

## ANÁLISIS SOBRE EL RETO DE LA INDUSTRIA DE PRÓTESIS Y ÓRTESIS DE EXTREMIDADES EN MÉXICO ANTE LA CRISIS MUNDIAL EN CADENA DE SUMINISTROS 2022

---

### *Alejandro Lozano González*

Profesor de ingeniería industrial en la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

### *Luz Karina Hernández Garza*

Profesora de Ingeniería Industrial en la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías y empresaria del giro textil

### *Marco Antonio Serratos Macías*

Profesor suplente de ingeniería industrial en la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

### *José de Jesús Cabrera Chavarría*

Profesor de ingeniería en la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Tonalá

### *Julieta Carrasco García*

Profesora de ingeniería en la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Tonalá.

### *Roberto Huerta Orozco*

Profesor de ingeniería industrial en la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

All content in this magazine is licensed under a Creative Commons Attribution License. Attribution-Non-Commercial-Non-Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



**Resumen:** Este trabajo de investigación está realizado para analizar el contexto de las posibles afectaciones que tendrá la industria de ortesis y prótesis en México a través de la perspectiva de una de las pocas manufactureras de prótesis en México, debido a las amenazas que enfrentan las cadenas de suministro en la actualidad. La industria de prótesis y ortesis está estrechamente ligada a la importación de acero y aluminio de distintos países del exterior, por lo que el presente análisis determina la impetuosa necesidad de voltear a ver proveedores locales que satisfagan la necesidad interna, pues, de no hacerlo, se observarán incrementos grandes y constantes no solo en las materias primas, si no, en los costos de transporte, que se han visto muy afectados desde el inicio de la pandemia del SARS CoV-2 y hoy en día, por los conflictos bélicos en Europa. El incremento a lo ya mencionado, repercutirá directamente en un sector de manufactura y comercialización que es de por sí ya inaccesible para un nivel socioeconómico en el país. La falta de datos oficiales, dificultan el análisis del sector, sobretodo, cuando se pretende estudiar los cambios en su demanda y consumo, como expertos en cadenas de suministro la recomendación es la misma que unas líneas arriba se mencionó, buscar la eficiencia en la cadena de suministros local para minimizar los costos a largo plazo en un mercado tan cerrado de manera interna (por sus costos) y tan dependiente hoy en día, de proveedores internacionales.

**Palabras clave:** Cadena de suministro, demanda, órtesis, prótesis, economía, consumo.

## INTRODUCCIÓN

No hay empresa alguna que no desee mantener en óptimas condiciones sus instalaciones y que sus trabajadores se encuentren confortables en su entorno de

trabajo y estos colaboren a mantener la empresa en estándares altos de orden.

Las 5'S son un programa de mejora continua basados en la filosofía japonesa de lean manufacturing para mantener el entorno de las empresas con orden, limpieza y organización. Este programa se ha utilizado en las últimas décadas como estandarte en las organizaciones tanto de manufactura como de servicios para procurar las condiciones óptimas en los puestos de trabajo y generar una cultura donde el empleado colabore en mantener las áreas limpias y ordenadas, a su vez, genera corresponsabilidad en colaboradores para que las tareas de mantenimiento (como orden y aseo) sean realizadas por todos sin distinción y supervisión de distintos niveles operativos y ejecutivos.

Este programa de 5'S, como su nombre lo indica se fundamenta en la ejecución de cinco fases que generan el cambio organizacional de manera secuencial, dichas "eses" o fases son: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Ante la actual crisis mundial derivada por la pandemia del SARS COV-2, este programa de 5'S viene a reforzar las buenas prácticas en las empresas y a ser un soporte fundamental en la implementación de distintos protocolos sanitarios que las empresas deben cumplir en función de las autoridades sanitarias locales.

En el caso puntual de la empresa "Uniformes Victor S.A. de C.V" ubicada en la zona metropolitana de Guadalajara, en el estado de Jalisco, está regida por la comisión interinstitucional para la reactivación económica de Jalisco, la cual solicita el cumplimiento de diversos protocolos sanitarios como la sanitización y revisión de la temperatura corporal de toda persona (interna y externa) que ingrese a la empresa, extensos programas de limpieza de áreas comunes, señalización de áreas de riesgo de contagio, entre otras medidas.

## DESARROLLO

El principal objetivo que se busca lograr con la implementación de las cinco S es el mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el área de trabajo para a su vez empatarlas con las acciones y estándares tomadas para combatir la contingencia del COVID 19 y cumplir todos los requisitos solicitados por la autoridad sanitaria local.

Lejos de ser solo un beneficio estético la implementación de este programa, repercutirá en una mejora de las condiciones de trabajo, seguridad para los trabajadores, un mejor clima laboral y la eficiencia de los operarios por lo que esto puede motivarlos a buscar siempre la calidad y productividad en lo que hacen.

Para poner en contexto se capacitó a los empleados en la metodología de las 5'S donde se les habló sobre en qué consiste este programa y su importancia, además se realizó

una encuesta a todos los trabajadores para tener una visión preliminar antes de comenzar con la primera S y saber qué puntos son los más vulnerables según los principios de esta metodología.

La encuesta en la primera auditoría realizada el mes mayo antes de cualquier capacitación y de emprender acciones, arrojó los siguientes resultados:

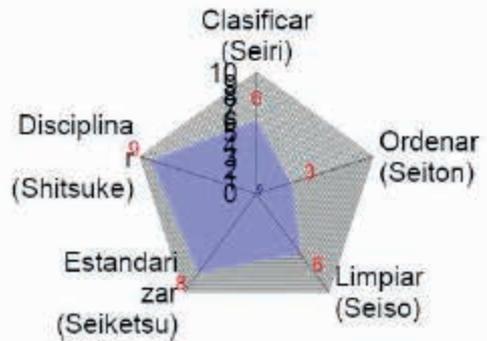


Ilustración 1. Resultados del diagnóstico inicial de 5'S

Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	* Separar lo necesario de lo innecesario*	6
S2	Ordenar (Seiton)	* Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio*	3
S3	Limpiar (Seiso)	* Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden*	6
S4	Estandarizar (Seiketsu)	* Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S *	8
S5	Disciplinar (Shitsuke)	* Respetar las normas establecidas"	9
Planes de acción		<b>Puntuación 5S</b>	<b>32</b>

Tabla 1. Resultados de la evaluación inicial de las 5'S en uniformes Víctor

El resultado anterior es interesante y brinda un buen indicativo de como la estandarización y la disciplina cuentan con un nivel óptimo tanto de uso indirecto como de conocimiento entre los empleados de uniformes Víctor, lo que indica que la falla principal se encuentra en la ejecución de las acciones que ayuden a implementar la clasificación, orden y limpieza las cuales serán ejes rectores para el correcto

cumplimiento de las medidas de salubridad a tomar.

Con el diagnóstico anterior procedemos a comenzar el proceso de implementación:

**SEIRI - Clasificar:** La primera S nos habla de mantener solo lo necesario en el área de trabajo, por lo que para esto se requiere de la ayuda de todo el personal de manera que nos puedan apoyar en la clasificación entre los

materiales que se necesitan y los que no son indispensables para realizar el trabajo.

Estrategia de implementación:

El personal selecciona los objetos de trabajo que usa regularmente y quitará los que no se usan mediante los siguientes parámetros:

1. Identificar la herramienta de trabajo con la que cuenta
2. Quitar del área de trabajo lo que en un mes no se ha utilizado y tal vez no se utilizara
3. Ordena lo que si se usa en el área de trabajo
4. Consultar con su jefe directo para tirar regalar o vender algo que no será usado.

Se realizó la evaluación de todos y cada uno de los objetos mediante el siguiente y breve checklist, donde si reúne dos “no” de tres, se procede a etiquetarse para su deshecho, venta o donación.

¿Usa usted este artículo?
SINO
¿Lo usó en los últimos tres meses?
SINO
¿Estorba su área de trabajo?
SINO

Ilustración 2. Checklist de clasificación

Otra acción más llevada a cabo en esta etapa fue la capacitación. Se brindó una capacitación completa pero concisa respecto a las cinco S.

Dicha capacitación cuenta con las siguientes características:

- Introducción a las 5’S
- Explicación de cada S
- Beneficios personales y colectivos de implementar 5’S durante la contingencia sanitaria

- Puntos de riesgo y justificación del por qué implementar 5’S

**SEITON - Ordenar:** Ordenar consiste en asignar un lugar a cada cosa que en la operación pasada se clasifico como necesaria, una vez eligiendo el lugar para cada cosa, cada cosa debe estar en su lugar, para facilitar esta tarea se pretendió lo siguiente:

- Colocar los objetos de mayor uso a un alcance cercano
- Establecer siluetas de donde deben ir colocados los objetos
- Dar a conocer el lugar donde estarán los objetos y repetir este lugar

En las cajas de herramienta se seleccionó la herramienta necesaria para realizar las labores y con foam se formaron siluetas para que cada herramienta siga su lugar establecido, así como también en el área de esmeriles se colocó una tarima con divisiones identificadas para que cada herramienta esta ordenada.



Imágenes 1 y 2. Antes y después de la aplicación del orden

**SEISO – Limpiar:** El hecho de limpiar además de mejorar el ambiente de trabajo libera la suciedad lo que permite desempeñar mejor el trabajo realizado por los operadores.

Además de realizar aseos es necesario eliminar todos los focos donde se acumula la basura (rincones o esquinas). Se establecieron actividades de limpieza cotidianas que aseguran la higiene permanente del espacio de trabajo.

Para asegurar la limpieza de distintas áreas y el cumplimiento de protocolos sanitarios, se estableció el siguiente rol de limpieza que se caracteriza por distribuir actividades y nombrar encargados específicos para la supervisión de las actividades.

ÁREA	Material o lugares a limpiar	Acciones	Responsable	Frecuencia	Auditor
Recepción	Escritorios – Piso	Sacudido, barrido, trapeado y desinfección	Laura Rojas	Tres veces al día (Apertura, medio día y al cierre)	Karina Hernández
Taller de Costura	Máquinas – Repisas	Sacudido, barrido, trapeado y desinfección	María Pérez	Dos veces al día (mañana y tarde)	Juan Dávalos
Taller de Corte	Mesas – Repisas	Sacudido, barrido, trapeado y desinfección	Rafael Mejía	Dos veces al día (mañana y tarde)	Lorena Macías
Almacén General	Racks – Cajas/Bolsas	Sacudido, barrido, trapeado y desinfección	Carlos Sánchez	Dos veces al día (mañana y tarde)	Pedro Prado

Tabla 2. Rol de limpieza

**SEIKETSU – Estandarizar:** Para poder estandarizar se deben establecer reglas y respetarlas, para el cumplimiento de esta S se establecieron controles visuales y reglamentos de orden, clasificación y limpieza que fueran visibles en toda la empresa, se colocaron siluetas en algunos lugares de trabajo para ayuda visual y se escucharon las propuestas y las necesidades de los empleados para poder implementar esta S de mejor manera.

A su vez se elaboró un decálogo para que todos los colaboradores siguieran en el camino de la mejora continua que permitiría mantener lo alcanzado en las tres S anteriores, dicho decálogo se distribuyó en todo el personal de manera individual para que forme parte del día a día, dicho decálogo es:

1. Ayudaré a mantener el orden de mi entorno laboral
2. Clasificaré constantemente los artículos de mi día a día y separaré los que no utilizo
3. No contribuiré a la suciedad de las

áreas, procuraré siempre dejar limpia mi área de trabajo

4. Desinfectaré mis manos y mi área de trabajo por mi salud propia y colectiva
5. Portaré cubre bocas por respeto a la salud de los demás
6. Colaboraré con mi organización para que mantengamos las áreas limpias, ordenadas y seguras
7. Trabajaré en equipo para alcanzar los mejores resultados
8. Respetaré a mis compañeros para mantener un buen clima laboral
9. Seré proactivo en iniciativas que mejoren mi entorno laboral
10. Buscaré siempre la solución, no formaré parte de los problemas.

**SHITSUKE – Disciplina:** Con el fin de implementar exitosamente el programa de las 5'S es necesario la autodisciplina por lo que cada jefe de área en función del rol de limpieza

y orden, se centrará en evaluar el desempeño de estas actividades con el fin de evaluar que las etapas anteriores se cumplan de manera óptima y no solo de manera temporal.

Dichas revisiones se realizarán mediante el siguiente formato:

Cumplimiento General	Cumplimiento del Área				
	Recepción	Taller de Costura	Taller de Corte	Almacén General	
Clasificar	0%	0%	0%	0%	0%
Ordenar	0%	0%	0%	0%	0%
Limpiar	0%	0%	0%	0%	0%
Estandarizar	0%	0%	0%	0%	0%
Disciplinar	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 3. Formato de evaluación general

Se promueve que el área que mejor evaluada resulte en el mes, tendrá un reconocimiento por parte de la dirección general. Con este plan de incentivos se fortalece la relación entre dirección – trabajadores y se generan mejores condiciones para que todos cumplan lo establecido por el programa de las 5'S y facilite así el proceso de cumplimiento de las disposiciones oficiales por la contingencia, la disciplina la generan todas y todos.

## IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SALUBRIDAD DE LA COMISIÓN INTERDISCIPLINARIA PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA DEL ESTADO DE JALISCO

Como se mencionó, el programa de 5'S facilita la implementación de las medidas de salubridad debido a que se logra generar una cultura organizacional que permite a los empleados seguir estándares en la organización y que estos se fortalezcan con disciplina.

Los requisitos que solicitó la autoridad local de salud se enlistan en el siguiente checklist que se aplicó a finales del mes de mayo para poder evaluar con que se contaba y con que no para poder obtener la autorización y certificación de reapertura.

#	Requisito	Cumple
1	Filtro de supervisión en cada acceso	NO
2	Filtro de supervisión con termómetro infrarrojo	NO
3	Filtro de supervisión con gel antibacterial	NO
4	Accesos con tapetes sanitizantes con solución clorada	NO
5	Limpieza y desinfección de pisos constantes	SI
6	Ventilación adecuada	SI
7	Gel antibacterial disponible para todos	SI

Tabla 4. Checklist de cumplimiento de medidas

Como se puede apreciar en el anterior checklist no se cumplen con 4 de los 7 requisitos por lo que el no cumplimiento de las anteriores medidas derivaría en una no conformidad para la autoridad sanitaria local, por lo que el cumplimiento de dichas medidas será considerado en la evaluación continua de las 5'S como parte de la cultura organizacional en la nueva normalidad.

La dirección general sumió el compromiso de adquirir todos los insumos necesarios para poder obtener la certificación de reapertura y evaluar los resultados en la posteridad.

## RESUMEN DE RESULTADOS

La implementación de la herramienta de las 5'S derivó en una implementación al 100% evaluada en una encuesta que fue previamente aplicada en el mes de mayo y que tres meses después en agosto, podemos observar el cambio positivo. Dicha encuesta es indicativa de cómo se logró avanzar en función de una planeación para poder implementar dicha herramienta y como está trayendo beneficios tanto tangibles como intangibles a la organización y a los trabajadores.

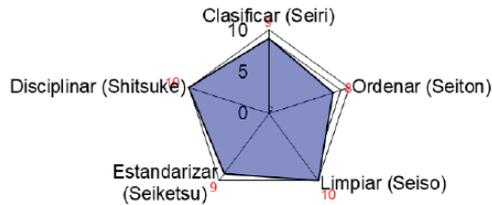


Ilustración 3. Resultados de la evaluación final de las 5s

Id	5S	Título	Puntos
S1	<a href="#">Clasificar (Seiri)</a>	"Separar lo necesario de lo innecesario"	9
S2	<a href="#">Ordenar (Seiton)</a>	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	8
S3	<a href="#">Limpiar (Seiso)</a>	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	10
S4	<a href="#">Estandarizar (Seiketsu)</a>	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S"	9
S5	<a href="#">Disciplinar (Shitsuke)</a>	"Respetar las normas establecidas"	10
	<a href="#">Planes de acción</a>	<b>Puntuación 5S</b>	<b>46</b>

Tabla 5. Resultados de la evaluación final de las 5'S en uniformes Víctor

Al término de esta implementación podemos notar grandes avances en la implementación de las S al poder observar que ya se tiene una clasificación, orden y limpieza, todos ellos regidos por la estandarización, disciplina, constancia, compromiso, coordinación y bienestar.

Respecto a la implementación a la par de los protocolos y medidas exigidas por la autoridad sanitaria local por la pandemia del COVID 19, podemos revisar en el siguiente checklist que ya se cumple el 100 % de los lineamientos marcados por la autoridad y que, reforzados con la cultura de la disciplina, propia de las 5'S podrá seguirse llevando a cabo sin problema alguno:

#	Requisito	Cumple
1	Filtro de supervisión en cada acceso	SI
2	Filtro de supervisión con termómetro infrarrojo	SI
3	Filtro de supervisión con gel antibacterial	SI
4	Accesos con tapetes sanitizantes con solución clorada	SI
5	Limpieza y desinfección de pisos constantes	SI
6	Ventilación adecuada	SI
7	Gel antibacterial disponible para todos	SI

Tabla 6. Checklist de cumplimiento de medidas al terminar la implementación

Se muestra a continuación el distintivo entregado por la comisión interdisciplinaria para la reactivación del estado de Jalisco que certifica el cumplimiento de las medidas de salubridad ante la nueva normalidad y que garantiza que la empresa se encontrará operando con altos estándares de seguridad.



Imagen 3. Distintivo proporcionado por la autoridad local de salud

que exigen las autoridades locales de salud y este programa a su vez, refuerza la cultura organizacional que permitirá a la empresa fortalecer las buenas prácticas de orden y limpieza, incrementando la eficiencia de los espacios y aumentando la productividad de los trabajadores al sentirse estos más seguros y en un ambiente de trabajo idóneo para su bienestar.

## CONCLUSIONES

El programa de 5'S aplicado en medio de la contingencia sanitaria por el SARS COV-2 ayuda indiscutiblemente en la correcta implementación de los protocolos de sanidad

## REFERENCIAS

CI Academy. (2018). Yellow Belt (Ed. rev.). Guadalajara, México: CI Academy.

Barajas, D. (2020, May 21). Fase 0 ¿Qué se necesita y cuánto cuesta reabrir negocios en Jalisco? Milenio Jalisco. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/reapertura-negocios-jalisco-listado-costo-insumos-necesarios>

Manzano Ramírez, M.; Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing : Implantación 5s. 3C Tecnología. 5(4):16-26. doi:10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26