



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de la herramienta Smed para incrementar la
productividad de las líneas de Inyección de la Empresa Industrias
Europeas S.A.C., SJL, 2017**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Milla Lopez, Marco Antonio (orcid.org/0000-0002-3569-7413)

ASESOR:

Mg. Conde Rosas, Roberto Carlos (orcid.org/0000-0001-6908-9021)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2018

Dedicatoria

A Dios quien guío por el buen camino, a mis padres Antonino Milla Castro y Mansueta López Cueva que siempre confiaron en mis capacidades y apoyaron incondicionalmente en lo moral y económico para poder cumplir mis objetivos. A Jimena c, mis queridos hermanos y demás familia en general por su apoyo incondicional en el lapso de cada ciclo de mi carrera universitaria.

Agradecimiento

A Dios, por la dicha de tener a una gran familia. A mis padres, hermanos y tíos por brindarme un motivo de superación constante. A mis profesores, amigos, colegas, asesores por impartir sus enseñanzas, experiencias y conocimientos, en especial a mi asesora la Dra. Luz Graciela Sánchez Ramírez por su orientación y ayuda que me brindó para la culminación satisfactoria de mi carrera.

A la empresa por el apoyo y poder desempeñarme profesionalmente. A mis compañeros del trabajo por el apoyo y el compañerismo en el desarrollo de mi trabajo.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2. Variables y operacionalización.....	19
3.3. Población y muestra.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Métodos de análisis de datos.....	26
3.7. Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES.....	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	50

Índice de tablas

Tabla 1.	Validez de los instrumentos por Juicio de expertos.....	22
Tabla 2.	Tabla de actividades críticas.....	25
Tabla 3.	Tiempo estándar de operaciones internas	27
Tabla 4.	Tiempo estándar de operaciones externas	28
Tabla 5.	Índice de Eficiencia	29
Tabla 6.	Índice de Eficacia.....	30
Tabla 7.	Índice de Productividad.....	31
Tabla 8.	Tabla Cuadro Prueba de normalidad – Productividad.....	32
Tabla 9.	Valor de significancia de la “Productividad”	32
Tabla 10.	Estadísticas de muestras emparejadas	33
Tabla 11.	Estadístico de prueba.....	34
Tabla 12.	Índice de eficiencia.....	34
Tabla 13.	Valor de significancia de la “Eficiencia”	35
Tabla 14.	Estadísticas de muestras emparejadas	35
Tabla 15.	Índice de eficiencia	36
Tabla 16.	Valor de significancia de la eficacia	36
Tabla 17.	Prueba de normalidad dimensión eficacia	36
Tabla 18.	Estadística de muestras emparejadas Eficacia.....	37
Tabla 19.	Prueba de muestras emparejadas.....	38
Tabla 20.	Costo beneficio de la aplicación smed vaso 7 oz.....	39

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i>	Incremento de Productividad.	15
<i>Figura 2.</i>	Actividades que agregan valor al proceso	27
<i>Figura 3.</i>	Medición del Trabajo	28
<i>Figura 4.</i>	Eficiencia Pre test post test.....	29
<i>Figura 5.</i>	Indicador de eficacia antes y después.....	30
<i>Figura 6.</i>	Productividad Pre test – Post-test.....	31

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar como la aplicación de la herramienta SMED incrementara la productividad de las líneas de Inyección de la empresa Industrias Europeas, SAC, SJL, 2017. De acuerdo a su finalidad fue aplicada, de acuerdo con el nivel de conocimiento es explicativa y de acuerdo al tipo de diseño metodológico fue cuasi-experimental; los datos fueron obtenidos mediante toma de tiempos que serán condicionados mediante la manipulación de la variable, herramienta Smed como variable Independiente la que fue manipulada para aumentar la productividad variable dependiente. Los instrumentos de esta investigación fueron fichas de recolección de datos con fórmulas metodológicas cuyas técnicas fueron la observación, cronometraje y registro de base de datos de la empresa para las variables herramienta Smed y productividad. Con ello se logró aumentar la productividad en el área de producción en las líneas de inyección. La validez de los instrumentos se realizó a través de la validación de juicio de tres expertos, donde los datos recolectados fueron procesados y analizados por el software SPSS versión 23. El estudio concluyó que la aplicación de la herramienta Smed en las líneas de inyección aumentó significativamente su productividad, donde se obtuvo como resultado un aumento del 8.72%.

Palabras clave: smed, actividades, internas, externas, productividad

Abstract

The objective of this research was to determine how the application of the SMED tool will increase productivity in the injection lines of acrylic products in the company Industrias Europeas, SAC, SJL, 2017. According to its purpose it was applied, according to the level of knowledge it is explanatory and according to the type of methodological design it was quasi-experimental; The data were obtained by taking times that will be conditioned by manipulating the variable, the Smed tool as an Independent variable, which was manipulated to increase the dependent variable productivity. The instruments of this research were data collection sheets with methodological formulas whose techniques were observation, timing and registration of the company's database for the variables Smed tool and productivity. With this, it was possible to increase productivity in the production area on the injection lines. The validity of the instruments was carried out by the validation of the judgment of three experts, where the collected data were processed and analyzed by the SPSS version 23 software. The study concluded that the application of the Smed tool in the injection lines significantly increased their productivity, resulting in an increase of 8.72%.

Keywords: smed, activities, internal, external, productivity

I. INTRODUCCIÓN

El contenido de este primer capítulo está orientado a mostrar aspectos de la problemática del tema de estudio que fue la herramienta Smed y la productividad, que se dieron en el ámbito internacional, nacional y local.

A mediados de la edad media se tuvo el uso de productos de menaje desde la época más antiguas se comenzó desde la elaboración de productos a base de huesos y madera de ahí ha venido evolucionando constantemente. En la actualidad el uso de productos plásticos se ha incrementado de gran manera a medida que crece la población mundial. El mundo globalizado lo toma como productos sustituto de la madera, papel, entre otros, reporte específico publicado por la revista mundo plástico menciona que el plástico se viene siendo de uso sustituto del papel, vidrio, aluminio, el desarrollo de tecnología de empaque verde, ecológica y biodegradable es algo que la industria del plástico está trabajando para promover.

Los materiales plásticos pueden ser empleados en elaboración de artículos diversos, gracias a sus excelentes propiedades que es un material flexible, ligero, moldeable además de ser un aislante a una corriente eléctrica y del calor además de ser un material de bajo costo. La matriz de insumos - productos de los años 90 da cuenta de este aspecto mostrando que el 55% de su producción se convierte en insumos de ramas manufactureras, el 12% de su oferta se dirige a la construcción, el 5% lo absorben los consumidores finales, casi el 4% se exportan y el 4% se exportan y el resto (24% aproximadamente) se consume en ramas no industriales.

Según la revista mundo plástico (2015) según la revista mundo plástico en el Perú, cada habitante consume anualmente en promedio 30 kilogramos (kg/habitante) de plástico. En cambio, el peso por persona de este mismo artículo en Brasil es de 37 kg, mientras que en Argentina es de 44 kg. Sin duda, Perú puede anticipar un crecimiento intrigante en el consumo de plástico, similar a otros países de la región como Chile y Colombia, ya que se espera que su consumo interno y/o exportaciones aumenten a tasas incluso más rápidas que su PIB.

En el ámbito nacional y regional, la gran mayoría de empresas se ha vuelto

sistemática o tradicionales, desarrollando sus procesos de manufactura en su mayoría sin contar con un plan estratégico, Su reestructuración es la más cara y difícil de acometer ya que requiere luchar contra años de trabajo a ciegas porque carecían de un plan estratégico, un asesoramiento o una formación adecuada, por lo que se considera como debilidad en muchas empresas, trayendo consigo enorme tarea .¿En dónde comenzar?, ¿por dónde comenzar?, ¿qué se puede hacer?, ¿qué herramientas utilizar? , y muchas otras más, que de seguro, más de uno se sentirá identificado, además de caer casi siempre en el error común de infravaloración del recurso humano y el capital humano.

Dado que el constante desarrollo de la tecnología y las nuevas tendencias de manufactura han dado un giro rotundo al comportamiento del consumidor, el problema más común que enfrentan las empresas hoy en día gira en torno a la competitividad para poder mantenerse en un mercado cambiante y variado. Estos consumidores buscan productos personalizados y de alta calidad para marcar la diferencia, reduciendo sus roles y exigiendo rapidez.

El estudio se llevó a cabo en Industrias Europeas SAC ubicada en la Av. San Martín de Porras Nro. 673 urbanización Canto Grande (Altura Av. Wiese Cdra. 36) Lima, San Juan de Lurigancho cuenta con un área de 3000 m² donde se elaboran diversos productos plásticos como: son cucharas, tenedores, cuchillos, vasos pírax y copas que son de compuestos de polipropileno.

En los últimos años el crecimiento de mercado trajo consigo mayores ventas además de los ingresos de pedidos urgentes y de lotes cada vez más variados reflejan un comportamiento cambiante de nuestros clientes, al tener ese tipo de pedidos por consiguiente se incrementara los cambios de molde además de generar tiempo de parada de líneas por limpieza general por falla de molde para ello se busca hacer un estudio para buscar la mayor disponibilidad de las máquinas , sino también el nivel de cumplimiento de las cantidades programadas y la calidad final de los productos registrados , productos que cumplan los estándares que requiere el mercado.

La realidad es que cada día la disponibilidad de las máquinas y equipos se ve reducida por los tiempos que se demoran en dejar una máquina operativa incrementándose paulatinamente por no contar con una meta límite de tiempo permitido para parar o una meta fija de producción para cada línea. Además, se

demoran en colocar los repuestos o montar los equipos porque al ser grandes se requieren de 2 a 3 operarios, pero al no haber trabajado en equipo ineficiencia del proceso aumenta tanto como las excusas.

Por consiguiente, se realizó un estudio del Pareto e Ishikawa y a ello se optó por aplicar el método SMED, puesto que las paradas de línea y el cambio de molde por diferentes motivos son las que tienen un impacto perjudicial en cuanto a la disponibilidad de las líneas, el nivel de cumplimiento de los pedidos y la calidad de los productos afectando negativamente la productividad de la empresa.

Descrito la problemática que se presentó en la unidad de estudio se pasó a la formulación del problema General que fue: ¿Cómo la aplicación de la herramienta Smed incrementa la productividad de las líneas en inyección de la empresa Industrias Europeas S. A.C. SJL, 2017?

Los problemas específicos fueron:

- ¿Cómo la aplicación de la herramienta Smed incrementa la eficiencia de las líneas en inyección de la empresa Industrias Europeas S.A.C., SJL, 2017?
- ¿Cómo la aplicación en la herramienta Smed incrementa la eficacia de las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas S.A.C., SJL, 2017?

También se fundamentaron las diferentes razones que justificaron la propuesta y ejecución de esta investigación:

Justificación teórica, Según Bernal (2016) indicó que una justificación teórica cuyo objetivo del estudio es estimular la discusión académica sobre los conocimientos establecidos, confrontar una hipótesis y contrastar los resultados (p.138). Por lo indicado por el autor esta investigación contribuye teóricamente un análisis de las diferentes teorías de los factores que incidan el proceso productivo, además de la utilización de método Smed que permitió que los procesos productivos, incrementen su productividad.

Justificación metodológica, según Bernal (2016) indicó que cuando la investigación propuesta propone un nuevo enfoque o técnica para generar información relevante y confiable, se da la justificación metodológica del estudio (p.139). Se justifica debido al aporte teórico académico sobre el uso de la herramienta Smed cuyo empleo ayudó a la mejorar de la productividad como

también el estudio de toma de tiempos y estudio de operaciones en el cambio de molde, nos permite mantener en conocimiento un orden de secuencia de operaciones. La herramienta Smed nos permite convertir operaciones internas en externas mediante el estudio de operaciones del trabajo se determina el tiempo estándar para su cambio de molde y además de mejorar la disponibilidad de la máquina se debe dar un seguimiento riguroso para que aumente significativamente la productividad.

Justificación económica, Según Bernal (2016) definió cuando se realiza un análisis económico, se produce una comparación económica del antes y el después de las mejoras en la producción. Por lo indicado del autor citado se justifica económica debido porque la aplicación de la herramienta SMED para mejorar la productividad en la línea de inyección es trascendental, ya que este permitirá determinar precios competitivos en el mercado reducir el tiempo que generan una deficiencia del proceso del cambio de molde y por ende los sobrecostos por las fallas detectadas.

Justificación social, según Hernández et al, (2014) explicaron que el fundamento social apunta a determinar la importancia social de la implementación de la investigación y quién se beneficiaría de sus hallazgos. Tiene una lógica social porque ayuda a elevar el salario de los empleados de la empresa, lo que atraerá nuevas inversiones y generará empleos para las comunidades alrededor del negocio. Adicionalmente, la ejecución a corto plazo de las acciones correctivas y medidas preventivas adecuadas, junto con la identificación de alternativas de mejora que reduzcan los costos de producción.

Sobre las Hipótesis de la investigación que se establecieron para esta investigación tenemos a la hipótesis general que fue: La aplicación de la herramienta Smed incrementa la productividad en las líneas en inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

Las hipótesis específicas fueron:

- **HE 1:** La aplicación de la herramienta Smed incrementa la eficiencia en las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.
- **HE 2:** La aplicación de la herramienta Smed incrementa la eficacia en las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

También se estableció el objetivo General de la investigación que fue: Determinar como la aplicación de la herramienta Smed incrementa la productividad en las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

Los objetivos específicos fueron:

- **OE 1:** Determinar como la aplicación de la herramienta Smed incrementa la eficiencia en las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas S.A.C, SJL., 2017.
- **OE 2:** Determinar como la aplicación de la herramienta Smed incrementa la eficacia en las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas S.A.C, SJL., 2017.

II. MARCO TEÓRICO

En este segundo capítulo se hizo mención de los diversos antecedentes de investigadores internacionales y nacionales que abordaron temas similares al de nuestro estudio, los cuáles sirvieron para la discusión, comparación de resultados. Entre los estudios internacionales se mencionaron los siguientes:

Souza et al. (2018) en su investigación fue diseñar una propuesta de mejora que permitió incrementar la productividad en una empresa que produce plásticos. El enfoque que aplicó para su investigación fue aplicado, permitió resolver un problema tangible; el nivel que usó fue descriptiva. Después del desarrollo el autor concluyo, los indicadores de calidad y tiempo fueron beneficiados con un mayor incremento del 15% en promedio de cada uno de ellos; con esto el indicador de la productividad también se vio beneficiado con un 25% de aumento. Estas mejoras trajeron consigo el aumento de la rentabilidad para la organización.

Karam y Liviu (2018) en su investigación que fue reducir el tiempo de preparación del equipo ante el cambio de cualquier molde. El autor aplicó una metodología de tipo aplicada, con un nivel de investigación descriptiva. La conclusión que llegó fue que con la aplicación de SMED, se logró que en la máquina de extrusión número cuatro el tiempo de cambio sea, antes el cambio total fue de 26.65 minutos, para posteriormente alcanzar un tiempo de 9.48 minutos, esto equivale a un promedio de reducción de tiempo de 60% mucho menor que el tiempo estandarizado.

Arboleda y Rubiano (2017) en su tesis tuvo como objetivo disminuir el tiempo de cambio de molde en un 50% de tiempo utilizado. Su investigación fue del tipo experimental; se analizó los diversos procesos de producción que hicieron el personal para realizar sus actividades en sus respectivas áreas. Como resultado logró determinar que la labor hecha por tres operarios, el tiempo que tardó para el cambio de formato fue de 3.5 horas, obtuvo un producto con las especificaciones requeridas además de la limpieza del equipo de trabajo. El autor concluyó que después de la prueba piloto se logró mejorar el tiempo de cambio de moldes en un menor tiempo de 1.5 horas.

Reynaldo (2015) en su estudio de tesis que tuvo como objetivo disminuir el

tiempo de cambio de equipos empleados en una máquina que produce aerosoles. Su metodología es de tipo aplicada, con un nivel de investigación descriptiva. Aplicó también métodos para simplificar las tareas de los operarios con el fin de incrementar la productividad, se buscó también adaptar a los operarios a este nuevo cambio de trabajo, cultura de trabajo en equipo; que les permitió ejecutar sus tareas con mayor y flexibilidad llegar a los objetivos de reducción en los tiempos de cambio. El autor concluyó que los tiempos de cambio se redujo de 58.23 minutos a 23 minutos.

Quillupangui (2015) en su investigación que tuvo como objetivo incrementar la productividad en la línea de bordados de una empresa textil, donde cabe resaltar que la importancia de este estudio fue incrementar el volumen de ventas y por ende la producción, por consiguiente, las utilidades mejoraron. El autor llegó a la conclusión de que mediante el uso de herramientas de calidad y la realización de un estudio del trabajo, se elevaron los niveles de productividad y calidad al reducirse los desperdicios producidos y los procesos ineficientes. Esto aseguró el posicionamiento de la empresa en el mercado y mejoró su competitividad al minimizar en la mayor medida los errores causados por el mal comportamiento de los trabajadores y fallas en los procesos.

Como antecedentes nacionales mencionaremos a los siguientes investigadores como Mucha (2018) en su tesis que tuvo como objetivo mejorar la eficiencia de las líneas de envasado en una empresa industrial de lubricantes. Su metodología es de tipo aplicada con un diseño cuasi experimental. Se aplicó la herramienta OEE para mejorar la eficiencia en la línea de envasado, se evidenció como principal problema, el rendimiento, para esto, utilizó herramientas del Lean Manufacturing como el SMED, 5's y JIT. El autor llegó a la conclusión que la mejora se vio reflejada un 20% en el indicador OEE.

Giraldes (2016) su estudio de tesis fue aplicar el método SMED para incrementar la productividad de las líneas de extrusión en una empresa de plásticos. Aplicó una metodología de tipo aplicada con un diseño experimental. El autor de este estudio llegó a la conclusión que la productividad se incrementó en 119kg/Hr. Una medida que se logró gracias al menor tiempo que se empleó para realizar la limpieza de general de las máquinas y equipos.

Aguilar (2016) su estudio de tesis fue determinar si la aplicación de la

herramienta SMED permitió mejorar la productividad en la línea de empaque de una empresa farmacéutica. En su estudio el autor aplicó una metodología con un enfoque de tipo aplicada, su diseño fue experimental porque se sometió a la variable independiente. Luego de la aplicación el autor concluyó, que después de la aplicación de la herramienta smed se logró aumentar el índice de productividad en un 25.7% en la línea de empaque de la empresa.

También, Aguirre (2016) su estudio de tesis tuvo por objetivo principal determinar como la aplicación del smed mejora la productividad de una máquina en una empresa de embalaje. La metodología que aplicó fue aplicada con un diseño experimental. El autor concluyó que el resultado obtenido luego de implementar el smed fue la disminución del tiempo en el cambio mecánico de 99 minutos a 13 minutos, se redujo 86 minutos con ello aumentó la disponibilidad y productividad de la empresa.

Por último, Vizconde (2017) en su estudio de tesis tuvo por objetivo principal reducir los tiempos muertos aplicando estudio de tiempos y métodos en una empresa textil, para esto usó cronómetros en la toma de tiempos. Su metodología fue del tipo aplicada con un diseño experimental. El autor concluyó que con la finalidad de lograr el objetivo empleó técnicas de análisis y diagnóstico que permitieron que la eficiencia en las líneas de producción mejore. Uno de estas herramientas fue el indicador *OEE*, las 5's, mantenimiento autónomo y el Smed con los cuales fue factible implementar este proyecto con un VAN fce de S/. 4543.62 > 0 y un *TIR FCE* de 36% > *COK*.

Después de mencionar los antecedentes, se mencionó las teorías de los diferentes autores que estuvieron relacionadas con el tema de estudio. Estos autores y temas fueron:

La variable independiente fue la herramienta Smed. Sobre el que Hernández y Vizán (2013) indicaron que Smed es una metodología cuyo propósito es reducir los tiempos de preparación de la máquina. Esto se logró examinando cuidadosamente el procedimiento e implementando modificaciones fundamentales a la maquinaria, las herramientas e incluso el producto terminado, lo que redujo el tiempo de preparación. Smed permite reducir el tiempo de la preparación de la máquina, estandarizar tiempos, eliminar tiempos improductivos, además de

convertir actividades internas en externas el autor menciona que todo cambio debe ser menor a los 10 minutos, pero no siempre se cumple de acuerdo a la actividad que se realiza hay actividades que el tiempo es mayor pero también menciona que se debe buscar reducir el tiempo siempre.

Acerca de los objetivos del smed Skotnika et al. (2018) mencionaron que La aplicación del enfoque SMED tiene dos objetivos clave en mente: encontrar posibles puntos problemáticos y acortar el proceso de cambio de suministros sobre el funcionamiento de las máquinas. Además Kumaravel et al. (2018) señalaron que SMED es una tecnología de cambio que se utiliza para aumentar la producción y reducir las pérdidas de calidad como resultado del cambio.

Dimensión 1: operaciones internas

Según Hernández y Vizán (2013) indicaron que las preparaciones internas se refieren a todas las tareas que requieren que el sistema se detenga para completarse (p.43). El autor mencionó que las operaciones internas son todas aquellas actividades que se hacen a la parada de la máquina.

Al respecto Cruelles (2013) mencionó que un cambio de máquinas es una tarea que, como la mayoría de las otras que hemos analizado, sigue una serie de pasos, incluidos los que deben completarse cuando se apaga el equipo (p.223). El autor explicó que debemos identificar las operaciones internas de las externas además menciona que debemos tener un esfuerzo meticuloso en observar las operaciones debido que mediante este estudio puedes reducir entre 30% y 50% del tiempo de preparación interna.

También, Robinson (2014) indico que se refiere a todas las tareas que se realizan como el cambio de matrices cuando el equipo o máquina están en modo apagado (p.330). El autor argumenta que las operaciones internas se realizan cuando la máquina está parada.

Según Álvarez y García (2012) indicó “son operaciones que se realizan mientras la máquina está parada” (p.114). El autor indicó que las operaciones internas se realizan cuando la máquina está parada o cuando esta inoperativa en ella se busca reducir el mayor tiempo en el cambio ya se implementando otras herramientas que permitan que el cambio de molde se más rápido.

Dimensión 2: operaciones externas

Según Hernández y Vizán (2013) explicaron que la configuración externa se refiere a las tareas que se pueden completar mientras el equipo o máquina está en funcionamiento (p.43). El autor argumentó que por operaciones externas tiene la finalidad de preparar previamente todos los elementos cuando la máquina está en funcionamiento antes de que pare la máquina.

Según Hernández y Vizán (2013) indicó: la reducción de los tiempos de preparación merece una atención especial y es importante por diversas razones. Cuando el período de cambio es largo, los lotes de producción son enormes y requieren una gran inversión de inventario. Cuando el período de cambio es corto, la cantidad requerida se puede fabricar de forma regular, eliminando la necesidad del costo en inventarios (p.42). El autor argumentó que la preparación de la máquina es bastante necesaria debido a varios motivos que ayuda eliminar espacios no productivos de la máquina.

Cruelles (2013) indicó que son las tareas que se pueden completar cuando la máquina está funcionando. El trayecto al almacén de herramientas para el cambio del siguiente lote es el más común (p.223). El autor explicó que las operaciones externas se realizan cuando la máquina está en funcionamiento además que aplicando este método se reduce tiempos improductivos.

Contrariamente a la creencia popular, el ingeniero japonés Shigeo Shingo señaló que, histórica e incorrectamente, las políticas de la empresa sobre el cambio de herramientas se han centrado en mejorar la capacidad de los operadores, y pocas empresas han implementado estrategias para mejorar las suyas. proceso de intercambio.

Según Robinson (2014) indicó que son todas las actividades que se hacen como llevar los moldes a otro lugar, traslados hacia la maquina o desde la máquina cuando la máquina esté en modo prendido o modo operativo (p.330). El autor argumenta que las operaciones externas se pueden realizar mientras la máquina esta prendida.

Según Galgano (2004) mencionó a Shingo, que la disminución del tiempo de cambio de matrices y de las herramientas no obedece a problemas de dedicación en centro de labores, sino que proviene de un cambio conceptual logrando que la metodología smed pueda ser aplicada para los cambios de

formato de todo tipo de maquina que pertenezcan a la realización de un proceso.

Para finalizar Álvarez y García (2012) indicó que el objetivo principal del sistema Smed es ajustar los números de pieza en menos de diez minutos. Teniendo esto en cuenta, es fundamental pensar en minorar el espacio de tiempo que se toma para hacer el reemplazo de herramientas en un cierto porcentaje sin sacrificar la naturaleza de los procesos. Se necesitan varios tiempos. (p.113)

El autor argumento que el sistema smed tiene como objetivo hacer el cambio de moldes o preparación de la máquina en menos de 10 minutos, tomando en cuenta la importancia de los tiempos improductivos que se pierde al momento del cambio de moldes además de buscar la disponibilidad de la máquina.

Según Álvarez y García (2012) indicó que separe las tareas que se pueden completar mientras la máquina está en servicio (p. 10). El autor menciona que se realizan operaciones cuando la máquina no funciona, externas. Esto le ayuda a tener a mano todos los materiales que necesitará para cambiar los moldes.

Preparación cero, según Hernández y Vizán (2013) indico que:

Dado que el tiempo de planificación óptimo es cero, el objetivo final debería ser explorar cómo lograr este objetivo utilizando tecnologías adecuadas. Las ventajas de utilizar técnicas SMED se traducen en una mejor capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios en la demanda, lo que permite utilizar técnicas Lean (p.44).

El autor argumentó que la preparación cero tiene como objetivo planear utilizar la tecnología adecuada enfocada en la mejora de la productividad sea mayor en el cambio de utillaje.

Estandarización: según Hernández y Vizán (2013) explicaron que es uno de los cimientos principales del Lean Manufacturing. También indicaron que los estándares son explicaciones escritas y gráficas que nos ayudan a comprender los procesos de fábrica más efectivos y confiables y nos brindan un conocimiento preciso sobre personas, equipos, materiales, los procedimientos, las medidas y los detalles para que podamos producir productos de alta calidad de manera confiable, seguro, económico y rápido.

Sobre estandarización, el autor mencionó que la estandarización tiene que ver

con la mejora continua en donde los procesos se tienen que ver, mejorar, verificar y definir un estándar y por tanto este ciclo se debe repetir constantemente. En este punto se encuentra la clave del pensamiento Lean que lo define como “un estándar se crea para mejorar”.

Estandarizar las actividades de preparación externa

La planificación de moldes, las herramientas y la preparación de materiales deben convertirse en procedimientos rutinarios y sistemáticos. Estos procedimientos uniformes deben escribirse y colocarse en la pared para que todos los operadores los vean. A continuación, el personal debe recibir la formación necesaria para dominarlos.

Estandarizar las partes necesarias.

El tiempo de preparación se reduciría significativamente si todos los troqueles estuvieran completamente estandarizados en tamaño y forma. Sin embargo, debido a que esto es costoso, es mejor estandarizar solo las partes de la función que se requieren para los preparativos.

Utilizar sistemas de fijación rápida

Se deben considerar dispositivos que permitan unir una herramienta complementaria a la máquina durante el proceso de preparación externa, ya que esta herramienta necesitaría conectarse rápidamente a la máquina durante la fase de preparación interna. Los recursos complementarios, como las mesas giratorias móviles y los dispositivos de conexión rápida operados neumáticamente, deben estandarizarse para que esto sea factible.

Técnica Hacer uso de operaciones en paralelo.

En los cuatro lados de una punzonadora grande o una unidad de fundición a presión grande, habrá varios lugares de sujeción. Para el usuario, las operaciones de configuración de dichos dispositivos llevarían mucho tiempo. Sin embargo, si dos personas trabajan en paralelo, se pueden evitar movimientos innecesarios y se puede minimizar el tiempo de planificación.

Técnica Utilización de un sistema de preparación mecánica.

Se pueden usar dispositivos hidráulicos o neumáticos para sujetar varias posiciones simultáneamente en cuestión de segundos al colocar el troquel. Un

mecanismo automático podría, por otro lado, cambiar las alturas de las matrices en una punzonadora.

Mejora continua, al respecto Hernández y Vizán (2013) indicaron que:

En esta etapa, los operadores de producción realizan las tareas de TPM por su cuenta, administran las técnicas requeridas y sugieren cambios en la máquina que afectan los diseños de nuevas líneas. Los jefes supervisan los esfuerzos para mejorar las prácticas de mantenimiento preventivo para garantizar que se lleven a cabo de manera que aumente la rentabilidad económica de la planta. (p.48).

En esta fase, determinar las causas de las fallas se vuelve crítico y se pueden aplicar las mismas técnicas de calidad total que se usaron en SMED. Si ha comenzado un programa de TPM, el departamento de mantenimiento debe auditar la consistencia del proceso de implementación para administrar los costos, verificar que las tareas programadas se hayan completado y establecer metas para las fases posteriores.

Mantenimiento Productivo Total TPM

Según Hernández y Vizán (2013) dijeron que el mantenimiento productivo total es un conjunto de estrategias orientadas a prevenir averías involucrando y motivando a todos los empleados. El concepto básico es que todos, desde los gerentes hasta los operadores auxiliares, tienen un papel que desempeñar en la mejora y conservación de los activos productivos. El TPM propone los siguientes objetivos:

1. Que el equipo incremente su eficacia.
2. Mejorar el comportamiento sistematizado de mantenimiento preventivo y mantenibilidad mediante reparaciones o ajustes, y desarrollar un sistema de mantenimiento productivo de libre mantenimiento.
3. Compromete a todos los involucrados que tienen que ver con equipos o maquinarias.
4. Implica la participación activa de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operadores, e incluye la autonomía de los empleados, así como las actividades de grupos pequeños.

Robinson (2014) indicó que el método Smed se refiere al cambio de troquel en un minuto, se utiliza para reemplazar moldes en minutos de un solo dígito. Si bien no todos los entrenamientos específicos se pueden realizar en menos de 10 minutos, el término se refiere a las técnicas para realizar operaciones en menos de 10 minutos (p.314).

El autor argumenta que el método smed reduce el tiempo de preparación de la máquina además que la preparación de 10 minutos teóricamente se menciona, pero en la práctica hay veces el tiempo muerto, es más.

Variable dependiente: Productividad

Cruelles (2012) indico que la productividad mide la cantidad de factores o insumos utilizados para lograr un determinado nivel de producción (p. 10). El autor argumenta que existe una correlación entre el producto obtenido y los recursos empleados para llevar a cabo un producto objetivo.

García (2011) indicó que la productividad es la relación entre los bienes producidos y los insumos o factores de producción utilizados se conoce como productividad (p.17). Lo indicado por el autor es que productividad tiene una proporción entre medir los productos terminados y el material consumido.

Conseguir una mejora significa también emplear adecuadamente los materiales que se piensa utilizar para su fabricación, sin tener excesos ni por defectos de máquina ni de los propios materiales, y evitando sobrecostos por fallos de proceso. En consecuencia, se puede afirmar que la producción está determinada por dos factores: la eficacia y la eficiencia. (p.16). De acuerdo con los hallazgos, sostiene el autor, es posible evaluar las posibles contribuciones de un valor agregado al proceso para aumentar su productividad. Para lograr una mejora, los productos deben estar correctamente elaborados utilizando los materiales que se tomaron en consideración para su creación sin tener un exceso de los mismos por fallas en el proceso.

Dimensión 1: eficiencia

Cruelles (2012) indicó que la relación entre la producción real obtenida y la producción estándar pronosticada en términos numéricos la que calcula la relación entre insumos y producción, con el objetivo de minimizar los costos de los

recursos (p.10). El autor mencionó a la eficiencia concepto de hacer bien las cosas, para eliminar los desperdicios.

García (2011) indicó que es la relación entre los recursos programados y los insumos reales se conoce como eficiencia (p.16). El autor citado indicó que la eficiencia mide el uso de los recursos, mientras menos explotemos los recursos y lleguemos a los objetivos seremos eficientes.

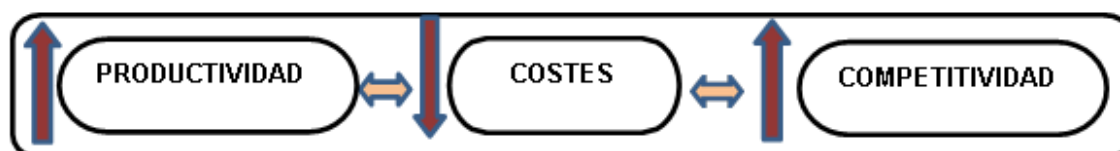
Gutiérrez (2014) indicó que la eficiencia se refiere al objetivo de maximizar los recursos y minimizar el desperdicio (p. 20). El autor indicó que la eficiencia es cuando usamos de manera óptima los recursos y reducimos al máximo los desperdicios.

Dimensión 2: eficacia.

Cruelles (2012) indicó que es el grado en el que se cumplen los objetivos se denomina eficacia. Está asociado a la consecución de objetivos (p.11). El autor explicó que la eficacia es el logro de lo planeado, alcanzar la meta requerida el momento requerido.

García (2011) indicó que la relación entre los bienes producidos y los objetivos marcados se conoce como desempeño (p. 17). El autor indicó que la eficacia es la obtención de las metas y objetivos trazados por la empresa. De otra parte, Gutiérrez (2014) indicó que el aumento de la productividad implica proporcionar mejores resultados en comparación con los recursos utilizados para lograrlos, ya que la eficiencia se relaciona con los resultados de un proceso o técnica. (p. 20). El autor argumenta que la productividad es lograr o incrementar las metas trazadas con los mismos recursos.

Figura 1. Incremento de Productividad.



Fuente: Cruelles Ruíz, José (2012)

Sobre eficacia Gutiérrez (2014) indicó que el término "desempeño" se refiere al uso de recursos para lograr las metas definidas hacer lo planeado (p. 20). El autor

mencionó que eficacia es el uso de recursos con el fin de alcanzar los objetivos trazados.

García (2011) La productividad es el logro de bienes a través de la aplicación de varios recursos o componentes que están involucrados en una producción. Además, dado que el índice de productividad mide qué tan bien se utilizaron los recursos y las variables de producción en un determinado período de tiempo.

Socconini, (2008) indicó que muchas empresas están tratando de aumentar los ingresos, reducir los costos y fortalecer su reputación en un entorno global donde la competencia se ha convertido en la herramienta más estratégica, pero pocas en realidad están produciendo resultados significativos (p.23). El autor argumenta que al incrementar la productividad en una línea productiva se tiene una fortaleza de ventaja competitiva para la empresa al permitir el cumplimiento de la producción planeada.

Gutiérrez y De la Vara (2013) aclararon que se refiere a los resultados producidos al hacer el mejor uso de los recursos para llevar a cabo la producción prevista. Según el autor, la eficacia está determinada por los resultados obtenidos a partir de los recursos empleados.

Velázquez (2013) indicó que la eficiencia es el resultado del uso de los recursos según lo planeado mientras se previene el desperdicio y la pérdida. Al utilizar los recursos durante el proceso de producción de manera oportuna y eficaz, la eficiencia permite aumentar la productividad.

Nivel de calidad aceptable

Cruelles (2012) explicó que es posible que se generen unidades compatibles, agradables, no compatibles, deficientes o rechazadas. En ocasiones, las unidades que no cumplen las normas pueden procesarse para que las cumplan (p. 79). Por lo indicado se debe tratar de mejorar la utilización de los recursos de los productos. También, Demetrio (2014) indicó que trabajar con calidad implica adherirse a los requisitos de calidad del producto e inspeccionar continuamente el proceso de fabricación para garantizar que se cumplan los criterios.

Con el fin de detectar y segregar las unidades que sí cumplen con la calidad requerida pero que se están planteando trabajar en el futuro, se observan fallos

en el proceso de producción para su posterior remuestreo tras haber causado desconfianza en la calidad de las producciones creadas. dentro de los criterios establecidos para adquirir bienes conformes desde su salida del proceso inicial, evitando unidades defectuosas y consecuentemente devoluciones al exceder las limitaciones de calidad autorizadas. Se tiene que trabajar con calidad en los procesos debido a que tenemos que cumplir con los estándares requeridos por nuestros clientes.

Según Sanjay, Goyal y Ashish (2014) expusieron que las herramientas Value *Stream Mapping* (VSM) y SMED son una de las técnicas de ingeniería industrial renovadas que se utilizan para visualizar el sistema de fabricación y muchos otros procesos relevantes y ayuda en gran medida a comprender el sistema en sí de forma eficaz. El smed ayuda a reducir el tiempo de configuración del proceso.

El autor argumentó en la filosofía de fabricación limpia el mapa de cadena de valor y el smed son técnicas que se usan para ver de forma gráfica los procesos y los tiempos de configuración.

Según Wang, Chen Hua Kao, Jar Her (2013) explicaron sobre manufactura esbelta:

El Smed es una de las herramientas de fabricación que se usa para reducir los desperdicios de producción. El primer paso es el análisis del mapa de flujo de valor del estado actual de la línea de producción. El segundo paso es el uso del cambio de troqueles. Estas herramientas de manufactura esbelta ayudan a reducir inventario en los trabajos en procesos.

Los autores señalaron que la fabricación ajustada se ha aplicado ampliamente a las empresas industriales. El intercambio de troqueles de un minuto (SMED) es una de las herramientas de fabricación ajustada que se puede usar para reducir aún más el desperdicio de producción. Para garantizar el desperdicio, debe alcanzar su objetivo. Según Shingo (1993) Smed es el método más conocido para la reducción del tiempo en cambios de herramienta. La simplificación y la estandarización son la técnica principal de SMED. Las aplicaciones SMED fomenta la reducción del tamaño del lote de producción.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Sobre el tipo de investigación, según Valderrama (2007) indicó que la investigación aplicada tiene como objetivo aprender a hacer, actuar, crear y cambiar cosas; le preocupa la implementación inmediata en una situación del mundo real (p.29). El autor refirió que solucionar problemas reales implica una investigación aplicada, para el caso se buscó definir la problemática de estudio y se tuvo como objetivo dar solución incrementando la productividad.

Diseño de investigación

La investigación tuvo un diseño experimental de tipología cuasi-experimental Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron los diseños cuasi-experimentales modifican al menos una variable independiente para ver si afecta a las variables dependientes. Los sujetos no se asignan a grupos ni se emparejan al azar, estos ya están establecidos antes del experimento (p.151). En esta investigación se manipuló la variable Smed que luego surtió efecto sobre la productividad.

Enfoque de investigación

El enfoque de investigación fue cuantitativo, según Valderrama (2014) quien indicó que el enfoque es de naturaleza objetiva y cuantitativa, y es el método mediante el cual se crea el análisis del proyecto, utilizando métodos estadísticos para determinar si las hipótesis del proyecto son verdaderas o falsas. Es cuantitativo por cuanto que trabajó con datos reales y valores numéricos que fueron obtenidos de acuerdo a la problemática presentada en la línea productiva. Estos fueron analizados, procesados y expresados en cifras estadísticas.

Nivel de investigación

La investigación tuvo un nivel explicativo, según Rodríguez y Burneo (2017) indicaron el análisis explicativo tiene como objetivo averiguar por qué sucede algo y en qué circunstancias sucede, o por qué y cómo se vinculan dos o más variables (p. 74). Del mismo modo Según Díaz, Escalona, Castro, León y Ramírez (2013) indicaron: La investigación explicativa se centra en determinar las causas o

explicaciones de las manifestaciones del fenómeno, así como los factores o características que plantea y cómo interactúan. Su objetivo es descubrir las relaciones de causa y efecto que se producen entre los eventos para comprenderlos mejor. (p. 22).

El nivel de esta investigación es de tipo explicativo y descriptivo, debido a que se basa en principios teóricos a la que pertenece su realidad y ademas de describir las situaciones y los momentos que se desarrollan, en las líneas de inyección. Busca también aclarar de las variables del estudio con el propósito de lograr resultados.

Alcance temporal

Alcance Temporal, según Valderrama (2013) indicó que los métodos se convierten en un conjunto de procesos, medios y sistemas para dirigir, recopilar, almacenar, reelaborar y transmitir datos (p. 146). Se obtuvo información en el mismo campo por medio de la observación, datos como tomas de tiempos, toma de pesos en las fichas de los artículos.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Smed

Definición conceptual

Hernández y Vizán (2013) mencionaron que es una técnica que busca la reducción de los tiempos de preparación de máquina. Se logra analizando cada tarea en cada proceso considerando a la máquina como objetivo de mejora incrementando así su tiempo operativo y mitigando los desperdicios.

Definición operacional

Esta variable los valores de sus indicadores se expresaron en los tiempos estándar de las actividades con máquinas paradas y en marcha de las máquinas de producción, además de identificar los tiempos improductivos.

Dimensión 1: Operaciones internas

Indicador: Índice de operaciones internas (%). Fórmula de medición:

$$TS = TO \times Va (1 + suplemento)$$

Dónde:

TS: tiempo estándar

TO: tiempo operación suplemento

Dimensión 2: Operaciones externas

Indicador: Índice estándar de operaciones externas (%). Fórmula de medición:

$$TS = TO \times Va (1 + suplemento)$$

Dónde:

TS: tiempo estándar

TO: tiempo operación suplemento

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

Cruelles (2012) mencionó que conseguir una mejora significa también emplear adecuadamente los materiales que se piensa utilizar para su fabricación, sin tener excesos ni por defectos de máquina ni de los propios materiales, y evitando sobrecostos por fallos de proceso.

Definición operacional

La productividad tuvo en la eficiencia y eficacia elementos que permitirán efectuar su medición, los mismo que se concretan con las fórmulas planteadas.

Dimensión 1: Eficiencia

Indicador: Índice de eficiencia (%). Fórmula de medición:

$$Efn = \frac{Upc}{Bp} \times 100\%$$

Dónde:

Efn: Eficiencia

Upc: unidades producidas

Bp: Producción programada

Dimensión 2: Eficacia

Indicador: Índice de eficacia (%). Fórmula de medición:

$$\text{Efc} = \frac{\text{PR}}{\text{PP}} \times 100\%$$

Dónde:

Efc: eficacia

PR: H. máquinas-H. improductivas

PP: Horas máquinas

Como escala de medición que se aplicó a los indicadores tanto de la variable independiente como el de la variable dependiente fue el de tipo razón.

3.3. Población y muestra

según Bernal (2016) indicó que población está formada por todos los elementos que son objeto de la investigación. También se puede considerar como el conjunto de todas las unidades (p.210). La población fue conformada por todos los trabajadores de la empresa de la línea de inyección, se tomó como tiempo de estudio 4 meses antes y 4 meses después.

Según Hernández et al. (2014) indicaron que la muestra es un subconjunto de la población de la que se obtienen los datos, y debe estar claramente descrita y delimitada con anticipación, además de ser representativa de toda la población (p. 173). La presente investigación la muestra considerada es el 100% de la población de la empresa.

Según Rodríguez y Burneo (2017) revelaron “El muestreo es un procedimiento a través del cual se seleccionan las unidades de una muestra desde un marco poblacional” (p. 88). Muestreo es una parte de la muestra. Dado que utilizamos la población completa para medir los indicadores de antes y después en el proyecto de estudio actual, no se utilizará el muestreo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Valderrama (2013) indicó las técnicas se convierten en un conjunto de procesos, medios y sistemas para dirigir, recopilar, almacenar, reelaborar y transmitir datos. (p. 146). La técnica que se usó fue la observación, en el lugar donde se desarrollan las tareas pertenecientes al área de producción.

Acerca de instrumentos de medición Hernández et al. (2014) indicaron que el instrumento de medida es una herramienta que utiliza el investigador para recopilar datos o conocimientos sobre las variables que le interesan (p. 199). Para el caso de nuestro estudio se usaron hojas registros, formatos de registro de datos, los mismos que se muestran en los anexos 14 y 15.

Validez de los instrumentos de medición

Hernández et al. (2014) indicaron que el grado en el que un instrumento calcula realmente la variable que se supone que debe medir se denomina validez en general (p. 200). Por lo mencionado validez consiste en evaluar si los instrumentos presentan grado de confianza para obtener la información que permita obtener resultados fiables. Los instrumentos fueron validados por juicio de expertos quienes dieron validez a los instrumentos de recolección de datos para este proyecto de investigación. Esta validez se encuentra en los anexos 15, anexo 16 y anexo 17.

Tabla 1. *Validez de los instrumentos por Juicio de expertos.*

Experto	Grado	Resultado
Marco Antonio Meza Velásquez	Magister	Aplicable
Francisco Panta Salazar	Doctor	Aplicable
Romel Bazán Robles	Magister	Aplicable

3.5. Procedimientos

Situación actual de la empresa

Industrias Europeas SAC. es una empresa cuyo rubro es la comercialización de productos de menaje a base de plásticos como son los cubiertos, vasos y además de platos de la marca rey como europea, la empresa tiene como finalidad ofrecer

productos exclusivos de la más alta calidad, la empresa inicio en el año 2000 y a la fecha de hoy es uno de los más representativos en su rubro. Está ubicada en la avenida San Martín de Porres 673 en el distrito de San Juan de Lurigancho, en la provincia de Lima.

Historia de la empresa

La empresa de plásticos Industrias Europeas SAC. Inicio sus operaciones en el año 2000, el primer producto en poner al mercado fueron las cucharas y los tenedores de marca rey, en ese entonces no se contaba con máquinas para ello se compraba cubiertos sueltos de otra empresa y lo embolsaba con su marca y al pasar de los años se compró una máquina inyectora y contaba con tres operarios los cuales tenían una producción de pocos paquetes semanales los cuales eran distribuidos en puestos comerciales en el centro de Lima y Magdalena por el mismo dueño, tras cinco años la empresa decidió salir más a flote con nuevos productos empresa de como tenía mayor demanda los productos decido comprar más inyectoras y camiones para su distribución , puesto que su producción incremento semanales ya que la empresa decidió aumentar la línea de vasos acrílicos , y en los años posteriores la empresa incursiono en copas para exportar ,a países como Chile , Colombia , Ecuador y Bolivia de acuerdo a las temporadas como lo hace con el vaso café en la temporada de invierno , además hoy en día cuenta con más de 20 inyectoras además de tener 1 sistema de ERP que nos mantiene actualizados al tiempo real con la producción de productos , materia prima ,etc.

Misión: ofrecer productos plásticos de calidad, hacer que nuestros clientes queden conformes con nuestros productos. Ser distinguidos como una empresa socialmente responsable.

Visión: Ser la organización más competitiva, diversa y creativa de la industria del plástico, con productos de los que los consumidores, proveedores y empleados puedan estar orgullosos.

Cartera de productos

La empresa de plásticos Industrias Europeas S.A.C., brinda diversos artículos que son por líneas producción de productos como son: los Vasos, Pírex, Platos,

Cubiertos además de platos.

Proceso productivo de los cubiertos y vasos

El procedimiento comienza con la entrega de materia prima de un proveedor extranjero; el operador encargado de la recepción recibe la guía de referencia con la orden de compra y compara los documentos para asegurarse de que todo está en orden; Una vez finalizada la inspección de cantidad, se procesa la materia prima y comenzará el proceso de producción.

Mezclado: se realiza en el área de molienda es donde se realiza la operación del mezclado el mezclado consiste en la agitación del material requerido, luego de haber formulado para el producto requerido ya sean vaso cubiertos o platos cada producto tiene diferente formulación en cada olla entra una de mezcla de 100 kilos, para la cuchara Inka tiene la siguiente formulación entra 100 kilos de polipropileno a esto se le añade 300 gr de dióxido para darle 1 blanco con brillo + 50 gr de esterato y 6kg de material pampa de una vez añadido todo estos insumos se procede a mezclarlo y a embolsarlo en sacos para que luego se traslade a la inyectora.

Inyección: En el proceso de inyección lo primero que se hace es verificar que la tolva este casi vacía y en perfectas condiciones para poder ser llenado por la materia prima de una vez llenado la tolva la materia prima se traslada por un conducto a altas temperaturas que lo vuelve liquido hasta llevar al molde de inyección.

Empacado: En el área de empacado se embolsa ya sea cuchara tenedor o platos según la presentación que se requiere, se usa normalmente 2 bolsas 1 del empaque en su presentación y otro del empaque final.

Control de calidad: El control de calidad se realiza mediante el peso según sea su presentación.

Almacenamiento: El producto fue almacenado y apilado lista para su despacho.

Actividades en el Cambio de Molde: Para el cambio de molde se realiza en la planta cuando lleva el orden del cambio de molde según el pedido requerido.

Actividades críticas de la empresa.




Limpieza y engrasado del molde: Esta operación se da luego de parar la máquina, se le drena agua y se le hecha grasa para que el molde no se oxide; esa actividad

se puede hacer externamente.

Montar el molde: El montaje del molde se da luego de haber sido aflojada las bridas de amarre para ser retirada de la máquina inyectora, en este caso esto viene a ser una actividad crítica debido a que el puente grúa tiene una tecla manual y eso hace que se demore en el cambio.

Pulido de molde: El pulido se realiza cuando el molde está instalado en máquina, ahí se hacen los ensayos de prueba, desde mi punto de vista esa operación debería realizarse externamente ya que se viene perdiendo horas productivas cuando las máquinas están paradas.

Tabla 2. *Tabla de actividades críticas.*

Actividades Críticas	Imágenes
Limpieza y engrase	
Pulir molde	
Monstrar molde	

Fuente: Elaboración propio

3.6. Métodos de análisis de datos

Según Hernández et al. (2014) indicaron que el enfoque de análisis de datos evalúa la confiabilidad, validez y objetividad de los instrumentos de medición, así como analiza e interpreta las hipótesis planteadas por las pruebas estadísticas (p. 270). El enfoque a utilizar en este proyecto de investigación consta de dos niveles: análisis estadístico descriptivo e inferencial utilizando el programa SPSS v.23, que permite tabular los datos, testear la hipótesis y determinar si está aprobada o no, y confirmar la factibilidad de la investigación.

3.7. Aspectos éticos

Se recabó información de la organización para la elaboración de este proyecto de investigación, que es únicamente con fines académicos, asegurando que los datos obtenidos para la producción de la investigación fueron precisos y fiables. La tesis está escrita respetando las políticas de privacidad de la empresa y con un espíritu de integridad y lealtad. Además, las fuentes utilizadas en el contenido de la investigación fueron citados cada uno de los autores.

IV. RESULTADOS

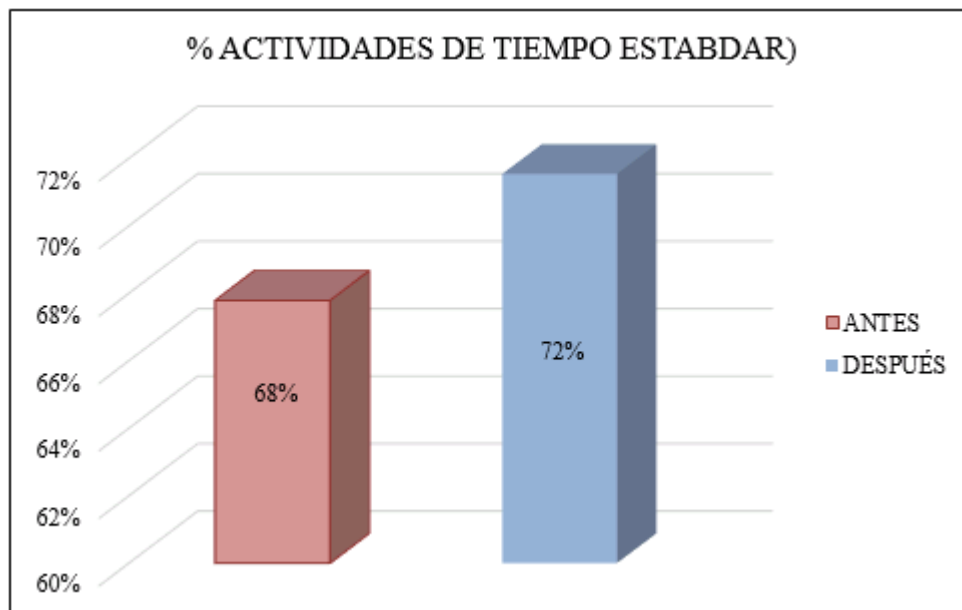
Análisis Descriptivo de la variable Independiente

Indicador: Operaciones Internas.

Tabla 3. *Tiempo estándar de operaciones internas*

Actividad	tiempo estándar-antes	tiempo estándar-después
Engrasar el molde	10.12	10.12
Aflojar molde	20	15
Montar y desmontar el molde	90	60
Conectar mangueras de refrigeración	40	30
Verificar los parámetros	30	20
Pulir molde	90	70
Limpieza del botador	30	20
Promedio	310.12	225.12
	Antes	Después
%Actividades internas sin valor (%AAV)	68.0%	72.0%

Figura 2. Actividades que agregan valor al proceso



Interpretación: La tabla 3 y figura 2 muestra el valor del índice del tiempo estándar que fue de 68% y después de aplicar el smed el valor fue de 72%, se puede evidenciar en la gráfica que el índice aumento en 4% después de la aplicación.

Indicador: operaciones externas.

Tabla 4. *Tiempo estándar de operaciones externas*

Actividad	tiempo estándar-antes	tiempo estándar-después
Pulido	45.12	35.12
Engrase	4.55	4.55
Prensado	21.26	20.26
Promedio	68.06	59.93
	Antes	Después
tiempo estándar (minutos)	68.06%	59.03%

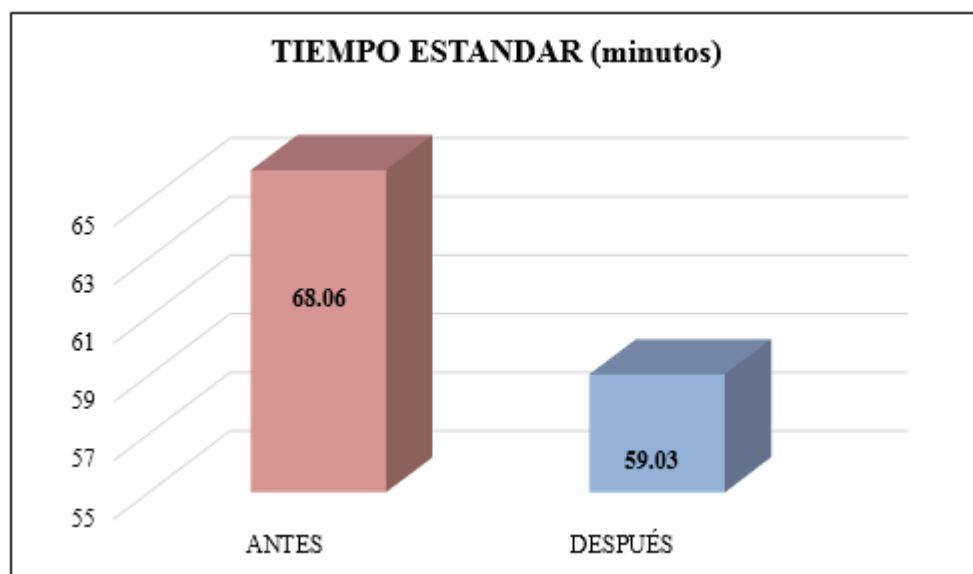


Figura 3. Medición del Trabajo

Interpretación: La tabla 4 y figura 3 muestra el valor del tiempo estándar antes que fue 68.06 minutos y después de aplicar el metodo smed el valor fue de 59.03 minutos, se puede evidenciar una disminución del tiempo estándar del proceso en un promedio de 9.03 minutos para el cambio de molde.

Análisis descriptivo del indicador Eficiencia

Tabla 5. *Índice de Eficiencia*

Semana	Antes	Después
1	58.0%	74.0%
2	63.0%	73.0%
3	62.0%	78.0%
4	67.0%	75.0%
5	63.0%	78.0%
6	60.0%	77.0%
7	62.0%	80.0%
8	64.0%	79.0%
9	69.0%	80.0%
10	65.0%	81.0%
11	70.0%	79.0%
12	72.0%	80.0%
13	69.0%	78.0%
14	70.0%	80.0%
15	68.0%	84.0%
16	72.0%	82.0%
Promedio	66.0%	79.00%

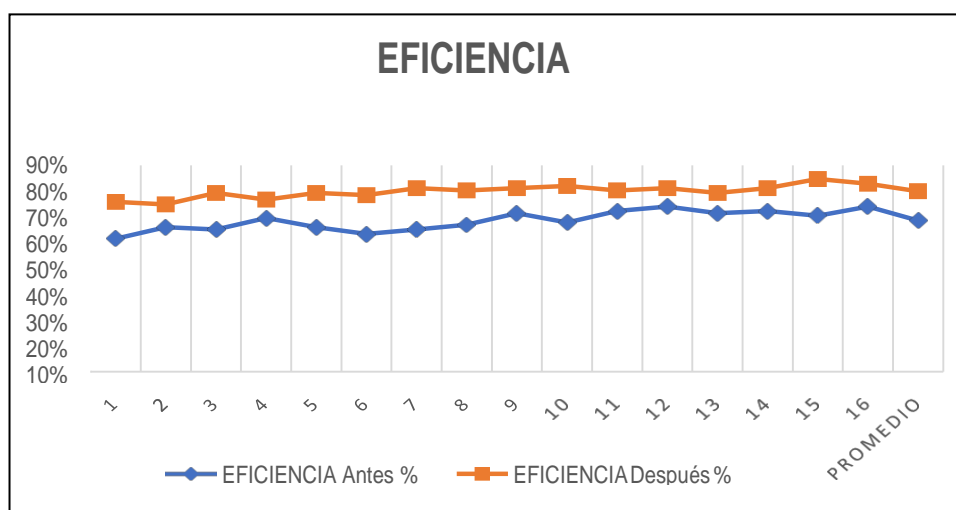


Figura 4. Eficiencia Pretest y post test

Interpretación: La tabla 5 y la figura 4, se muestra el valor de la eficiencia el cual se incrementó en 13% respecto al antes y al después de la investigación.

Indicador: Eficacia

Tabla 6. *Índice de Eficacia*

Semana	Antes	Después
1	58.0%	74.0%
2	63.0%	73.0%
3	62.0%	80.0%
4	67.0%	75.0%
5	63.0%	78.0%
6	60.0%	77.0%
7	62.0%	75.0%
8	64.0%	79.0%
9	69.0%	80.0%
10	65.0%	81.0%
11	70.0%	79.0%
12	72.0%	80.0%
13	69.0%	78.0%
14	70.0%	80.0%
15	68.0%	84.0%
16	72.0%	80.0%
Promedio	66.0%	78.00%

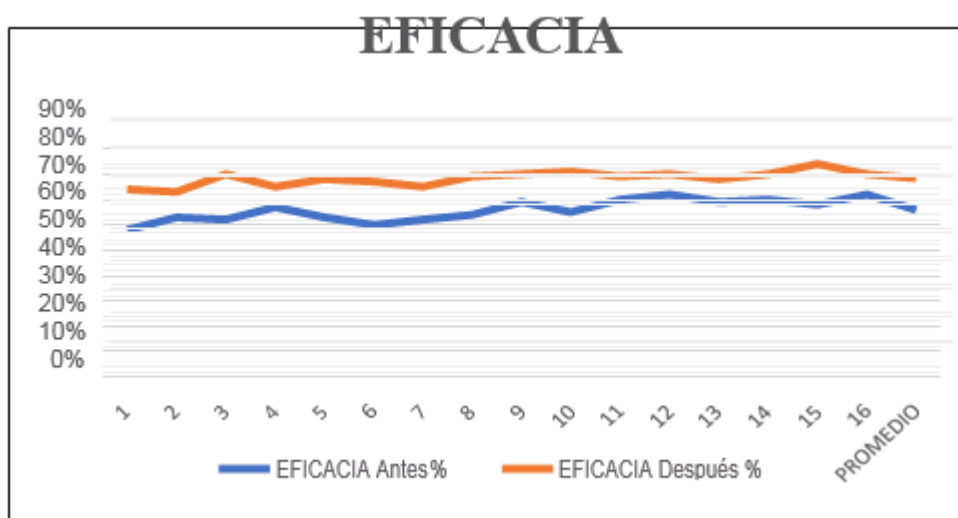


Figura 5. Indicador de eficacia antes y después.

Interpretación: De la tabla 6 y la figura 5 mostrado, podemos evidenciar claramente una mejora en el indicador de índice de eficacia en un promedio de 12%, respecto al antes y al después de la investigación.

Indicador: Productividad

Tabla 7. Índice de Productividad.

Semana	Antes	Después
1	71.0%	84.0%
2	75.0%	82.0%
3	73.0%	80.0%
4	70.0%	75.0%
5	68.0%	78.0%
6	73.0%	77.0%
7	75.0%	75.0%
8	68.0%	79.0%
9	69.0%	80.0%
10	70.0%	81.0%
11	72.0%	79.0%
12	75.0%	80.0%
13	71.0%	78.0%
14	70.0%	80.0%
15	68.0%	84.0%
16	72.0%	80.0%
Promedio	71.0%	80.00%

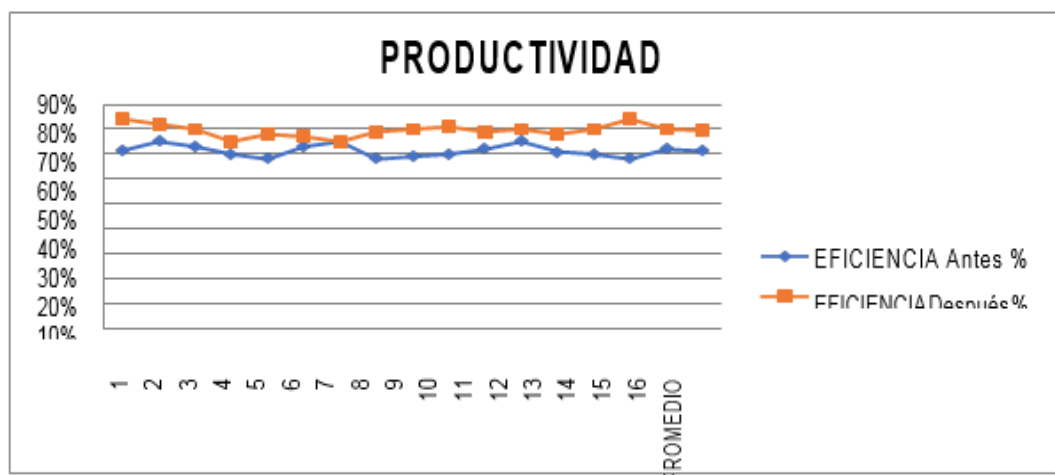


Figura 6. Productividad Pretest – Post-test

Interpretación: La tabla 7 y la figura 6 se evidenció que los valores comparados del índice de productividad indican que se incrementó este indicador en un promedio de 16%. Respecto al antes y al después de la investigación.

Estadística Inferencial

Para construir el análisis estadístico inferencial para el presente estudio, se debe realizar un contraste de hipótesis utilizando la estadística de comparación de medias, que mostrará el aumento de la productividad.

Como prueba inicial se realizó el análisis de normalidad de los datos que componen los indicadores de la variable dependiente, para ello se determinó en función de la cantidad de datos del estudio, que para el caso fue menos a 30 $n < 30$, por lo que se usó shapiro wilk y además como criterio en función del valor sig. si este es mayor a 0.05 se considera datos normales; de lo contrario no procede a decirse que son datos normales. En lo siguiente las pruebas respectivas:

Prueba de normalidad- Productividad

Tabla 8. *Tabla Cuadro Prueba de normalidad – Productividad*

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad_Antes	16	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
Productividad_Después	16	100.0%	0	0.0%	8	100.0%

Tabla 9. *Valor de significancia de la “Productividad”*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Antes	,917	16	,152
Productividad_Después	,942	16	,379

Interpretación: La tabla 8 y 9, muestra el valor sig. de la productividad antes 0,152, mayor que 0.05 y el valor sig. después fue 0,379 mayor que 0.05; esto indica que los datos fueron paramétricos y se usó el estadígrafo t-Student. para validar las hipótesis.

Validación de la hipótesis Productividad

Dado que los datos presentados siguen una distribución normal, se utilizará la prueba t-Student para la muestra relevante para validar la hipótesis general.

Ho: La aplicación de la herramienta SMED NO incrementa la productividad de las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

H1: La aplicación de la herramienta SMED incrementa la productividad de las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

Regla de decisión:

$$\begin{aligned} H_0: \mu_{IAa} &\leq \mu_{IAd} \\ H_1: \mu_{IAa} &> \mu_{IAd} \end{aligned}$$

Tabla 10. *Estadísticas de muestras emparejadas*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad_Antes	71.250	16	2.46306	,615765
	Productividad_Despues	79.500	16	2.60768	,651920

Interpretación: La tabla 10, mostró el promedio de la productividad que antes fue (71,2500) este valor fue menor que el después (79,500), esto indicó que se dio por aceptado la hipótesis alterna, que indica que el SMED incrementó la productividad de las líneas de estudio de la empresa.

Tabla 11. *Estadístico de prueba*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RqsAtendidosTotales_Antes	,156	8	,200	,902	8	,299
RqsAtendidosTotales_Después	,264	8	,107	,728	8	,005

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, Se acepta la hipótesis nula.

Interpretación: La tabla 10, se evidenció que el valor sig. de la prueba t-Student del indicador productividad en la medición antes y después fue de 0.01, este resultado indicó el rechazo de la hipótesis nula y se aceptó la alterna que indica que la herramienta Smed incrementó la productividad en las líneas de inyección de la empresa.

Prueba de normalidad de la Eficiencia

Tabla 12. *Índice de eficiencia.*

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia_Antes	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%
Eficiencia_Después	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

Tabla 13. *Valor de significancia de la "Eficiencia"*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	,948	16	,461
Eficiencia_Después	,960	16	,655

Interpretación: La tabla 10 y 11, mostro el valor sig. de la eficiencia en la medición antes fue 0.461, valor mayor que 0.05; en la medición después fue 0.655 mayor que 0.05, este resultado indicó que son paramétricos los datos y se usó el t-Student como estadígrafo para validar la hipótesis

Validación de hipótesis específica Eficiencia

Dado que los datos presentados siguen una distribución normal, se utilizará la prueba t-Student para las muestras relevantes para validar la hipótesis específica.

H₀: La aplicación de la herramienta SMED NO incrementa la eficiencia de las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

H₁: La aplicación de la herramienta SMED incrementa la eficiencia de las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

Tabla 14. *Estadísticas de muestras emparejadas*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia_Antes	65.875	16	4.33397	1.083494
	Eficiencia_Después	78.625	16	2.87228	,718070

Interpretación: De la tabla 14 mostró el promedio de la eficiencia antes fue de (65,8750) este valor fue menor que el después que fue (78.6250) esto indicó que se dio por aceptado la hipótesis alterna, que indica que el SMED incrementó la eficiencia de las líneas de estudio de la empresa.

Tabla 15. *Índice de eficiencia*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficiencia_Antes Eficiencia_Despues	- 12.7500	3.62399	,905999	-14.68109	-10.81891	- 14.073	15	,001

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, Se acepta la hipótesis nula.

Interpretación: La tabla 15, se evidenció que el valor sig. de la prueba t-Student del indicador eficiencia en la medición antes y después fue de 0.001, este resultado indicó el rechazo de la hipótesis nula y se aceptó la alterna que indica que la herramienta Smed incrementó la eficiencia en las líneas de inyección de la empresa.

Prueba de normalidad dimensión Eficacia

Tabla 16. *Valor de significancia de la eficacia*

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia_Antes	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%
Eficacia_Despues	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

Tabla 17. *Prueba de normalidad dimensión eficacia*

	Shapiro- Wilk	gl	Sig.
	Estadístico		
Eficiencia_Antes	,948	16	,461
Eficiencia_Despues	,938	16	,329

Interpretación: La tabla 16 y 17 muestra el valor sig. de la eficacia antes 0.461, mayor que 0.05 y el sig. de la eficacia en la medición después fue de 0,329 mayor que 0.05; esto indica que los datos fueron paramétricos y se usó el estadígrafo t-Student. para validar las hipótesis.

Validación de hipótesis específica Eficacia

Dado que los datos presentados siguen una distribución normal, se utilizará la prueba t-Student para las muestras relevantes para validar la hipótesis específica.

H₀: La aplicación de la herramienta SMED NO incrementa la eficacia de las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

H₁: La aplicación de la herramienta SMED incrementa la eficacia de las líneas de inyección de la empresa Industrias Europeas, S.A.C, SJL, 2017.

Tabla 18. *Estadística de muestras emparejadas Eficacia*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia_Antes	65.875	16	4.33397	1.083494
	Eficiencia_Después	78.313	16	2.89180	,722950

Interpretación: La tabla 18, mostró el promedio de la eficacia antes fue de (65,8750) este valor fue menor en el después que fue (78.31250) esto indicó que se dio por aceptado la hipótesis alterna, que indica que el SMED incrementó la eficacia de las líneas de estudio de la empresa.

Tabla 19. *Prueba de muestras emparejadas*

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia_Antes Eficacia_Despues	- 12.4375	3.65091	,912728	-14.38293	-10.49207	- 13.627	15 ,001

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, Se acepta la hipótesis nula.

Interpretación: La tabla 19, se evidenció que el valor sig. de la prueba t-Student del indicador eficiencia en la medición antes y después fue de 0.001, este resultado indicó el rechazo de la hipótesis nula y se aceptó la alterna que indica que la herramienta Smed incrementó la eficacia en las líneas de inyección de la empresa.

Para complementar el estudio se realizó el análisis costo beneficio sobre el cual Arturo (2012) Un análisis de costo-beneficio es un instrumento financiero que evalúa la viabilidad de un proyecto de inversión midiendo la relación entre costos y beneficios. El autor menciona el costo beneficio es cuantificar la cantidad que se invierte y el beneficio que obtienes de ello todo este se mide en unidades monetarias, se halla desde el costo del material, hasta que llegue al cliente.

Tabla 20. *Costo beneficio de la aplicación smed vaso 7 oz.*

Mes	(millar)	(turno)	(turno / cambio de molde) Antes	(turno / cambio de molde) Después	Costo/beneficio antes	Costo/beneficio después	Beneficio
Oct/Nov	S/ 118.84	S/ 2,666.84	S/ 1,555.66	S/ 1,778.01	S/ 1,111.18	S/ 888.83	S/ 222.36
Dic/Ene	S/ 106.83	S/ 2,397.31	S/ 1,598.31	S/ 1,798.09	S/ 799.00	S/ 599.22	S/ 199.78
Feb/Mar	S/ 107.95	S/ 2,422.33	S/ 1,511.26	S/ 1,816.86	S/ 911.07	S/ 605.48	S/ 305.60
Abr/may	S/ 128.16	S/ 2,875.85	S/ 1,960.81	S/ 2,557.25	S/ 915.04	S/ 318.60	S/ 596.44

Interpretación: Las tablas costo beneficio mostradas mostró los números asociados a la aplicación de la herramienta Smed fue beneficiosa en el costo beneficio se puede mostrar un incremento económicamente en promedio de S/. 331,45 en el cambio de molde del vaso 7 oz. europea, por consiguiente, resultó útil para nuestra empresa ya que contamos con más de 20 inyectoras en las 2 plantas, además de tener 60 moldes para distintas líneas de inyección de nuestro producto.

V. DISCUSIÓN

En esta sección o apartado del estudio que tiene que ver con los resultados que se lograron obtener a lo largo de la duración de este estudio. Cada uno de los resultados en valor numérico cuantitativo de las variables e indicadores se indican en esta sección. Los mismos que se compararon con otros estudios que se mencionaron en la sección de antecedentes de este estudio. En seguida las discusiones que se plasmaron en función de los hallazgos:

Primera discusión

En esta primera parte de la discusión se abordó aspectos relacionados con los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo del estudio. Según la teoría planteado en el estudio se trabajaron con tres indicadores, uno de ellos fue el indicador principal asociado a las variables de estudio y el resto fueron sus dimensiones derivadas de las variables. Cada uno ellos obtuvieron un resultado diferente en función de la actividad o proceso que cumplió durante el desarrollo del estudio. Se menciona que los resultados para la variable dependiente que en este estudio fue la productividad, el mismo que tuvo una dependencia de sus dimensiones vale decir que los resultados de estos influyeron en sobre la variable dependiente; tuvo como primera dimensión a la eficiencia y como segunda dimensión a la eficacia, esto extraído de la teoría usado para tal fin. Entonces logrado el resultado final de cada uno de las dimensiones se asoció mediante la fórmula de medición del indicador principal que usó a dos de sus elementos más conocidos relacionados con el uso de los recursos del cual fue posible lograr su medición de estos factores. Respecto a los resultados obtenidos de la productividad, estos hallazgos concuerdan con la literatura planteada por Cruelles (2012) quien indicó que la productividad mide la cantidad de factores o insumos utilizados para lograr un determinado nivel de producción. El cual en la práctica se señala como la medición en función de la cantidad de productos producidos sobre la cantidad de productos programados; como indica en la formula planteada se, además de ello otra teoría planteada por el autor Gutiérrez (2014) indicó que la eficiencia se refiere al objetivo de maximizar los recursos y minimizar el desperdicio. Indicaron que la productividad indica el uso eficiente de los recursos, como se puede ver uno de los recursos que fueron

optimizados durante el proceso fue el tiempo de uso de las maquinas, según la teoría de Gutiérrez (2014) a mayor tiempo de uso de las máquinas se obtiene mayores unidades de producción y eso fue precisamente lo que se logró al incrementar la productividad. En la tabla 5 y figura 4 se mostró el indicador de la productividad medido antes de la mejora fue de 71,250% y el valor promedio obtenido después de aplicar la herramienta fue de 79,50% como resultado de la aplicación de la herramienta smed. Este resultado concuerda con el estudio hecho por Arboleda y Rubiano (2017) quienes en su tesis disminuyeron el tiempo de cambio de molde en un 50% de tiempo utilizado. se analizó los diversos procesos de producción que hicieron el personal para realizar sus actividades en sus respectivas áreas. Como resultado logró determinar que la labor hecha por tres operarios, el tiempo que tardó para el cambio de formato fue de 3.5 horas, obtuvo un producto con las especificaciones requeridas además de la limpieza del equipo de trabajo. Quien concluyó que después de la prueba pilotos se logró mejorar el tiempo de cambio de moldes en un menor tiempo de 1.5 horas. Así mismo la teoría de los autores Hernández y Vizán (2013) en el cual se soporta la teoría de esta investigación afirmaron que el método Smed ayudó a mejorar la preparación de la máquina.

Segunda discusión

Otro aspecto relevante a mencionar en este punto de discusión fue la dimensión relacionada con la eficacia, para el cálculo de dicho indicador se usó la fórmula que estuvo relacionado con el lograr alcanzar la producción planificada, siendo este el objetivo según la teoría los resultados logrados para este indicador fueron respaldados por la teoría de Cruelles (2012) quien indicó que este indicador está asociado con el cumplimiento o el logro de los objetivos planeados en cuanto a la cantidad que se debe producir. Estos resultados concuerdan con el estudio de Karam y Liviu (2018) en su investigación que fue reducir el tiempo de preparación del equipo ante el cambio de cualquier molde. El autor aplicó una metodología de tipo aplicada, con un nivel de investigación descriptiva. La conclusión que llegó fue que con la aplicación de SMED, se logró que en la máquina de extrusión número cuatro el tiempo de cambio sea, antes el cambio total fue de 26.65 minutos, para posteriormente alcanzar un tiempo de 9.48

minutos, esto equivale a un promedio de reducción de tiempo de 60% mucho menor que el tiempo estandarizado, quien en su resultado asociado a la eficacia obtuvo un porcentaje de 12.75%. De acuerdo con el cuadro de eficiencia que se observó en la tabla 4, página 39 en el que se mostró el indicador de la eficiencia medido antes de la mejora fue de 65.87% y el valor promedio obtenido después de aplicar la herramienta fue de 78,62% como resultado de la aplicación de la herramienta smed. Este resultado tuvo una similitud con lo investigado por Arboleda y Rubiano (2017) quien en su investigación logró disminuir el tiempo de cambio de molde en un 50% de tiempo utilizado. Analizó los diversos procesos de producción que hicieron el personal para realizar sus actividades en sus respectivas áreas. Como resultado logró determinar que la labor hecha por tres operarios, el tiempo que tardó para el cambio de formato fue de 3.5 horas, obtuvo un producto con las especificaciones requeridas además de la limpieza del equipo de trabajo. El autor concluyó que después de la prueba pilotos se logró mejorar el tiempo de cambio de moldes en un menor tiempo de 1.5 horas. Así mismo la teoría de los autores Hernández y Vizán (2013) en el cual se soporta la teoría de esta investigación afirmaron que el método Smed ayudó a mejorar la preparación de la máquina con ello mejoró su eficiencia.

Tercera discusión

Los hallazgos relacionados con el componente de eficiencia de la segunda dimensión de la variable productividad serán tratados en esta tercera discusión. De manera similar al punto de discusión anterior, presentaremos estos resultados para compararlos o identificar algún grado de similitud con el contexto o trabajos proporcionados en la parte de trabajos previos, así como con el marco teórico tomado en consideración. De acuerdo con el cuadro de eficacia, que se observó en la tabla 5 de la página 40 en donde se mostró el indicador de la eficacia medido antes de la mejora fue de 65,87% y el valor promedio obtenido después de aplicar la herramienta fue de 78,31%, como resultado de la aplicación de la herramienta smed. Este resultado tuvo una similitud con lo investigado por Aguilar (2016) tuvo que determinar si la aplicación del Smed mejora la productividad en una empresa. El autor concluyó que aplicar smed en el cambio de formato se incrementó la productividad en el área de empaque de

un laboratorio farmacéutico. Así mismo Hernández y Vizán (2013) en el cual se soporta la teoría de esta investigación afirmaron que el método Smed ayudó a mejorar la preparación de la máquina con ello mejoró su eficacia.

Cuarta discusión

De otra parte, el resultado con respecto a la variable independiente también se consideró oportuno e importante mencionarlo, dado que este indicador fue el que mostro su impacto o su efecto sobre la variable dependiente dicho de otro modo la mejora de la productividad tuvo dependencia de la influencia de la herramienta Smed, en cuanto esta herramienta logre mejoras se verá su efecto en la productividad. Además de ello esto también se pudo corroborar en función de la prueba de hipótesis que estuvo como herramienta para tal fin las pruebas estadísticas que se utilizaron, dado que según el criterio estadístico aplicado para cada uno de las hipótesis específicas el ritual estuvo en función de la cantidad de datos a procesar y la distribución de los datos que se consideró en los tiempos de medición, para ello las hipótesis solo fueron aplicados a la variable dependiente y que solo ellos sufrieron el efecto del aporte o del tratamiento aplicado que para el caso fue el Smed.

Quinta discusión

En cuanto a la metodología aplicado en este estudio nos vamos a referir a la población y la muestra usada, dado que en la mayoría de las empresas no se encuentra gran cantidad de máquinas o buen número de máquinas que realizan varias tareas, lo usual es encontrar en las empresas máquinas y equipos que realizan tareas por separado eso por un tema de costo de máquina, espacio, operatividad o por costo. Máquinas en número mayor a 10 es poco probable encontrar, lo que resulta un tamaño mínimo como muestra, pero esto se pueden mejorar cuando se plantea un mayor tiempo de medición, lo cual fue el caso de este estudio, entonces el tiempo y la muestra van a influir en el resultado que se puede obtener. Así en este estudio la muestra usada fue xxx, pero este se considera que en adelante se puedan incorporar nuevos equipos o generalizar a otros actividades o máquinas de la misma empresa u otro similar al de este estudio, con la finalidad de mejorar el método o los procedimientos aplicados en este estudio.

VI. CONCLUSIONES

1. Aplicar la Herramienta Smed para Incrementar la Productividad de las Líneas de Inyección de Productos Acrílicos se muestra que aumentado de manera significativa el índice de producción. Cuantitativamente se puede evidenciar el aumento de la productividad en el cuadro en donde la productividad fue 8.72% en promedio.
2. Aplicar la Herramienta Smed para Incrementar la eficiencia se muestra que el indicador aumentó la eficiencia de manera significativa Cuantitativamente se puede evidenciar el aumento que ha tenido la eficiencia en el cuadro en donde la reducción del índice de eficiencia fue 13% en promedio.
3. Aplicar la Herramienta Smed para Incrementar la eficacia se muestra que se incrementó la eficacia de manera significativa Cuantitativamente se puede evidenciar el aumento que ha tenido la eficacia en el cuadro en donde la reducción del índice fue 12% en promedio.

VII. RECOMENDACIONES

1. Una de las cosas más importantes para un fabricante es el tiempo que dedica a configurar y cambiar una máquina. Es factible aumentar la producción de la máquina reduciendo el tiempo de cambio de piezas y minimizando los tiempos muertos o ineficaces.
2. Mantener y fortalecer el cambio de utillaje ya que nos favorece en la preparación de la máquina, además de configurar el tiempo estándar de Todas, estas mejoras en los tiempos de ciclo permiten dar a la empresa una respuesta más rápida a los órdenes de los clientes.
3. Mantener y realizar mejoras en la aplicación de la Herramienta Smed para Incrementar la producción lo cual permitirá a la empresa mantener y reducir los tiempos en el cambio de molde.
4. Acatar los cambios que se establecieron en el estudio previo que están constituidas en las capacitaciones dadas mensuales para continuar disminuyendo la preparación de la máquina.

REFERENCIAS

- AGUILAR, N., 2016. *Aplicación de SMED en el cambio de formato para incrementar la productividad de una Blistera en el área de empaques de un laboratorio farmacéutico* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/3638>
- AGUIRRE, D., 2016. *Aplicación del SMED para mejorar la productividad de la máquina impresora skiavi en la empresa Trupal S.A. San Juan de Lurigancho, lima 2015-2016* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/3033>
- ARBOLEDA, J. y RUBIANO, F., 2017. Modelo propuesto para la implementación de la metodología SMED en una empresa de alimentos de Santiago de Cali. *Revista De Investigación*, vol.10, no.2, pp.103–117. <https://doi.org/10.29097/2011-639X.85>
- ARIAS, F., 2016. *El proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología científica*. 6ta Edición. Venezuela: Editorial Episteme C.A. ISBN 9800785299.
- BAUTISTA, M. E. 2009. *Manual de Metodología de Investigación*. 3a ed. Caracas, Venezuela: Editorial TALITIP S.R.L. ISBN 9800781196.
- BRUHN, K., 2015. *La comunicación y los medios: metodologías de investigación cualitativa y cuantitativa*. México: Fondo de cultura económica. ISBN 9786071626561.
- CABRERA CALVA, R.C., 2015. *Manual del lean manufacturing: TPS americanizado*. España, Madrid: EAE Editorial Academia Española. ISBN s.n.
- CARRASCO, S. 2009. *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. 5ta edición. México D.F.: Editorial McGraw Hill. ISBN 9789972383441.
- CRUELLES, J. 2012. *Productividad Industrial Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. Barcelona: Marcombo Ediciones Técnicas S.A. ISBN 9788426718785.
- CRUELLES, J. 2013. *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. DE C.V. ISBN 9788426718129
- CRUELLES, J.A., 2012. *Productividad e Incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Barcelona: Marcombo Ediciones Técnicas S.A. ISBN 9788426720368.
- CUESTA, A., 1993. *Una revolución en la producción. El sistema SMED*. España: Tecno aeronáutica. S.A. ISBN s.n.
- GARCÍA CANTÚ, A., 2011. *Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria*. 2a. ed. México D.F.: Trillas. ISBN s.n.

- GARCÍA, R., 2005. *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2a. ed. México D.F.: McGraw Hill. ISBN 9789701046579.
- GIRALDEZ, G., 2016. *Aplicación del método Smed para incrementar la productividad de las líneas de Extrusión en la empresa andina plast-2016* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/3849>
- GISBERT SOLER, V., 2015. Lean manufacturing. Qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales. *3C Tecnología*, vol.4, no.1, pp. 42 - 52. ISSN 22544143.
- GÓMEZ, P. 2013. *Disminución de los tiempos de set up de las Comprimidoras Express utilizando el sistema SMED-bajo las normas GMP* [en línea]. Tesis de pregrado. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fcg633d/doc/fcg633d.pdf>
- GOYAL, S., ASHIF, M. y SHASTRI, A., 2014. Implementation of lean tools-value stream mapping & SMED for lead-time reduction in Industrial Valve Manufacturing Company. *Applied Mechanics and Materials. Trans Tech Publications Ltd*, vol. s.n., no. 813-814., pp.1170-1175. DOI <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.813-814.1170>
- GUTIÉRREZ PULIDO, H., 2014. *Calidad total y productividad*. 4a. ed. Ciudad de México: McGraw-Hill /Interamericana Editores s.a. de C.V. ISBN 9786071503152.
- HEIZER, J. y RENDER, B., 2014. *Principios de Administración de Operaciones*. 9a. ed. México D.F.: Pearson Educación, S.A. ISBN 9786073223362.
- HERNÁNDEZ, J.C. y VIZÁN, A., 2013. *Lean manufacturing conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI. ISBN 9788415061403.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2010. Metodología de la Investigación. 5a. ed. México D.F.: McGraw-Hill /Interamericana. ISBN 9701057538.
- KARAM, A.A. y LIVIU, M., 2018. La contribución de las herramientas de manufactura esbelta a la disminución del tiempo de cambio en la industria farmacéutica. Un proyecto SMED. *Procedia Manufacturing*. vol. 22, pp. 886–892. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.125>
- KUMARAVEL, D., BHARATHI, R.S. y KAVINANDINI, M., 2018. Enhancing the production through SMED methodology. *International Journal of Engineering & Technology* [en línea], vol. 7, no. 2.8, pp. 382-385. [Consulta: 4 noviembre 2022]. DOI 10.14419/IJET.V7I2.8.10467. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/d2da5bc4-339a-35f8-ac11-897b096b4987/>.

- MARRUJO, C., 2017. *Aplicación del SMED para mejorar la productividad de la máquina inyectora, Plásticos A S.A- los olivos 2017* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/20869>
- MEJÍA, S., 2013. *Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/4922>
- MUCHA, R.L., 2018. *Aplicación del modelo SMED en el proceso productivo de línea de extrusión, para mejorar la productividad de la empresa INDECO, Lima-2018* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27729>
- ÑAUPAS, H., MEJÍA, E., NOVOA, E. y VILLAGÓMEZ, A., 2014. *Metodología de la investigación: Cuantitativa, Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 4a. ed. Bogotá: Ediciones de la U. ISBN 9789587621884.
- PALACIOS, L. C., 2009. *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. 2a. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones. ISBN 9789587713435.
- PALOMINO, M.A., 2012. *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de Lubricantes* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1707>
- PEÑAHERRERA, P.A., 2013. *Aplicación de la herramienta Single Minute Exchange of die SMED en el proceso de extrusión de la planta de preparación de la Empresa Continental Tire Andina S. A.* [en línea]. Tesis de pregrado. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3689>
- QUILLUPANGUI, L.C. y CARRILLO, R.A., 2015. *Incremento de la productividad en la línea de producción de bordados en la industria Joribordados S. A.* [en línea]. Tesis de pregrado. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2928>
- RAJADELL, M. y SÁNCHEZ, J.L., 2010. *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. ISBN 9788479785154.
- REYNALDO, A., 2015. *Aplicación de la técnica SMED en la fabricación de envases aerosoles* [en línea]. Tesis de maestría. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1361_IN.pdf

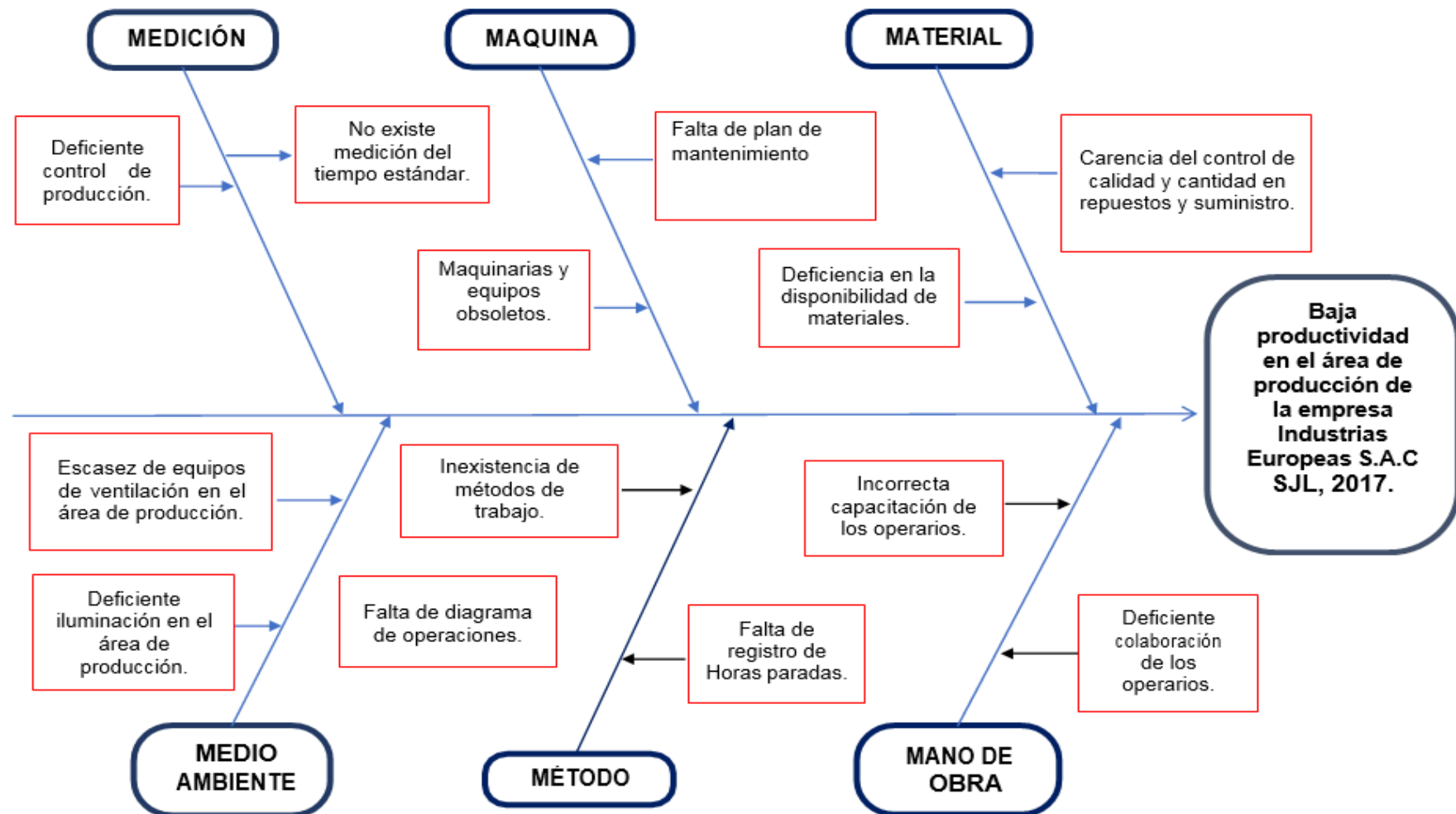
- SIERRA, M.P., 2012. *Propuesta de mejoramiento de los niveles de productividad en los procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales en la empresa Plásticos Vega* [en línea]. Tesis de pregrado. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/15037>
- SKOTNICKA, B., WOLNIAK, R. y GEBALSKA, A., 2018. Improving the efficiency of the production process using SMED. *MATEC Web of Conferences*, vol. 183. ISSN 2261236X. DOI 10.1051/MATECCONF/201818301002.
- SOUSA, E., SILVA, F., FERREIRA, L. P., PEREIRA, M. T., GOUVEIA, R. y SILVA, R. P. 2018. Applying SMED methodology in cork stoppers production. In *Procedia Manufacturing*, Vol. 17, pp. 611–622. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.103>
- TACILLO YAULI, E.F., 2016. *Metodología de la Investigación Científica*. Lima-Perú: Libro del Fondo editorial de la Universidad Jaime Bausate y Meza. ISBN s.n.
- VIZCONDE, M. A., 2017. *Aplicación de la herramienta SMED para mejorar la productividad en el área de maestranza de industria metalmecánica Montes S.A.C., Puente Piedra, Lima 2017* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21031>
- VALDERRAMA, S., 2013. *Pasos Para Elaborar Proyectos de Investigación Científica Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. 2a. ed. Lima, Perú: Editorial San Marcos EIRL. ISBN s.n.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de Variables

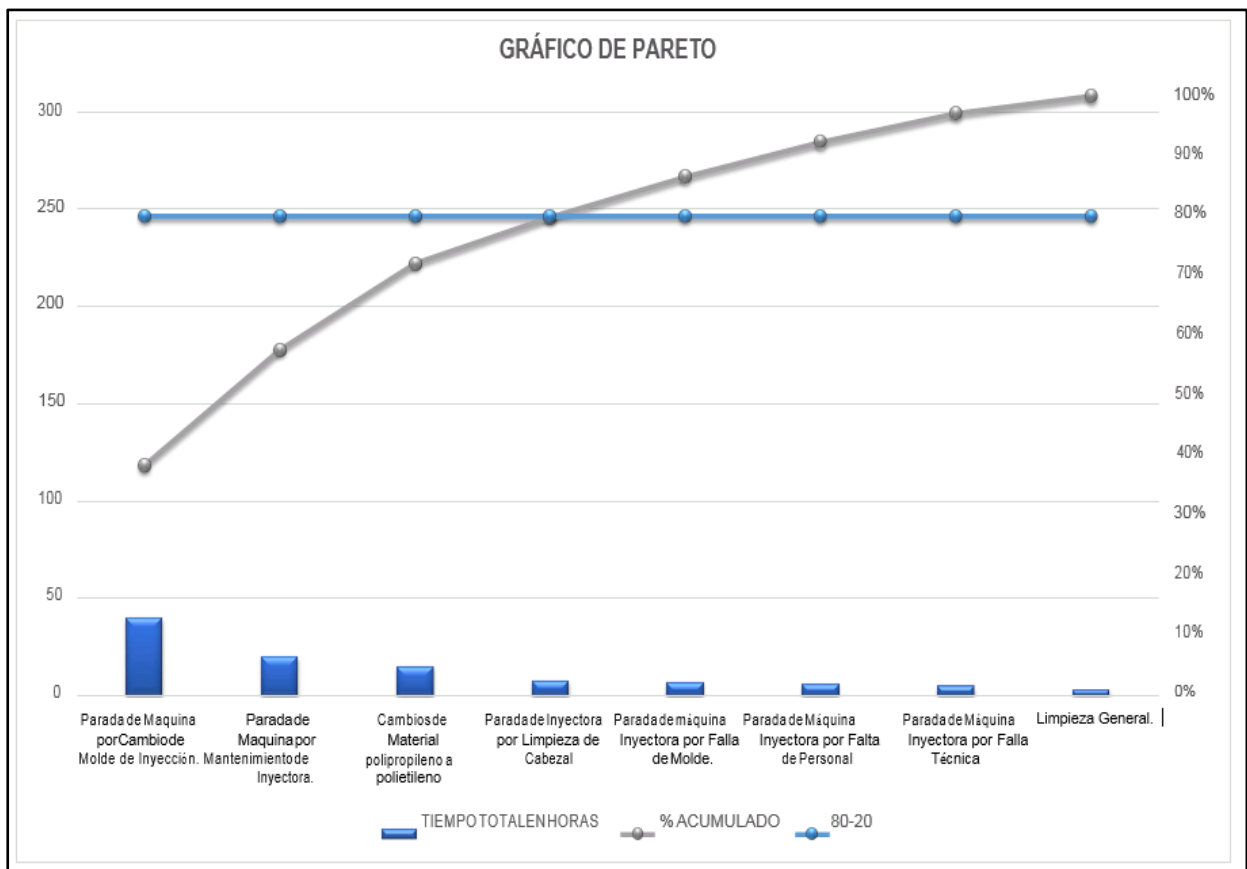
Aplicación de la herramienta Smed para incrementar la productividad de las líneas de Inyección de la Empresa Industrias Europeas S.A.C., SJL, 2017									
Variabl e	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimension es	Indicador	Escala	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
METODO SMED	(HERNANDEZ y VIZAN (2013) Es una metodología o conjunto de técnicas que persiguen la reducción de los tiempos de preparación de máquina. Esta se logra estudiando detalladamente el proceso e incorporando cambios radicales en la máquina, utillaje, herramientas e incluso el propio producto, que disminuyan tiempos de preparación (p.42)	"Se expresará los indicadores en los tiempos estándar de las actividades con máquinas paradas y en marcha de las máquinas de producción, además de identificar los tiempos improductivos.	Operaciones Internas	Porcentaje de operaciones internas.	razón	Observación	Hoja de Registros /hojas De producción	Horas	$TS=TO \times \sqrt{a(1+\text{suplemento})}$ Donde: TS: Tiempo estándar TO: Tiempo de la operación Suplemento
			Operaciones externas	porcentaje Estándar de operaciones externas.	razón	Observación	Hoja de Registros	Horas	$TS=TO \times \sqrt{a(1+\text{suplemento})}$ Donde: TS: Tiempo estándar TO: Tiempo de la operación Suplemento
PRODUCTIVIDAD	Cruelles (2012) "Índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla" (p.10)	Se evalúa la variable dependiente se realiza mediante las dimensiones de eficiencia y eficacia, los mismos se evalúa mediante los indicadores de Índice de consumo y Índice de cumplimiento de la producción.	Eficiencia	Índice de eficiencia	razón	Observación	Ficha de Recolección de datos	Porcentual	$EFN = UPC / BP \times 100$ Donde: EFN: Eficiencia. UPC: Unidades producidas. BP: Producción programada
			Eficacia	Índice de Eficacia	razón	Observación	Ficha de Recolección de datos	Porcentual	$EFC = \frac{PR}{PP}$ EFC: Eficacia PR: H. maquinas - H.improductivas PP: Horas Maquinas

Anexo 2. Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en el área de producción de Industrias Europeas SAC.



Anexo 3. Análisis de Pareto de los tiempos Improductivos

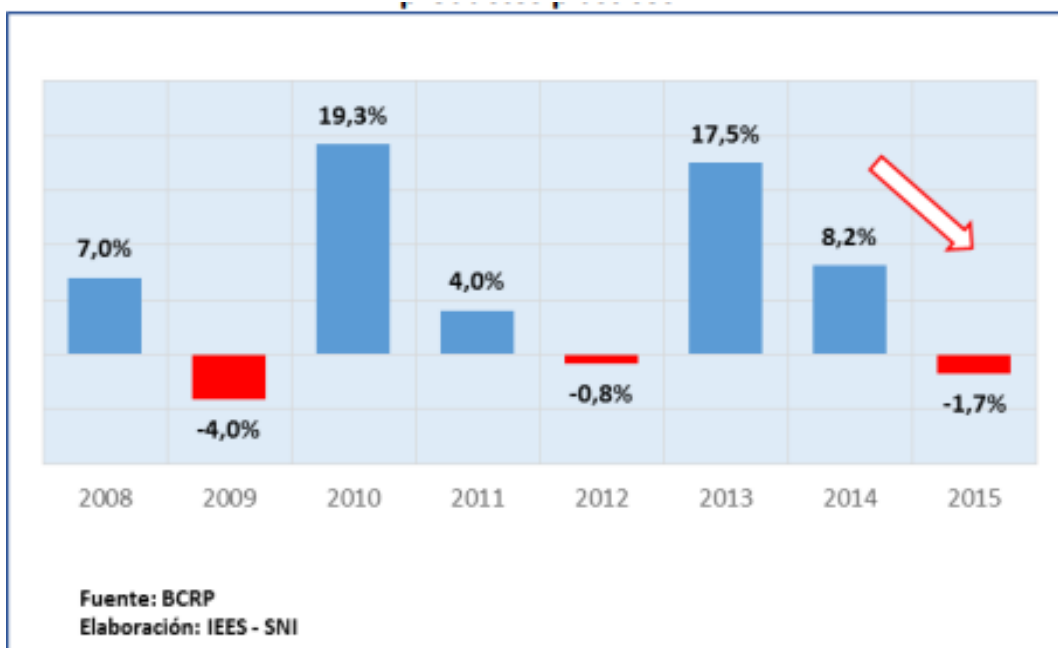
Tiempos de Paradas de Línea en el Mes de Octubre			
MOTIVO	TIEMPO TOTAL EN HORAS	% ACUMULADO	80-20
Parada de Maquina por Cambio de Molde de Inyección.	40	38%	80%
Parada de Maquina por Mantenimiento de Inyectora.	20	57,69%	80%
Cambios de Material polipropileno a polietileno	15	72,12%	80%
Parada de Inyectora por Limpieza de Cabezal	8	79,81%	80%
Parada de maquina Inyectora por Falla de Molde.	7	86,54%	80%
Parada de Maquina Inyectora por Falta de Personal	6	92,31%	80%
Parada de Maquina Inyectora por Falla Técnica	5	97,12%	80%
Limpieza General.	3	100,00%	80%
	104		



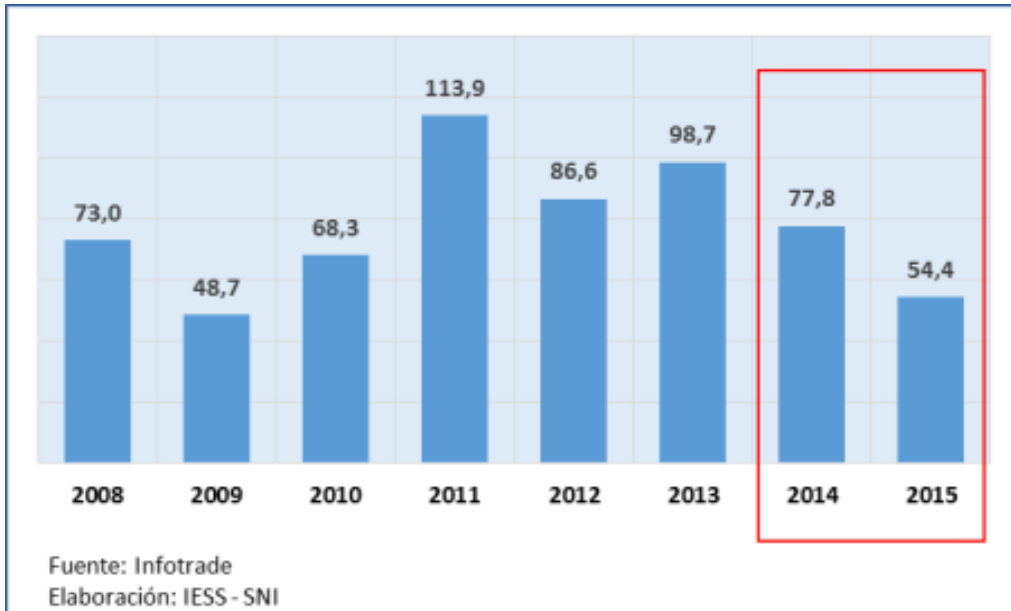
Anexo 4. Análisis de la demanda del Plástico en el Perú



Variación anual del Índice de producción Manufacturero de la fabricación de productos plásticos.

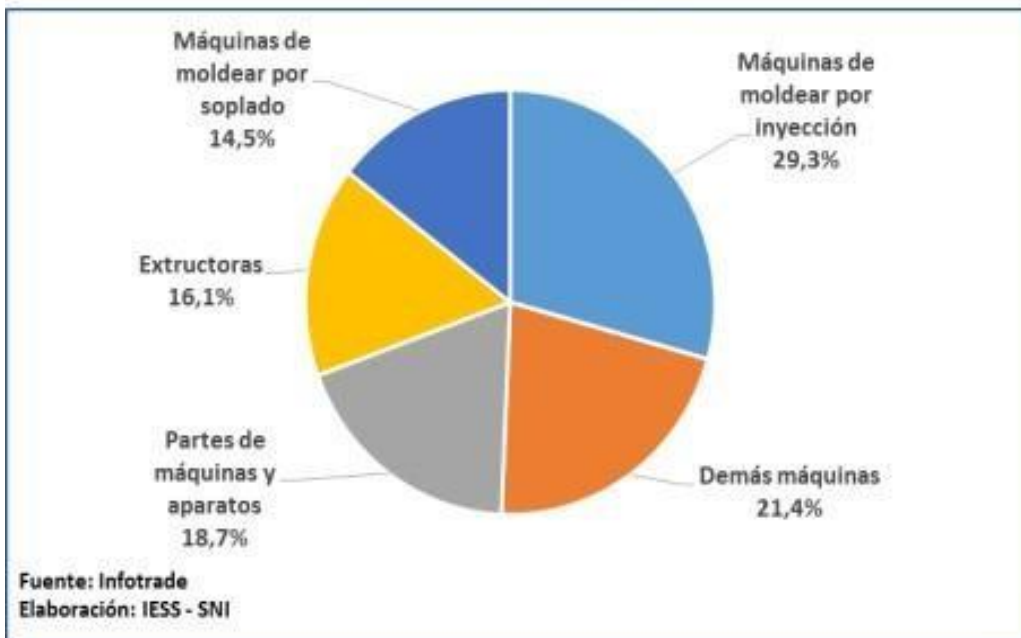


Anexo 5. Ingreso de materia prima y maquinarias para la producción del plástico.

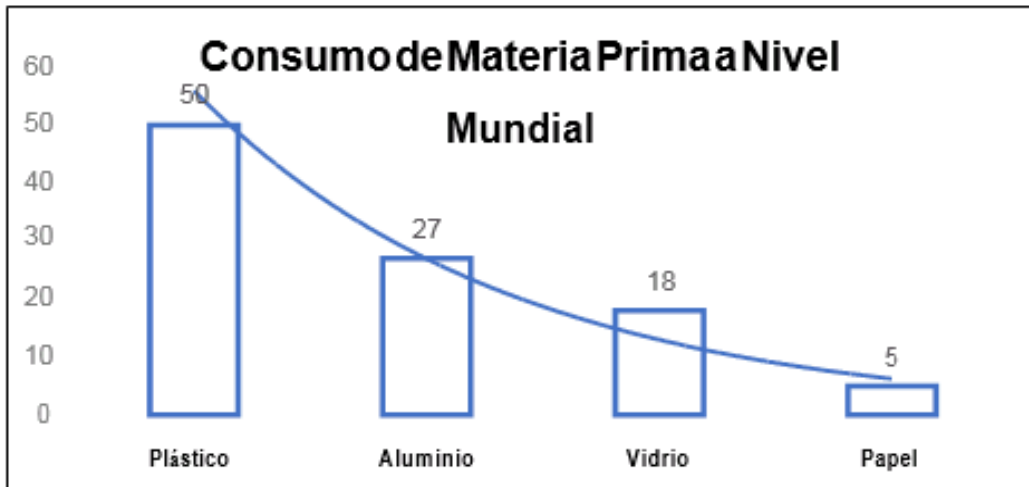


Importaciones de maquinarias para trabajar el plástico, enero 2016

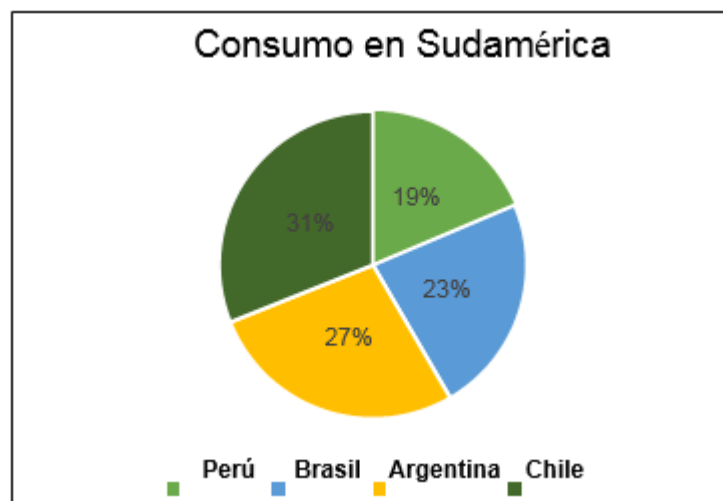
(Distribución porcentual)



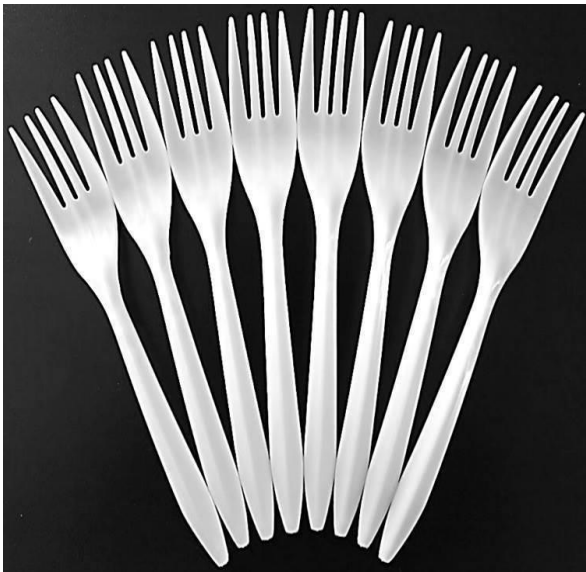
Anexo 6. Niveles de Consumo de materia prima



CONSUMO EN SUDAMERICA		
País	cantidad kg	Porcentaje
Perú	30	19%
Brasil	37	23%
Argentina	44	27%
Chile	50	31%
	161	



Anexo 7. Línea de Productos ofertados



Tenedor 6 blanco.



Set de cubiertos cristal



Plato Bandeja



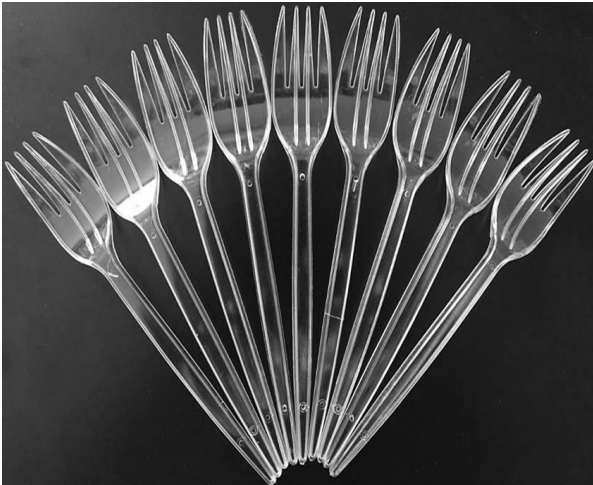
Cuchara 5 colores.



Vasos con impresión



Vasos de colores.



Tenedores acrílicos



Tenedores blancos



Vasos acrílicos

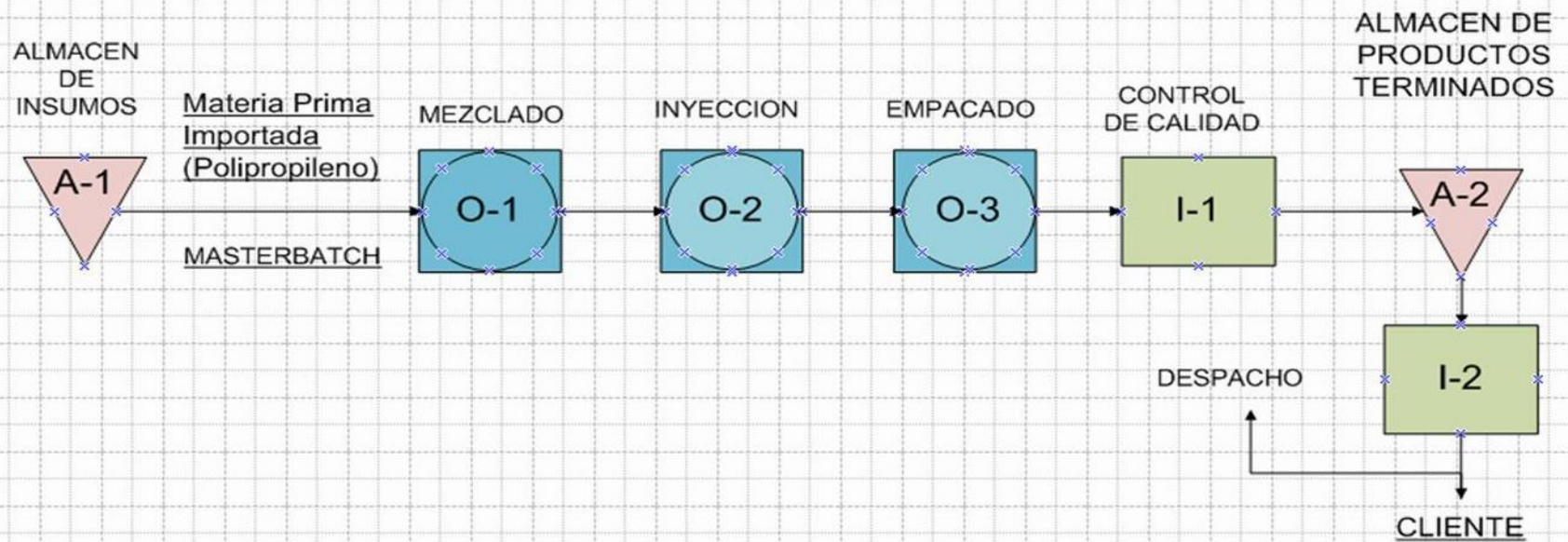
Anexo 8. Diagrama de Operaciones



**INDUSTRIAS
EUROPEAS S.A.C.**

FABRICACION DE PRODUCTOS PLASTICOS


**DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCION DE CUCHARA 5 INKA
BLANCA X 10000 (PP)**




Anexo 9. Cronograma de Actividades

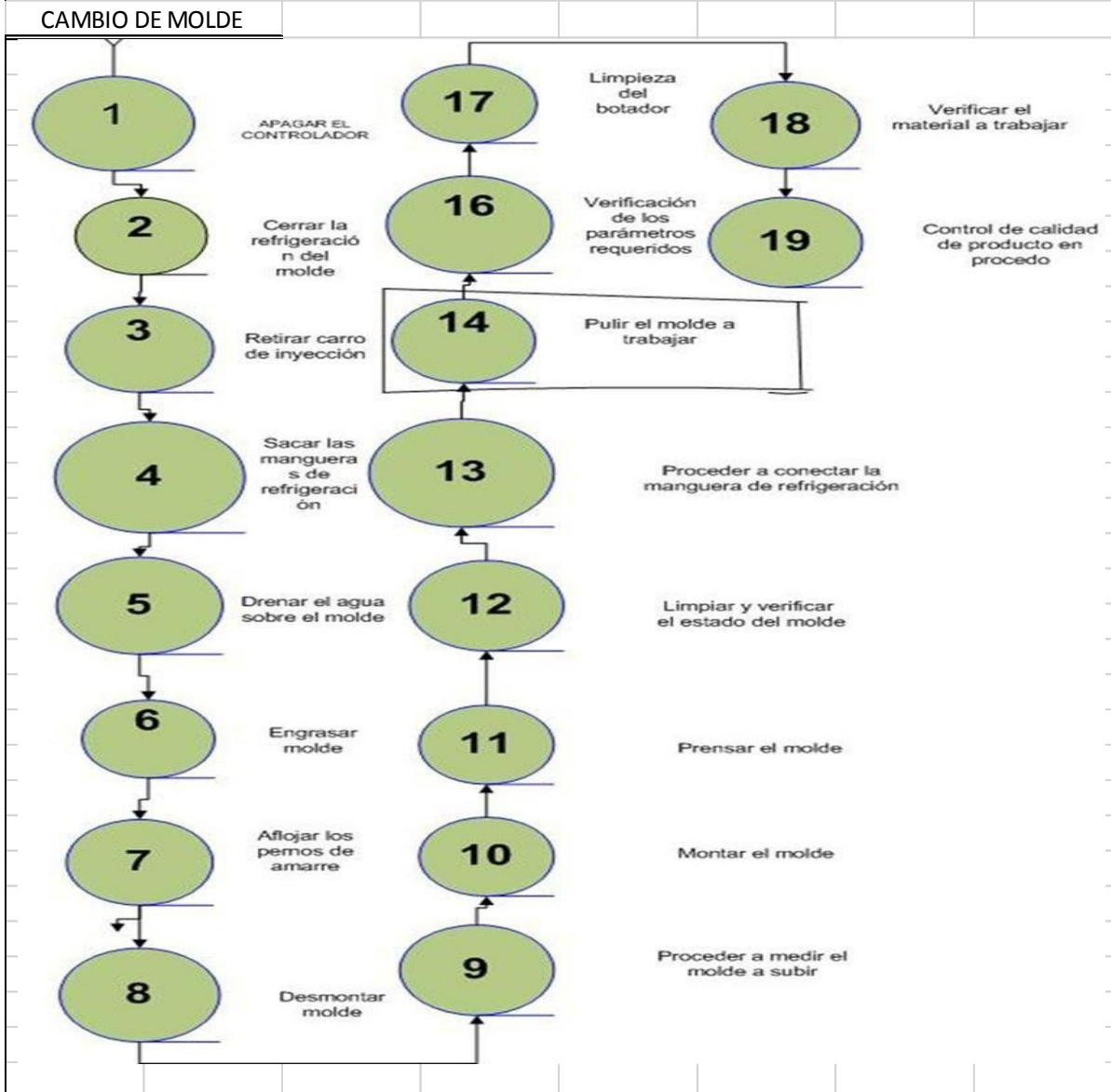
Ítem	Semana / Actividades	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
		1	Redacción de la situación Actual de la empresa	■	■	■	■																														
2	Seleccionar las áreas críticas			■	■	■	■	■	■																												
3	Registrar los datos Relevantes de los Procesos					■	■	■	■	■	■	■	■																								
4	Examinar los hechos registrados									■	■	■	■																								
5	Cambiar de grúa Puente									■	■	■	■																								
6	Establecer el método Costo Beneficio										■	■	■	■	■	■	■																				
7	Evaluar los resultados													■	■	■	■																				
8	Definir método y tiempo Correspondiente																	■	■	■	■																
9	Implantar el nuevo método y formar al personal para aplicarlo																	■	■	■	■	■	■	■	■												
10	Mantener y Establecer Procedimientos de control																					■	■	■	■												
14	Resultados																						■	■	■												
15	Análisis Descriptivos																							■	■												
16	Análisis Inferencial																								■												
17	comprobación de hipótesis																								■	■	■	■	■								
18	Discusión y Conclusiones																													■	■	■	■				

Anexo 10. Ficha Técnica del Producto

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO																																
PRODUCTO : CUCHARA 10	 INDUSTRIAS EUROPEAS S.A.C. FABRICACION DE PRODUCTOS PLASTICOS																															
DESCRIPCIÓN : CUCHARA 10 CRISTAL EUROPEA (FS)	FECHA DE ELABORACIÓN		REVISIÓN Nº	PÁGINA																												
CÓDIGO : TEDCU10ELFST01	1 día	7 mes	2010 año	1	1 de 1																											
<p>I. OBJETIVO : Definir las especificaciones de calidad para el producto.</p> <p>II. APLICACIÓN : Cubiertos para la mesa.</p> <p>III. CONDICIONES :</p> <p>III.1. DE HIGIENE EN LA FABRICACIÓN : Para prevenir la transmisión al producto de cualquier cuerpo extraño por parte de los operadores, se les exige la utilización de: guantes y respiradores descartables.</p> <p>III.2. EN EL ALMACENAMIENTO : Zona limpia. En un ambiente seco y fresco. Protegido de los rayos solares y de la Intemperie.</p> <p>IV. DESCRIPCIÓN Y APARIENCIA DEL PRODUCTO :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CARACTERÍSTICA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">ESTANDAR</th> <th>UNDS.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO PROMEDIO</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">4.38</td> <td style="text-align: center;">+/- 0.16</td> <td style="text-align: center;">gr.</td> </tr> <tr> <td>DIMENSIONES</td> <td style="text-align: center;">Altura</td> <td style="text-align: center;">18.00</td> <td></td> <td style="text-align: center;">cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>COLOR : Transparente</p> <p>MATERIAL : Poliestireno de Inyección</p> <p>APARIENCIA : Envase sin aromas extraños, libre de daños físicos, manchas, etc., que afecten la apariencia.</p> <p>V. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO EMPACADO :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CARACTERÍSTICAS</th> <th>EMPAGUE INTERNO</th> <th>EMPAGUE EXTERNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MATERIAL</td> <td style="text-align: center;">BOLSA</td> <td style="text-align: center;">BOLSA</td> </tr> <tr> <td>LOGO DE IMPRESIÓN</td> <td style="text-align: center;">EUROPEA</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>UNIDADES EN EMPAQUE</td> <td style="text-align: center;">50 unidades</td> <td style="text-align: center;">2000 unidades</td> </tr> </tbody> </table> <p>VI. PRECAUCIONES : Producto Inflamable.</p> <p>VII. OBSERVACIONES : La información presentada corresponde a valores típicos del producto CUCHARA 10 CRISTAL EUROPEA (FS) de acuerdo con las condiciones de producción. Estos valores pueden ser modificados sin previa comunicación.</p>						CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	ESTANDAR		UNDS.	PESO PROMEDIO	-	4.38	+/- 0.16	gr.	DIMENSIONES	Altura	18.00		cm	CARACTERÍSTICAS	EMPAGUE INTERNO	EMPAGUE EXTERNO	MATERIAL	BOLSA	BOLSA	LOGO DE IMPRESIÓN	EUROPEA	-	UNIDADES EN EMPAQUE	50 unidades	2000 unidades
CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	ESTANDAR		UNDS.																												
PESO PROMEDIO	-	4.38	+/- 0.16	gr.																												
DIMENSIONES	Altura	18.00		cm																												
CARACTERÍSTICAS	EMPAGUE INTERNO	EMPAGUE EXTERNO																														
MATERIAL	BOLSA	BOLSA																														
LOGO DE IMPRESIÓN	EUROPEA	-																														
UNIDADES EN EMPAQUE	50 unidades	2000 unidades																														


Anexo 11. Diagrama de Operaciones en Proceso

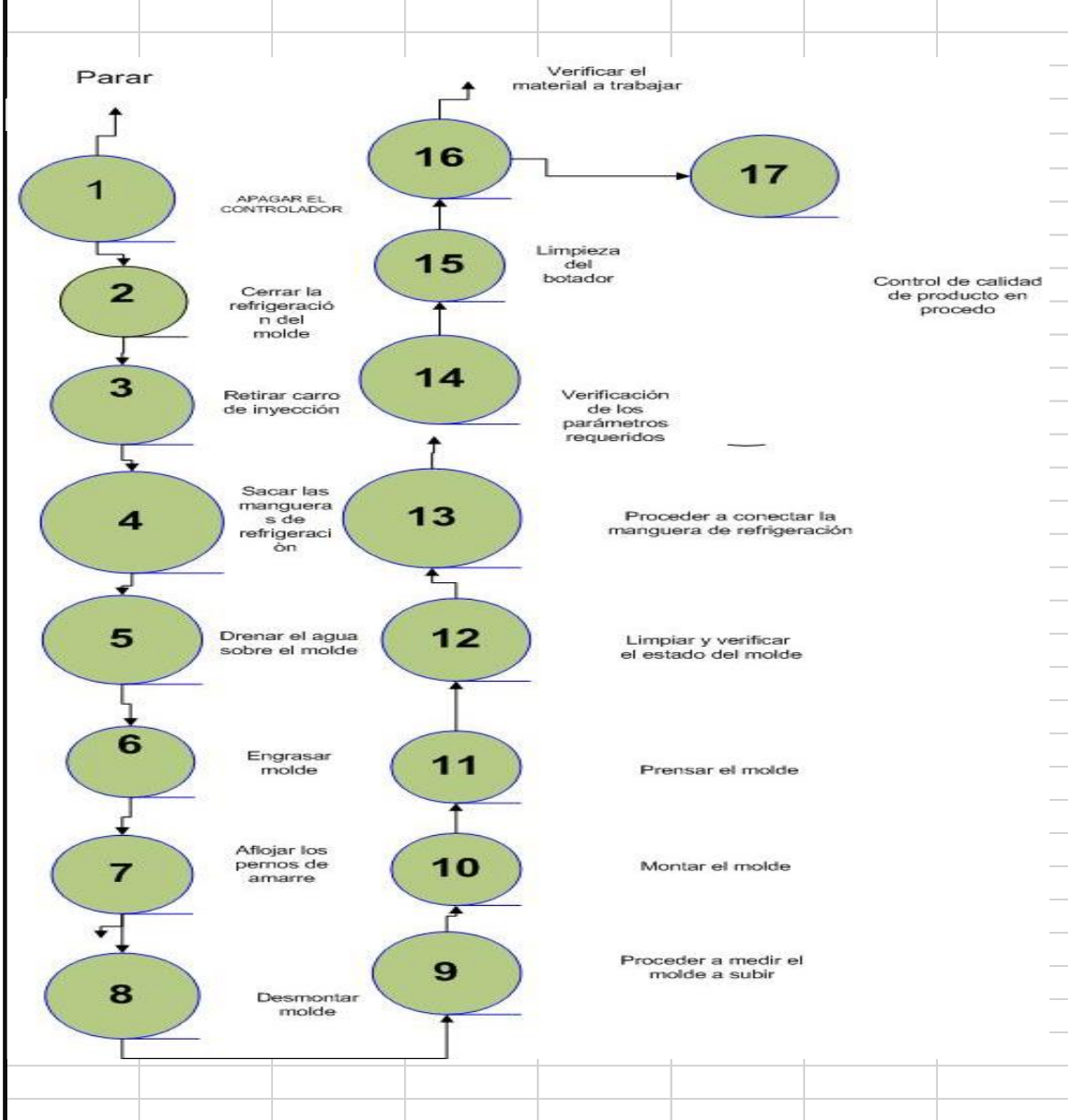
	DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO	Elaborado: MARCO MILLA
		Revisado por: JESUS ARI
		Aprobado por: JESUS ARI
Área: PLANTA DE PRODUCCION SAN MARTIN	DOP 07 - Hoja: 07	
Línea: INYECCIÓN	14/10/2017	
Proceso: CAMBIO DE MOLDE	Método: Actual	






Resumen			
Actividad		Actual	Propuesto
Operación	●	19	18
Inspección	■	1	1
Almacenamiento	▼	1	1
TOTAL		21	20

Anexo 13. Diagrama de Operaciones Post Test





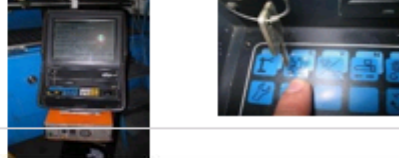






	DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO	Elaborado: MARCO MILLA
		Revisado por: JESUS ARI
		Aprobado por: JESUS ARI
Área: PLANTA DE PRODUCCION SAN MARTIN		DOP 08 - Hoja: 08
Línea: INYECCIÓN		14/10/2017
Proceso: CAMBIO DE MOLDE POST		Método: Actual



Resumen			
Actividad		Actual	Propuesto
Operación		17	17
Inspección		1	1
Almacenamiento			
TOTAL		18	18

**Anexo 14.
Moldes**

Diversas Operaciones del montaje y Desmontaje de

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA			PLANTA	SAN MARTIN
	Montaje y Desmontaje de Moldes			REVISAR:	MARCO MILLA
				FECHA:	01/03/2018
					MOLDES
EQUIPOS DE APLICACIÓN GAMA:					
EQUIPO	REFERENCIA	REALIZADO POR	UBICACIÓN		
MOLDES	VASO 7 ONZ EUROPEAS	M.MILLA	PLANTA		
OPERACIONES A REALIZAR:			FOTOGRAFÍA		
1.- En el panel de control pulsamos el botón indicado para que la máquina realice el último ciclo de inyección y se pare.					
2.- Ponemos la máquina en modo manual.					
3.- Ponemos la máquina en modo ajuste:					
para ello giramos la llave mostrada hacia la derecha y posteriormente pulsamos el botón indicado.					
4.- Con la máquina en modo ajuste, echaremos hacia atrás el husillo, abriremos el molde y desconectaremos las calefacciones. Fijaremos la velocidad de apertura del molde en el monitor.					
5.- Se deja enfriar el molde y entonces cerramos las llaves de agua en el clarinete; cerraremos primero las entradas (azules) y después las salidas (rojas)					
6.- Cuando el molde se haya enfriado se quitan las cortinas en caso de ser necesario.					
7.- Se desconectan las mangueras de molde.					
8.- Realizamos las desconexiones eléctricas y neumáticas que sean necesarias según el caso.					
9.- Enganchamos el molde con el puente grúa, tensamos y Aflojamos las bridas.					

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	PLANTA	SAN MARTIN
	Montaje y Desmontaje de Moldes	REVISAR:	MARCO MILLA
		FECHA:	01/03/2018
			MOLDES
OPERACIONES A REALIZAR:	Fotografía		
<p>10.- Una vez quitadas las bridas que sujetan el molde lo sacamos de la máquina con el puente grúa.</p> <p>NOTA: solo están autorizados a manipular el puente grúa las personas que hayan recibido la formación adecuada.</p>			
<p>11.- Ponemos el molde en el carro porta moldes, y lo desenganchamos del Puente grúa trasladando éste hasta el taller de moldes.</p>			
<p>12.- Una vez en el taller, enganchamos de nuevo el molde con el puente grúa y lo subimos a la mesa de trabajo.</p>			
<p>13.- Desmontamos el sistema de cierre de las correderas en los moldes que corresponda.</p>			
<p>14.- Se desmontan las coquillas, en los moldes que corresponda.</p>			
<p>15.- "MUY IMPORTANTE"</p> <p>Guardar siempre las piezas desmontadas en cajones diferentes dependiendo de su ubicación en el molde para mayor facilidad en el posterior montaje.</p> <p>"Nunca sobrarán tornillos ni otro tipo de pieza"</p>			
<p>16.- Las piezas pequeñas se introducirán dentro de las cestas habilitadas para ser introducidas en las cubas ultrasónicas.</p> <p>NOTA: Nunca introducir piezas de cobre, bronce o cualquier material que no sea acero.</p>			
<p>17.- Estas piezas permanecerán en el baño de ultrasonidos aprox. 1 hora, después 10 min. Encuba de enjuague y posteriormente 5 min. Encuba de lubricación.</p>			
<p>18.- Mientras las piezas se limpian seguimos desmontando otras partes del molde.</p>			

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	PLANTA	SAN MARTIN
	Montaje y Desmontaje de Moldes	REVISAR:	MARCO MILLA
		FECHA:	01/03/2018
OPERACIONES A REALIZAR:		Fotografía	
19.- Para desatornillar p lacas del molde previamente nos aseguramos de que las barras de seguridad antivuelco están colocadas, y como medida de seguridad adicional mantendremos el molde cogido al puente grúa.	 		
20.- Empezamos Desatornillando con la pistola. Aquellos tornillos que no salgan con la pistola habrá que desatornillarlos Manualmente con la ayuda de barras.	 		
21 Se revisarán todos los tornillos del molde, sustituye todos los que estén dañados.			
22.- Desmontar todos los rodamientos y casquillos guía del molde sustituyendo todos aquellos que presenten algún daño.	 		
23.- Las p lacas se introducirán dentro del baño ultrasónico sujetándolas horizontalmente con el puente grúa.	 		
Los tiempos de limpieza, aclarado y lubricación serán los mismos explicados anteriormente.			
24.- Con el molde y a limpiado en cuba, secamos p lacas y distintas p artes del molde con pistola neumática y papel y Posteriormente engrasamos las p lacas de machos top es y la expulsora con el spray de grasa atóxica.	  		
25 .- Se engrasaran las columnas y los rodamientos con la grasa alimentaria "	 		
26.- Terminamos de cerrar el molde con la ayuda de martillos y de gatos p ara ir Aproximando las p lacas.			
Las p lacas entraran suavemente hasta que queden p perfectamente asentadas.			

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	PLANTA	SAN MARTIN
	Montaje y Desmontaje de Moldes	REVISAR:	MARCO MILLA
		FECHA:	01/03/2018
			MOLDES
OPERACIONES A REALIZAR:		FOTOGRAFÍA	
<p>27.- Al montar las placas hay que tener cuidado de</p> <p>no dañar las partes de figura del molde y no pellizcar juntas teóricas.</p> <p>NOTA: Las juntas teóricas se montarán con grasa para que queden adheridas evitando que puedan pellizcarse. Asegurar que no existan juntas teóricas caldas bajo molde</p>			
<p>28.- Una vez que tenemos las placas del molde unidas atornillamos. Antes de colocar los tornillos que unen las placas es importante echarles grasa graficada. para evitar dificultades</p>			
<p>29.- Atornillamos en cruz los tornillos que unen las placas. Primero los presentamos y posteriormente les daremos el apriete definitivo.</p>			
<p>30.- Montaje de coquillas. Para el correcto montaje de las mismas nos fijamos en las referencias existentes</p> <p>en el molde y en las propias coquillas.</p> <p>Si no existieran referencias marcarlas antes del desmontaje.</p>			
<p>31.- Engrasamos la placa donde van a ir colocadas las coquillas; tanto en la parte donde van las correderas como en las guías.</p>			
<p>Para el engrase de estos elementos utilizaremos la grasa.</p> <p>32.- Engrasamos las guías del molde antes de montarlas con la misma grasa.</p>			
<p>33.- Finalmente montar los atines, en los moldes que corresponda.</p> <p>NOTAS: Los tornillos de los atines quedarán aflojados para ajustarlos una vez medido en máquina.</p>			
<p>34.- Enganchamos el molde con el puente grúa para bajarlo de la mesa de trabajo y depositarlo en el carro de transporte de moldes.</p>			
<p>35.- Colocamos los ganchos en el molde y enganchamos el molde con el puente grúa, una vez nos encontremos en el área de fabricación</p>			

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	PLANTA	SAN MARTIN
	Montaje y Desmontaje de Moldes	REVISA:	MARCO MILLA
		FECHA:	01/03/2018
			MOLDES
OPERACIONES A REALIZAR:		FOTOGRAFÍA	
<p>36.- Situamos la p arte hembra del molde en el p lato fijo de la prensa, y lo abrochamos.</p> <p>Acto seguido cogemos la p arte macho del molde con el p puente grúa y lo enfrentamos a la p arte hembra.</p>			
<p>37.- Aproximamos el plato móvil de la prensa a baja velocidad en ajuste.</p>			
<p>38.- Movemos la prensa hasta cerrar el molde completamente.</p> <p>Cerrar prensa con alta presión.</p>		 	
<p>39.- Colocamos las bridas y las apretamos.</p>			
<p>40.- Realizamos las conexiones eléctricas y neumáticas que sean necesarias según el caso.</p>		 	
<p>41.- Realizamos las conexiones de las mangueras de refrigeración, evitando estrangulamientos.</p> <p>Las azules son de entrada y las rojas de salida de agua</p>		 	
<p>42.- Conexionamos las tomas de agua con el clarinete. Cuando abramos las tomas de agua siempre se abrirán p rimero las de salida (rojas) y después</p>			

Anexo 15. Validez del instrumento de medición - 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la herramienta Smed para incrementar la productividad de las líneas de Inyección de la Empresa Industrias Europeas S.A.C., S.J.L, 2017

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Método Smed							
1	DIMENSIÓN 1: Operaciones internas	Si	No	Si	No	Si	No	
	Índice de operaciones internas = $\frac{\text{Tiempo Operación suplemento} \times \text{Valor} (1 + \text{suplemento})}{\text{suplemento}}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Operaciones externas	Si	No	Si	No	Si	No	
	Índice de operaciones externas = $\frac{\text{Tiempo Operación suplemento} \times \text{Valor} (1 + \text{suplemento})}{\text{suplemento}}$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
3	DIMENSION 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Índice de eficiencia = $\frac{\text{Unidades producidas} \times 100}{\text{Producción Programada}}$	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Índice de eficacia = $\frac{\text{Horas improductivas} \times 100}{\text{Total horas máquina}}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si hay suficiente

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable []

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

MEZA VILLASRUZ MARCO ANTONIO

DNI: *06232711*

Especialidad del validador:

ING. ELECTRICIDAD / ING. ELECTRONICA

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

...12...de...del 2018

Firma del Experto Informante.

Anexo 16. Validez del instrumento de medición - 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la herramienta Smed para incrementar la productividad de las líneas de Inyección de la Empresa Industrias Europeas S.A.C., S.J.L, 2017

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Método Smed							
1	DIMENSIÓN 1: Operaciones internas	SI	No	SI	No	SI	No	
	Índice de operaciones internas = $\frac{\text{Tiempo Operación suplemento} \times \text{Valor} (1 + \text{suplemento})}{\text{Tiempo Operación suplemento}}$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Operaciones externas	SI	No	SI	No	SI	No	
	Índice de operaciones externas = $\frac{\text{Tiempo Operación suplemento} \times \text{Valor} (1 + \text{suplemento})}{\text{Tiempo Operación suplemento}}$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
3	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	SI	No	SI	No	SI	No	
	Índice de eficiencia = $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Producción Programada}} \times 100$	X		X		X		
4	DIMENSIÓN 2: Eficacia	SI	No	SI	No	SI	No	
	Índice de eficacia = $\frac{\text{Horas improductivas}}{\text{Total horas máquina}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Rene David Razon Valle DNI: 71091224

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

..... de del 2018

 Firma del Experto Informante.

Anexo 17. Validez del instrumento de medición – 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la herramienta Smed para incrementar la productividad de las líneas de inyección de la Empresa Industrias Europeas S.A.C., SJL, 2017

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Método Smed							
1	DIMENSIÓN 1: Operaciones internas	SI	No	SI	No	SI	No	
	Índice de operaciones internas = $\frac{\text{Tiempo Operación suplemento} \times \text{Valor (1 + suplemento)}}{\text{suplemento}}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Operaciones externas	SI	No	SI	No	SI	No	
	Índice de operaciones externas = $\frac{\text{Tiempo Operación suplemento} \times \text{Valor (1 + suplemento)}}{\text{suplemento}}$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE : Productividad							
3	DIMENSION 1: Eficiencia	SI	No	SI	No	SI	No	
	Índice de eficiencia = $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Producción Programada}} \times 100$	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 2 : Eficacia	SI	No	SI	No	SI	No	
	Índice de eficacia = $\frac{\text{Horas improductivas}}{\text{Total horas máquina}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. D^a Mg: Panta Salazar, Juan Francisco DNI: 02636781

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

10 de Julio del 2018
[Firma]
 Firma del Experto Informante.

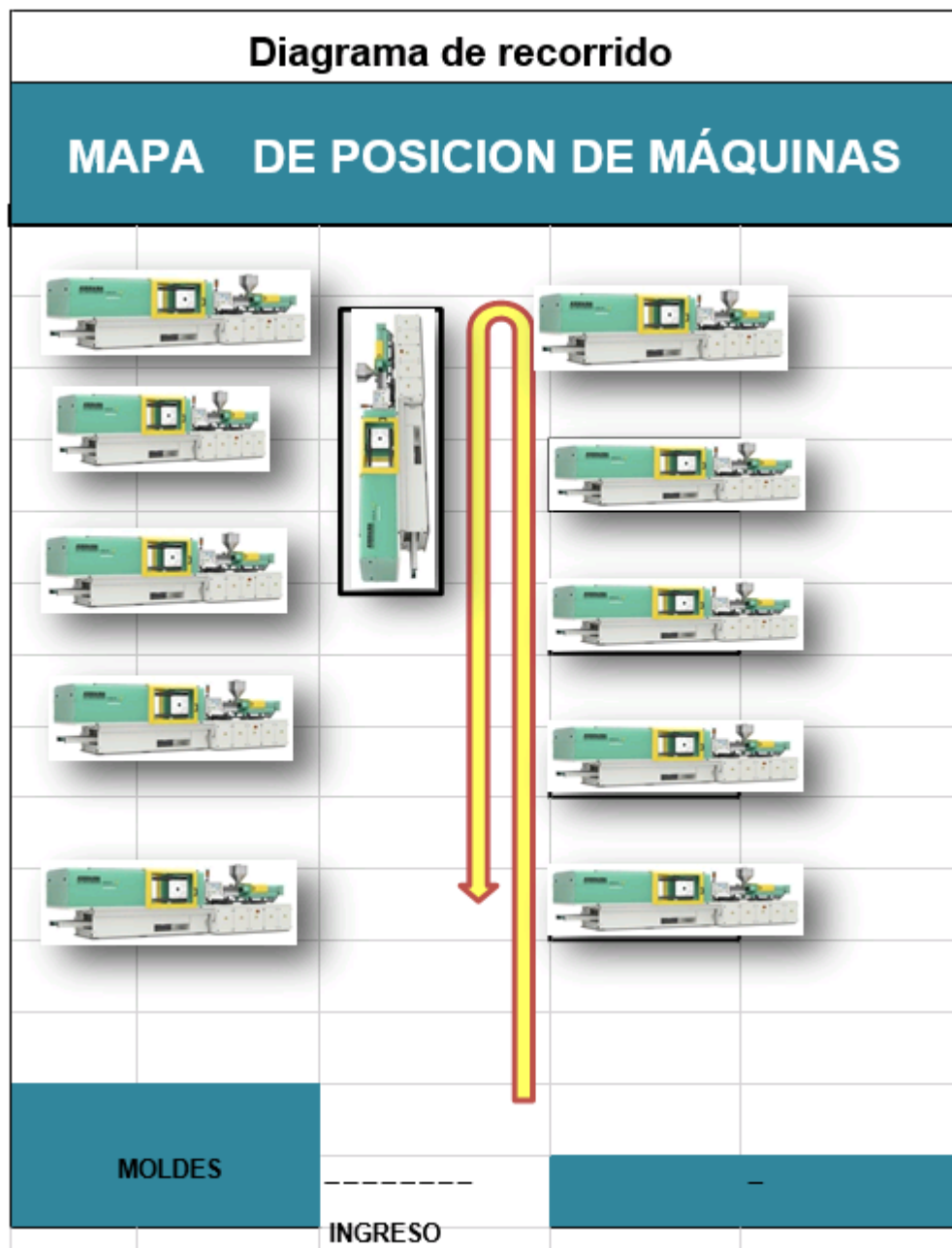
Anexo 18. Reporte diario de la producción

INDUSTRIAS EUROPEAS S.A.C. FABRICACION DE PRODUCTOS PLASTICOS																	
SAN MARTIN - REGISTRO DE PRODUCCION INYECTORAS																	
FECHA REGISTRO	N° PART. PRODU	CODIGO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	REFER. SIST	N° MO	TURNO	MURS X PO	CANT. PIG	CANTIDA D	UM	T. CICLO	CAV. OP	TOTAL HRS	PAGADAS HRS	ESTIMADO DE PROD. PQTS	EFFECT %	DESTINO
05/05/2018	18063	TEC0308CVPST01	COPA VENEZOLANA TRANSPARENTE (PS)	180632701	1,00	2,00	0,50	9,00	4,50	ML	10,20	1,00	12,00	-	8,00	106,25	0
05/05/2018	18064	TEC0308CVPST01	COPA VENEZOLANA TRANSPARENTE (PS)	180641001	1,00	2,00	0,50	8,00	4,00	ML	10,20	1,00	12,00	-	7,00	94,44	0
05/05/2018	18064	TEC0308CVPST01	TENEDOR 10 ECONOMICO BLANCO (PP)	180641002	2,00	1,00	2,00	55,00	110,00	ML	8,50	24,00	12,00	-	61,00	90,18	0
05/05/2018	18064	TEC0308CVPST01	TENEDOR 10 ECONOMICO BLANCO (PP)	180642002	2,00	2,00	2,00	56,00	112,00	ML	8,50	24,00	12,00	-	61,00	91,92	0
05/05/2018	18065	TEC0308CVPST01	VASO HOLANDES 7 ONZ TRANSPARENTE (PS)	180651001	4,00	1,00	0,50	50,00	25,00	ML	7,50	5,00	12,00	-	58,00	98,81	0
05/05/2018	18065	TEC0308CVPST01	VASO HOLANDES 7 ONZ TRANSPARENTE (PS)	180652001	4,00	2,00	2,00	13,25	26,50	ML	7,50	5,00	12,00	-	13,00	70,03	0
05/05/2018	18066	TEC0308CVPST01	VASO HOLANDES 7 ONZ TRANSPARENTE (PS)	180661004	4,00	1,00	2,00	64,00	32,00	ML	7,60	24,00	12,00	0,55	22,00	98,33	SM Sal-T-Quinta
05/05/2018	18066	TEC0308CVPST01	VASO HOLANDES 7 ONZ TRANSPARENTE (PS)	180662004	4,00	2,00	4,00	31,00	62,00	ML	7,60	24,00	12,00	1,00	31,00	99,10	SM Sal-T-Quinta
05/05/2018	18067	TEC0308CVPST01	MAQUINA PARADA	180671005	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	ML	-	-	-	-	-	-	0
05/05/2018	18067	TEC0308CVPST01	MAQUINA PARADA	180672005	5,00	2,00	1,00	1,00	1,00	ML	-	-	-	-	-	-	0
05/05/2018	18068	TEC0308CVPST01	CUCHARA 10 ECONOMICO BLANCA (PP)	180681006	6,00	1,00	2,00	37,00	74,00	ML	8,50	18,00	12,00	0,30	40,00	93,77	0
05/05/2018	18068	TEC0308CVPST01	CUCHARA 10 ECONOMICO BLANCA (PP)	180682006	6,00	2,00	2,00	37,00	74,00	ML	8,50	18,00	12,00	0,35	39,00	93,74	0
05/05/2018	18069	TEC0308CVPST01	VASO 1 1/2 ONZ TRANSPARENTE (PS)	180691007	7,00	1,00	1,00	14,00	14,00	ML	5,80	3,00	12,00	-	15,00	93,98	0
05/05/2018	18069	TEC0308CVPST01	VASO 1 1/2 ONZ TRANSPARENTE (PS)	180692007	7,00	2,00	1,00	14,00	14,00	ML	5,80	2,00	12,00	-	15,00	93,98	0
05/05/2018	18070	TEC0308CVPST01	CUCHILLO 8 EUROPA BLANCO MR 5040 PP-B	180701008	8,00	1,00	2,00	43,00	86,00	ML	9,50	20,00	12,00	-	45,00	94,56	0
05/05/2018	18070	TEC0308CVPST01	CUCHILLO 8 EUROPA BLANCO MR 5040 PP-B	180702008	8,00	1,00	1,00	44,00	88,00	ML	9,50	20,00	12,00	-	45,00	96,76	0
05/05/2018	18071	TAC0308CVPST01	CUCHARA 5 ASS BLANCA (PP)	180711009	9,00	1,00	4,00	27,00	54,00	ML	7,30	20,00	12,00	0,35	29,00	92,70	SM Sal-T-Ass
05/05/2018	18071	TAC0308CVPST01	CUCHARA 5 ASS BLANCA (PP)	180712009	9,00	2,00	4,00	28,00	56,00	ML	7,30	20,00	12,00	-	30,00	96,67	SM Sal-T-Ass
05/05/2018	18072	TEC0308CVPST01	TENEDOR 8 MEDIANO REF BLANCO (PP)	180721101	10,00	1,00	2,00	63,00	126,00	ML	8,00	24,00	12,00	-	65,00	97,22	0
05/05/2018	18072	TEC0308CVPST01	TENEDOR 8 MEDIANO REF BLANCO (PP)	180722101	10,00	2,00	2,00	65,00	130,00	ML	8,00	24,00	12,00	-	65,00	100,41	0
05/05/2018	18073	TAC0308CVPST01	PCADO CRISTAL ACME COMBINADO	180731011	11,00	1,00	10,00	15,00	150,00	ML	8,40	40,00	12,00	1,30	18,00	81,78	SM Sal-T-Ass
05/05/2018	18073	TAC0308CVPST01	PCADO CRISTAL ACME COMBINADO	180732111	11,00	2,00	10,00	9,00	90,00	ML	8,40	40,00	12,00	6,00	10,00	87,50	0
05/05/2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/05/2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/05/2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

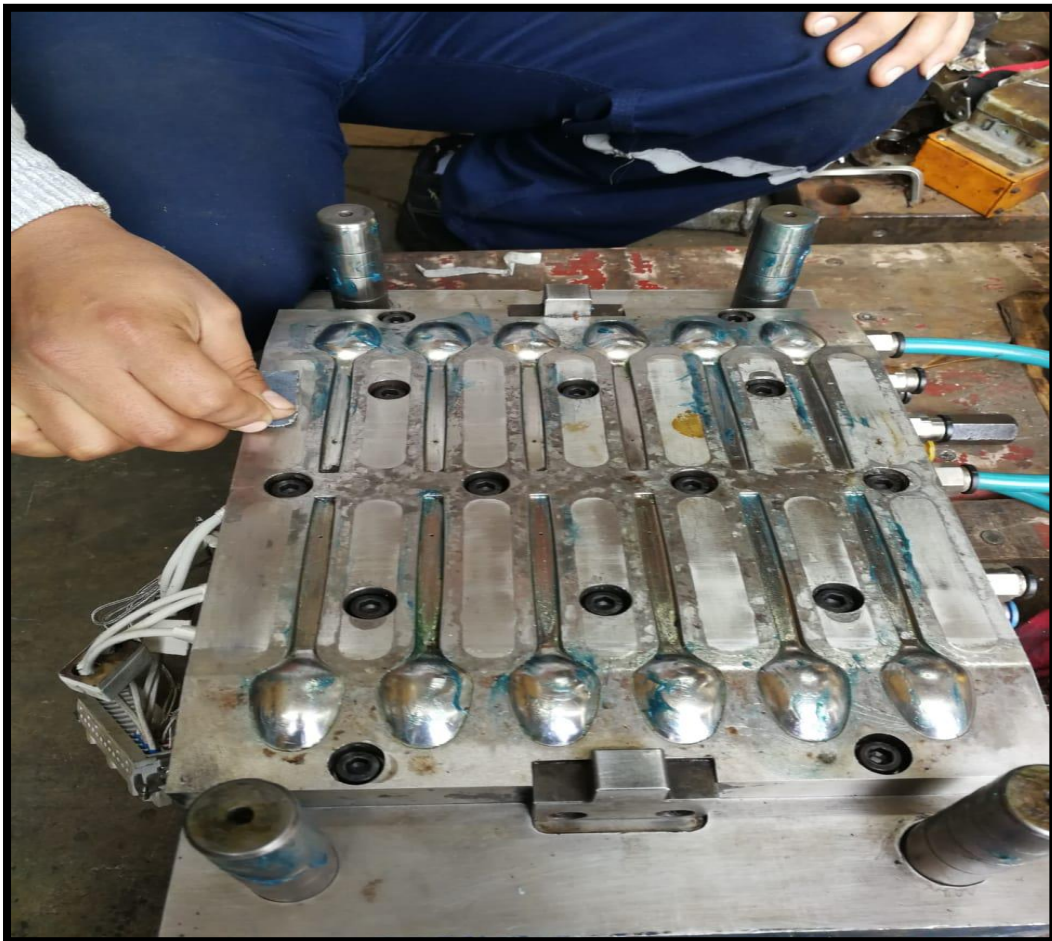
OBSERVACIONES			
SE PERDIO MATERIAL EN EL VASO 7 HOLANDES T 10 DE 120 PICADORS LA MAQUINA PARA CONSTANTEMENTE			
ANALISTA DE PRODUCCION			
SUPERVISOR DE PRODUCCION			

MAQUINA	TURNO DIA	TURNO NOCHE	PROMEDIO (%)
MQ N°1	94,64	106,25	100,95
MQ N°2	90,18	91,82	91,00
MQ N°3	86,81	91,01	88,81
MQ N°4	98,33	99,14	98,73
MQ N°5	-	-	-
MQ N°6	93,77	93,74	93,76
MQ N°7	93,98	93,98	93,98
MQ N°8	94,56	96,76	95,66
MQ N°9	92,70	96,67	94,69
MQ N°10	97,22	100,41	98,77
MQ N°11	81,78	87,50	84,64
PROMEDIO TOTAL	-	-	93,98

Anexo 19. Distribución de máquinas en el área de producción



Anexo 20. Adiestramiento a los colaboradores



Anexo 21. Carta de Autorización

Lima, 02 de setiembre del 2017

Señores:

Milla López, Marco Antonio

Estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN

Yo Carlos Reyes Miranda , identificado con DNI 08320802 , en mi calidad de gerente general de la empresa INDUSTRIAS EUROPEAS S.A.C , autorizo al señor antes mencionado, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información de la empresa que los estudiantes consideren relevantes para el desarrollo del proyecto de tesis denominado “Aplicación de la herramienta Smed para incrementar la productividad en las líneas de Inyección de productos acrílicos en la Empresa Industrias Europeas S.A.C., S.JL, 2017”. El estudiante se compromete a hacer buen uso de los datos e información que puedan recopilar de los diferentes medios como archivos electrónicos, formatos y archivos físicos que la empresa pone a su disposición para los efectos de llevar a cabo el desarrollo de su investigación. Se reitera que la información debe ser de uso exclusivo para llevar a cabo la investigación de su tesis. De considerer necesario se autoriza a los estudiantes la publicación de su investigación en el medio que considere su Universidad.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela de Profesional de Ingeniería Industrial.

Atentamente.



Firma y Sello del Gerente General
ING. CARLOS A. REYES MIRANDA
Gerente General

ING. CARLOS ALBERTO REYES MIRANDA,
GERENTE GENERAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Conde Rosas, Roberto Carlos, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: “Aplicación de la herramienta Smed para incrementar la productividad en las líneas de Inyección en la Empresa Industrias Europeas S.A.C., SJL, 2017” del autor Milla López, Marco Antonio , constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de 11 de 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
Conde Rosas, Roberto Carlos DNI: 09447944 ORCID: 0000-0001-6908-9021	