



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DEL SMED PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE CREMAS MH 5TN EN UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS, LURÍN, 2020”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero industrial

Autor:

Bach. Dario Buleje Tello

Asesor:

Ing. Carlos Pedro Saavedra López

Lima - Perú

2020

## INDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1. La industria del cosmético en el mundo .....	12
1.2. Reseña de la empresa.....	18
1.3. Justificación .....	21
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>23</b>
2.1. Antecedentes de la investigación.....	23
2.2. SMED .....	27
2.3. Etapas del SMED.....	32
2.4. Indicadores de SMED.....	40
2.5. Productividad.....	42
2.6. Indicador de productividad .....	47
2.7. Limitaciones .....	50
2.8. Definiciones de términos .....	50
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>52</b>
3.1. Corporación .....	52

3.2.	Diagnóstico.....	53
3.3.	Objetivo General.....	64
3.4.	Implementación del SMED .....	65
3.5.	Primera etapa: Analizar la situación actual .....	66
3.6.	Segunda etapa: Separar las actividades internas y externas .....	76
3.7.	Tercera etapa: Convertir las actividades internas a externas .....	86
3.8.	Cuarta etapa: Optimizar las actividades internas y externas .....	88
3.9.	Quinta etapa: Estandarizar.....	92
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....</b>		<b>105</b>
4.1.	Registro del indicador de operaciones internas .....	105
4.2.	Registro del indicador de operaciones externas .....	106
4.3.	Registro del indicador de eficiencia .....	107
4.4.	Registro del indicador de eficacia .....	108
4.5.	Registro del indicador de productividad.....	110
4.6.	Análisis económico en el área de semisólidos.....	111
4.7.	Análisis de TIR y VAN en el área de semisólidos .....	113
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES .....</b>		<b>115</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>118</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>121</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Etapas del SMED.....	32
Tabla 2 Definiciones de Eficiencia y Eficacia.....	48
Tabla 3 Diferencia de Eficiencia y Eficacia .....	49
Tabla 4 Familias de Cremas en el Área de Semisólidos.....	56
Tabla 5 Resultados del Sistema del Área de Semisólidos de Fabricación de Cremas.....	57
Tabla 6 Lluvia de Ideas de Problemas Encontrados en el Área de Fabricación de Semisólidos .....	58
Tabla 7 Causas de Baja Productividad en MH 5TN .....	60
Tabla 8 Matriz de Correlación de MH 5TN.....	60
Tabla 9 Causas de la Baja Productividad MH 5TN .....	61
Tabla 10 Estratificando las Causas de Baja Productividad MH 5TN .....	62
Tabla 11 Tabla de Posibles Soluciones al Problema del Área de Fabricación de Cremas .....	63
Tabla 12 Matriz de Criticidad para el Área de Fabricación de Semisólidos .....	64
Tabla 13 Implementación del SMED en el Área de Semisólidos.....	65
Tabla 14 Recursos Empleados en la Implementación del SMED .....	66
Tabla 15 Resultados de la Capacitación del SMED .....	68
Tabla 16 Costos del Área de Semisólidos de la Máquina MH 5TN en Enero y Junio .....	111
Tabla 17 Cálculo de Beneficio Costo en el Área de Semisólidos de la Máquina MH 5TN ..	112
Tabla 18 Flujo de Caja del Área de Semisólidos.....	113
Tabla 19 Resultados del TIR y VAN en el Área de Semisólidos .....	113
Tabla 20 Resultados del TIR y VAN en el Mes de Junio .....	114

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mercado mundial de productos cosméticos en miles de millones. ....	13
Figura 2: Las 10 marcas más valiosas en la industria de cosméticos e higiene.....	13
Figura 3: Proyección de mercado al 2021 en Millones.....	15
Figura 4: Ficha técnica para hacer un ranking de empresas .....	16
Figura 5: Metodología e informe de verificación .....	16
Figura 6: Ranking de las mejores empresas por sector en Perú (Aseo, cosmética y perfumería) .....	17
Figura 7: Línea de productos de la empresa UNIQUE S.A. ....	18
Figura 8: Mercado abarcado por la empresa UNIQUE S.A. ....	18
Figura 9: Planta Lurín, Lima.....	19
Figura 10: La historia de Unique S.A. ....	20
Figura 11: Organigrama de la empresa Unique S.A. ....	21
Figura 12: Historia del Lean Manufacturing .....	28
Figura 13: Los 7 desperdicios .....	30
Figura 14: Aplicación del SMED .....	35
Figura 15: Separación de actividades internas y externas. ....	36
Figura 16: Resultado obtenido de la segunda etapa.....	36
Figura 17: Resultado obtenido de la tercera etapa .....	37
Figura 18: Técnicas para reducir el tiempo de actividades internas .....	38
Figura 19: Arandela en “U” .....	39
Figura 20: Resultados de la cuarta etapa.....	40
Figura 21: Resultados de la quinta etapa .....	40
Figura 22: Expresiones de la productividad.....	47
Figura 23: Indicador de productividad.....	50
Figura 24: Mapa de procesos de fabricación de semisólidos.....	53

Figura 25: fabricación y distribución de semisólidos .....	54
Figura 26: Base de datos del sistema propio del área de semisólidos (foto referencia) .....	56
Figura 27: Gráfico de resultados del sistema del área de semisólidos de fabricación de cremas .....	57
Figura 28: Ishikawa de causas de baja productividad en el área de fabricación de cremas	59
Figura 29: Pareto de causas de baja productividad MH 5TN .....	62
Figura 30: Gráfica de Estratificando las causas de baja productividad MH 5TN .....	62
Figura 31: Capacitación del SMED en el área de semisólidos .....	67
Figura 32: Prueba escrita de capacitación del SMED.....	68
Figura 33: Resultados de la capacitación del SMED.....	69
Figura 34: Flujograma de fabricación de semisólidos .....	70
Figura 35: Equipo principal y auxiliar de fabricación de cremas MH 5TN .....	71
Figura 36: recepción de orden de trabajo y el MO .....	72
Figura 37: Fraccionamiento y verificación de materias primas.....	72
Figura 38: Pesado de la materias primas.....	73
Figura 39: inicio de fabricación de cremas en el Bulk (MH 5TH) .....	73
Figura 40: Descarga del Bulk (MH 5TN).....	74
Figura 41: Se lleva muestra al área de calidad a rectificar o aprobar lote .....	75
Figura 42: Lote aprobado en el área de envasado de cremas.....	75
Figura 43: Hoja de observación de MH 5TH sin SMED.....	77
Figura 44: Actividades internas en el mes de enero .....	79
Figura 45 Actividades externas en el mes de enero .....	80
Figura 46: Eficiencia en el mes de enero .....	81
Figura 47: Eficacia en el mes de enero .....	82
Figura 48: Productividad en el mes de enero.....	83
Figura 49: Número de actividades en el mes de enero .....	84

Figura 50: Duración de actividades en el mes de enero.....	85
Figura 51: recorrido de las actividades en el mes de enero .....	86
Figura 52: Limpieza externa del MH 5TN .....	87
Figura 53: Estandarización del lavado de la máquina MH 5TN.....	88
Figura 54: Proceso de fabricación de cremas en el Bulk (MH 5TN).....	91
Figura 55: Hoja de observación de MH 5TH con SMED.....	92
Figura 56: Prueba de estabilidad y microbiológica aprobado.....	93
Figura 57: Actividades internas en el mes de enero y junio .....	94
Figura 58: Duración de las actividades internas en el mes de enero y junio .....	95
Figura 59 Actividades internas en el mes de enero y junio .....	96
Figura 60: Duración de las actividades internas en el mes de enero y junio .....	97
Figura 61: Recorrido en metros de las actividades internas y externas en el mes de enero y junio .....	97
Figura 62: Alistamiento y cambio de producto en el mes de enero y junio.....	98
Figura 63: Actividades internas en el mes de junio .....	99
Figura 64 Actividades externas en el mes de junio.....	100
Figura 65 Eficiencia en el mes de junio.....	101
Figura 66 Eficacia en el mes de junio .....	102
Figura 67 Productividad en el mes de junio.....	103
Figura 68: Comparación de operaciones internas .....	105
Figura 69: Comparación de actividades externas .....	106
Figura 70: Comparación de eficiencia .....	108
Figura 71: Comparación de eficacia .....	109
Figura 72: Comparación de productividad .....	110

## RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo presentado es para demostrar las experiencias adquiridas durante la formación académicas que se detalla en esta tesis de suficiencia profesional, en donde se muestra la aplicación del SMED para mejorar la productividad en la línea de fabricación de cremas MH 5TN en una empresa de cosméticos en Lurín, 2020. Se analizó el área de fabricación de semisólidos, porque tenía baja productividad, según el sistema de la empresa nos muestra los indicadores de las cuatro líneas de producción de cremas que está conformado por cuatro MH (Mezclador homogenizado) y son de 250kg, 1TN (Tonelada), 3TN (Toneladas) y 5 TN (Toneladas), en donde se observa que la MH 5TN, es la que produce más y tiene mucho tiempo de cambio de formato, se realiza un diagnóstico para detectar las fallas de su baja productividad y nos da como resultado que se debe aplicar el SMED, por lo tanto, se aplica la primera etapa en donde es analizar la situación actual, se hace un recorrido desde el inicio del proceso hasta el final, se describe el proceso y se capacita al personal del área de semisólidos para que tengan todos los conocimientos de la aplicación del SMED, luego se aplica la segunda etapa identificar las actividades internas y externas, se ve que herramientas y/o documentos se utilizan, además de los metros que el personal recorre para cumplir con las actividades que demanda la fabricación de cremas en la máquina MH 5TN, al tener esta información se realiza el llenado de los registros de operaciones internas y externas, eficiencia, eficacia y productividad en el mes de enero desde el día 8 al 31, con el fin de saber la situación actual de todos los aspectos a mejorar con la aplicación del SMED, luego se aplica la tercera etapa que es convertir las actividades internas a externas, en donde la actividad de lavado que tenía actividades internas y externas, aplicando la conversión solo se tuvo actividades externas, en la cuarta etapa se aplica optimizar las actividades internas y externas, ahí es donde se elimina, reduce y/o modifica toda actividad que no genera valor agregado al cambio de formato de la máquina MH 5TN, en la última etapa estandarizar,

se documenta el nuevo proceso y se capacita al personal con las mejoras realizadas, para luego realizar los registros de operaciones internas, externas, eficiencia, eficacia y productividad en el mes de junio desde el 8 al 30. Las actividades internas pasaron de durar 54 minutos con 59 segundos a 27 minutos con 22 segundos y las actividades externas pasaron de durar 6 horas y 21 minutos con 32 segundos a 4 horas con 2 minutos y 38 segundos. Por la tanto, la eficiencia antes del SMED era de 7 horas con 16 minutos y 02 segundos y después del SMED a 4 horas con 30 minutos y 12 segundos, la eficacia antes del SMED se producía 87 573 kg de cremas y después del SMED se fabricó 163 772 kg de crema La productividad paso de 23,49% antes del SMED y después del SMED a 52,55%, aumentando la rentabilidad del área de semisólidos de la empresa de cosméticos.

NOTA DE ACCESO:

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

## REFERENCIAS

- Alvarado, H. (1997). "*Productividad en la manufactura e impacto de ciertos indicadores de desempeño*". (Tesis para optar el grado de maestro en ciencias de la administración con especialidad en relaciones industriales), Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Brand Finance (2019). COSMETICS 50 2019 El informe anual sobre las marcas de cosméticos más valiosas y fuertes. Recuperado de: [https://brandfinance.com/images/upload/cosmetics\\_50\\_free.pdf](https://brandfinance.com/images/upload/cosmetics_50_free.pdf)
- Carro, R. & Gonzáles, D. (2012). *El sistema de producción y operaciones*. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata
- Castro Vásquez, J. I. (2016). "*Propuesta de implementación de la metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A*". Tesis (obtención del Título de Ingeniero Industrial), Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8365/Castro%20V%C3%A1squez%20Jes%C3%BAAs%20Iv%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Celso, R. (2017). "*Aplicación de la metodología SMED para reducir el tiempo ciclo de un cambio de modelo de inyección de un componente de HVAC*". Tesina (obtención de título de Ingeniero en plástico). Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Cruz, B. (2011). "*Implantación del sistema SMED (SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE) en la máquina envasadora THIELE en la empresa PINTURAS CÓNDOR S.A*". Tesis (obtención de título de Ingeniero Industrial). Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/386/1/UNACH-EC-IINDUST-2011-0008.pdf>
- Espín, F. (2013). Técnica SMED, reducción del tiempo preparación. *En revista de investigación 3 ciencias*, pp. 11. Recuperado de: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED.pdf>
- Fashion Network (2017). Europa permanece como el primer mercado mundial de cosmética. Recuperado de: <https://mx.fashionnetwork.com/news/Europa-permanece-como-el-primer-mercado-mundial-de-cosmetica,996136.html>
- Felsinger, E. & Runza, P. (2002). "*Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros*". Tesina (Obtención de maestría en Dirección de Empresas). Universidad del CEMA, Argentina.
- Flández, C. (2009). "*Estandarización del parque de máquina en planta de producción industrial*". Tesis (Obtención de título de Ingeniero Industrial). Universidad Carlos III de Madrid, España. Recuperado de: [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/8355/PFC\\_Carlos\\_Flandez\\_Izquierdo.pdf?sequence=1](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/8355/PFC_Carlos_Flandez_Izquierdo.pdf?sequence=1)

- García, C. (2013). *"Implementación de la metodología SMED para la reducción de tiempos de alistamiento y limpieza en las líneas de producción 921-1, 921-2 y 921-3 de una planta farmacéutica en la ciudad de Cali."*. Tesis (obtención de título de Ingeniero Industrial). Universidad San Buenaventura Cali, Colombia. Recuperado de: [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2101/1/Implementacion\\_Med\\_Produccion\\_Farmacaceutica\\_Garcia\\_2013.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2101/1/Implementacion_Med_Produccion_Farmacaceutica_Garcia_2013.pdf)
- Gómez, P. (2013). *"Disminución de los tiempos de SETUP de las COMPRIMIDORAS EXPRESS utilizando el sistema SMED bajo las normas GMP"*. Tesis (obtención del título de Químico Farmacéutico). Universidad Austral de Chile, Chile.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México: McGraw-Hill/Interamericana editores
- Huerta, S. (2017). *"Análisis y propuesta de mejora en la productividad de una línea de envasado de desodorantes utilizando la metodología SMED"*. Tesina (Obtención de título de Ingeniero Industrial). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Recuperado de: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6851/Huerta\\_vs.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6851/Huerta_vs.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- La Cámara revista digital de la CCL (2020). COPECOH: sector Cosméticos crecería entre 2,6% y 3,2% el 2020. La Cámara revista digital de la CCL. Recuperado de: <https://lacamara.pe/copecoh-sector-cosmeticos-e-higiene-creceria-entre-31-y-41-el-2020/>
- Merco (Monitor empresarial de reputación corporativa). Ranking empresas. Recuperado de: <https://www.merco.info/pe/ranking-merco-empresas>
- Pertuz, A. (2018). *"Implementación de la metodología (SMED) para la reducción de tiempos de alistamiento (Set Up) en máquinas encapsuladoras de una empresa farmacéutica en la ciudad de Barranquilla."* Tesis (obtención del Título de Ingeniero Industrial). Universidad Nacional Abierta y a Distancia CEAD, Colombia. Recuperado de: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/18111/1/72245661.pdf>
- Quispe, M. (07 de marzo de 2019). Peruanas gastan en cosméticos 1.780 soles al año. *La República*. Recuperado de: <https://larepublica.pe/economia/1426403-peruanas-gastan-cosmeticos-e-higiene-1780-soles-ano/>
- Rebolledo, J. (2010), *"Optimización de tareas y equipos en líneas productivas durante un cambio de formato: implementación de herramienta SMED"*. Tesis (obtención del Título de Ingeniero Civil Mecánico); Universidad de Chile, Chile. Recuperado de: [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103715/cf-rebolledo\\_ja.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103715/cf-rebolledo_ja.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Retuerto, J., Tuesta, L y Mondragón, M. (2016). "*Propuesta aplicación de herramienta TOC - SMED en la línea de producción sólidos de una empresa farmacéutica*". Tesis (obtención de Magister en Supply Chain Management). Universidad del Pacífico, Perú. Recuperado de:

[http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1699/Jeanette\\_Tesis\\_maestria\\_2016.pdf?sequence=1](http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1699/Jeanette_Tesis_maestria_2016.pdf?sequence=1)

Rojas, M., Jaimes. L. y Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Revista Espacio*, pp.1-15. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>

Sahuanga

, E. (2017). "*Aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad, en la empresa textil INTRATEX S.A.C, el Agustino, 2017*". Tesis (para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo, Perú. Recuperado de:

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12167/Sahuanga\\_PEK.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12167/Sahuanga_PEK.pdf?sequence=1)

Santana, D. (2019). "*Aplicación del SMED para mejorar la productividad en la línea de fabricación de envases TALL 1 de la empresa Gloria S.A, Huachipa, 2019*". Tesis (para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo, Perú.

SOBERO, J. (2017). "*Aplicación del SMED para mejorar la productividad de la línea de envasado de la empresa Gloria S.A. Lurigancho-2017*". Tesis (para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo, Perú. Recuperado de: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12580/Sobero\\_SJJ.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12580/Sobero_SJJ.pdf?sequence=1)

Vázquez, D. (2011). "*Propuesta de un plan para la aplicación de la estrategia SMED en el área: construcción de llantas de camión radial de la empresa CONTINENTAL TIRE ANDINA S.A.*". Tesis (obtención de título de Ingeniero Industrial). Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1691/15/UPS-CT002299.pdf>