

IMPLANTACIÓN DE 5S EN LA LÍNEA 1 DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ

L.I. Martínez Solís¹
K.L. Avilés Coyoli²
J. González Nava³
J. Martínez Martínez⁴

RESUMEN

Con el paso del tiempo se han desarrollado diferentes herramientas y técnicas que han brindado un mejor desarrollo, rendimiento y gestión de actividades. Cabe mencionar que éstas no sólo se aplican en el área de producción, sino también en el desempeño del personal y en la manera que realizan sus actividades, todo esto para mejorar la calidad en el servicio de las empresas, contar con mejores condiciones de higiene, seguridad y un eficiente flujo de materiales. Al analizar la situación de una empresa automotriz, que cuenta con alrededor de 95 trabajadores en el área productiva, se identificó que los 31 trabajadores en la línea 1 realizan sus actividades de manera desordenada, sin limpieza y sin conocimientos de alguna metodología que ayude a tener mayor organización y, por ende, toda la línea se encuentra con dicha problemática. La empresa debe mostrar calidad ante sus clientes, mejorando el orden de los espacios, materiales, equipos y herramientas; por ello, es necesario la implantación de la metodología 5S. La herramienta de calidad 5S tiene un impacto positivo en términos de la integración de los equipos de trabajo, la comunicación, el desarrollo de la creatividad y la mejora continua, ante este argumento se toma en cuenta la necesidad de implantarla para que la empresa mejore e incremente su eficiencia.

ANTECEDENTES

La competencia en el ramo automotriz en México es cada vez mayor y, por ello, para estar posicionado en el mercado hay que tener un plus que permita ofrecer mejor producto, servicio y calidad a los clientes, por lo cual es un reflejo de las prácticas internas de las empresas automotrices y que redundan en acciones que incrementan la productividad. En este sentido, la herramienta 5S es la implantación de manera sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que de una manera menos formal y metodológica ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción (Hernández y Vizán 2013). Las 5S constituyen una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esto se logra realizando cambios en los procesos en cinco etapas, cada una de las cuales servirá de fundamento a la siguiente, para así mantener sus beneficios en el largo plazo (Socconini, 2008).

Este trabajo se desarrolló en una empresa automotriz ubicada en Ciudad Sahagún, Hidalgo. Al observar las actividades y el estado físico de la línea 1 de producción, presenta un desorden en todas sus estaciones de trabajo, así como, una falta de cultura en los operadores para realizar las labores correspondientes las cuales originan el aumento de objetos

¹ Profesor de Tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México/IT de Pachuca, Departamento de Ingeniería Industrial. limsolis@yahoo.es

² Profesor de Tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México/IT de Pachuca, Departamento de Ingeniería Industrial. Katiacoyoli@gmail.com

³ Profesor de Tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México/IT de Pachuca, Departamento de Ingeniería Industrial. jaimeng799@hotmail.com

⁴ Estudiante de Noveno semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/IT de Pachuca. janeth_2mtz@hotmail.com

innecesarios, basura y la falta de espacio lo que impide una producción fluida. En este artículo se presenta el análisis y diagnóstico del estado inicial de la línea 1 de producción para detectar qué tanto los operadores conocen y aplican la metodología 5S y la implantación de éstas incluyendo capacitación y auditorías internas.

Se destaca entre los resultados de este trabajo, la vinculación escuela-empresa, que como lo mencionan Hernández, Jiménez y Saucedo (2015), favorece la consecución de metas y la adquisición de competencias específicas tales como liderazgo, planeación de proyectos, poner en práctica conocimientos, trabajo en equipo y otras más para los estudiantes en este caso de la carrera de Ingeniería Industrial participantes en este proyecto, permitiéndoles involucrarse con los problemas que se presentan en el ámbito profesional y laboral (Sánchez, Nieto y Araújo, 2016).

METODOLOGÍA

Hoy en día, uno de los términos que más se escucha dentro del ámbito empresarial es *Lean Manufacturing* (LM), el cual se define como una filosofía de producción y, una manera de conceptualizar el proceso de producción, desde la materia prima o solicitud de compra hasta el producto terminado para satisfacer al cliente final. Para la implementación de LM en el área de producción, de servicio o diseño se tienen una serie de pasos ya establecidos que pueden expresarse de diferentes formas, pero todos con el mismo fin (Contreras, 2007).

Cruz & Pérez (2010) señalan que, el Manual para la implementación sostenible de las 5S indica lo siguiente: sensibilización de la alta gerencia, estructurar comités de aplicación de las 5S, entrenamiento de facilitadores, entrenamiento del personal involucrado, elaboración plan de trabajo, anuncio oficial de inicio del proyecto 5S y campaña promocional. Para la implantación sobre la metodología diferentes autores mencionan la forma de cómo se lleva a cabo, sin embargo, no existe ninguna etapa 0, con excepción de Socconini y Barrantes (2005).

Este trabajo se realizó en 7 etapas: diagnóstico, capacitación (etapa 0), implantación de la primera S (Seiri), implantación de la segunda S (Seiton), implantación de la tercera S (Seiso), implantación de la cuarta S (Seiketsu), e implantación de la quinta S (Shitsuke).

En la primera etapa se realizó un análisis exhaustivo de la línea de producción 1, mediante la cual se generaron una serie de puntos a evaluar respecto de cada "S" y, así generar un concentrado de las 5S para poder identificar qué parte de la metodología no se realiza en esta línea. Para tal efecto se utilizó la hoja de cálculo modificando los códigos del desarrollador, como se muestra en la Figura 1 para obtener una calificación final, por medio de una serie de preguntas y al seleccionar la respuesta automáticamente dirige un resultado que determina si está o no implantada la metodología.

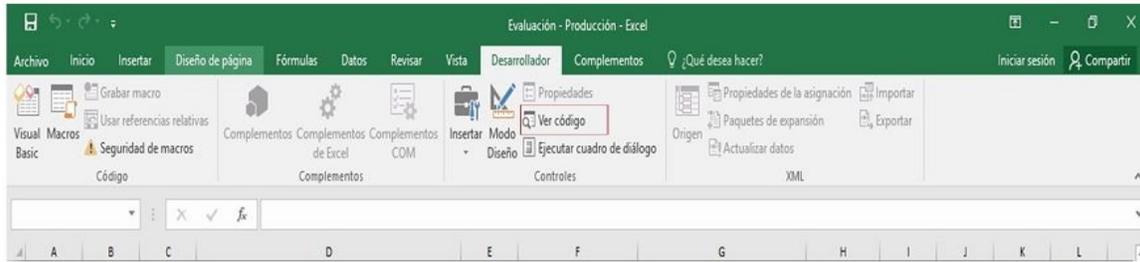


Figura 1. Apartado de desarrollador de la barra de menú de Excel. Microsoft Excel

Una evaluación sobre la primer S (Seiri) implantada al 100% se muestra en la Figura 2:

EVALUACIÓN POR ÁREA "SEIRI, SELECCIONAR, S1"			
		Fecha de evaluación: 22-ene.-19 Evaluador: Equipo BHJV Área evaluada: Producción	
Número	Criterio	Si	Observaciones
1	¿Existen objetos inútiles que puedan afectar el entorno de trabajo? (Causar un accidente o ser un riesgo inminente)	<input type="checkbox"/>	
2	¿Hay productos en proceso o productos terminados que no pertenezcan al área?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Se encuentra algún tipo de objeto que no sea perteneciente al área?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados?	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	¿Están todos los objetos de uso medio ordenados, en su ubicación y correctamente identificados?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	¿Están todos los objetos de uso esporádico ordenados, en su ubicación y correctamente identificados?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	¿Está todo el mobiliario (mesas, sillas, armarios) ubicados e identificados correctamente?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	¿Existen herramientas o materiales sin utilizar en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Existen objetos deteriorados o descompuestos?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Están los objetos innecesarios identificados?	<input checked="" type="checkbox"/>	
CALIFICACIÓN =		10	
DECISIÓN =		S1 100% IMPLANTADA	

Figura 2. Evaluación de la 1ª S. Elaboración propia

De igual manera, se aplicaron evaluaciones para las otras 4 S, si la calificación obtenida tiene 10 puntos, se dice que la S esta 100% implantada, si el resultado está entre 9 y 6, se dice que se ha implantado la mitad de ésta y el último criterio es que si el resultado da menor o igual que 5 se dice que no hay implantación (este puntaje lo asignaron los directivos de la empresa). Después se realizó un concentrado de los resultados de las evaluaciones de las 5S (Tabla 1), el cual dio un total de 22 puntos de 50, por ello se dice que de acuerdo a la evaluación de la línea 1, no se tiene la metodología 5S implantada.

Tabla 1. Concentrado de evaluación de las 5S.

Clave	5's	Descripción	Calificación
S1	Seleccionar	Remover del área todos los artículos que no son necesarios	5
S2	Organizar	Ordenar los artículos necesarios, estableciendo un lugar para cada uno	6
S3	Limpiar	Eliminar la suciedad	4
S4	Estandarizar	Lograr que los procedimientos y actividades se ejecuten constantemente	5
S5	Seguimiento	Hacer un hábito las actividades de 5's	2
TOTAL =			22

Nota fuente: Elaboración propia

Lo anterior se graficó para detectar las áreas de oportunidad que como se observa fueron: 1. Organizar, 2. Seleccionar y estandarizar, 3. Limpiar, tal y como se muestra en las Figuras 3 y 4.



Figura 4. Evaluación de las 5S gráfica de radar. Elaboración propia



Figura 3. Evaluación de las 5S Histograma. Elaboración propia

Posteriormente, se realizó una evaluación a los operadores de la línea 1, por medio de entrevistas a 22 de 31 trabajadores que laboran en ésta, aplicando la misma entrevista para todos (Tabla 2), la cual arroja un resumen de datos (Figura 5) donde indica el conocimiento de la metodología 5S de cada operador tomando en cuenta que si se tiene 5 puntos, se dice que el conocimiento es alto, si el resultado está entre 4 y 3 indica que es un conocimiento medio y menor o igual que 2 se dice que es un conocimiento bajo. Finalizado el análisis a los operadores, se observa que no se tiene idea de la metodología 5's, por ello hay que implantar esta técnica desde cero.

Tabla 2. Encuesta diagnóstica a operadores

Número	Criterio	Si	Observaciones
1	¿Cuenta con algún conocimiento acerca de la metodología 5's?		
2	¿Ha recibido cursos o capacitaciones constantemente acerca del orden y limpieza en su área de trabajo?		
3	¿Sabías que los últimos 6 minutos de la jornada laboral son para ordenar y limpiar tu área de trabajo?		
4	¿Tiene un lugar designado para colocar sus herramientas objetos personales?		
5	¿Se encuentra de acuerdo con las condiciones de orden y limpieza en su área de trabajo?		
CALIFICACIÓN =		0	

Nota fuente: Elaboración propia

Operario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Calificación	0	4	2	4	5	5	4	4	3	4	5	3	4	4	3	4	3	4	2	4	4	2
Nivel de conocimiento	bajo	medio	bajo	medio	alto	alto	medio	medio	bajo	medio	alto	bajo	medio	medio	Bajo	medio	bajo	medio	bajo	medio	medio	bajo

Nivel	Cuenta de Nivel
CONOCIMIENTO ALTO	3
CONOCIMIENTO BAJO	8
CONOCIMIENTO MEDIO	11

Figura 5. Resumen de datos de encuesta a trabajadores. Elaboración propia

La segunda etapa de este trabajo consistió en capacitar a los operadores, para lo cual se realizó un diseño con diapositivas y se aplicó en las instalaciones de la empresa, con una duración de 6 horas, donde se explicó cada una de las 5S, buscando crear conciencia de la metodología. En esta capacitación participaron 31 operadores como se observa en la Figura 6.



Figura 6. Capacitación a trabajadores en Giant Motors Latinoamérica 2019. Elaboración propia.

De igual manera, se elaboraron kits de limpieza e instructivos de ejecución de éstos, con la autorización y el apoyo económico de la empresa para comprar el material necesario: escobas, recogedores, cintas, cúteres, papel mural, papel ilustración, tiralíneas entre otros, para ser utilizados en las siguientes etapas.

En la tercera etapa, seleccionar (Seiri), se identificó lo que hay que separar, dónde y cómo, tomando como criterio definir lo que es necesario para poder ejecutar el trabajo en la línea, ya que el tener cosas innecesarias causa retrasos, riesgos y, por ende, accidentes.

El criterio para seleccionar los objetos innecesarios fue: si el artículo está de más se dice que puede ser útil para alguien y hay que transferirlo, regalarlo o venderlo y si éste no es útil para nadie, se descarta (artículos obsoletos). Por último, para objetos dañados se debe de tomar un criterio de decisión: si se necesita hay que repararlo, pero si no se necesita se descarta. A todos los artículos descartados se les colocó una etiqueta roja (Figura 7), las etiquetas tienen distintos apartados que ayudan a identificar cada artículo por medio de un folio.

TARJETA ROJA	
Fecha	Folio
CATEGORÍA	
Ítem	Cantidad
Herramientas	
Recipientes	
Equipo de oficina	
Instrumentos de medición	
Librería o papelería	
Maquinaria	
Material de empaque	
Producto terminado	
Producto en proceso	
Refacciones	
Otro (especifique)	
RAZÓN	
Contaminante	
Defectuoso	
Descompuesto	
Desperdicio	
No se necesita	
Uso desconocido	
Otro (especifique)	
ACCIÓN SUGERIDA	
Agrupar en espacio separado	
Eliminar	Reubicar
Reparar	Reciclar

Figura 7. Etiqueta roja. Elaboración propia

La Figura 8 es una evidencia de cómo el día de la implantación los trabajadores se encontraban en sus estaciones de trabajo, etiquetando los artículos que no son necesarios dentro del área, así como, seleccionando los materiales o herramientas que sí son necesarias. Una vez finalizada la semana de la implantación se generó un reporte para documentar los artículos en la zona roja.



Figura 8. Llenado de etiqueta roja, estaciones 60 y 70. Elaboración propia

En la cuarta etapa de este trabajo se aplicó la 2ª S (Seiton) organizando todos los artículos, así como, herramientas y materiales de manera que se facilite encontrarlos, liberar los espacios, tomando en cuenta la frecuencia de uso. Los operadores de la línea ayudaron a organizar los artículos como se puede ver en la Figura 9.



Figura 9. Ordenando estaciones de trabajo 60 y 7. Elaboración propia

La 5ª etapa consistió en implantar la tercera S (Seiso), lo cual se hizo con ayuda de los kits que ya se habían armado previo a la capacitación y que contenían franelas, desengrasantes, escobas y recogedores. Los operadores de la línea ayudaron con la limpieza de la misma, los equipos quedaron libres de suciedad, todos sus componentes funcionando; las mesas de trabajo sólo contenían la herramienta necesaria para llevar a cabo el ensamble; los armarios, estanterías y tableros en su lugar y limpios los pisos, paredes, pasos peatonales, escaleras y ventanas limpias tal y como se muestra en la Figura 10.



Figura 10. Limpieza en estaciones de trabajo. Elaboración propia.

Una vez implantadas las 3S anteriores, fue necesario estandarizar las áreas de trabajo aplicando la 4ª S y sexta etapa de este trabajo, por ello, se generaron marcas para cada objeto con un procedimiento rígido, se hicieron unas plantillas de acuerdo a lo que se marcaría, para áreas del piso son plantillas amarillas, para artículos en mesas de trabajo son plantillas verdes. En la Figura 11 se muestra el uso de las plantillas y la estandarización de algunos artículos de la línea 1 de producción.



Figura 11. Aplicación de plantillas en estaciones de trabajo. Elaboración propia.

Para que la parte de estandarización quedara concluida se estandarizaron las mesas de trabajo donde se colocan las herramientas, pegando calcomanías con el nombre y medida de cada herramienta. Para poder pegar estas etiquetas se colocó como fondo un papel mural y así generar mayor atractivo para el operario (Figura 12).



Figura 12. Estandarización de herramienta línea 1. Elaboración propia

La última etapa del trabajo es la implantación de la quinta S (Shitsuke). Para aplicar la quinta S se generaron estándares de cada estación de trabajo, los cuales fueron firmados por cada responsable de la estación y el supervisor inmediato, teniendo como objetivo que se mantengan las áreas en orden.

El seguimiento es la parte esencial de la metodología, ya que hay que mantener todo lo realizado haciendo auditorías, revisiones y retroalimentaciones si así se requiere. Las auditorías se efectúan de forma periódica de acuerdo a la jerarquía mostrada en la Figura 13.



Figura 13. Jerarquía de supervisión. Elaboración propia

Para realizar las auditorías se generó un formato, el cual evalúa las áreas con 5 preguntas para cada una de las 5S. Se llevó a cabo una auditoría por cada estación de trabajo perteneciente a la línea 1, señalando que ésta se realizó un mes después de la implantación, dando resultados positivos que se presentan en el siguiente apartado.

Esta metodología se ha mantenido constantemente y como parte del seguimiento se realizó un video que ayuda a retroalimentar a los trabajadores, ya que se proyecta continuamente en las pantallas del comedor de la empresa automotriz. La siguiente liga permite verlo: <https://drive.google.com/file/d/1WUxbVdTvMkJNNGrHfjUrgozEe2VtQz5W/view?usp=sharing>

RESULTADOS

En la Tabla 3, se presenta un concentrado con las calificaciones de las 5S con un total de 47 puntos, aumentando 25 puntos en comparación con su estado inicial (55% de incremento), lo cual significa que las 5S están implantadas.

Tabla 3. Concentrado de evaluación de las 5S.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5'S			
		Fecha de evaluación:	22-may-19
		Evaluador:	Equipo Línea 1
		Área evaluada:	Línea de Producción 1
			
Clave	5's	Descripción	Calificación
S1	Seleccionar	Remover del área todos los artículos que no son necesarios	9
S2	Organizar	Ordenar los artículos necesarios, estableciendo un lugar para cada uno	9
S3	Limpiar	Eliminar la suciedad	9
S4	Estandarizar	Lograr que los procedimientos y actividades se ejecuten constantemente	10
S5	Seguimiento	Hacer un hábito las actividades de 5's	10
TOTAL =			47

Nota fuente: Elaboración propia

En la Figura 14 se muestra una gráfica radial de la evaluación de las 5S, donde se aprecia con claridad las S con mayor falla que necesitan tener un seguimiento más rígido y también se muestra la gráfica de barras de la calificación de 5S.

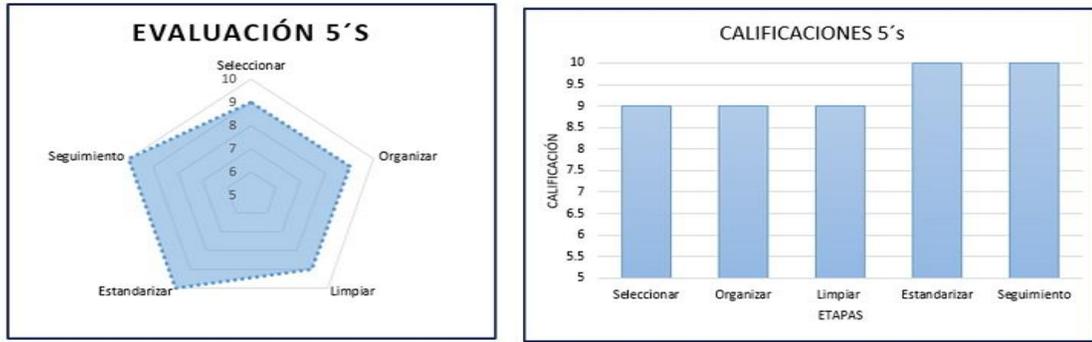


Figura 14. Gráfica de la evaluación después de implantar las 5S. Elaboración propia

Como se mencionó con anterioridad se realizaron auditorías para darle seguimiento a la quinta S que es disciplina y el resultado final de todos los datos obtenidos se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Informe final de auditorías en línea de producción 1.

GIANT MOTORS		AUDITORIA DE 5'S EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN 1										GC-PG-04					
Fecha de emisión: 02 de Abril de 2019.		Última Fecha de revisión:					02 de Abril de 2019.					Revisión: 0		Pág. 1 de 1			
		LÍNEA DE PRODUCCIÓN 1										Fecha: 02/05/2019					
CLAVE	5'S	Est. 30	Est. 40	Est. 50	Est. 60	Mesa de Retrabajo Linea 1	Alineación	Est. 60	Est. 60	Est. 70	Est. 80	Est. 90	Est. 90	Chasis 1	Chasis 2	Autolavado	CALIFICACIÓN PROMEDIO
S1	Seleccionar	30	20	22	23	24	22	20	22	25	19	20	22	23	19	20	21.50
S2	Organizar	21	20	20	22	23	22	20	23	25	19	19	20	21	20	20	21.56
S3	Limpiar	20	20	20	22	25	20	23	19	25	19	22	21	20	22	20	21.29
S4	Estandarizar	23	23	25	21	25	23	24	24	25	19	21	21	24	20	20	22.71
S5	Seguimiento	24	23	24	24	25	24	24	24	25	24	24	24	23	24	23	24.00
Total		108	106	111	112	122	112	111	112	125	100	106	107	112	105	105	110.64

Nota fuente: Elaboración propia

Como resultado de la implantación se pueden apreciar algunas evidencias de la prueba final en las estaciones de trabajo. En la estación 60 llamada fluidos afectaba principalmente el derrame de éstos que podía llegar a provocar caídas entre el personal que camina por esta zona o al mismo operador, por lo que, se logró con la implantación llevar a cabo una organización de sus racks, así como de los contenedores que están en esta zona de forma que el derrame se minimizara lo que se puede apreciar en la Figura 15



Figura 15. Estación 60 antes y después de implantar las 5S. Elaboración propia

CONCLUSIONES

La metodología 5S parece ser sencilla y fácil de implantar, pero conforme se avanza en este proceso se detecta que es muy rigurosa, ya que se deben cumplir muchos puntos. Para esta empresa automotriz la implantación fue muy importante, debido a que ahora se trabaja con mayor compromiso, también los directivos quedaron satisfechos de los cambios en la línea 1 de producción, puesto que se encuentra ordenada, limpia y estandarizada.

Para darle continuidad se requiere disciplina y esto se logra con las auditorías periódicas, por lo que los directivos necesitan fortalecer lo implantado con esta práctica. Ahora los trabajadores se sienten más a gusto, ya que no se exponen a situaciones que afecten su trabajo y, además se reducen los accidentes porque ya están trabajando con mayor comodidad, limpieza y seguridad. Se alcanzó el objetivo planteado, no obstante, para que esta metodología siga teniendo éxito debe tener una secuencia de disciplina tanto en líderes como en operadores.

Finalmente se destaca que la realización de este trabajo favoreció el desarrollo de competencias específicas en la estudiante que participó en el mismo tales como capacidad de análisis y síntesis, planeación de proyectos, trabajo en equipo, habilidad de aplicar conocimientos en la práctica e investigación y, además le permitió crecer personalmente logrando de esta forma enriquecer su perfil profesional.

BIBLIOGRAFÍA

- Contreras, A. (2007). *Manual de Lean Manufacturing*. México: Limusa
- Cruz, J., y Pérez, G. (2010). *Manual para la implementación sostenible de las 5S*. Santo Domingo República Dominicana: INFOTEP
- Hernández, J. C., y Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, Técnicas e Implantación*. Madrid: EOI.
- Hernández, D., Jiménez, R., y Salcedo, A. (2015). Estudio del caso nenek: impacto de proyectos de investigación multidisciplinarios en la formación de ingenieros. *Revista ANFEI digital Vol (2)* doi: <http://www.anfei.org.mx/revista//index.php/revista/article/view/59/222>.
- Sánchez, J., Nieto, J. y Araújo, W. (2016). Prácticas profesionales con valor curricular en la formación de los ingenieros. *Revista ANFEI digital Vol (2)* doi: <http://www.anfei.org.mx/revista//index.php/revista/article/view/192/663>
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing paso a paso* (1 ed.). México: Grupo Editorial Norma.
- Socconini, L. y Barrantes, M. (2005). *El Proceso de las 5S en Acción*. México: Grupo Editorial Norma.