

Diagnóstico Empresarial de Productividad - Business Chain S.A.S.

Wilson Andrés Espíndola Patiño, Jeisson Mauricio Pulgarín Benavides

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniería Industrial

Director

Manuel Antonio Márquez Díaz

Magister en Creatividad e Innovación

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías

Ingeniería Industrial

2021

Agradecimientos

Agradecimientos a mis familiares y a mi pareja, que estuvieron durante todo el proceso universitario apoyándome incansablemente hasta lograr la finalización de mis estudios universitarios.

Este logro va dedicado a ellos desde lo más profundo de mi ser.

Contenido

Resumen.....	7
1. Diagnostico Empresarial de Productividad	10
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
2. Marco referencial	16
2.1 Información de la empresa	16
2.2 Diagnostico empresarial.....	18
3. Metodología	19
3.1 La aplicación del VSM se desarrolla a través de las siguientes etapas:	19
3.1.1 Recopilación de la información:.....	19
3.1.2 Análisis y confrontación de la información:	19
3.1.3 Definición de oportunidades de mejora:.....	19
3.2 Acciones registradas.....	20
3.2.1 Línea de Intervención seleccionada: Producción de cabina aséptica.	20
3.3 Plan de Acción	21
3.3.1 Objetivos:	21
3.3.2 Estrategias para la consecución de objetivos:.....	21
3.3.3 Tareas a realizar para la consecución de las estrategias:	22
3.3.4 Cronograma de las tareas a realizar.	23
3.3.5 Responsables	23

3.3.6 Ejecución del Plan	23
3.4 Cronograma de ejecución.....	24
3.5 Herramientas lean six sigma y propuesta de mejora	24
3.6 Propuestas de Mejora	25
3.7 Presentación del VSM.....	29
Referencias.....	31

Lista de tablas

Tabla 1 *Plan de Acción* 23

Tabla 2 *Cronograma de ejecución diario* 24

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Equipo e instalaciones Vista Frontal</i>	11
Figura 2 <i>Cabina Aséptica en Proceso de Fabricación</i>	17
Figura 3 <i>Cabina Aséptica Completamente Terminada.....</i>	18
Figura 4 <i>Pulidora sin Escobillas (Repuesto Necesario para su Funcionamiento).....</i>	25
Figura 5 <i>Pulidora con Formato de Control.....</i>	26
Figura 6 <i>Estantería y Cajones de Herramienta zona Pulido.....</i>	27
Figura 7 <i>Mesas de Trabajo y Panel de Herramientas Área Ensamble</i>	27
Figura 8 <i>Zona de trabajo Área Pulido.....</i>	27
Figura 9 <i>Área de Pulido en Primera Jornada 5´S.....</i>	28
Figura 10 <i>Área de Pulido Primera Jornada 5´S.....</i>	28
Figura 11 <i>Resultado VSM</i>	30

Resumen

El presente trabajo se realiza en Business Chain SAS la cual es una empresa Santandereana del sector Metalmecánico donde se requiere desarrollar una cultura organizacional a través de metodologías de mejoramiento continuo como Value Steam Map (VSM), Lean Six Sigma, 5's que permite identificar los factores de mejora en el proceso de producción, con el fin de optimizar los procesos productivos de la empresa, aumentando la eficiencia y capacidad en la fabricación de la cabina aséptica A3. En este estudio se percibe principalmente el desperdicio de tiempos en actividades que no generan valor, tiempos muertos o parada no especificada, cuellos de botella, productos no conformes y entregas con retraso, repercutiendo así en gastos financieros y menores ingresos para la compañía. La implementación de esta herramienta visualiza de forma gráfica el proceso desde su inicio hasta su final, generando oportunidades de mejora no visibles con el propósito de mejorarlas y aumentar la capacidad instalada de la organización, finalmente un aumento significativo en sus ingresos.

Palabras Clave: Metalmecánico, mejoramiento continuo, Value Steam Map (VSM), Value Steam Map (VSM), Eficiencia, Capacidad.

Abstract

This work is carried out in Business Chain SAS which is a Santanderean company in the Metalworking sector where it is required to develop an organizational culture through continuous improvement methodologies such as Value Stream Map (VSM), Lean Six Sigma, 5's that allow identifying the factors improvement in the production process, in order to optimize the company's production processes, increasing the efficiency and capacity in the manufacture of the A3 aseptic cabin. This study mainly perceives the waste of time in activities that do not generate value, downtime or unspecified stoppage, bottlenecks, non-conforming products and late deliveries, thus impacting on financial expenses and lower income for the company. The implementation of this tool graphically visualizes the process from its beginning to its end, generating non-visible improvement opportunities with the purpose of improving them and increasing the installed capacity of the organization, finally a significant increase in its income.

Keywords: Metalworking, continuous improvement, Value Stream Map (VSM), Value Stream Map (VSM), Efficiency, Capacity.

Glosario

Lista alfabética de términos y sus definiciones necesarias para la comprensión del documento.

Aséptico: perteneciente o relativo a la asepsia

Asepsia: estado libre de infección

Cadena de Valor (Value Stream): comprende todos los pasos del proceso requeridos para elaborar un producto o prestar un servicio.

Demanda: cantidad total de un bien o servicio que la gente desea adquirir

Desperdicio: Residuo de lo que no se puede o no es fácil aprovechar o se deja de utilizar por descuido.

Lead Time: tiempo que transcurre desde que se inicia un proceso de producción hasta que se completa

Polivalente: adjetivo que se aplica a aquel o aquello que resulta valioso en diferentes situaciones o que ofrece varias prestaciones

Tak Time: ritmo al que debe trabajar un sistema para cubrir la demanda.

Variabilidad: diversidad de resultados que ofrece cualquier proceso.

1. Diagnostico Empresarial de Productividad

1.1 Planteamiento del problema

De acuerdo con datos departamentales de la industria metalmecánica de Santander y Bucaramanga en los últimos años y desde el 2006, dicho sector se ha convertido en uno de los pilares fundamentales para la economía de la región aportando al comercio nacional e internacional productos de ensamble y piezas mecanizadas para los sectores de agroindustria, transporte, alimentos, salud, construcción y minería entre otros (Tristancho, 2017). Lo que lleva al incremento sustancial de la demanda y al aumento de emprendimientos y microempresas que apoyan esta economía.

“En el año 2010 se encontraban registradas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga 811 empresas dedicadas a 135 actividades relacionadas con la cadena metalmecánica (proveedores de insumos, transformación y comercialización)” (Vargas M. Fernando, et al., 2010, P.19).

Este sector de fabricación es reconocido por la calidad de sus productos terminados que principalmente tiene que ver con la experiencia de las personas que crean empresa y/o emprendimientos. Pero no por la calidad de los procesos que se llevan a cabo antes de la entrega pues, popularmente los “talleres de garaje” están vinculados a la entrega de dichos productos.

Los principales productos de las microempresas de la cadena metalmecánica son los servicios anexos a la transformación (servicio de torno, corte, soldadura), fabricación de piezas de máquinas para repuestos, fabricación de elementos de arquitectura y ornamentación y la reparación de máquinas y motores. A nivel general los principales insumos que se identificaron son: acero (inoxidable, en lámina y normal), alambre, aluminio, bronce, hierro, soldadura, bujes, camisa -

cilindros, ejes, empaquetadura, fibra de vidrio, guayas, oxígeno, pastas, pegante, pintura, retenedores y tubería. (Vargas M. Fernando, et al., 2010, P.42)

Aunque con el tiempo las empresas santandereanas y bumanguesas se han venido formando y fortaleciendo en los aspectos mencionados anteriormente, es un hecho que en la gran mayoría de los casos no es prioridad la estandarización y la calidad en los procesos que se ejecutan. Es por ello que Business Chain S.A.S, una empresa Santandereana especializada en ingeniería y mecanizados del sector industrial y alimenticio se ha propuesto posicionarse como una compañía a gran escala que pueda llevar a cabo proyecto de gran magnitud principalmente con sus aliados comerciales y además con el apoyo de su equipo técnico, profesional y calificado que garanticen el desarrollo y cumplimiento de cada uno de los proyectos, ofreciendo en el mercado un factor diferencial en cuanto a precio, calidad y servicio personalizado, En la página oficial se encuentra como:

Business Chain S.A.S es una empresa especializada en ingeniería y mecanizado del sector industrial y alimenticio. Apoyada por un equipo técnico, profesional y calificado que garantizan el desarrollo y cumplimiento de cada uno de los proyectos, ofreciendo en el mercado un factor diferencial en cuanto a precio, calidad y servicio personalizado.

(business chain SAS) [1]

Figura 1 Equipo e instalaciones Vista Frontal



Fuente: Autoría Propia

El producto más comercializado en el histórico de ventas de la empresa es la Cabina Aséptica, que puede tener diferentes especificaciones según el cliente final. Sus variantes son Cabina Aséptica A1, A2, A3 y A4, las cuales se diferencian en el tamaño y en la capacidad de empaquetadura como mencionamos anteriormente según la necesidad del cliente final.

Este se caracteriza como las maquinas envasadoras asépticas ESSI están destinadas al acondicionamiento aséptico de los líquidos tratados por esterilización UHT; diseñadas para garantizar la conservación de las características microbiológicas y fisicoquímicas de productos líquidos, como leche ultra-pasteurizada y larga vida [2]

ESSI su aliado comercial principal y alma mater tiene principalmente exigencias de tiempo y requerimientos de calidad en todos los procesos, es por ello que Business Chain S.A.S. arraigándose a la experiencia y perspicacia de los trabajadores de muchos años en la empresa, ha otorgado cargos directivos a dichas personas que lideran de principio a fin el proceso. Al pasar los años se han dado cuenta que existen oportunidades de mejora y han querido aplicar metodologías y herramientas Kaizen y de mejora continua con el fin de fomentar el mejoramiento de dichos procesos.

Se considera como **ESSI** es una empresa Sostenible que cuenta con tres líneas de negocio: **Procesos Asépticos, Energía & Automatización y BPO Mantenimiento**

Somos una compañía que ofrece soluciones eficientes y globales con gran ventaja competitiva. Nuestra experiencia por más de 20 años en el mercado nos ha permitido estar presentes en 15 países como: México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Ecuador, Perú, Chile, Paraguay, Argentina, India y por supuesto, Colombia. Lo que nos convierte en un aliado estratégico sumamente importante para las empresas en ambos sectores. [2]

No es una herramienta menor aplicar las 5'S en espacios de trabajo metalmecánicos y en talleres en donde normalmente predomina la variedad de materiales y residuos de material en espacios no destinados para su almacenamiento, es por ello que para garantizar el orden y la plena visualización de los materiales que están disponibles para el uso de los operarios, se necesita aplicar la herramienta 5'S orientada a la estandarización y demarcación de los espacios que se destinaran para el almacenamientos tanto de los materiales y herramientas como para los residuos de material trabajado como viruta, pedazos de tubería y lámina cortados entre otros.

La metodología que se basa en la mejora continua tanto personal como profesionalmente KAIZEN “es una palabra compuesta por ZEN la cual significa “para lo mejor” y del KAI que representa “continua, incesante”, en conclusión, KAIZEN denota, mejoramiento continuo” teniendo igualdad de derechos, obligaciones, reglas, involucramiento para vivir en comunidad.

Según la Universidad De Yacambu existen diez principios básicos del Kaizen, los cuales han surgido gracias a múltiples prácticas en diversas compañías japonesas, dichas prácticas han hecho referencia a la importancia de la capacitación y desarrollo de los colaboradores de la empresa ya que es en ellos en los que se debe de generar una cultura hacia el Kaizen con el fin de que se apropien de los principios y los practiquen de manera natural. (Guzmán G. Andres F y Villada L. Jhon F., 2014, pp 19-22).

Donde se distinguen las 5's: Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y productividad.

Las 5'S son 5 principios japonés a fin de lograr un mayor orden, eficiencia y disciplina en el lugar de trabajo. (Guzmán G. Andres F y Villada L. Jhon F., 2014, pp 19-22).

Además de esta necesidad, el proceso de fabricación y transformación del acero inoxidable requiere en su totalidad un proceso de pulido y este a su vez necesita de herramientas de trabajo constantemente tales como pulidoras, taladros y rotoferas, las cuales tienen un desgaste NO medido y su mantenimiento no es planificado. Dicho lo anterior una herramienta muy ajustada a estas necesidades, teniendo el precedente de la aplicación de las 5'S es el llamado ***Mantenimiento Productivo Total o (TPM)***, el cual permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas.

Sabiendo que la aplicación de la herramienta 5'S es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad (Senlle, 1994).

La aplicación de la metodología Kaizen y las 5'S mejora significativamente en diversos factores de:

1. Calidad.
2. Eliminación de tiempos muertos.
3. Reducción de costos.

La aplicación de esta técnica requiere el compromiso personal y duradero para que nuestra empresa sea un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene.

Los primeros en asumir este compromiso son los Gerentes y los jefes y la aplicación de esta es el ejemplo más claro de resultados a corto plazo. (NAVA-MARTÍNEZ, LEÓN-ACEVEDO, et al., 2017, p.4)

1.2 Justificación

Teniendo el precedente claro de que en este tipo de industria el desperdicio puede ser altamente aprovechable, en cuanto a residuos de material. Se debe plantear y realizar una jornada de 5'S por área. En donde se deje claro a los involucrados en el proceso cual es el norte de dicha jornada para que se interiorice y se puedan crear los cimientos de una cultura de trabajo que aporte diariamente a la empresa y en definitiva se convierta en mejoramiento continuo.

Para lograrlo se propone crear grupos de trabajo por áreas y líderes que de acuerdo con su conocimiento de las herramientas establezcan un mantenimiento preventivo de estos equipos y que junto al grupo garanticen las buenas prácticas de trabajo a través de la metodología 5'S.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar una cultura organizacional a través de metodologías de mejoramiento continuo que permitan optimizar los procesos productivos de la empresa aumentando eficiencia y capacidad instalada en la fabricación de la CABINA ASEPTICA.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico actual según datos históricos de facturación y nómina de la empresa.
- Analizar información de la bitácora empresarial sobre el proyecto CABINA ASEPTICA.
- Implementar puntualmente 2 herramientas de mejora continua que mejoren el proceso.
- Establecer condiciones de mejora de acuerdo con los hallazgos.

2. Marco referencial

2.1 Información de la empresa

Business Chain SAS es una empresa Bumanguesa, dedicada plenamente a todo tipo de procesos metalmecánicos con enfoque en la industria alimenticia y hasta los días de hoy principalmente enfocada en el sector lácteo.

Estos procesos involucran transformación de materia prima (acero inoxidable) como tubería de diferentes calibres y diámetros, lámina, ángulo y accesorios que en su ensamblaje forman estructuras utilizadas para la creación de máquinas asépticas envasadoras de leche, equipos para uso termodinámico y pulverizadoras. Trabaja de la mano y como aliado estratégico de la empresa santandereana ESSI SAS, quien se encarga de la terminación de los equipos en la parte neumática y eléctrica para su respectiva entrega de importación al cliente final.

Su proceso de producción tiene diferentes variables las cuales son necesarias acotar antes de empezar a producir ya que cada equipo tiene especificaciones puntuales de acuerdo con el cliente. Independiente del cliente se puede realizar un repaso rápido y general de los procesos involucrados en la fabricación de una cabina aséptica, los cuales se enumeran a continuación:

1. La producción inicia con el trazado de láminas de acero inoxidable en formato de 1224mm x 3030mm de acuerdo con los planos suministrados por el cliente, se procede a cortar lo trazado y posteriormente se envía a tercerizar el servicio de doblez.
2. Al mismo tiempo la estructura de la cabina (el esqueleto) se fabrica en ángulo inoxidable de 2"x ¼ de espesor, según los planos el ángulo que viene en un formato de tramo por 6mts se corta y se suelda cada parte.
3. Teniendo estructura y cabina se realiza el respectivo ensamble y se añade tubería placas y paralelos al cuerpo para tener la cabina terminada estructuralmente.

Figura 2 *Cabina Aséptica en Proceso de Fabricación*

Fuente 1 Business Chain S.A.S

4. La terminación de este proceso de fabricación involucra el trabajo de otras áreas además de la de soldadura y ensamble, las cuales son pulido y mecanizado, estas últimas áreas le dan el acabado y aportan piezas finales para finalizar el cuerpo.
5. La cabina requiere accesorios que no fabrica la empresa como vidriería y acrílicos o empaques y rodamientos. Estos accesorios son comprados para añadirlos cuando el cuerpo este totalmente terminado, incluido el proceso de pulido.

Se presenta una ilustración del producto terminado en donde están incluidos los procesos de fabricación del cliente que son procesos de instalación de líneas eléctricas y neumáticas.

Figura 3 *Cabina Aséptica Completamente Terminada.*



Fuente [2]

2.2 Diagnostico empresarial

El diagnóstico de la empresa se realizará en 2 etapas, primero se recogerá información contable de la empresa del año inmediatamente anterior y se plasmarán los datos históricos en una tabla de Excel que permitirá tener un panorama de las cifras en cuanto a nómina y facturación del proyecto CABINA ASEPTICA que vamos a evaluar, además de esto se van a tomar los datos de las horas de trabajo y horas extra reportadas en la bitácora ACCESS en el mismo proyecto. Y como segunda etapa se realizará un diagnostico por medio del Value Stream Map (VSM) que nos puede ofrecer el conocimiento detallado del proceso, tanto dentro de la planta como en la cadena de suministro. Estas dos etapas nos permiten detectar las actividades que no agregan valor al proceso y establecer planes de mejora con un enfoque preciso. Puesto que:

VSM es una técnica gráfica que permite visualizar todo un proceso, permite detallar y entender completamente el flujo tanto de información como de materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente, con esta técnica se identifican las actividades que no agregan valor al proceso para posteriormente iniciar las actividades necesarias para eliminarlas.

VSM es una de las técnicas más utilizadas para establecer planes de mejora siendo muy precisa debido a que enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados. (LEAN SOLUTIONS, 1960)

3. Metodología

3.1 La aplicación del VSM se desarrolla a través de las siguientes etapas:

3.1.1 Recopilación de la información:

Se realiza directamente en la planta de la empresa, recopilando la información con los técnicos expertos. Mediante esta actividad obtenemos información relacionada con los tiempos de ciclo, distribución de planta, niveles de desperdicio, familia de productos e identificación de cuellos de botella.

3.1.2 Análisis y confrontación de la información:

Esta información nos proporciona datos claves comparables con los históricos de la empresa que nos permitirán caracterizar los suministros de los proveedores, tener clara la demanda mensual de acuerdo con un rango establecido y cuáles son los requisitos que el cliente exige.

3.1.3 Definición de oportunidades de mejora:

Determinar acciones o estrategias que permitan dar solución a los inconvenientes encontrados en el proceso operativo y que cumpla con los objetivos de la empresa.

Estas oportunidades de mejora se generan a través de la aplicación de las herramientas: 5's, ANDON, VSM, SMED y TPM.

3.2 Acciones registradas

1. No se respetan los espacios destinados para la herramienta de mano en el puesto de trabajo, lo que genera pérdidas de tiempo en la búsqueda de la herramienta adecuada.
2. Debido al uso pesado que se les da a las pulidoras, estas requieren un mantenimiento correctivo que en repetidas ocasiones causa una parada no planificada de la actividad que realiza el técnico, esto esta descrito
3. No existe una demarcación de los puestos de trabajo que garanticen el orden y la estandarización de las áreas.
4. En el estudio de los datos históricos se ve una baja rentabilidad de los proyectos, en comparación a los datos proporcionados por la empresa ESSI SAS quien hizo un estudio detallado con anterioridad de este mismo proyecto.
5. En los reportes que el personal hace en la bitácora se evidencian desperdicios de tiempo por paradas no planificadas.
6. Es necesario implementar una metodología 5'S que permita desarrollar una cultura organizacional, se propone implementar esta metodología por áreas empezando por el área de PULIDO.
7. Se hace necesario proceder con la implementación de la herramienta TPM y agendar un cronograma de mantenimiento preventivo, para los días en que la máquina no opera, con el fin de que en ningún momento se llegue a presentar un paro de máquina que afecte la producción y demanda requerida.

3.2.1 Línea de Intervención seleccionada: Producción de cabina aséptica.

La cabina aséptica resalta en el histórico como uno de los procesos de fabricación más realizados desde el inicio de la empresa y el que más solicita el cliente, claramente el impacto que genera en temas de ingresos hasta el 2020 ha sido de los mayores rubros recibidos y la optimización de este proceso impactaría de forma positiva las finanzas de la empresa.

3.3 Plan de Acción

El plan de acción que se realizará con el fin de establecer un precedente de información de la producción, mediante la investigación de datos históricos y adicionalmente con la aplicación del VSM. De esta manera se podrán generar opciones de mejora que den solución a problemas prioritarios de la línea de producción seleccionada.

3.3.1 Objetivos:

- ✓ Analizar información contable de la empresa en cuanto a nómina y pago de horas extra, y proyectos ejecutados registrada en el sistema HELISA en el año 2020.
- ✓ Ejecutar la herramienta SMED, en el área de pulido que permita minimizar paradas no planificadas por avería de las máquinas.

3.3.2 Estrategias para la consecución de objetivos:

- ✓ Evidenciar el rubro monetario que demandó el proyecto de fabricación de cabina en el año 2020 y cómo se puede mejorar en el presente año.
- ✓ Capacitar al personal técnico sobre el uso adecuado de las pulidoras según el trabajo actual.

- ✓ Presentar a la gerencia los resultados generales encontrados en la búsqueda de información contable que permita generar un panorama de lo que fue el 2020 en cuanto a la nómina y horas extra (desperdicio de tiempo).
- ✓ Socializar a la gerencia y al personal técnico, las ventajas y los beneficios que acarrearán la implementación de una cultura organizacional y cómo repercute esto en rentabilidad y mejora de procesos.
- ✓ Realizar un seguimiento continuo de la información y como puede ser registrada.

3.3.3 Tareas a realizar para la consecución de las estrategias:

- ✓ Hacer un análisis de tiempos del técnico en el uso diario de las pulidoras.
- ✓ Hacer un análisis de tiempos del técnico en cuanto a búsqueda de materiales y herramientas de mano.
- ✓ Realizar comparativos de tiempos
- ✓ Preparar capacitación para el personal operativo acerca del uso de las pulidoras con un técnico experto.
- ✓ Solicitar acceso completo en el sistema HELISA para revisar la información contable de los proyectos del año inmediatamente anterior.
- ✓ Solicitar información al aliado comercial ESSI sobre tiempos de fabricación de la cabina aséptica.
- ✓ Hacer comparativos de tiempos solicitados vs tiempos promedios registrados el año anterior en el proceso de fabricación de cabina aséptica.
- ✓ Visitas constantes a los puestos de trabajo de los técnicos.

3.3.4 Cronograma de las tareas a realizar.

Tabla 1 Plan de Acción

 Business Chain		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERALIZADO																																																		
		PROCESO	Aplicación Lean Manufacturing BC												LIDER DE PROCESO												Wilson Andrés Espíndola Patiño												FECHA DE INICIO													
			Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Seg/lo	Avance												
PRODUCTIVIDAD	ACTIVIDAD	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV							
	VSM PROCESO CABINA				X	X																																									2	0%				
																																															0					
	MEDICION TIEMPOS CICLO EN PULIDO, ENSAMBLE, SOLDADURA				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			19	0%	
																																																	0			
	HERRAMIENTA S'S ZONA CABINA Y UHT					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			15	0%	
																																																	0			
	SEGUIMIENTO ACCIONES DE MEJORA EN TIEMPOS DE PROGRAMACION						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			13	0%
																																																		0		
	IMPLEMENTACION MATRIZ DE POLIVALENCIA EN ENSAMBLE														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			12
																																																	0			
DEFINIR INDICADORES DE PDTY - OEE POR PROCESO					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			13	0%	
																																																	0			
REDUCIR TIEMPO MUERTOS DE LOS PROCESOS CABINA - KAIZEN										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			11	0%	
																																																	0			

Fuente: Autoría Propia

3.3.5 Responsables

El estudio, la presentación y la implementación de este plan de acción estará a cargo de Wilson Espíndola y Jeisson Pulgarín, con apoyo fundamental del Gerente General, Carlos Mauricio Briñez Acevedo.

3.3.6 Ejecución del Plan

De acuerdo con los datos recogidos al día de hoy se establece que se requiere hacer seguimiento a las horas extra que se están pagando por cada uno de los proyectos ya que los datos del 2020 arrojan un resultado promedio del 20,8% del total de la facturación

Tras el análisis se le recomienda a la gerencia realizar periódicamente actividades de mejora continua con los grupos focalizados por cada área de trabajo. En donde exista un doliente del proceso que en este caso es Wilson Espíndola quien esta a cargo de la implementación.

Este plan de trabajo da inicio en abril, por lo cual al momento está pendiente realizar la toma de tiempos operativos de pulido en un día laboral. Para poder realizar los comparativos respectivos de acuerdo con los datos suministrados por el aliado comercial.

3.4 Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución está planteado para cuatro meses y medio y las actividades programadas se ejecutan de manera diaria desde el cargo actual de Wilson Espíndola en la empresa.

Tabla 2 Cronograma de ejecución diario

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DIARIAS																	
		PROCESO											LIDER DE PROCESO		Wilson Andrés Espíndola Patiño				
VSM PROCESO CABINA	ACTIVIDAD	20-abr	21-abr	22-abr	23-abr	24-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	30-abr	1-may	Seg/fo	Avance	AVANCE		PENDIENTE		
	REVISIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL ACCESS	X	X	X									3	100%	Descargue de datos al pc. Revisión general de la información		Revisión detalla de la información. Organizarla para presentar plan de trabajo		
	APLICAR NUEVAMENTE GERENCIA VISUAL	E	E	E									3						
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	100%			Revisar datos anteriores para volver a hacer gerencia visual. Seguimiento x día. Crear hábito		
		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	10						
	HACER VSM DE CABINA		X	X	X	X	X	X	X				7	0%			Diseño del VSM, toma de datos y tiempos		
													0						
	PROGAMAR JORNADA DE 5.5 POR AREA	X	X			X							3	100%	Se solicitó el espacio a PCC para el sábado 24 abril de 1 hr con el área de pulido		Realizar plan de trabajo para la jornada. Ejecutar		
		E	E			E							3						
	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CABINA - CIP CENTRAL - PASTEURIZADOR - UHT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12	83%	Primer avance de información para CABINA		Realizar todos los cronogramas	
	E	E			E	E	E	E	E	E	E	E	10						
PREPARAR PLAN DE TRABAJO / PRESENTACIÓN BASADA EN DATOS	X	X	X	X	X	X							6	83%	Plan de trabajo dinalizado. Esperando		Presentación Power Point con datos claros. Historicos - Actual - Proyección 2021		
	E	E	E	E	E								5						
DIAGNÓSTICO VISUAL (FOTOGRAFÍAS)	X							X					X	3	100%	Fotografías de todas las áreas de la empresa.		Fotografías de avance 26 abril y 1ro de mayo	
	E							E					E	3					
ACTIVIDADES PROYECTADAS	5	6	5	4	5	4	4	3	2	2	2	2		81%					
ACTIVIDADES EJECUTADAS	5	5	3	2	4	2	3	2	2	2	2	2							
CUMPLIMIENTO	100%	83%	60%	50%	80%	50%	75%	67%	100%	100%	100%	100%							

Fuente: Autoría Propia

3.5 Herramientas lean six sigma y propuesta de mejora

Lean six sigma se define como:

SIX SIGMA es una metodología de mejora de procesos creada en Motorola por el ingeniero Bill Smith en la década de los 80, esta metodología está *centrada en la reducción de la variación o dispersión*, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente, la meta de *SIX SIGMA* es llegar a un máximo de **3,4 defectos por**

millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente. (LEAN SOLUTIONS, 1960)

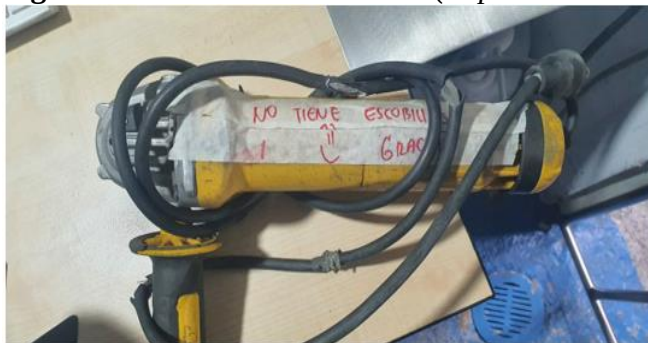
Las principales herramientas Lean Six Sigma que intervienen en el proceso de operación son las siguientes:

1. TPM– Implementar un formato de seguimiento y control que permita establecer el momento de compra de las pulidoras que asegure la disponibilidad de las herramientas y los equipos. Tomando acciones preventivas y no correctivas.
2. 5's – Jornada implementada por áreas de la empresa, soldadura, ensamble, pulido y mecanizado. Con el fin de crear grupos focalizados que permitan crear una sinergia dirigida a la cultura empresarial que es el objetivo principal.

3.6 Propuestas de Mejora

- TPM:

Figura 4 Pulidora sin Escobillas (*Repuesto Necesario para su Funcionamiento*)



Fuente: Autoría Propia

La figura anterior evidencia una parada no planificada y no prevista causada por la no planificación y la inexistencia de los mantenimientos preventivos que debería tener cada herramienta de estas.

El TPM se define como:

Mantenimiento Productivo Total (del inglés de Total Productive Maintenance/management, **TPM**) es una filosofía originaria de Japón, la cual se enfoca en la eliminación de pérdidas asociadas con paros, calidad y costes en los procesos de producción industrial. Las siglas **TPM** fueron registradas por el **JIPM** («Instituto Japonés de Mantenimiento de Planta»).

TPM se puede mirar como una filosofía de mantenimiento de origen japonés que se ha difundido por todo el mundo gracias a su gran éxito y a su capacidad de transformar entornos, mejorar procesos y optimizar recursos.

TPM se puede mirar como una estrategia de mejora que involucra no solo a la alta dirección sino también a todos los empleados y que utiliza herramientas como el liderazgo, la perseverancia y la disciplina para lograr que este recurso humano se vea involucrado en un mejoramiento continuo. LEAN SOLUTIONS. (1960)

Figura 5 *Pulidora con Formato de Control*

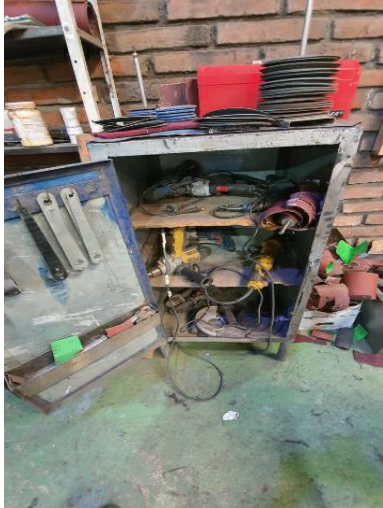


Fuente: Autoría Propia

Se empiezan a controlar las herramientas dándole trazabilidad desde la compra, en donde se establece un plazo preventivo de revisión de acuerdo con el uso que se le esté dando en el momento.

- Implementación 5'S

Figura 6 *Estantería y Cajones de Herramienta zona Pulido*



Fuente: Autoría Propia

Figura 7 *Mesas de Trabajo y Panel de Herramientas Área Ensamble*



Fuente: Autoría Propia

Figura 8 *Zona de trabajo Área Pulido*



Fuente: Autoría Propia

En las ilustraciones se presentan y evidencian zonas de trabajo mal demarcadas y desorden en las áreas de trabajo, desperdicio de espacio y material, lo que puede generar pérdidas de tiempo en la búsqueda de herramienta y en la entrega de piezas.

Se presenta la primera jornada de mejora continua implementando la herramienta 5'S en el área de pulido:

Figura 9 Área de Pulido en Primera Jornada 5'S



Fuente: Autoría Propia

Figura 10 Área de Pulido Primera Jornada 5'S



Fuente: Autoría Propia

3.7 Presentación del VSM

El mapa de la cadena de valor de Business Chain inicia con la exigencia de la demanda mensual de 4 unidades en promedio de envasadoras, este pedido se realiza por medio de una orden de compra emitida directamente de ESSI (aliado comercial) para posteriormente ser cotizada.

El tiempo de trabajo disponible de la planta de producción se resume en:

- ✓ 6 días a la semana (lunes a sábado)
- ✓ Número de turnos: 1 turno diario actualmente.
- ✓ Horas por turno: 10 horas laborales
- ✓ Las pausas de tiempo durante cada turno:
- ✓ Descanso jornada mañana: 15 minutos
- ✓ Descanso almuerzo (solo para técnicos en turno de 6 a 6) 120 minutos
- ✓ Descanso jornada tarde: 15 minutos
- ✓ Durante las pausas todas las actividades se detienen.

Business Chain SAS actualmente cuenta con más de (3) proveedores que entregan la materia prima necesaria para la fabricación de su maquinaria, entre ellos están:

1. CORTEACEROS: empresa que fabrica y distribuye a nivel nacional materia prima en acero inoxidable, como tubería, lámina y macizos de diferentes diámetros. Los pedidos se realizan a través del director de compras quien contacta directamente al asesor asignado.
2. SURTIABRASIVOS: empresa encargada del suministro de materiales consumibles como lijas en diferentes formatos, discos abrasivos, sabra industrial como sus principales productos. Se realizan pedidos no programados de acuerdo con la necesidad normalmente semanal que se tiene respecto a todos los proyectos.

- ✓ Trazo y corte de lámina para la fabricación del jacuzzi, corte de ángulos para la fabricación del bastidor (esqueleto de la cabina) y ensamble de piezas cortadas (cuerpo de la cabina). Este proceso inicial se encuentra mayormente estandarizado ya que sólo un técnico se encarga del proceso completo y este conoce por experticia las exigencias del cliente y la calidad con que debe entregar.
- ✓ El propósito central del VSM está orientado hacia la reducción de los tiempos que no agregan valor al proceso, es decir, todo aquello por lo cual el cliente NO me está pagando dinero.

[illegible]

Fuente: Autoría Propia

Referencias

- [1] Business Chain S.A.S, «Business Chain, Somos tu mejor aliado,» [En línea]. Available: <https://businesschainsas.co/Esp/Inicio>. [Último acceso: Junio 2021].
- [2] ESSI, «ESSI, Empresa de Soluciones, Servicios e Innovación,» [En línea]. Available: <https://www.essi.com.co/web/nosotros>.
- [3] A. C. Sole, Instrumentación Industrial, Mexico: Alfaomega, 2006.
- [4] A. Rezi and M. Allam,, «Techniques in array processing by means of transformations,» de *Control and Dynamic Systems Vol. 69*, San Diego, Academic Press, 1995, pp. 133-180.
- [5] E. P. Wigner, «Theory of traveling wave optical laser,» *Phys. Rev.*, vol. 134, pp. A635-A646, 2005.
- [6] L. L. a. H. Miao, «A specification based approach to testing polymorphic attributes,» de *Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004*, Seattle, WA, USA,, November 8-12.
- [7] CRAI USTA Bucaramanga, Informe de recursos y servicios bibliográficos, Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, 2020.
- [8] American Psychological Association, «Style and Grammar Guidelines,» [En línea]. Available: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines>. [Último acceso: 17 enero 2020].