabilidad,

confianza y satisfacción a todos sus clientes, colaboradores y demás grupos de interés.

#### **5.1.1.4 Política del Sistema de Gestión Integrado.**

INTERPLAST S.A., es una empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de productos plásticos en diferentes líneas, que ha establecido una política del sistema de gestión integrado basado en los procesos y en función de los siguientes compromisos:

- Alcanzar la satisfacción de los clientes, prevenir la contaminación que pueda generarse como resultado de sus actividades y cuidar la seguridad y salud de todo su personal y demás partes interesadas, así como también cumplir con los requisitos legales aplicables y los voluntarios que la empresa asuma.
- Desarrollar a su personal, como base para mejorar continuamente los resultados de su sistema de gestión integrado.
- Ser socialmente responsables con su entorno.

#### **5.1.1.5 Líneas.**

##### **5.1.1.5.1 Línea envases.**

- Tapas botellón.
- Envase doble apertura.
- Dosificador mechas locas.
- Caja de joyerías.
- Dosificadores.
- Potes y tapas.

##### **5.1.1.5.2 Línea médica.**

- Especulo perilla.
- Especulo tornillo Profamilia.
- Especulo cremallera.
- Especulo escalas.
- Citofijadores.
- Lamina porta objeto.
- Citocepillo.
- Espátula citocepillo.
- Envases pastilleros.
- Envase spray nasal.

##### **5.1.1.5.3 Línea tubos colapsibles.**

- Tubo colapsibles de distintos diámetros Alturas y roscados.

#### **5.1.1.5.4 Línea riego.**

- Adaptador macho.
- Adaptador hembra.
- Collar sencillo.
- Collar doble.
- Codo 90 grados.
- Tee rápida.
- Tee roscada.
- Unión rápida.

## **6 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

#### **6.1.1 Investigación explicativa.**

Se hará una investigación explicativa ya que este nos ayudará a determinar las causas principales que originan los altos tiempos en los cambios de referencia utilizando el diagrama causa-efecto.

#### **6.1.2 Tipo de investigación según el enfoque.**

Los datos que se recopilarán serán de tipo cuantitativa ya que se basa en un tipo de pensamiento deductivo, que va desde lo general a lo particular, utilizando la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente.

Definición de las etapas y secuencias lógicas para el desarrollo del proyecto

#### **6.1.3 Actividad 1.**

Para iniciar se determinará un plan de mejora para la disminución de los altos tiempos en los cambios de referencias, se hará una encuesta a 14 operarios del área de envases y empaques; lo cual nos dirá con exactitud cuál es el método más utilizado y qué está ocasionando el mal tiempo de dichos cambios.

Con esta técnica se recolectará la información necesaria para determinar el plan de mejora ya mencionado.

## FORMATO ENCUESTA

INTERPLAST S.A

FECHA:-----

NOMBRE:-----

CARGO: -----

Esta encuesta se realiza con fines educativos por los estudiantes Yesika López y Bryan Hernández, ambos estudiantes de la IUPB, con la finalidad de recoger información que nos permita desarrollar nuestro proyecto de grado.

1. Conociendo que el tiempo ideal para el cambio de referencia es de 10 minutos, considera usted que el tiempo empleado actualmente en la línea de envases y empaques es:

Normal -----

Alto -----

Por qué? -----

-----  
-----  
-----

2. Considera usted que se puede mejorar los tiempos en los cambios de referencia?

SI -----NO -----Por qué? -----

-----  
-----

3. ¿Considera usted que la persona encargada de hacer los cambios de referencia está completamente enterado del tiempo estipulado que se debe manejar para un cambio de referencia?

SI -----NO -----Por qué? -----

-----  
-----

4. ¿Sabe usted si las personas de mantenimiento han tenido capacitación para el uso adecuado de las herramientas utilizadas en el cambio de referencia?

SI -----NO -----

5. ¿Cree usted que el desorden en las herramientas de trabajo afecte directamente en los tiempos de cambios de referencia?

SI -----NO -----Por qué? -----

-----  
-----

6. Como cree usted que se podría organizar mejor el cuarto de las herramientas?

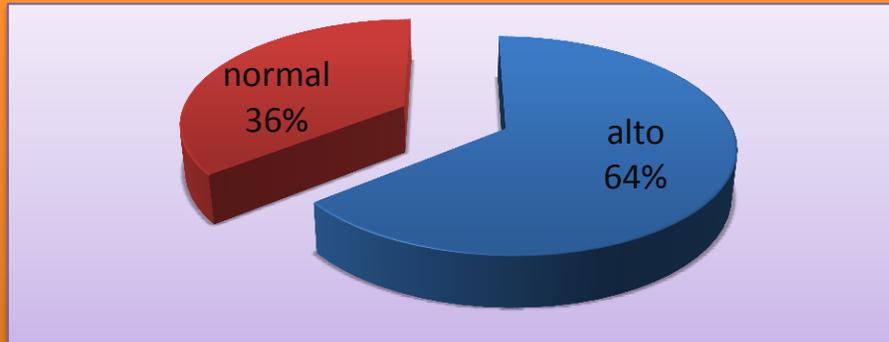
.....  
 .....  
 .....

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

### RESPUESTAS A LA ENCUESTA

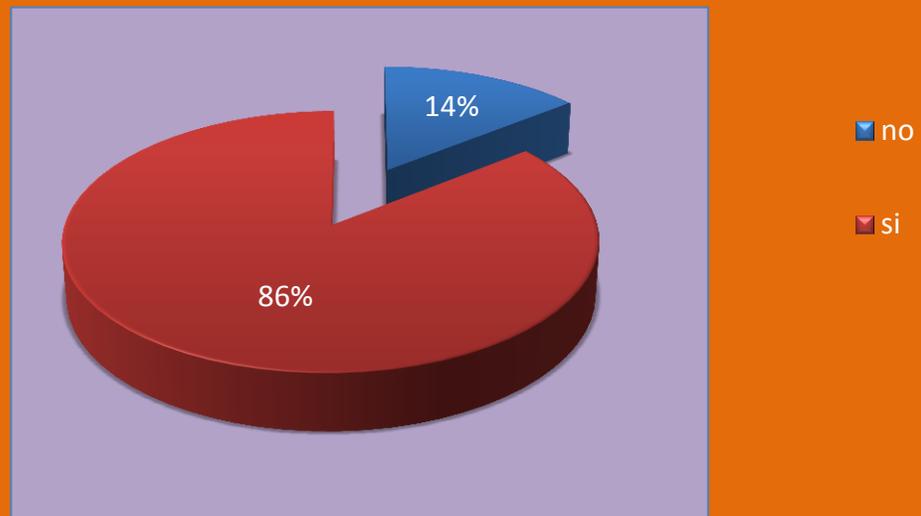
Etiquetas de fila	Conociendo que el tiempo ideal para el cambio de referencia es de 10 minutos, considera usted que el tiempo empleado actual mente es	Conociendo que el tiempo ideal para el cambio de referencia es de 10 minutos, considera usted que el tiempo empleado actual mente es2
alto	64,29%	9
normal	35,71%	5
Total general	100,00%	14

**Conociendo que el tiempo ideal para el cambio de referencia es de 10 minutos, considera usted que el tiempo empleado actualmente es**



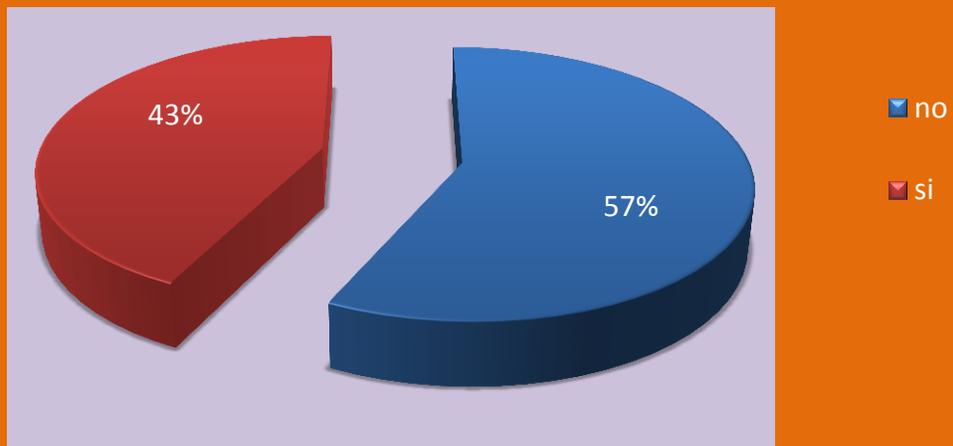
Etiquetas de fila	considera usted que se pueden mejorar los tiempos en lo cambios de referencias	Considera usted que se pueden mejorar los tiempos en lo cambios de referencias2
no	14,29%	2
si	85,71%	12
Total general	100,00%	14

**considera usted que se pueden mejorar los tiempos en lo cambios de referencias**



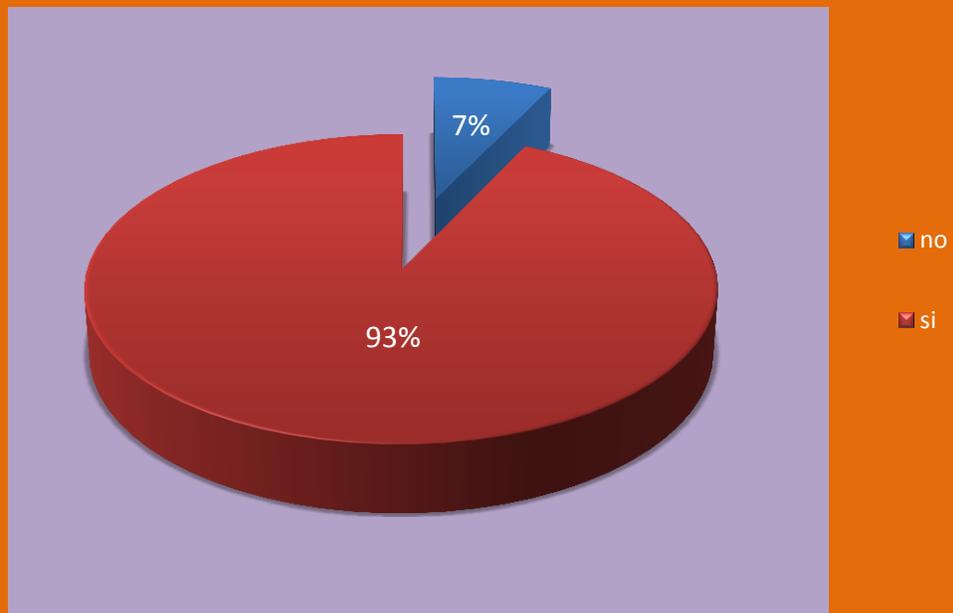
Etiquetas de fila	Considera usted que la persona encargada de hacer los cambios de referencia esta completamente enterado del tiempo estipulado que se debe manejar para un cambio de referencia	considera usted que la persona encargada de hacer los cambios de referencia esta completamente enterado del tiempo estipulado que se debe manejar para un cambio de referencia2
no	57,14%	8
si	42,86%	6
Total general	100,00%	14

**Considera usted que la persona encargada de hacer los cambios de referencia esta completamente enterado del tiempo estipulado que se debe manejar para un cambio de referencia**



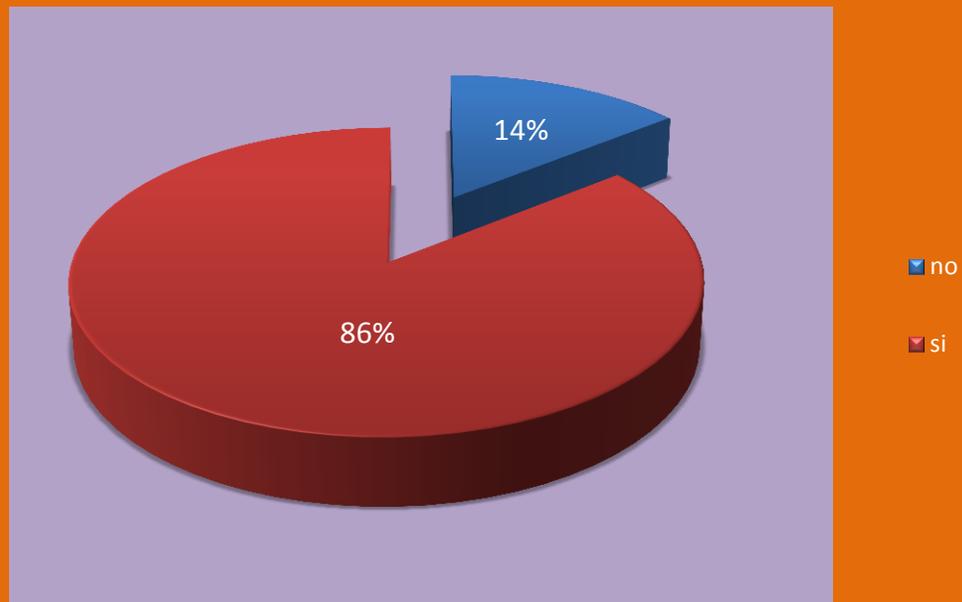
Etiquetas de fila	Sabe usted si las personas de mantenimiento an tenido capasitacion para el uso adecuado de las herramientas utilizadas en el cambio de referencia	Sabe usted si las personas de mantenimiento an tenido capasitacion para el uso adecuado de las herramientas utilizadas en el cambio de referencia2
no	7,14%	1
si	92,86%	13
Total general	100,00%	14

**Sabe usted si las personas de mantenimiento Han tenido capacitación para el uso adecuado de las herramientas utilizadas en el cambio de referencia**



Etiquetas de fila	Cree usted que el desorden en las herramientas de trabajo afecte directamente en los tiempos de cambios de referencia	Cree usted que el desorden en las herramientas de trabajo afecte directamente en los tiempos de cambios de referencia2
no	14,29%	2
si	85,71%	12
Total general	100,00%	14

**Cree usted que el desorden en las herramientas de trabajo afecte directamente en los tiempos de cambios de referencia**



**6.1.4 Actividad 2:** en esta actividad se realizará un cursograma analítico actual en el área de envases y empaques en el cual se verá reflejado la cantidad, la distancia y el tiempo que toma hacer un cambio de referencias.

Tabla 3. Cursograma analítico actual

CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operador/Material/Equipos	Diagrama # 1			Hoja 1 de 1			
<b>Objetivo:</b> Identificar detalladamente todas las actividades en el proceso de cambio de referencias.	<b>Resumen</b>						
	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>ECONOMIA</b>			
<b>Actividad:</b> Cambio de referencias.	Operación	5					
	Inspeccion	1					
	Transporte	3					
<b>Método:</b> Actual.	Demora	2					
	Almacenamiento	0					
<b>Compuesta por:</b>	Distancia (m)	110					
	Tiempo (min)	67.5					
<b>Descripción:</b>	Cantidad (kg)	Distancia (m)	Tiempo (min)	<b>Símbolo</b>			<b>Observaciones</b>
				●	■	➔	
Se le informa al personal de mantenimiento que debe hacer un cambio de referencia.			1				
La persona de mantenimiento que realiza el cambio se dirige hacia los operarios.		20	1.5				
La persona de mantenimiento hace las siguientes preguntas: cuántas ensambladoras, qué producto se va a cambiar y en dónde se va a ubicar.			3				
El operario de mantenimiento hace parar la máquina a realizar el cambio.			1				
Esta persona de mantenimiento se dirige al cuarto de herramientas.		45	1				
El encargado de mantenimiento busca los implementos necesarios para efectuar el cambio.			12				
Esta persona de mantenimiento se dirige hacia las máquinas para efectuar el cambio.		45	5.5				
Esta persona inicia el montaje de las ensambladoras.			18				
Esta persona de mantenimiento organiza las ensambladoras de acuerdo con las referencias a trabajar.			11				
Dentro del proceso de cambio el encargado de mantenimiento ajusta tornillos y tuercas.			3.5				
Los operarios revisan el cambio de referencia y le confirman a la persona de mantenimiento si quedó en buen estado.			10				

## PROPUESTA

- Se propone que luego de avisarle al encargado de mantenimiento no dirigirse hacia las operarias a preguntarles cuántas ensambladoras y dónde se van a ubicar, pues ya debe de haber un estándar establecido y un conocimiento previo por parte del encardo.
- No se debe parar la máquina hasta no tener preparados los implementos para realizar el montaje del cambio.
- El encargado debe ir buscado las herramientas correspondientes e ir organizando las ensambladoras con las referencias pedidas para el cambio, ya que esto ahorra mucho tiempo sólo deberá llevar las ensambladoras al lugar a efectuar el cambio, montarlas y ajustar las tuercas y tornillos.
- Se recomienda que cuando el cambio requiera de más de 2 ensambladoras haya otro auxiliar de mantenimiento para que el cambio se realice más rápidamente.

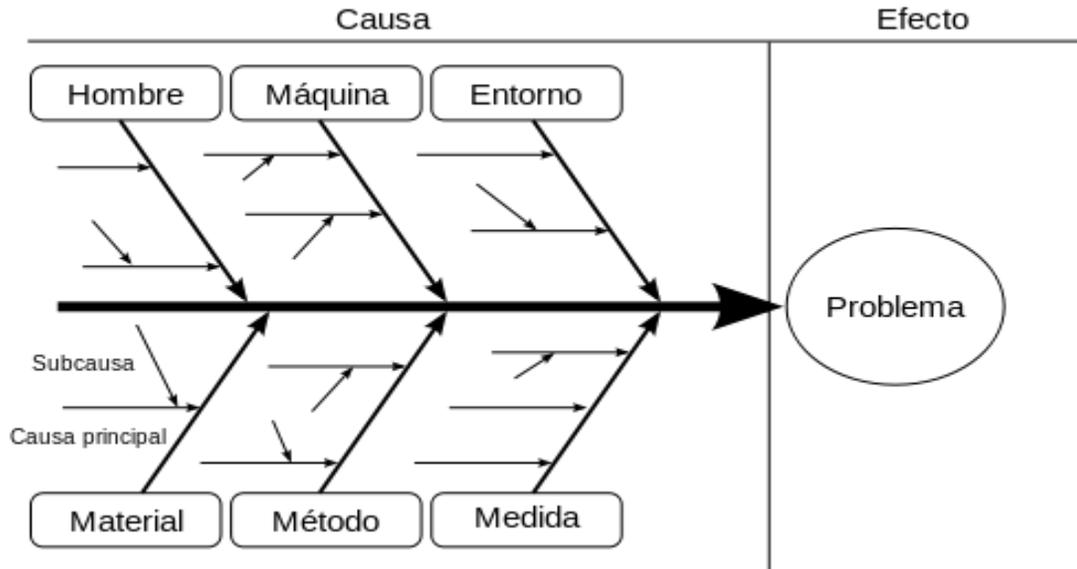
Tabla 4. Cursograma analítico propuesto

CURSOGRAMA ANALÍTICO									
operador/material/equipos		diagrama # 1		hoja 1 de 1					
Objetivo: identificar detalladamente todas las actividades en el proceso de cambio de referencias.		Resumen							
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
Actividad: cambio de referencias.		Operación	5	3	2				
Método: propuesto.		Inspeccion	1	1	0				
		Transporte	3	2	1				
Compuesta por:		Demora	2	1	1				
		Almacenamiento	0	0	0				
Descripción:		Distancia (m)	65						
		Tiempo (min)	35						
		Cantidad (kg)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo		Observaciones		
					○	■	→	⬇	▽
Se le informa al personal de mantenimiento que se debe realizar un cambio, al mismo tiempo se le dice qué producto y cuántas ensambladoras. El lugar de cambio el ya lo debe conocer.				1					
El encargado de mantenimiento se dirige al cuarto de herramientas.			20	0.5					
El encargado de mantenimiento busca los implementos necesarios para efectuar el cambio y organiza dichos implementos para tenerlos listos al momento de realizar el cambio.				7					
La persona de mantenimiento se dirige hacia las maquinas para realizar el cambio.			45	2.5					
El operario de mantenimiento hace parar la maquina a realizar el cambio.				1					
El encargado de mantenimiento monta las ensambladoras y hace el ajuste de tuercas y tornillo.				13					
Los operarios revisan la maquina y le confirman al de mantenimiento si quedo en buen estado.				10					

### 6.1.5 Actividad 3

En esta actividad se mostrará el diagrama de causa-efecto el cual se utilizará en la aplicación del diseño metodológico.

Diagrama 1. Causa-efecto



Fuente: <http://spcgroup.com.mx/n.f>

Este diagrama se usará en este trabajo de modo tal que nos dé a entender más a fondo cuales son los problemas o efectos que nos está causando los altos tiempos de cambios de referencias ya que con este diagrama se hace una inspección general de lo que puede estar generando el problema.

El efecto va a hacer la demora extensa que hay que esperar por hacer un cambio de referencia, las posibles causas de esta demora de tiempo puede ser que hay métodos poco eficientes por el personal de mantenimiento al realizar el cambio de referencias; La empresa INTERPLAST S.A., trabaja con muchos tipos de referencias, algunas de las referencias requieren un mayor cuidado a la hora de montarse, para la buena calidad del producto a ensamblar.

La falta de planeación es otra de las causas por las cuales se demoran en el cambio de referencia ya que no hay un tiempo para ir preparando las herramientas e implementos necesarios para el cambio.

Se realizará de la siguiente forma:

Etapa 1: definir el efecto cuyas causas han de ser identificadas.

Etapa 2: dibujar el eje central y colocar el efecto dentro de un rectángulo al extremo derecho del eje.

Etapa 3: identificar las posibles causas que contribuyen al efecto o fenómeno de estudio.

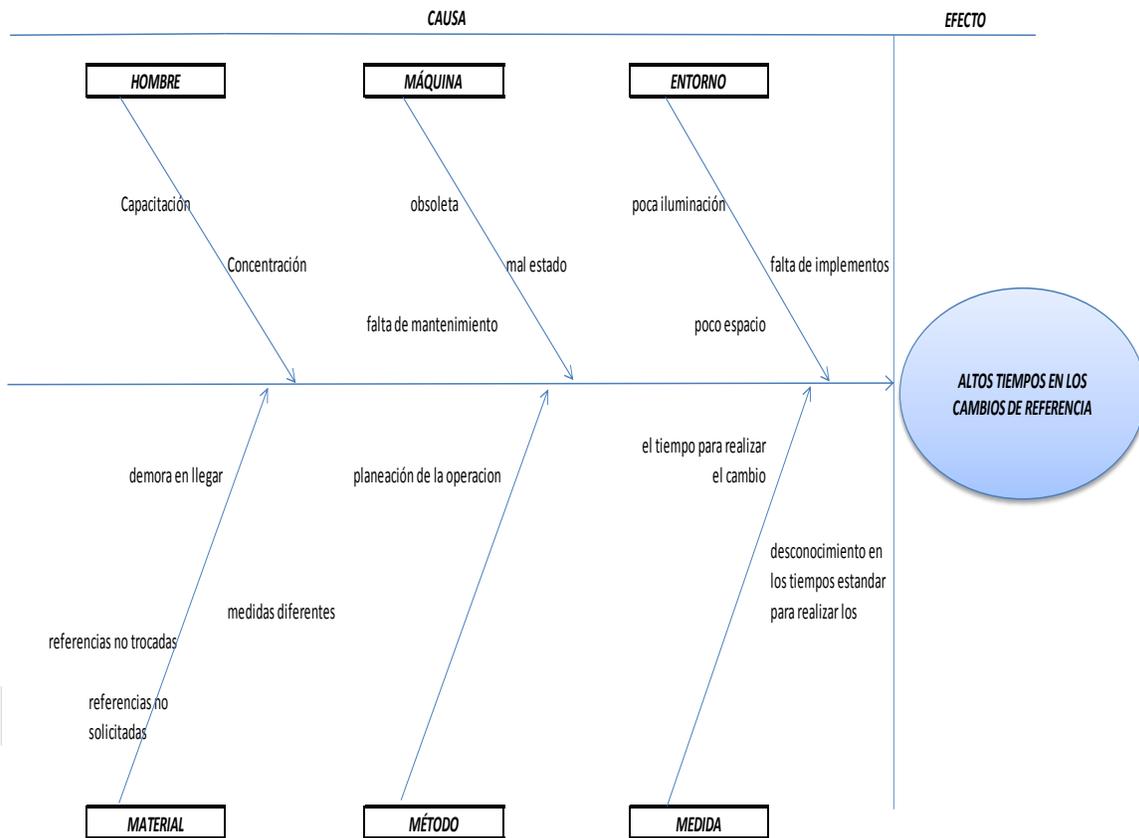
Etapa 4: identificar las causas principales e incluirlas al diagrama.

Etapa 5: añadir causas para cada rama principal.

Etapa 6: añadir causas subsidiarias para las subcausas anotadas.

Etapa 7: comprobar la validez lógica de cada cadena causal y hacer eventuales correcciones.

Etapa 8: comprobar la integración del programa.



### **6.1.6 Cómo organizar las herramientas en un tablero.**

Tener una pila de herramientas desordenada te genera frustración y consume tu tiempo. Con un tablero de herramientas de acceso fácil y organización rápida mejorara de manera evidente la productividad tanto del taller como de la empresa. Este método eficiente para organizar las herramientas te servirá mucho, además es mucho más seguro que meter tus manos en baldes o pilas de herramientas desparramadas por el taller.

A continuación se darán algunos pasos:

1. Selecciona las herramientas y separa las que más utilizas de las que utilizas eventualmente. Organízalas por tamaño, grande, mediano y pequeño. Las más grandes son del tamaño de un serrucho o de un gancho (utilizado en tapicería). Las más pequeñas incluyen destornilladores, pinzas y corta cables.
2. Coloca las herramientas que más usas sobre un banco de trabajo o el suelo parejo del garaje. Colócalas en dos filas. Deja espacios entre ellas. Mide la cantidad de espacio que ocupan. Esto te ayudará a comprar el tamaño de enchapado o de otra tabla que necesites. También te indicará claramente si con una sola tabla es suficiente, podrías necesitar dos tablas colgadas de lado a lado.
3. Compra los materiales que necesitarás para hacer el tablero de formas. Coloca la tabla sobre un par de caballetes o en el banco de trabajo. Coloca las herramientas más utilizadas sobre la tabla. Acomódalas según el tamaño. Las más pequeñas pueden ir en el tercio más bajo, con las más grandes en la parte superior. Puedes completar los huecos más tarde con objetos pequeños.
4. Traza el contorno de cada herramienta sobre la tabla. Para evitar errores, utiliza un lápiz primero. Luego levanta la herramienta y pasa un marcador mágico o pintura sobre la marca de lápiz. La forma de la herramienta debería quedar marcada, visible y fácil de identificar.
5. Repite el marcado de dos pasos (primero lápiz, luego marcador permanente) para cada herramienta. Asegúrate de estar conforme con la ubicación de cada herramienta antes de terminar el tablero. Quita las herramientas, cuelga el tablero y coloca las herramientas con ganchos, clavos, tornillos o pestillos.
6. Colocar el nombre de las herramientas en la parte superior o inferior de la figura obtenida de cada una de ellas, de esta forma si alguien tiene la herramienta en calidad de préstamo podrán solicitarla por su nombre preciso

Figura 1. Tablero de herramientas



Fuente: [acie-unlam.org/drupal/sites/default/files/imagepicker/1/tablero.jpg](http://acie-unlam.org/drupal/sites/default/files/imagepicker/1/tablero.jpg) n.f

#### **6.1.6.1 Préstamo de herramientas**

Para garantizar un uso adecuado de las herramientas se tomará como medida preventiva el préstamo controlado de la herramienta queriendo lograr con ésta una mayor responsabilidad en el manejo de las mismas por parte del personal y se podrá hacer de la siguiente manera según lo decida la empresa.

Este préstamo se podrá manejar mediante un sistema de tarjetas, que consiste en que el personal que vaya a utilizar la herramienta, deberá retirar la tarjeta que corresponda a la herramienta, esta tarjeta deberá ser entregada al jefe o al encargado de las herramientas en ese momento, quien depositará la tarjeta en un casillero donde estará el nombre de cada empleado, de esta manera se podrá conocer en cualquier momento quien tiene determinada llave. Se sugiere que este casillero esté en la oficina de mantenimiento.

El tablero donde se colocan las herramientas estará numerado para cada una de ellas, y cada tarjeta tendrá el número correspondiente de cada herramienta. Por lo anterior, consideramos que se podrá conocer de manera confiable quien tiene cada herramienta, de esta forma se le dará un orden y manejo a estos elementos.



### **6.1.7 Seguridad industrial.**

La seguridad industrial es un aspecto muy importante que las empresas deben considerar si desean establecer un sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo exitoso, beneficiando no solo a la Organización sino cuidando la integridad de los trabajadores, algunas recomendaciones básicas para tener en cuenta cuando se desarrolla las tareas cotidianas o no tanto en el trabajo, empresa, campo, club, lugar de esparcimiento etc.

Es así que se mencionan una serie de recomendaciones o sugerencias que las empresas pudieran adoptar como pilares de desarrollo en el aspecto de la seguridad de sus trabajadores, pudiendo a demás establecer procedimientos documentados a partir de los mismos, a fin de ir consolidando el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a la norma OHSAS 18001.

El decálogo relacionado a la seguridad industrial implica los siguientes aspectos:

1. El orden y la limpieza son imprescindibles para mantener los estándares de seguridad, se debe gestionar y colaborar en conseguirlo.
2. Corregir o dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras que impliquen riesgo de un accidente.
3. No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado para ello.
4. Usar las herramientas apropiadas y cuidar su conservación. No improvisar en el uso de herramientas. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
5. Utilizar en cada tarea los elementos de Protección Personal. Mantenerlos en buen estado.
6. No quitar sin autorización ninguna protección o resguardo de seguridad o señal de peligro.
7. Todas las heridas requieren atención, no minimizar la gravedad. Acudir al servicio médico o botiquín.
8. No hacer bromas en el trabajo, ni distraer a otro personal.
9. No improvisar, seguir las instrucciones y cumplir las normas.
10. Prestar atención al trabajo que se está realizando, estar concentrados en lo que se hace.

### **6.1.7.1 Equipos de protección personal (EPP)**

- Utilizar el equipo de protección personal tanto en los trabajos en la empresa como en su casa.
- Si se observa alguna deficiencia en el EPP, ponerlo enseguida en conocimiento del supervisor de seguridad o del encargado del tema.
- Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pedir que sea cambiado por otro.
- Llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen, sobre todo donde haya equipos o maquinarias con piezas en movimiento expuestas.
- En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza, utilizar el casco.
- Si se ejecuta o presencia trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc. Utilizar gafas de seguridad.
- Si hay riesgos de lesiones para los pies, no dejar de usar calzado de seguridad.
- Cuando se trabaja en alturas colocarse el arnés de seguridad.
- Ante la posibilidad de inhalar productos químicos, nieblas, humos gases debemos Proteger las vías respiratorias.
- Cuando no pueda mantener una conversación sin alzar la voz a un metro de distancia significa q los niveles de ruidos pueden perjudicar los oídos. Utilice protección Auditiva.

### **6.1.7.2 Orden y limpieza**

- Mantener siempre limpio y ordenado el puesto de trabajo
- No dejar materiales alrededor de las máquinas. Colocarlos en lugar seguro y donde no estorben el paso.
- Recoger todo material que se encuentre “tirado” en el piso del área de trabajo que pueda causar un accidente.
- Guardar ordenadamente los materiales y herramientas. No dejarlos en lugares inseguros.
- No obstruir los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencia.

### **6.1.7.3 Herramientas manuales**

- Utilizar las herramientas manuales sólo para sus fines específicos.
- Inspeccionar las herramientas periódicamente repare las anomalías presentadas.
- Retirar de uso las herramientas defectuosas.
- No llevar herramientas en los bolsillos, salvo que estén adaptados para ello.
- Dejar las herramientas en lugares que no puedan producir accidentes cuando no se utilicen.
- Verifique el estado de las bocas de las herramientas llamadas fijas o estriadas.

- Las herramientas de golpe son para personas que ya hayan tenido experiencias en el uso: Antes de usarlas pregunte

#### **6.1.7.4 Electricidad**

- En cualquier lugar, toda instalación debe considerarse bajo tensión o con tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.
- No realizar nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión.
- Aislarse si se trabaja con máquinas o herramientas alimentadas por tensión eléctrica. Utilizar prendas y equipos de seguridad adecuados.
- Comunicar inmediatamente si se observa alguna anomalía en la instalación eléctrica.
- Reparar en forma inmediata si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos.
- Desconecta el aparato o máquina al menor chispazo.
- Prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios.
- Todas las instalaciones eléctricas deben tener llave térmica, disyuntor diferencial y puesta a tierra.

#### **6.1.7.5 Escaleras de mano**

- Antes de utilizar una escalera comprobar que se encuentre en perfecto estado.
- No utilizar nunca escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello o destinadas para ser utilizadas de ese modo.
- Prestar atención si se tiene que colocar una escalera en las proximidades de instalaciones con tensión.
- La escalera debe estar siempre bien asentada. Cerciorarse de que no se pueda deslizar, debe haber tracción en la parte que soporta a la escalera.
- Al subir o bajar, dar siempre la cara a la escalera.
- No pinte las escaleras ya que una rajadura es difícil de distinguir. Píntelas con aceites, barnices etc.

#### **6.1.7.6 Riesgos químicos**

- Cuando se trabaja con líquidos químicos, pensar que los ojos serían los más perjudicados ante cualquier salpicadura, tener a la mano una ducha de emergencia
- Utilizar el equipo adecuado, también otras partes del cuerpo pueden ser afectadas.

- Al mezclar ácido con agua, colocar el ácido sobre agua y lentamente, nunca al revés; podría provocar una proyección sumamente peligrosa, por salpicadura.
- No remover ácidos con objetos metálicos; puede provocar proyecciones.
- Si se salpica ácido a los ojos, lavarse inmediatamente con abundante agua fría y acudir siempre al servicio médico.
- Si se manipulan productos corrosivos tomar precauciones para evitar su derrame; si este se produce actuar con rapidez según las normas de seguridad.
- Si se trabaja con productos químicos extremar la limpieza personal, particularmente antes de las comidas y al abandonar el trabajo.
- Los riesgos para el organismo pueden llegar por distintas vías: Respiratoria, oral, por contacto...etc. Todas ellas requieren atención.
- Se debe utilizar ropa protectora según el caso de cada producto químico.
- Utilizar protección respiratoria y ocular siempre que se manipule sustancias químicas.

#### **6.1.7.7 El riesgo de incendios**

- Los extintores son fáciles de utilizar, pero sólo si se conocen; enterarse de su funcionamiento.
- Conocer las causas que pueden provocar un incendio en el área de trabajo y las medidas preventivas necesarias para evitarlo.
- Tener a la mano el número de teléfono de los bomberos.
- Que el buen orden y limpieza son los principios más importantes de prevención de incendios.
- No fumar en lugares prohibidos, ni tirar las colillas o cigarros sin apagar.
- Controlar las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios.
- Ante un caso de incendio conocer las acciones inmediatas a tomarse.
- Si se manejan productos inflamables, prestar mucha atención y respetar las normas de seguridad.

#### **6.1.7.8 Emergencias**

- Conocer el plan de emergencia. Conocer las instrucciones de la empresa y de su hogar, escuela, club, etc. Al respecto.
- Seguir las instrucciones que se indiquen, y en particular, de quien tenga la responsabilidad en esos momentos.
- No correr ni empujar a los demás; si se está en un lugar cerrado buscar la salida más cercana sin atropellamientos.
- Usar las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas.

- Prestar atención a la señalización, ayudará a localizar las salidas de emergencia.
- Contar siempre con una linterna a pilas.

#### 6.1.7.9 Accidentes

- Mantener siempre la calma y actuar con rapidez sin perder la serenidad el caso.
- La tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás.
- Pensar en lo que se va hacer antes de actuar.
- Asegurarse de que no hay más peligros.
- Asegurarse de quien necesita más la ayuda y atender al herido o heridos con cuidado y precaución.
- No hacer más de lo indispensable; recordar no reemplazar al médico.
- No dar jamás de beber a una persona sin conocimiento; puede ser ahogada con el líquido.
- Avisar inmediatamente por los medios posibles al médico o servicio de emergencia. Janaina Abrahan, C. (2000). Manual de seguridad e higiene industrial.

Figura 5. Implementos de protección



Fuente: <http://alejandraardon.blogspot.com/n.f>

### **6.1.8 Qué es la ergonomía**

En la actualidad, se puede definir la ergonomía:

Según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.

Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

#### **6.1.8.1 Objetivos**

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: Es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

La psicología aplicada parte del hecho de que las necesidades de las personas son cambiantes, como lo es la propia organización social y política. Por ello, las organizaciones no pueden ser centros aislados y permanecer ajenas a estos cambios.

Hoy en día, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

#### **6.1.8.2 Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada son los siguientes:**

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
- Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado

salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.

- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.

### **6.1.8.3 Clasificación**

La ergonomía se puede clasificar en las siguientes áreas:

- Ergonomía de puestos / ergonomía de sistemas.
- Ergonomía de concepción o ergonomía de corrección.
- Ergonomía geométrica.
- Ergonomía ambiental.
- Ergonomía temporal o crono-ergonomía.
- Ergonomía informática: Hardware y software. Llaneza, F. J. (2006). *Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista*. Lex Nova.

### **6.1.9 Metodología 5s**

Para llevar a cabo la implementación de la metodología 5s se plantean varias propuestas de mejora para el área de estudio, con el fin de que se realice una distribución óptima de las máquinas y herramientas en el área de producción, al mismo tiempo de las personas que trabajan allí, además de rediseñar el espacio de trabajo en el área de envases y empaques, con la finalidad de que se garanticen condiciones adecuadas de seguridad, organización e higiene.

#### **6.1.9.1 Reconocimiento del área**

En esta etapa se realizan una serie de recorridos por el área de estudio, se conocen las diferentes tareas, el personal encargado, los equipos, herramientas y los métodos que son utilizados por la(s) persona(s) para desarrollar el trabajo.

#### **6.1.9.2 Recolección de la información**

Durante las visitas programadas a la empresa, se realizarán entrevistas con el personal encargado y validación de datos.

### 6.1.9.3 Implementación metodología 5´s

#### Actividades para garantizar la cultura de 5s

- Realizar capacitaciones trimestrales a los empleados para garantizar la continuidad del sistema 5s.
- Realizar auditorías mensuales de verificación y supervisión.
- Delegar funciones entre los operarios para evaluar semanalmente el sistema 5s.

1 Seleccionar: para llevar a cabo la clasificación de los objetos necesarios e innecesarios, se tendrá el acompañamiento de los empleados acordes al conocimiento del material, para luego tomar una decisión acertada sobre el destino de dicho objeto y posteriormente utilizar la tarjeta roja para tener una identificación y registro de cada elemento.

2 Organizar: se realizará una redistribución en el área de ensamble, de manera que quede cada objeto y elemento en su lugar y principalmente se situarán estanterías para ubicar elementos estrictamente necesarios e íntegramente identificados, de modo que se minimice el tiempo improductivo de la persona en ir a buscar sus elementos de trabajo; para el caso del área de corte se diseñará unos soportes para ubicar la materia prima de acuerdo a su frecuencia de uso y se identificara cada elemento y objeto para que la persona tenga un mayor control visual sobre lo que se va a utilizar durante el proceso.

3 Limpiar: se requiere un compromiso de la persona para generar una limpieza en los puntos más críticos y necesarios de la empresa, de esta manera se diseñará una programación para cada empleado y área a efectuar dicha acción. Esta programación se hará diaria, antes, durante y después de la jornada laboral.

4 Estandarizar: se evaluarán los resultados de las auditorías, para medir el nivel de implementación de la metodología 5´s.

5 Seguimiento: realizar una auditoría por mes ya sea interna o externa, para llevar un control exhaustivo de cada actividad que se ejecuta en el área, de modo que se pueda asegurar la implementación de la metodología 5´s en el transcurso del tiempo.

Figura 6. Tarjeta roja

<b>Fecha:</b>	_____	<b>Numero:</b>	_____
<b>Área:</b>	_____		
<b>Nombre del elemento:</b>	_____		
<b>Cantidad:</b>	_____		
<b>Disposición:</b>			
	<b>TRANSFERIR</b>		
	<b>ELIMINAR</b>		
	<b>INSPECCIONAR</b>		
<b>Comentario</b>			

Fuente: Propia

## 7 CONCLUSIONES

Con la realización de diagnósticos, se evidenciaron las condiciones actuales en las que se encuentra el área de envases y empaques de la empresa INTERPLAST S.A., relacionada con las problemáticas de estandarización, fue posible identificar las principales falencias y mejorarlas de forma concreta a través de la metodología 5s y diversas herramientas que permitieron realizar una propuesta de mejoramiento plasmadas a lo largo de este trabajo.

Se presentó una propuesta de mejoramiento para el cuarto de herramientas del área de envases y empaques de la empresa INTERPLAST S.A., con el fin de reducir tiempos y aumentar la productividad, inculcando a los empleados a permanecer con la cultura de las 5s.

Para la empresa INTERPLAST S.A., sería de gran ayuda adoptar esta propuesta de mejora, ya que disminuiría los altos tiempos, aumentaría la productividad, generaría rentabilidad y estabilidad en los procesos, tendría estándares definidos y mejoraría la cultura organizacional.

## 8 RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa INTERPLAST S.A., realizar capacitaciones trimestrales a todos los empleados para que tengan presente la cultura de la metodología de las 5s, la cual es de gran importancia ya que se evidencia en el área de envases y empaques la buena organización del puesto de trabajo.

Se sugiere a la empresa tener varios auxiliares de mantenimiento, ya que en la mayoría de veces tienen que parar el proceso y las maquinas porque el encargado de hacer los cambios de referencia está ocupado y esto genera pérdida de tiempo.

Realizar una adecuada planeación, disminuiría notablemente los altos tiempos en los cambios de referencia.

## 9 BIBLIOGRAFÍAS

Shingo, S. (1990). *Una revolución en la producción: el sistema SMED*. Tecnologías de Gerencia y Producción

DORBESSAN, J. (2006). Las 5S, Herramientas de cambio. *Editorial Universitaria de la UTN*.

Nakajima, S., & Institute for Plant Maintenance. (1991). *Introducción al TPM, mantenimiento productivo total*. Tecnologías de Gerencia y Producción, SA.

Ishikawa, K. (1997). *Qué es el control total de calidad?: la modalidad japonesa*. Editorial Norma.

Sacristán, F. R. (2003). *Técnicas de resolución de problemas: criterios a seguir en la producción y el mantenimiento*. FC Editorial.

Janaina Abrahan, C. (2000). Manual de seguridad e higiene industrial.

## CIBER GRAFÍA

<http://spcgroup.com.mx> n.f

[acie-unlam.org/drupal/sites/default/files/imagepicker/1/tablero.jpg](http://acie-unlam.org/drupal/sites/default/files/imagepicker/1/tablero.jpg) n.f

<http://alejandraardon.blogspot.com/> n.f

## ANEXOS

### Anexo A: Encuesta

ENCUESTA

Para iniciar se determinará un plan de mejora para la disminución de los altos tiempos en los cambios de referencias se hará una encuesta a los operarios del área de envases y empaques; lo cual nos dirá con exactitud cuál es el método más utilizado y que está ocasionando el mal tiempo de dichos cambios.

Con esta técnica se recolectara la información necesaria para determinar el plan de mejora ya mencionado.

INTERPLAST S.A

FECHA: 10/10/2014

NOMBRE: Wilson Legano

CARGO: Auxiliar de Bodega

Esta encuesta se realiza con fines educativos por los estudiantes Yesika López y Bryan Hernández, ambos estudiantes de la IUPB, con la finalidad de recoger información que nos permita desarrollar nuestro proyecto de grado.

1. Conociendo que el tiempo ideal para el cambio de referencia es de 10 minutos, considera usted que el tiempo empleado actualmente en la línea de envases y empaques es:

normal ---

alto

POR QUÉ? A veces los de mantenimiento no están disponibles entonces hay que esperar.

2. Considera usted que se puede mejorar los tiempos en los cambios de referencia?

SI  NO  POR QUÉ? Se puede utilizar un buen personal de mantenimiento.

3. ¿considera usted que la persona encargada de hacer los cambios de referencia está completamente enterado del tiempo estipulado que se debe manejar para un cambio de referencia?

SI  NO  POR QUÉ? Es la persona que programa que se va a hacer el día a día.

4. ¿sabe usted si las personas de mantenimiento han tenido capacitación para el uso adecuado de las herramientas utilizadas en el cambio de referencia?

SI  NO

5. ¿Cree usted que el desorden en las herramientas de trabajo afecte directamente en los tiempos de cambios de referencia?

SI  NO  POR QUÉ? Ellos tienen un cuarto donde guardan los implementos de mantenimiento.

6. Como cree usted que se podría organizar mejor el cuarto de las herramientas?

El cree que el asunto esta en perfectas condiciones. --  
Firma: Wilson Lozano