

# Implementación de una estructura de equipos de alto desempeño para el desarrollo de una cultura de mejora continua y la implementación de manufactura esbelta

Pérez Aguilar, Juan Carlos

2019-08

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4352>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto  
Presidencial del 3 de abril de 1981



## **IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE EQUIPOS DE ALTO DESEMPEÑO PARA EL DESARROLLO DE UNA CULTURA DE MEJORA CONTINUA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUFACTURA ESBELTA**

DIRECTOR DEL TRABAJO  
Dr. Rey David Sigfrido Navarro Martino

ELABORACIÓN DE TESIS  
que para obtener el Grado de  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIAL

Presenta

**JUAN CARLOS PEREZ AGUILAR**

Puebla, Pue.

2019



## Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos .....	iii
Lista de Figuras.....	vi
Resumen.....	1
Introducción .....	3
Planteamiento del Problema .....	5
Planteamiento del problema.....	5
Preguntas de investigación.....	5
Objetivos .....	6
Justificación .....	7
Capítulo 1 Marco Contextual.....	8
1.1 Descripción de la Industria. ....	8
1.2 Descripción de la Empresa.....	11
1.2.1 Descripción de Adient.....	11
1.2.2 Descripción de la Planta Adient Ediasa 3. ....	14
Capítulo 2 Marco teórico .....	17
2.1 Marco teórico de los Equipos de Alto Desempeño.....	17
2.1.2 Antecedentes, Estudios y teorías sobre los procesos organizacionales de los grupos de trabajo relacionados con la industria manufacturera. ....	17
2.1.3 Teoría de Equipos de Alto Desempeño de acuerdo con el Modelo de Adient. ...	20
2.2 Marco Teórico de Manufactura Esbelta.....	33
2.2.1 Antecedentes de La Manufactura Esbelta.....	33
2.2.2 Teoría de La Manufactura Esbelta de acuerdo con el Modelo de Adient.....	38
2.2.3 Definición de Manufactura Esbelta .....	38
2.2.4 Fundamentos de la Manufactura Esbelta de acuerdo con el Modelo de Adient ..	39
2.2.5 Conceptos de la Manufactura Esbelta de acuerdo con el Modelo de Adient.....	40
Capítulo 3 Metodologías Aplicadas.....	47
3.1 Metodología Para la Implementación de la Manufactura Esbelta. ....	47
3.1.1 Preparación y Entrenamientos: .....	47
3.1.2 Preparación del plan de Implementación.....	48
3.1.3 Implementación del Equipo de Alto Desempeño en la Célula de Producción. 52	
3.1.4 Evento de Mejora continua con enfoque en Productividad en la Célula Piloto de Costura. ....	62
3.1.5 Implementación de la Herramienta ¿Cómo?-¿Cómo? Par análisis de causa raíz en la solución de problemas. ....	69
Capítulo 4.....	71
Resultados.....	71
4.1 Objetivo General.....	71
4.2 Particulares.....	71
Capítulo 5.....	74
Propuesta o Aportaciones .....	74
5.1 Separación de Circuitos en el Mapa de la Cadena de Valor. ....	74

5.2 Grafica de Balanceos Apilados para líneas de producción que producen más de una versión. ....	75
5.3 Uso de la Herramienta ¿Como? - ¿Cómo? En la solución rápida de problemas en piso a nivel operador.....	76
Conclusiones.....	78
Metodología Para la Implementación de la Manufactura Esbelta. ....	78
Implementación de la Herramienta ¿Cómo?-¿Cómo? Par análisis de causa raíz en la solución de problemas.....	78
Referencias.....	79
Lista de referencias .....	79

**Lista de Tablas**

Tabla 1. Comparativo Sistema tradicional contra Sistema de Equipos de Alto Desempeño  
..... 21

## Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Producción y venta de vehículos ligeros en México. Fuente: AMIA (2016). ....	9
<i>Figura 2.</i> Principales países exportadores de la Industria automotriz, 2014. Fuente: Elaboración con base en datos del International Trade Center [ITC] (2014). ....	10
<i>Figura 3.</i> Estructura Tradicional.....	24
<i>Figura 4.</i> Estructura de Alto Desempeño. ....	24
<i>Figura 5.</i> Estructura Etapa de Arranque. ....	25
<i>Figura 6.</i> Estructura de etapa de Arranque Nivel 3. ....	26
<i>Figura 7.</i> Estructura de etapa de Arranque Nivel 4. ....	28
<i>Figura 8.</i> Estructura de etapa de Arranque Nivel 5. ....	29
<i>Figura 9.</i> Equipo Semi - Autónomo Nivel 6. ....	31
<i>Figura 10.</i> Equipo Autónomo Nivel 7. ....	32
<i>Figura 11.</i> Mapa del Estado Actual de La Cadena de Valor, Familia de Producto LaCrosse. ....	49
<i>Figura 12:</i> Mapa del Estado Ideal de La Cadena de Valor, Familia de Producto LaCrosse. .....	50
<i>Figura 13.</i> Mapa del Estado Futuro de La Cadena de Valor, Familia de Producto LaCrosse .....	51
<i>Figura 14.</i> Mapa del Estado Futuro de La Cadena de Valor dividido en Circuitos, Familia de Producto LaCrosse. ....	51
<i>Figura 15.</i> Tablero de Medibles EAD's. ....	55
<i>Figura 16.</i> Etapas de Desarrollo de los EAD's.....	61
<i>Figura 17.</i> Etapas en el Cambio de Liderazgo de los EAD's. ....	61
<i>Figura 18.</i> Balanceo Inicial de las Cargas de los Operadores. ....	64
<i>Figura 19.</i> Layout Inicial de la Célula de Costura.....	65
<i>Figura 20.</i> Balanceo Propuesto de las Cargas de los Operadores. ....	67
<i>Figura 21.</i> Layout Propuesto de la Célula de Costura.....	68
<i>Figura 22.</i> Mapa del Estado Futuro de La Cadena de Valor, Familia de Producto LaCrosse Dividido en Circuitos.....	74
<i>Figura 23.</i> Circuito 3, Armado y Preparación de Lotes, Corte y Supermercado de Partes Cortadas. ....	75
<i>Figura 24.</i> Grafica de Balanceos Apilados para Diferentes Versiones. ....	76

## Resumen

Este trabajo aborda la implementación de Equipos de Alto Desempeño (En adelante EAD's) en la planta Ediasa 3 con el fin de que los operadores sean los responsables de las operaciones de su Línea de Producción, mejorar indicadores de resultados, y toma de decisiones en tiempo real. Son equipos multidisciplinarios integrados por los operadores, con una estructura de Estrella, en donde cada punta representa un área organizacional (Producción, Calidad, Seguridad y Sustentabilidad, Mejora Continua, Gente Facultada, Mantenimiento, y un líder). El equipo tiene un Tablero de Indicadores bajo su control, al cual, le da seguimiento, analiza, y mejoran a través de reuniones:

- Diaria de revisión de medibles y planeación de turno.
- Semanal revisión de desempeño y proyecto (De mejora o solución de problema).
- Semanal presentación de resultados y proyecto.
- Mensual de reconocimiento.

Los EAD's están entrenados en:

- Introducción a EAD's, Creando EAD's Exitosos, Liderando EAD's, Siendo Parte de un EAD, Integración y Trabajo en Equipo.
- Introducción a La Manufactura Esbelta, Kaizen, 5S's, TPM, Cambio Rápido, Poka Yoke, Kanban, Solución de Problemas y Trabajo Estandarizado.
- Los integrantes del EAD se certifican en:
- Certificación en el trabajo (Actividades que realizan en la célula de producción).
- Certificación en los roles de equipo (En adelante Punta de Estrella).

Este esquema de EAD's facilitó el desarrollo de una cultura de Mejora Continua y la implementación de las herramientas de Manufactura Esbelta aplicables en la línea de producción, logrando los siguientes beneficios:

- Rotación anual de: 30.36% a 4.46%
- Numero de Ideas Implementadas por Semana: de Cero a Cinco.
- Rechazos Internos y Externos: de 25,000 a 500 PPM
- Piezas Por Hora Hombre: de 33 a 40.

- Eficiencia de Balanceo: de 87% a 95%.
- Costo Anual de Mano de Obra Directa en Dólares Americanos: de \$171,000.00 a \$152,000.00.
- Palabras Clave: EAD's, Manufactura Esbelta, Mejora Continua.

## Introducción

El desarrollo de la iniciativa “Implementación De Una Estructura de Equipos de Alto Desempeño Para El Desarrollos De Una Cultura De Mejora Continua Y La Implementación De Manufactura Esbelta” en la Planta de Adient Ediasa 3, la cual está ubicada en Cd. Juárez, Chihuahua; que se dedica a la manufactura de Cubiertas para asientos automotrices en diferentes materiales (Piel, Vinilo y Tela); y cuenta con los procesos de Corte de Tela, Corte de Piel, Laminado de Piel con Espuma, y Costura; este tipo de planta requieren de una gran cantidad de mano de obra calificada debido a la naturaleza manual del proceso; surgió a raíz de la necesidad que se tenía de:

- Tener una actitud positiva y proactiva al cambio, ya que, cada vez que se intentaba implementar alguna mejora, iniciativa o nuevo método de trabajo, se encontraba cierta resistencia, o no se tenía el compromiso de las personas involucradas en los procesos, por lo que se requería mucho trabajo y tiempo para las implantaciones, también ocasionaba que los cambios no se mantuvieran a lo largo del tiempo.
- La competencia externa nos exige tener menores costos, mejor calidad y mejor servicio al cliente.
- Falta de pertenencia de los empleados, resultando en una alta rotación en la zona de Cd. Juárez.

Con la finalidad de resolver la problemática anterior se recurrió a la utilización de las siguientes técnicas:

- Equipos de Alto Desempeño a nivel operador directo de producción.
- Herramientas de Mejora Continua y Solución de problemas, siempre de acuerdo con el rol de cada persona y a su nivel organizacional.
- Herramientas de Manufactura Esbelta, también, siempre de acuerdo con el rol y al nivel organizacional.

El contenido y los capítulos queda de la siguiente manera:

- Planteamiento del Problema: Se plantea la situación que se tenía en la planta de Adient Ediasa 3 que motivó al desarrollo de esta iniciativa, que tiene como objetivo el generar las condiciones que propiciaran una buena actitud al cambio y con ello insertar las herramientas necesarias para las mejoras de los procesos, y el desarrollo de las personas para que cada una de ellas y en equipo colaboren y aporten ideas de mejora a los procesos.
- Capítulo 1: este capítulo comprende la historia de Adient como compañía y en particular de la planta Ediasa 3 en Cd. Juárez, Chihuahua en donde se desarrolló el proyecto.
- Capítulo 2: en este capítulo veremos de manera general los conceptos y técnicas utilizados en el proyecto:
  - Equipos de Alto Desempeño
  - Manufactura Esbelta, Implementación de un sistema de producción auto balanceado.
  - Solución de Problemas, con el uso de la herramienta “¿Cómo?-¿Cómo?” para análisis de causa raíz.
- Capítulo 3: en este capítulo describe las metodologías utilizadas en el proyecto:
  - Mapa de Ruta para implementación de EAD de Adient.
  - Desarrollo de metodología de Solución Rápida de Problemas con la Herramienta de “¿Cómo?-¿Cómo?” para el análisis de la causa raíz.
  - Evento de Kaizen para la implementación del sistema de producción Auto-balanceado.
  - Mapeo de la Cadena de Valor, para seleccionar las herramientas de Manufactura Esbelta de aplicar a la célula de producción.

## **Planteamiento del Problema**

### **Planteamiento del problema**

La planta Adient Ediasa 3 presentaba problemas de alta rotación anual del 30.63%, en parte, debida a la situación de la Región de Cd. Juárez, ésta rotación debido a las características del proceso de costura en donde se requieren costureros calificados, a los cuales les lleva un periodo de dos meses de entrenamiento para ir de cero a una eficiencia del 70% comparada contra el estándar, para poderse integrar a una línea de producción; ocasiona que al introducir continuamente gente nueva, se incrementaban los problemas de Calidad en un 5% en las líneas de producción afectadas, y con una persona al 70% del estándar, quien se convierte en el Cuello de Botella, la productividad de la línea se veía seriamente afectada, perdiendo con ello parte de la capacidad de producción para poder cumplir con los requerimientos del cliente y se incrementaron los niveles de desperdicio y reparaciones por defectos de calidad.

### **Preguntas de investigación**

¿Cuáles son los factores de la cultura de trabajo a nivel línea de producción que influyen en la rotación?

¿Cómo podemos balancear las cargas de trabajo considerando los diferentes niveles de habilidad de los operadores en la línea de costura para mantener un flujo constante y productivo?

¿Cómo podemos fomentar una cultura de Mejora Continua y atención inmediata a la Solución de Problemas?

¿Qué herramienta de Análisis de Causa Raíz es la más adecuada para el proceso de Costura considerando efectividad, rapidez y simplicidad?

## Objetivos

### Objetivo General

Implementar una estructura de Equipos de Alto Desempeño con las herramientas adecuadas para mejorar y mantener de manera sustentable los indicadores de Seguridad, Moral, Calidad y Productividad en la Línea de Producción de LaCrosse.

### Particulares

- Mejorar el índice de Rotación en la línea de costura de 30.63% anual a 5%.
- Mejorar índice de Total de Rechazos de Calidad (Internos y Externos) de 25,000 PPM a 500 PPM.
- Identificar e implementar la herramienta más adecuada para análisis de solución de problemas para el proceso de costura.
- Implementar una estructura que facilite la Mejora Continua, Numero de Ideas de Cero ideas registradas por mes a cinco ideas implementadas por semana.
- Incrementar la Eficiencia de Balanceo de las cargas de trabajo de los operadores para aumentar la productividad de 87% a 95%.
- Incrementar la Productividad en la Línea de Costura de LaCross de 33 piezas por hora hombre en un 20%.

## **Justificación**

El problema en el año 2015 en la planta Ediasa 3 ubicada en Cd. Juarez, Chihuahua era el alto índice de Rotación Anual que era del 30.63% y un Ausentismo 5%, lo que ocasionaba Rechazos Internos de 25,000 PPM y una baja Productividad.

Se eligió este tema para el trabajo de tesis para poder obtener el título de la Maestría en Administración de la Empresa Industrial por los beneficios académicos, ya que, en este, podemos ver clara mente la interacción de las herramientas técnicas con los comportamientos humanos, llegando a la conclusión de que se requiere un sistema Socio-Técnico como los Equipos de Alto Desempeño para implementar exitosamente en una planta productiva herramientas y metodologías de Mejoras Continua y Manufactura Esbelta.

En mi función actual como Gerente Regional de Mejora Continua para la plantas de Corte y Costura de Adient en México, y como egresado de la Maestría en Administración de la Empresa Industrial en la Universidad Iberoamericana Campus Puebla este tema me permitió aplicar ampliamente los conocimientos aprendidos, y cumplir con mi misión en la empresa de Insertar en la naturaleza de la gente una cultura de Mejora Continua y cumplir mis objetivos de optimización de costos a través de las implementación de técnicas de Manufactura Esbelta administrada con una estructura de Equipos de Alto Desempeño.

## Capítulo 1

### Marco Contextual

#### 1.1 Descripción de la Industria.

De acuerdo con la publicación realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] y la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A. C. [AMIA] (2016) titulada “Estadísticas a Propósito de la Industria Automotriz” del año 2016, la Industria automotriz mexicana es importante para el país debido a que (Información de acuerdo con el Censo Económico del 2014):

- Su producción representó el 16% de las manufacturas durante el 2014.
- Es la segunda en importancia dentro de las industrias manufactureras.
- En el 2014 ocupó el cuarto nivel en exportaciones a nivel mundial.
- Sus insumos generan impacto en 157 actividades económicas (De un total de 259, según la matriz de insumo-producto).
- Presentó un saldo positivo en la balanza comercial de cerca de los 50 mil millones de dólares en el 2014.
- Provee empleos directos para 730,923 personas, que representan el 14.4% de ocupación de la industria de la manufactura, más todos los empleos indirectos en 84 tipos de industrias manufactureras.

En 1993 existían diez plantas de fabricación de vehículos ligeros y motores, representadas por cinco marcas; y para el 2015, 22 años después, México cuenta con 18 plantas y 8 marcas, más las nuevas inversiones que se han anunciado en producción de vehículos, motores y transmisiones que iniciaran operaciones entre 2016 y 2019.

La producción de vehículos ligeros se recuperó rápidamente después de la crisis económica de 2009, alcanzando cifras históricas. En 2014 la producción creció 9.8% respecto a 2013, esto también impulsado por la apertura de nuevas plantas.

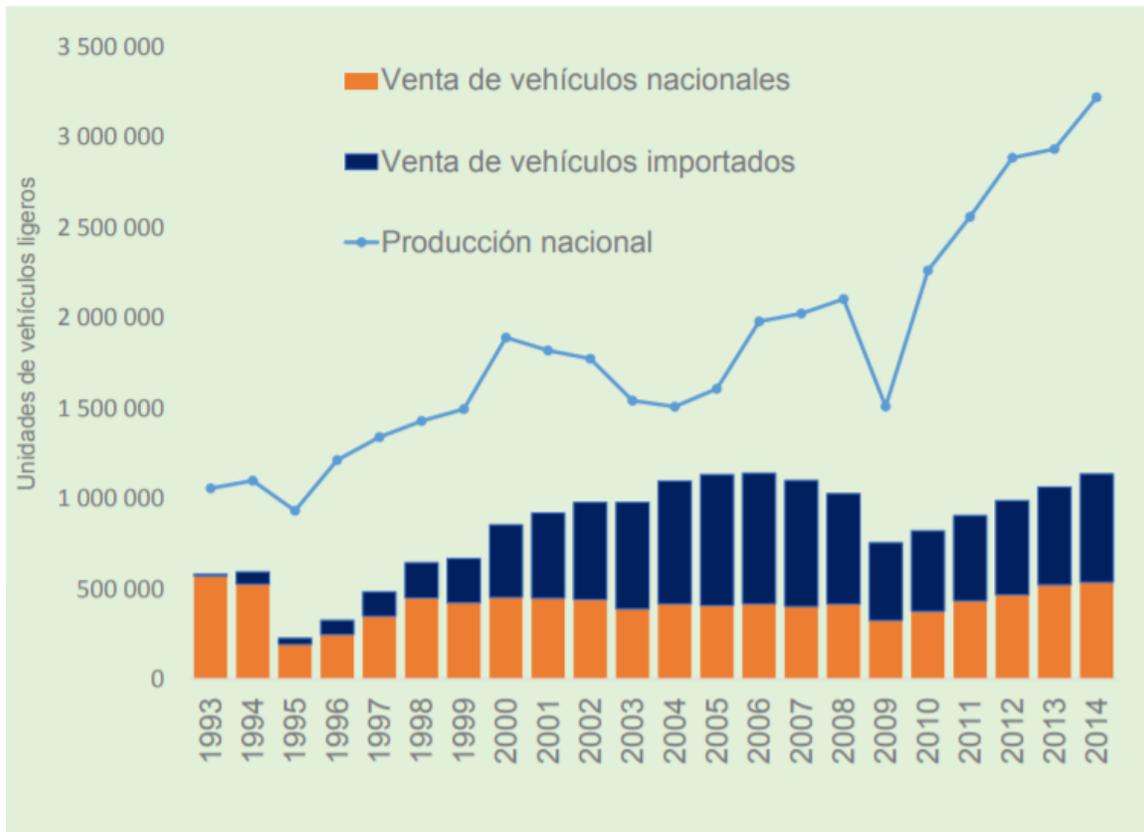


Figura 1. Producción y venta de vehículos ligeros en México. Fuente: AMIA (2016).

(Unidades: Numero de Vehículos).

Más del 80% de los vehículos ligeros producidos en México son para exportación, y cerca del 20% son para el mercado nacional, el cual representa el 50% del total de los autos vendidos en México.

Lugar	Países	Millones de dólares	Porcentaje
	Exportaciones del mundo	1 266 017	100.0
1	Alemania	248 911	19.7
2	Japón	139 048	11.0
3	Estados Unidos de América	126 139	10.0
4	México	84 258	6.7
5	Corea, República de	72 639	5.7
6	Canadá	58 377	4.6
7	España	50 838	4.0
8	Reino Unido	50 059	4.0
9	China	48 766	3.9
10	Francia	44 729	3.5
11	Bélgica	43 847	3.5
12	Italia	33 926	2.7

*Figura 2.* Principales países exportadores de la Industria automotriz, 2014. Fuente: Elaboración con base en datos del International Trade Center [ITC] (2014).

México tiene el cuarto lugar en exportaciones a nivel mundial.

## **1.2 Descripción de la Empresa.**

En este punto describiremos los datos demográficos, políticas, valores e historia de la compañía Adient en general y de la planta en donde se desarrolló el proyecto.

### **1.2.1 Descripción de Adient.**

Adient es una empresa líder en el diseño y fabricación de asientos automotrices con alcances a escala global.

Con presencia en 34 países, 238 plantas, 12 centros técnicos.

Visión: “Mejorar la experiencia de un mundo en movimiento”

Misión: “Seremos el proveedor de asientos para automóviles de clase mundial a través del liderazgo en costos, calidad, ejecución de lanzamiento y satisfacción del cliente.

Aprovecharemos nuestras capacidades para impulsar el crecimiento, tanto dentro como fuera de la industria automotriz ”.

Marcador a 5 Años:

- **INTEGRIDAD**: Tenemos una pasión por ganar, pero en todo momento actuamos con una integridad incuestionable. Siempre haremos lo correcto. Nos trataremos con honestidad y respeto y cumpliremos nuestros compromisos constantemente.
- **DESARROLLO DE PRODUCTOS E INNOVACIÓN**: Nuestro proceso de ingeniería y desarrollo de productos será de clase mundial. Nuestra huella de ingeniería será capaz globalmente y enfocada en países de bajo costo. La innovación será un motor importante de nuestro crecimiento global. Sorprenderemos y deleitaremos a nuestros clientes a nivel mundial, presentando nuestros productos innovadores en las principales ferias automotrices del mundo.
- **EXCELENCIA OPERATIVA**: Seremos el líder en costos en nuestra industria. Seremos operativamente excelentes en todo lo que hacemos a través de un enfoque en la mejora continua. Nuestro sistema operativo se implementará completamente y seremos la compañía con mayor capacidad operativa en nuestra industria, con un liderazgo reconocido en la industria

en cuanto a costo, calidad, ejecución de lanzamiento y satisfacción del cliente. Tendremos procesos empresariales uniformes y globales centralizados en países de bajo costo y respaldados por sistemas de tecnología de la información de clase mundial. Aprovecharemos nuestra presencia global, escala y "Mejores prácticas comerciales en materiales" para ser el punto de referencia en operaciones, gestión de la cadena de suministro y desarrollo de proveedores.

- **CRECIMIENTO GLOBAL:** Adoptamos la globalización de la industria automotriz y, a través de nuestra presencia global, nuestros socios comerciales tendremos una posición única para ganar. Seremos líderes mundiales en participación de mercado y aprovecharemos nuestra posición de liderazgo y capacidades en China. Aprovecharemos nuestras capacidades de clase mundial para crecer más allá de la industria automotriz, con al menos \$ 1 mil millones de ingresos anuales derivados de productos no automotrices.
- **SATISFACCIÓN DE NUESTROS CLIENTES:** Seremos conocidos por la satisfacción de nuestros clientes. Nuestros líderes siempre verán por nuestros clientes y trabajaremos en colaboración con ellos para ganar participación de mercado global. Facilitaremos la manera de hacer negocios con nosotros. La gestión impecable del programa y la ejecución del lanzamiento serán un sello distintivo de nuestra organización.
- **GENTE Y LIDERAZGO:** Nuestra gente es nuestro mayor activo, "no hay nada más importante que su seguridad". Seremos responsables, nuestra cultura de compromiso hacia los empleados y desarrollo de liderazgo será el punto de referencia en nuestra industria. Promoveremos internamente y celebraremos y reconoceremos la excelencia. Nuestra diversidad se reflejará en nuestros mercados. Nuestra compañía tendrá un fuerte sentido de ciudadanía corporativa y nuestra gente serán ciudadanos activos en sus

comunidades. Nuestros líderes son los que conducirán nuestra cultura de desempeño.

- VALOR PARA EL ACCIONISTA: Entregaremos los mejores rendimientos para los accionistas en el cuartil dentro de nuestra industria a través del crecimiento de la cuota de mercado, la expansión del margen, la diversificación de los ingresos y la fuerte generación de libre flujo de efectivo. Perseguiremos adquisiciones para acelerar nuestro crecimiento. Tendremos un sólido balance que otorga flexibilidad financiera para sostener a la empresa a través de ciclos de negocios.

Productos: Adient es líder en el mercado en sistemas de asientos automotrices completos, en donde se incluye diseño, ingeniería, fabricación y ensamblaje, con máxima eficiencia y una alta calidad constante.

Procesos:

- Estructuras y Mecanismos
  - Mecanismos de reclinación.
  - Correderas
  - Estructuras metálicas de los asientos.
- Telas automotrices.
- Espumas para los acojinamientos.
- Costura de vestiduras de asiento.
- Ensamble de asiento completo e instalación directamente en el automóvil.

En Adient, cada año se fabrican asientos y componentes para más de 25,000.000 autos.

Uno de cada tres asiento ha sido fabricado en Adient.

El 31 de Octubre del 2016, marca el momento en que Adient comenzó a cotizar en la Bolsa de Nueva York, y el día en que se convierte oficialmente en Adient. Pero la historia comenzó como Johnson Controls Experience, con más de 30 años de experiencia.

Línea de tiempo:

- 1985, Con la adquisición de Hoover Universal, Johnson Controls ingresa al negocio de asientos para automóviles.
- 1989, La adquisición de Naue Group y Lahnwerke amplía la cartera de asientos de Johnson Controls.
- 1996, Al expandir aún más su espectro de productos para interiores, Johnson Controls adquiere Prince Corporation.
- 1998, La adquisición de Becker Group refuerza las capacidades de Johnson Controls en interiores completos.
- 2007, La compañía adquiere Lander Automotive - ajustadores de asiento.
- 2008, JCIM, una empresa conjunta con el negocio de interiores de Plastech Engineered Products, se lanza.
- 2010, Dos adquisiciones destacadas: Benoac Fertigtelle GmbH, especialista en piel slush y Michel Thierry Group para telas y laminados.
- 2011, Johnson Controls anuncia la adquisición de Hammerstein Group y Keiper, expertos en estructuras, componentes y mecanismos metálicos de asientos, y en el especialista en asientos de vehículos RECARO Automotive Seating.
- 2015, Johnson Controls y Yanfeng Automotive Trim Systems Co., Ltd. forman la empresa conjunta Yanfeng Automotive Interiors, el mayor proveedor mundial de piezas para interiores de automóviles.
- 2016, JCI Automotive Experience se separa legalmente de Johnson Controls para convertirse en Adient y se presenta en la Bolsa de Nueva York como ADNT.
- 2017, Adient anuncia la adquisición de Futuris Group, la primera compañía de asientos para automóviles que se enfoca en los fabricantes de automóviles de la costa oeste.

### **1.2.2 Descripción de la Planta Adient Ediasa 3.**

Esta planta está ubicada en:

Av. Manuel Talamas Camandari 8351, Cd. Juárez Chihuahua, México.

Giro de la planta:

Dedicada al ramo del diseño, corte y confección de vestiduras automotrices de diversas marcas, en donde el 95% de su producción es para exportación y solo el 5% es para mercado nacional.

#### Historia:

EDIASA (Ensamble de Interiores Automotrices S. A.) una empresa de Johnson Controls que surgió por primera vez en Cd. Juárez Chihuahua en 1988, respaldada por Chrysler como cliente directo hasta 1996.

De 1996 a 1998 se crean en Cd. Juárez un grupo de tres plantas denominadas Ediasa 1, Ediasa 2 y Ediasa 3.

En 2002 se agrega otra planta más, denominada Ediasa 4.

En el 2016 con la separación de la división automotriz de Johnson Controls estas plantas se convierten en Adient.

#### Procesos:

- Corte de tela y vinilo con máquinas de control numérico.
- Corte de Piel con máquinas de control numérico.
- Bordado de logotipos.
- Sellado térmico en vinilo.
- Laminado Piel – Espuma.
- Costuras automatizadas para diseños especiales.
- Costura

#### Seguridad:

En la planta Adient Ediasa 3 se tiene una fuerte cultura de Seguridad, lo que le ha llevado a obtener el reconocimiento de Oro (Reconociendo Interno de Seguridad en Adient) en los pasados 11 años.

#### Demografía:

La planta cuenta con una población de 2,230 empleados, de los cuales 1,962 son trabajadores directos, 193 indirectos y 75 empleados de confianza; 45% mujeres y 55% hombres.

Clientes:

- Plataforma 480A, Toyota Tundra, Cliente Avanzar, 600 vehículos al día.
- Plataforma 336B, Toyota Tacoma, Cliente Avanzar, 1200 vehículos al día.
- Plataforma E2SC, GM Malibu, Cliente Riverside, 720 vehículos al día.
- Plataforma Modelo S, Tesla, Cliente Newark CA, 210 vehículos al día.
- Plataforma Modelo 3, Tesla, Cliente Tesla Fremont, 1200 vehículos al día.
- Plataforma A1AC, GM Camaro, Cliente BWI Lansing, 270 vehículos al día.
- Plataforma GMX 352, GM Impala, Cliente BWI Detroit, 60 vehículos al día.
- Plataforma E2BL, Buick LaCrosse, Cliente BWI Detroit, 250 vehículos al día.
- Plataforma A1SL&A1AC, Cadillac Alpha, Cliente BWI Lansing, 120 vehículos al día.
- Mustang GT350 Recaro, Cliente BWI Detroit, 17 vehículos al día.
- Mustang S550 Recaro, Cliente BWI Detroit, 17 vehículos al día.

Adient Ediasa 3, obtuvo en el año 2017 el reconocimiento de Nivel 3 de Madurez en el Sistema de Manufactura de Adient, como reconocimiento para la planta por tener un nivel de Excelencia en la Manufactura.

## **Capítulo 2**

### **Marco teórico**

#### **2.1 Marco teórico de los Equipos de Alto Desempeño.**

##### **2.1.2 Antecedentes, Estudios y teorías sobre los procesos organizacionales de los grupos de trabajo relacionados con la industria manufacturera.**

Los primeros estudios organizacionales en la industria de la manufactura fueron realizados principalmente desde el punto de vista de la escuela de la “Administración Científica”. Esta se enfoca principalmente en la estructura organizacional como una herramienta para controlar al recurso humano, y de esta forma lograr los resultados de producción consistentemente.

La Administración Científica, es la época de la evolución del pensamiento administrativo como la etapa científica, debido a que diversos autores se mostraron interesados en investigar científicamente la problemática que presentan las organizaciones industriales, fundamentalmente, por el fenómeno de la producción en masa, y fue cuando apareció el productivismo en el trabajo haciéndolo sumamente mecánico.

Su principal exponente fue Frederick W. Taylor (1856-1915), quien ha sido calificado como Padre de la Administración Científica, por haber investigado en forma sistemática el trabajo de las personas. Sus principales aportaciones son:

1. Tiempos y movimientos del trabajo
2. Selección de obreros: Especialización rutinaria
3. Responsabilidad compartida

Después, en la década de 1920, surgió la teoría de las Relaciones Humanas. Esta doctrina surge y adquiere importancia como consecuencia del desarrollo de la industria y debido a que la producción en serie aumentaba el estrés de los operadores. Por lo que empresarios y estudiosos de la administras tuvieron que utilizar la Psicología para poder resolver los problemas organizaciones.

Uno de los principales representantes de las Relaciones Humanas fue Elton Mayo (1928), y su aportación fue el concepto de que “El elemento humano es lo más importante en la empresa”.

Posteriormente, surgió lo que se denominó la “Escuela Humanista”. La Escuela Humanista se desarrolló como resultado de numerosos estudios sobre las causas del comportamiento humano. Algunos de los aspectos de este movimiento aportados a la administración son:

1. La Motivación, (Los motivos para actuar).
2. Las Frustraciones Humanas (Lo que las causa).
3. El Análisis de Conflictos (Emocionales y fisiológicos).
4. El Proceso de Aprendizaje.

Uno de sus principales exponentes fue Abraham Maslow, quien publicó su teoría sobre la Motivación Humana, donde sostiene que las necesidades son el motor que mueve a las personas.

Otro de los principales exponentes de la Escuela Humanista fue Herzberg (1965), quien publicó su investigación “Las Motivaciones y Los Factores Higiénicos”. Donde sostiene que existe una dualidad en la relación de las motivaciones y los factores higiénicos:

1. Los Factores Motivadores dan satisfacción cuando aparecen y no producen insatisfacción cuando desaparecen.
  - i. Por ejemplo, los factores intrínsecos del puesto de trabajo de un operador: Responsabilidad, Iniciativa, Autorrealización, etc.
2. Los Factores Higiénicos, no dan satisfacción al presentarse, pero producen insatisfacción cuando desaparecen.
  - i. Por ejemplo, los factores extrínsecos al puesto de trabajo: Ambientales, Medio Físico o Social.

El “Sistema Sociotécnico”, surge como resultado de los estudios de las relaciones de grupos y procesos interpersonales en las organizaciones industriales, en donde se

demonstró que la forma en la que las personas se interrelacionan en realidad solo se asemeja un poco a la forma en la se deberían comportar de acuerdo con la estructura formal.

Dos de sus principales representantes son Erick Trist y Ken Bamforth quienes en el Instituto Tavistock de Recursos Humanos en Inglaterra, (Trist y Bamforth, 1951). Conceptualizaron que “El Enriquecimiento del Trabajo” se da solo cuando hay una integración balanceada de los sistemas sociales y técnicos en las organizaciones, este se basa en cinco dimensiones fundamentales para enriquecer el trabajo, las cuales son los marcos conceptuales para rediseñar las tareas de las personas:

1. Dimensiones Clave del trabajo: Variedad de tareas (1), Identificación con la tarea (2), Significado del Trabajo (3):
  - i. Estados Psicológicos: Le da sentido al trabajo.
  - ii. Resultados Personales y de Trabajo: Alta Motivación, Alto Crecimiento y Satisfacción.
2. Dimensiones Clave del trabajo: Autonomía (4):
  - i. Estados Psicológicos: Sentido de Responsabilidad por los Resultados.
  - ii. Resultados Personales y de Trabajo: Alta Satisfacción por el trabajo.
3. Dimensiones Clave del trabajo: Retroalimentación (5):
  - i. Estados Psicológicos: Conocimiento de los resultados del trabajo.
  - ii. Resultados Personales y de Trabajo: Alta Efectividad.

Confirmando que estas características con impacto grupal y social formaban un enfoque Sociotécnico. Las propuestas Sociotécnicas para la organización del trabajo son metodologías tales como la Rotación del puesto, la Ampliación del puesto, el Enriquecimiento del puesto y el Rediseño del puesto como las nuevas formas para tratar la satisfacción laboral y la motivación. Estas son las primeras “Nuevas Formas de Organización en el Trabajo”, que preceden a los Grupos (Semi)autónomos que han

llegado a nuestros tiempos, o como en la actualidad se denominan Equipos de Alto Desempeño.

### **2.1.3 Teoría de Equipos de Alto Desempeño de acuerdo con el Modelo de Adient.**

#### ***2.1.3.1 Definición de Equipo de Alto Desempeño según El Instituto de Liderazgo Jonhson Controls Inc. (2013).***

Es un grupo de personas capacitadas y empoderadas para el cumplimiento de las objetivos y metas asignadas a través de la administración y mejora de sus procesos.

#### ***2.1.3.2 Beneficios de los EAD's.***

Desarrolla a las personas en lugar de únicamente utilizarlos, al establecer una relación Ganar-Ganar y aumentando la participación.

- Genera empleos más humanizados.
- Satisface una gama más amplia de las necesidades de las personas.
- Aprovecha las mejores capacidades de cada miembro del equipo y les ofrece la oportunidad de superarse constantemente.

#### ***2.1.3.3 Responsabilidades de los Integrantes de los EAD's.***

- Trabajar con empeño.
- Aprender y desarrollar nuevas habilidades.
- Participar en las decisiones que afectan al equipo.
- Aportar ideas de mejora.

#### ***2.1.3.4 Comparativo Sistema tradicional contra Sistema de Equipos de Alto Desempeño.***

Tabla 1

*Comparativo Sistema tradicional contra Sistema de Equipos de Alto Desempeño.*

<b>Tópico</b>	<b>Sistema Tradicional</b>	<b>Sistema EAD's</b>
Objetivos de Negocio	Rendimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Económico operacional.</li> <li>• Seguridad económica.</li> <li>• Condiciones de trabajo.</li> <li>• Tratamiento equitativo.</li> <li>• Satisfacción del Cliente.</li> </ul>	Los mismos que en el Sistema Tradicional más: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de los procesos.</li> <li>• Aprendizaje.</li> <li>• Adaptación al cambio.</li> <li>• Satisfacción del trabajo.</li> </ul>
Entorno del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención limitada.</li> <li>• Adaptabilidad limitada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención cuidadosa.</li> <li>• Capacidad flexible de reacción.</li> </ul>
Especialización Puestos y Grupos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraccionados.</li> <li>• Funcionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completos.</li> <li>• Interdependientes.</li> </ul>
Funciones, Dirección, Empleados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación, coordinación, control.</li> <li>• Ejecutan tareas específicas y programables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión a largo plazo además de coordinación y desarrollo de su capital humano.</li> <li>• Operan y coordinan sus propios planes.</li> </ul>

Control del Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles organizacionales (acatamiento).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocontrol (compromiso).</li> </ul>
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Un costo” que reducir</li> <li>• Tecnología sobrevalorada.</li> <li>• La gente subvalorada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Un activo” para desarrollar.</li> <li>• La gente es clave.</li> <li>• Habilidades múltiples.</li> </ul>
Compensación por...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuciones inmediatas.</li> <li>• Tiempo trabajado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos generales y habilidades múltiples.</li> <li>• Resultados cooperativos.</li> </ul>
Control de las Variaciones (errores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por el supervisor.</li> <li>• Grupos especiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por las personas en el sitio en donde ocurren.</li> <li>• Grupos de trabajo.</li> </ul>
Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso limitado.</li> <li>• Controles gerenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso abierto.</li> <li>• Primero a quien lo necesita.</li> </ul>

Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema social se ajusta al sistema tecnológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización: balance entre los requerimientos.</li> </ul>
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborado por ejecutivos y técnicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborado por ejecutivos, técnicos y usuarios.</li> </ul>
Cambios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitan riesgos, lentitud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptividad a la innovación.</li> </ul>

### ***2.1.3.5 Características de los Equipos de Alto Desempeño.***

No tienen inspección de calidad por parte de un departamento de soporte: la función tradicional de los inspectores de calidad es eliminada al ser esta función absorbida directamente por los miembros del equipo.

No cuentan con supervisión: El supervisor se convierte en un asesor técnico de los procesos, facilitador de recursos y es mediador cuando surge un conflicto entre los miembros del equipo.

Confianza mutua entre los miembros del equipo y la administración: los empleados tienen la plena confianza de que la administración no utilizara la flexibilidad ganada para explotarlos, y la administración tiene la plena confianza que los equipos no utilizaran los conocimientos adquiridos para imponer practicas improductivas.

Comparten la visión, objetivos, metas y normas organizacionales: el compromiso del cumplimiento de las metas que en los sistemas tradicionales recae en la administración, en los sistemas con EAD's es compartida por todos los miembros de la organización.

Son maduros para recibir retroalimentación: siempre están dispuestos a recibir retroalimentación constructiva y reconocimiento con la finalidad de mejorar cada día más.

Comunicación abierta en ambos sentidos: los problemas de comunicación se reducen de manera considerable al tener canales y foros disponibles, además de contar con el soporte técnico y conocimiento de los procesos para poder comunicarse los problemas de una manera más eficiente.

Aprenden continuamente: al ser desarrollados como miembros de EAD's y al estar asesorados continuamente en el uso de las técnicas de análisis y solución de problemas, así como en las herramientas de mejora continua, entran en un ciclo de constante aprendizaje.

Son autoadministrados con sus indicadores: el equipo es el que toma las decisiones para cumplir y mejorar sus indicadores, el coordinador del equipo o líder de equipo (Rol rotativo entre los miembros), junto con los otros miembros del equipo, los cuales tienen roles de Punta de Estrella (Responsables de un área, por ejemplo: Calidad, productividad, Mejora Continua, etc.) planean, hacen, verifican y actúan (PDCA por sus siglas en Inglés) para controlar y mejorar sus procesos.

### ***2.1.3.6 Evolución de la estructura de los equipos hasta su desarrollo como Equipos de Alto Desempeño.***

En función de la madurez de los miembros del equipo y de la madurez de los líderes, la estructura de los equipos va cambiando hacia esquemas participativos, donde el cambio y la rotación en los roles es constante hasta alcanzar un alto desempeño.

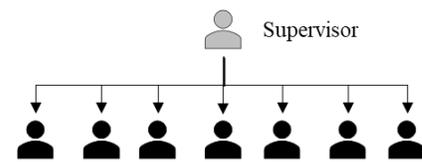


Figura 3. Estructura Tradicional.

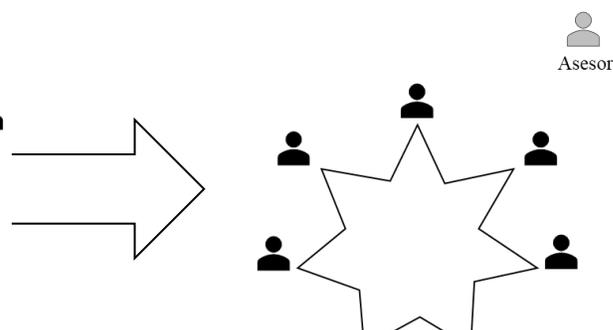
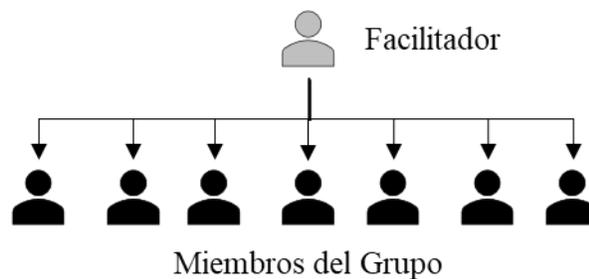


Figura 4. Estructura de Alto Desempeño.

- Etapa de Arranque Nivel 1 y 2:

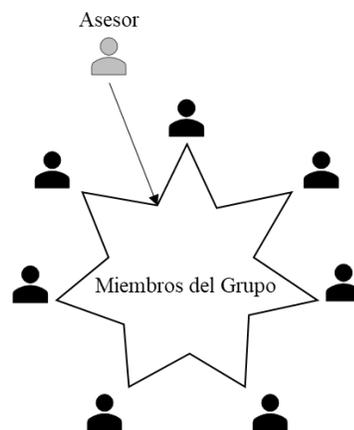
- Supervisor:
  - Es un nivel intermedio entre el grupo y la alta gerencia.
  - Es el único que tiene la autoridad de tomar decisiones.
  - Tiene un título y una posición en la organización.
- Miembros del grupo:
  - Siguen ordenes, hay poco empoderamiento del equipo.
  - Se interrelacionan en mayor proporción con el supervisor que con sus compañeros.
  - Acceso limitado a la comunicación con la gerencia.
  - En general, solo cuentan con las habilidades para desempeñar su función.
  - Tienen autoridad limitada y solo son responsables del cumplimiento de la tasa de producción y requerimientos de calidad d su propia operación.



*Figura 5. Estructura Etapa de Arranque.*

- Etapa de Arranque Nivel 3:
  - Asesor:
    - En esta etapa el Asesor es el que juega el rol más importante en la comunicación y en la toma de decisiones del equipo.
    - Dirige las actividades del equipo.

- Promueve el trabajo en equipo y la comunicación.
- Establece una política de puertas abiertas.
- Miembros del Equipo:
  - Dependen del Asesor para obtener la información.
  - Recurren al Asesor para la toma de decisiones.
  - Inician el entrenamiento en multi habilidades.

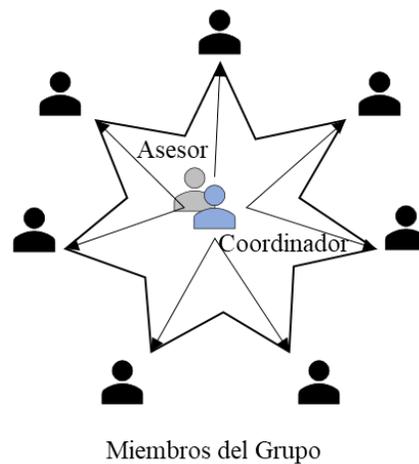


*Figura 6.* Estructura de etapa de Arranque Nivel 3.

- Transición de un Grupo Tradicional a un Equipo apoyado por un Asesor:
  - Rol del Asesor:
    - Comunicación:
      - Comparte información relevante.
      - Discute el panorama general.
      - Está abierto a discusiones.
      - Lleva las juntas de actualización.
    - Toma de Decisiones:
      - Solicita puntos de vista de los miembros del equipo.
      - Escucha ideas y propuestas.

- Estimula la creatividad del equipo.
- Solicita a los miembros del equipo la recolección de información.
- Facilita los análisis.
- Toma las decisiones en la información proporcionada por el equipo.
- Trabajo en Equipo:
  - Se desarrolla en espíritu del equipo.
  - Se fomenta la participación.
  - Facilita los procesos en equipo.
- Liderazgo:
  - Se desarrolla a los miembros del equipo.
  - Distribuye trabajo a los miembros del equipo.
  - Ayuda a la evolución del equipo a su próxima etapa de madurez.
- Rol de los miembros del Equipo:
  - Comunicación:
    - Dan retroalimentación al Asesor.
  - Toma de Decisiones:
    - Proporcionan Ideas y propuestas.
  - Responsabilidad y Autoridad:
    - Desarrollan el trabajo asignado.
- Etapa de Arranque Nivel 4:
  - Asesor:
    - Cambia el rol a Asesor, Coordinador y Entrenador.
    - Entrena a los miembros del equipo.
    - Coordina los esfuerzos del grupo, buscando consenso sobre las acciones y las decisiones.

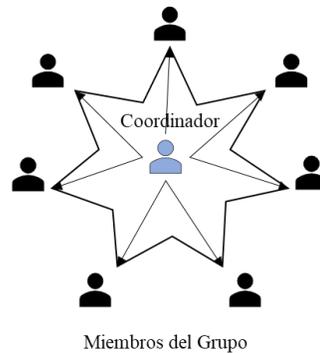
- Miembros del Equipo:
  - Realizan sus tareas diarias por su cuenta (Con poca ayuda del líder).
  - Trabajan de cerca con personas ajenas al grupo.
  - Asumen responsabilidades y ahora tienen autoridad para la toma de decisiones.
  - Están entrenados para desarrollar las habilidades del puesto.



*Figura 7. Estructura de etapa de Arranque Nivel 4.*

- Etapa de Arranque Nivel 5:
  - Coordinador:
    - Comienza a delegar tareas a los miembros del equipo.
    - Observa el progreso del equipo con un alto nivel de participación.
    - Destaca las decisiones tomadas por el equipo.
  - Miembros del Equipo:
    - Las tareas rutinarias ya son totalmente controladas por los miembros del equipo.
    - Existe gran coordinación con las áreas de apoyo.

- Los que's, como's y cuandos's están claros para los miembros del equipo.

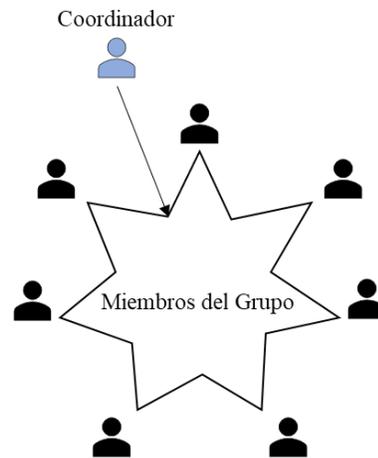


*Figura 8.* Estructura de etapa de Arranque Nivel 5.

- Transición de un equipo apoyado por un Asesor a uno facilitado por un Coordinador.
  - Rol del Coordinador:
    - Comunicación:
      - Fomenta los diferentes puntos de vista de los miembros del equipo.
      - Escucha más al equipo y limita su participación.
    - Toma de Decisiones:
      - Delega la solución de problemas.
      - Facilita la toma de daciones.
      - Coordina el consenso de los miembros del equipo en la toma de decisiones y en las acciones a realizar.
    - Trabajo en Equipo:
      - Fomenta la participación de todos.
      - Ayuda al equipo a aceptar mayores responsabilidades.

- Delega el rol de facilitador al equipo.
  - Liderazgo:
    - Modela el comportamiento del equipo.
    - Facilita la interacción de los miembros del equipo enseñándoles a dirigir.
  - Miembros del Equipo:
    - Comunicación:
      - Cada miembro proporciona retroalimentación al equipo.
      - Ayudan a facilitar la interacción del equipo.
    - Toma de Decisiones:
      - Participan en la toma de decisiones.
      - Solucionan problemas.
    - Responsabilidad y Autoridad:
      - Se desempeñan las tareas acordadas.
      - Muestran un mayor compromiso con la organización.
- Estructura de Equipo Nivel 6:
  - Coordinador:
    - Apoya y entrena a los miembros del equipo a medida que van asumiendo responsabilidades.
    - Cambia la atención a temas y actividades externos al grupo.
    - Busca nuevas oportunidades de entrenamiento.
  - Miembros del Equipo:
    - Trabaja como un equipo auto dirigido.
    - Rotan roles y comparten el compromiso de los resultados del equipo.
    - Son dueños de los aspectos de sus puestos.

- Nos multi-hábiles.



*Figura 9.* Equipo Semi - Autónomo Nivel 6.

- Etapa Nivel 7:
  - Coordinador:
    - Apoya al equipo definiendo límites, proporcionando recursos, y orientando y asesorando cuando se requiere.
  - Miembros del Equipo:
    - Se auto administran en lo relacionado a los roles individuales y de equipo.
    - Presentan sus avances y resultados directamente a la gerencia.
    - De manejan como una unidad estrategia del negocio.



*Figura 10.* Equipo Autónomo Nivel 7.

- Transición un Equipo facilitado por un Coordinador a un Equipo Autodirigido:
  - Coordinador:
    - Comunicación:
      - Motiva a que los miembros del equipo busquen la información activamente tanto dentro de la organización.
    - Toma de Decisiones:
      - Apoya las daciones del equipo.
    - Trabajo en equipo:
      - El equipo lleva sus propias juntas.
    - Liderazgo:
      - Reconoce los resultados del equipo.
      - Los empodera para que puedan actuar solos.
  - Miembros del Equipo:
    - Comunicación:
      - Los miembros del equipo se integran sin el coordinador.
      - Busca información dentro y fuera de la organización.
      - Reporta y presenta información y análisis del equipo.
    - Tola de Decisiones:

- Generan e implementan nuevas ideas para mejorar, productos, procesos, y sistemas.
- Asumen responsabilidad por el desempeño en seguridad, calidad y costo.
- Trabajo en Equipo:
  - Desempeñan tareas coordinadas en equipo.
  - Ayudan a seleccionar y entrenar a nuevos miembros del equipo.
  - Son los dueños de su área de trabajo.
  - Trabajan enfocados con su visión de equipo.

## **2.2 Marco Teórico de Manufactura Esbelta.**

En este punto trataremos una breve historia de la Manufactura Esbelta, desde la invención del primer auto hasta nuestros días; así como, los conceptos teóricos de la Manufactura Esbelta ajustados al sistema de Manufactura de Adient.

### **2.2.1 Antecedentes de La Manufactura Esbelta.**

Desde la invención del primer automóvil con motor a vapor en Francia en 1700 por Nicholas Joseph Cugnot (Vehículo de madera con tres 3 ruedas de madera revestidas de hierro y una caldera que movía las ruedas a través de trinquetes), la invención y perfección de los motores de combustión interna y la fundación de las primeras plantas de manufactura de automóviles, como:

- Rolls-Royce: Fundada en 1906 por Henry Royce y Charles Rolls en el Reino Unido.
- Ford: Fundada en 1903 por Henry Ford en Estados Unidos de América.
- Fiat: Fundada en Italia en el año del 1899.
- Vauxhall: fundada en 1857 por Alexander Wilson en el Reino Unido

- General Motors: Fundada por William Crapo Durant en 1908 en Estados Unidos de América.

Y hasta nuestros tiempos, se pueden identificar principalmente tres tipos de Sistemas de Manufactura (Como fueron clasificados por Womack, J., Jones, D. y Roos, D. (1990).

*The Machine That Changed The World*. Nueva York, Estados Unidos de America:

Rawson Associates):

- Sistema de Producción Artesanal.
- Sistema de Producción en Masa.
- Sistema de Manufactura Esbelta.

Sistema de Producción Artesanal: El productor artesanal utiliza trabajadores altamente especializados y con un alto grado de habilidad que utilizando herramientas y equipos simples pero flexibles con los que hacer productos únicos de muy alta calidad y cumplen alto grado de personalización para cubrir exactamente lo que los clientes solicitan, produciendo de un artículo a la vez. Los autos producidos con este sistema eran en el pasado, y son en la actualidad, productos muy caros que solo un reducido número de personas pueden pagar.

Ejemplos del Sistema de Producción Artesanal hoy en día, los podemos encontrar en la fabricación de super autos y autos de extremo lujo, La Marca Morgan del Reino Unido, es uno de los más claros representantes de este tipo de productores.

Sistema de Producción en Masa: Este sistema de producción fue desarrollado a principios del siglo XX, como una alternativa para hacer los automóviles más accesibles a un mayor número de personas, los productores en masa comenzaron a utilizar profesionales expertos para el diseño de productos y equipos de producción. Este tipo de sistema de producción resuelve el problema del requerimiento de personas altamente calificadas, ya que utiliza a gente con poca experiencia para que cada una de ellas realice tareas simples u operen equipos de gran tamaño diseñados para un fin en específico. Con este sistema de producción, se pueden producir un mayor número de autos estándar (Productos iguales) a precios más accesibles. Como los equipos eran muy caros había que mantenerlos trabajando, para lo cual los productores en masa agregaron grandes cantidades de recurso

(Gente, materiales, espacio, transportadores, etc.) para poder mantener un flujo de producción estable. Los clientes obtenían un auto a un precio más accesible a costa de no tener una gran variedad de productos para elegir. Este sistema de producción también tenía un efecto negativo en la moral de los trabajadores.

**Sistema de Manufactura Esbelta:** Este sistema de producción combina las ventajas de los dos anteriores (Artesanal y en Masa), evitando los altos costos del Sistema de Producción Artesanal y la rigidez del Sistema de Producción en Masa, El Sistema de Manufactura Esbelta utiliza trabajadores multi-hábiles, equipos pequeños pero flexibles (Que se pueden ajustar para producir otro artículo), y siempre dejando a los operadores la decisión de pasar el producto al siguiente proceso y con la autoridad de detener la línea de producción si encuentran un problema, logrando con esto producir altos volúmenes con gran variedad de opciones para satisfacer a un mayor número de clientes, además de que los costos de producción son reducidos dramáticamente.

La más importante entre los productores en Masa y la producción Esbelta se encuentra en la manera en que se establecen las meta; los productores en Masa se trazan metas limitadas, por ejemplo: Cierta número de defectos es aceptable, niveles altos de inventario, cierta cantidad de tiempo muerto es aceptable; ser mejores argumentan sería demasiado costoso o imposible. La producción Esbelta, sin embargo: ponen como limite la perfección; por ejemplo: reducción continua de los costos, cero defectos, cero inventarios, mayos variedad de productos. Ningún productor Esbelto ha logrado la perfección aún, y tal vez nunca lo hará, pero su misión interminable de alcanzar la perfección sigue generando beneficios sorprendentes.

**Henry Ford y su contribución al Sistema de Producción en Masa:** cuando Henry Ford entendió las desventajas de la Producción Artesanal. Con su modelo "T", logro dos objetivos, tenía un automóvil fácil de ensamblar y fácil de reparar, era un auto que casi cualquier persona podía manejar y reparar sin la ayuda de un chofer o un mecánico.

Henry Ford para poder producir en masa, trabajo para tener una completa estandarización de las partes (Intercambiabilidad) que fueran fácil de montar, para que cualquier parte

pudiera ser ensamblada en cualquier auto, esto: junto con la línea de ensamblaje continua o en movimiento le dio a Ford grandes ventajas competitivas, redujo los costos, y ya no requería de operadores con alto nivel de habilidad, los cuales eran difíciles de encontrar o desarrollar y más caros.

Por el año de 1908, Ford, logro la perfecta intercambiabilidad de partes, y fue entonces cuando asigno a cada operador tareas simples de ensamblaje, pero el auto aún estaba estático y los operadores eran los que se movían; después en 1913, Ford implemento la línea de ensamblaje móvil, en donde el operador estaba fijo y el auto era el que se movía. En el año de 1926, los autos Ford ya eran ensamblados en más de 36 ciudades de los Estados Unidos de América y en 19 países. Cuando los autos Ford empezaron a venderse en otros países, principalmente en algunos de Europa, en donde el modelo "T" era visto como un auto muy grande con relación al tipo de ciudades y ancho de las calles de esas ciudades.

La oferta de Ford, aunque era accesible y funcional, tenía una desventaja, que solo ofrecía un solo modelo en color negro.

Alfred Pritchard Sloan y su contribución al Sistema de Producción en Masa: Sloan además de adoptar las mismas técnicas de Ford, también surgió con la idea de ofrecer variedad en los productos a los consumidores. Sloan estandarizo muchos componentes mecánicos utilizándolos en todos los autos los diferentes modelos de autos que se producían y, además, al mismo tiempo, cada año modificaba la apariencia externa del auto e introdujo diversas características especiales como transmisiones automáticas, aire acondicionado, radios, etc. Para captar y mantener el interés de los consumidores.

Las prácticas de producción de Ford, combinadas con las técnicas administrativas y de mercadeo de Sloan, así como el control de asignaciones de trabajo por los operadores, llevaron a que el Sistema de Producción en Masa alcanzara su madurez, durante décadas este sistema se convirtió en la norma para la industria automotriz, e hizo que la industria automotriz Americana dominara el mercado a nivel global; hasta el año de 1955, cuando compañías Europeas como Volkswagen, Renault y Fiat empezaron a ser una verdadera competencia para los americanos.

Taiichi Ohno y su contribución al Sistema de Manufactura Esbelta: Fue en Japón debido a su carencia de recursos, en donde los conceptos establecidos en América de la producción en masa que requería muchos recursos fueron retados y surgieron nuevos esquemas de producción. Ohno en los años 40, experimentando con unas cuantas prensas americanas usadas perfecciono su técnica de cambio de troquel; a finales de los 50, Ohno ya había reducido el tiempo de cambio a tres minutos; también, se percató de que al hacer lotes más pequeños los costos se reducían, debido a la reducción del costo de mantener de los inventarios, y a una más oportuna retroalimentación de los defectos de calidad, para que este sistema de producción funcionara, se requería de operadores con habilidades para realizar los cambios, operadores que pudieran desempeñar varias tareas y que estuvieran altamente motivados.

El concepto de Ford proponía que los operadores solo deberían realizar una o dos tareas sencillas, el supervisor se aseguraba que los operadores siguieran las ordenes, y las órdenes y planes eran desarrollados por los ingenieros, quienes también eran los responsables de hacer las mejoras al producto y al proceso; la alta gerencia calificaba a los gerentes de la fábrica principalmente en dos criterios, que eran: eficiencia y calidad. La eficiencia se calculaba en función de los autos producidos entre los programados; y la calidad, se media después de que los autos con defectos habían sido reparados. Lo que llevaba a los administradores de las plantas de producción en masa a no detener la línea, a menos que fuera absolutamente necesario, entonces, los autos con defectos de ensamblaje se dejaban correr hasta el final de la línea en donde había un área para repararlos.

Durante las visitas de Ohno a las plantas automotrices de Detroit realizadas después de la segunda guerra mundial, pudo observar que en todo el sistema había desperdicios. Ohno pensaba que muchas de las actividades realizadas por los especialistas indirectos a la producción podrían ser realizadas por los propios operadores, e incluso algunas de ellas podrían ser más efectivas debido al conocimiento de las operaciones.

Ohno, formo equipos de trabajo con los operadores guiados por un líder, para que en equipo mejoraran las operaciones, les asigno tareas simples de orden y limpieza,

reparaciones menores, inspección de calidad, y establecieron juntas periódicas para la revisión de sus métricos y análisis de las mejoras al proceso.

Ohno, analizo la práctica de los productores en masa de dejar correr los defectos hasta el final de la línea, se percató de que, al hacerlo, en ocasiones los defectos se multiplicaban, o quedaban ocultos y por consiguiente eran enviados a los clientes. Para lidiar con los defectos y no incurrir en esta práctica; Ohno, instalo un cordón en cada estación de trabajo e instruyó a los operadores a tirar de este y detener la línea cada vez que un problema era detectado, cuando la línea se detenía por esta causa, el equipo de trabajo se reunía y analizaba el problema hasta encontrar la causa raíz y solucionarla, de esta forma ese problema no se volvería a presentar. En el comienzo, la línea se detenía continuamente, hasta que la cantidad de problemas disminuyo, y la línea prácticamente no se detenía, a menos que se planeara hacerlo.

Ohno, también desarrollo una nueva forma de controlar la producción, donde el proceso cliente enviaba una señal para indicar al proceso anterior (Proceso proveedor) cuándo, qué y cuándo era necesario producir. Con esta práctica, se reducían o eliminaba los inventarios entre procesos y esto permitía que cuando un proceso se detenía, se generaba una crisis que forzaba al equipo a enfocarse en los problemas y solucionarlos. Y llevo esto hasta las agencias de autos ligándolas a la cadena de producción.

### **2.2.2 Teoría de La Manufactura Esbelta de acuerdo con el Modelo de Adient.**

En este punto trataremos los conceptos de Manufactura Esbelta adaptados al modelo de Manufactura de Adient.

### **2.2.3 Definición de Manufactura Esbelta**

Es una cultura de Mejora Continua adoptada a todos los niveles de la organización, en la cual, se elimina o reducen todos los tipos de desperdicios mediante la Solución de

Problemas; o Mejora de Procesos, Productos, o Servicios, utilizando el método científico, y siempre en dirección de La Condición Final Objetivo.

Condición Final Objetivo:

- Es física y emocionalmente seguro.
- La materia prima es entregada directamente en el punto de uso.
- La producción fluye de una estación de valor agregado directamente a la siguiente estación de valor agregado en un flujo continuo y sin desperdicios.
- El producto terminado va directamente al transporte que lo llevar al cliente.
- El proceso de producción está diseñado de tal manera que cualquier anomalía es fácilmente observada.
- Los productos terminados siempre cumplen con los requerimientos de los clientes:
  - Especificaciones de Calidad.
  - Cantidad.
  - Tiempo de entrega.
  - Servicio.

#### **2.2.4 Fundamentos de la Manufactura Esbelta de acuerdo con el Modelo de Adient**

- Enfoque En El Cliente: Ponemos las necesidades de los clientes primero. Trabajamos en colaboración y facilitamos la manera de hacer negocios. Somos conocidos por la satisfacción del cliente a través de una calidad, entrega y lanzamiento impecables.
  - Este fundamento expresa el alto compromiso que las plantas de Adient tienen hacia sus clientes, en donde el servicio y satisfacción de ellos, es la prioridad más importante después de nuestros empleados.
- Ambiente de Operaciones Estables: La estandarización, la consistencia, la previsibilidad y la repetibilidad son fundamentales. Los problemas son las

- inestabilidades, que deben evidenciarse rápidamente y resolverse permanentemente.
- Los esfuerzos de todos los colaboradores están direccionados a eliminar cualquier tipo de variación para ganar estabilidad y con ello, tener procesos y productos confiables y predecibles.
  - Sistema de Jalar: Un producto solo debe ser fabricado en respuesta a señales de demanda específicas y a solicitud de un cliente; los materiales y los recursos deben ser movidos solo cuando los procesos posteriores los solicitan.
    - El control de la producción, así como el movimiento y transporte de materiales es disparado por requerimientos del cliente inmediato, de esta forma se reducen los inventarios reduciendo los costos y además se aumenta la velocidad de retroalimentación por si hubiera algún problema de calidad.
  - Cero Tolerancia al Desperdicio: Las actividades de fabricación que no agregan valor o no cambian fundamentalmente la naturaleza del producto o servicio, según lo define el cliente, deben evitarse y eliminarse.
    - La constante búsqueda de la eliminación de todas las clases de desperdicios utilizando un método científico y siempre con la finalidad de acercarnos a la Condición Final Objetivo.

### **2.2.5 Conceptos de la Manufactura Esbelta de acuerdo con el Modelo de Adient**

Mapa de la Flujo de Valor: La primera herramienta que se utiliza en Adient en la implementación de La Manufactura Esbelta es el Mapeo de la Cadena de Valor, la técnica consta de los siguientes pasos con base en Rother, M., Shook, J. (1999). *Learning to See*. The Lean Enterprise Institute. Estados Unidos:

1. Elaboración del Mapa de Flujo de Valor Actual: este es una representación gráfica de cada paso en el flujo de material “Tal y como ocurre en el piso de producción” desde la llegada de la materia prima hasta el embarque del producto terminado al cliente; el flujo de información del cliente a la planta, la información que se

- trasmite a los diferentes puntos de la cadena de valor, y la información que se trasmite a los proveedores; y el tercer componente, que en la línea de tiempo representada por una línea a dos niveles para representar en la parte de arriba el tiempo de No Valor Agregado, y en la parte de abajo el tiempo de procesamiento, con un resumen final del Tiempo de Entrega que es el total de días transcurridos desde la llegada de la materia prima hasta la salida del producto terminado, y el total del Tiempo de Procesamiento en horas que es el total del tiempo en el que se trabaja en el material para ser transformados (algunas porciones de este tiempo son de No Valor Agregado). Esta técnica nos ayuda a identificar áreas de oportunidad y desperdicios los cuales son registrados.
2. Elaboración del Mapa del Flujo de Valor Ideal: con los conocimientos actuales sobre Manufactura Esbelta y la tecnología conocida, se dibuja el mejor flujo de material e información que se podría alcanzar y este es considerado como el estado ideal, también conocido como la Condición Final Objetivo.
  3. Elaboración del Mapa del Flujo de Valor Futuro: este es la representación gráfica que en función del presupuesto y recursos de los que se dispone se puede alcanzar en un tiempo determinado, este es dividido en Circuitos o Bucles formados por flujos de información y material, los cuales se enlazan para mantener un flujo de jalar a lo largo de la cadena de valor.
  4. Elaboración del Plan de Implementación del Mapa de Flujo de Valor Futuro: este es la traducción del Mapa Futuro en un listado de actividades o proyectos a realizar para poder transformar la cadena productiva del Estado Actual and Estado Futuro. Es este se encuentran descritas que herramientas de Manufactura Esbelta en que puntos de la cadena de valor se deben utilizar.

Kanban: la palabra como tal, significa “Señal” y en el sistema de Manufactura Esbelta esta es una autorización para mover material o para producirlo, con lo cual se controla la producción de los procesos anteriores, los beneficios de su utilización son la reducción de inventarios entre procesos y dependiendo de en qué punto de la cadena de valor se requiera puede ser de los siguientes tipos:

- Kanban de Cantidad Fija y Tiempo Variable: es tipo de Kanban generalmente se utiliza para controlar la producción y por ende los inventarios en donde el proceso proveedor y el proceso cliente están en la misma planta productiva, y la señal indica producir una cantidad previamente calculada (Cantidad Fija) en el momento en que se recibe y en el orden en que se reciben (Tiempo variable).
- Kanban de Tiempo Fijo y Cantidad Variable: este tipo de Kanban normalmente es utilizado para controlar los requerimientos de los proveedores externos, en este, se solicita en periodos de tiempo determinados (Tiempo Fijo) la cantidad que haya sido consumida (Cantidad Variable).
- Kanban de Retirada: principalmente utilizado para reponer el material de entrada que ha sido consumido por la línea de producción, esta señal indica que numero de parte y en qué cantidad (generalmente en cantidades de empaque estándar) debe ser entregada a las líneas de producción.

Producción Suavizada (Heijunka): esta práctica propone dispersar a lo largo del periodo productivo (Normalmente de un día en la industria automotriz) la fabricación de las diferentes versiones que una línea de producción construye; por ejemplo: si una línea produce las versiones A, B y C las cuales conllevan diferente cantidad de trabajo (Es decir, que tiene diferente grado de complejidad en su elaboración) y se requiriera producir la misma cantidad de cada una de estas, la secuencia en el programa de producción sería: A, B, C, A, B, C, A, B, C... hasta completar el requerimiento de cada una. Esta práctica trae como consiguiente la suavización de los requerimientos a los procesos anteriores, la necesidad de inventarios más pequeños de producto terminado, y el equilibrio de la carga de trabajo tanto en la línea, en los procesos anteriores y en procesos de suministro de materiales a lo largo del periodo de producción.

Flujo de PEPS (Primeras Entradas – Primeras Surtidas): Esta herramienta es utilizada como una opción para conectar dos procesos productivos sin llegar a utilizar un Kanban, este tipo de conexión en PEPS, de hecho se considera aun como una conexión en flujo

continuo, consiste en tener una cantidad calculada de contenedores o piezas ente dos procesos, en donde el proceso cliente solo debe tomar la siguiente pieza o contenedor en la fila (según sea el caso), sin tomar ninguna decisión, si es o no la versión que debe construir, y el proceso proveedor construye en la secuencia que la señal que recibe de dicta, y a la velocidad que el proceso proveedor consume.

Flujo Continuo (Pieza a Pieza): este consiste en conectar procesos de valor agregado (Procesos productivos) en flujo de una pieza, es decir, la pieza se mueve de un proceso de valor agregado directamente al siguiente proceso de valor agregado, de la manera más eficiente posible (Con la menor cantidad de Desperdicio).

Inventario Amortiguador (Buffer Stock): Es una cantidad de inventario calculada en función de la variación del cliente que ayuda a absorber las fluctuaciones en la demanda, y permite nivelar la producción en los procesos hacia a atrás.

Inventario de Seguridad: Es una cantidad de material que se calcula en función del cumplimiento del proceso proveedor, y ayuda a cumplir con el requerimiento del cliente por si existen contratiempos en la producción.

Trabajo Estandarizado: Es la forma más segura, más fácil, más rápida de realizar una operación, la base es realizar siempre la misma tarea de la misma manera, a la misma velocidad, con la misma secuencia, con la misma cantidad de trabajo, “Si se hace consistentemente los mismo, se obtiene consistentemente los mismo”, un producto en un tiempo de ciclo determinado, que cumple con las especificaciones de calidad de una manera segura. La definición, mantenimiento y mejora de este se apoya en diferentes herramientas, algunas de las más importantes son: balanceo de cargas del operados clasificando las actividades en Valor Agregado, No Valor Agregado y No Valor Agregado Necesario (En Jampones a esto se le conoce como Yamazimi); Rutina estándar del Operador que es una representación gráfica de los que el operador debe realizar en cada periodo de Tiempo Takt; Grafica de Trabajo Estandarizado que es la representación gráfica de la secuencia y recorrido sobre el Layout (Representación gráfica de la disposición de los equipos en el piso de producción) de los que el operador debe hacer; Diagrama de Flujo de Producción que es la representación gráfica de como el material

fluye a través de las diferentes operaciones de principio a fin en una célula de producción; y otras.

Célula de Producción: Es la disposición de las operaciones de producción de tal forma que proporcione un flujo de producto simple y lógico, que los operadores puedan compartir tareas de diferentes operaciones, que minimice o elimine el desperdicio de caminado y actividades de no valor agregado.

Mantenimiento Productivo Total (TPM por sus siglas en Inglés): aunque el TPM es un sistema completo para el mantenimiento y mejora de los equipos de producción, solo mencionaremos la parte del Mantenimiento Autónomo que es la parte que aplicaremos en el proyecto, el Mantenimiento Autónomo consiste en asignar al operador las actividades de limpieza e inspección del equipo y algunas tareas simples de mantenimiento y lubricación, de esta forma los operadores que son las personas que mejor conocen a sus equipos nos pueden indicar si alguna parte esta desgastada o dañada y esto se repara en un mantenimiento planeado en lugar de que desenlace en un mantenimiento correctivo, que generalmente es más costoso y que además nos ocasiona tiempo muerto que es aún más costoso para la compañía.

5 S's: las 5 Eses, nombradas así porque los nombres de las etapas de esta estrategia en Japonés que son cinco, empiezan con "S" (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke), en Español se maneja el acróstico de SOLES con la traducción de las etapas como Separar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Sistematizar, y consiste en un sistema de orden y limpieza que ayuda no solo a mantener limpia y ordenada la planta, sino también, a detectar, si algo anormal está ocurriendo y poder atacarlo antes de que se convierta en algo más grave.

Andon: es una señal auditiva y visual que solicita la atención de un departamento de soporte hacia la línea de producción (Mantenimiento, Calidad, Materiales, etc.), esto facilita una atención inmediata a la línea, pero además se registran las ocurrencias y causas de estas llamadas, para su análisis y mejora, el fin último del sistema de Andon, es el tener cero interrupciones.

Administración Visual: Esta técnica consiste en establecer ayudas visuales para indicar que la planta está corriendo de manera normal y para hacer resaltar rápidamente si algo anormal está ocurriendo y de esta manera disparar la reacción del equipo de trabajo para resolver la situación. Esta, se apoya de diversas herramientas como señalización, semáforos o Andons, delimitaciones, etc.

Dispositivos Aprueba de Error: estos dispositivos son el resultado de diseños de producto o proceso, o contramedidas de problemas que resultan en dispositivos que no permiten cometer errores, es decir, que solo hay una sola forma de hacer el producto, y es la forma correcta, ya que el diseño del producto o proceso no permite hacerlo de otra forma.

Evento de Productividad (Evento Kaizen) (Yamazumi): Esta técnica está diseñada para acelerar la mejora continua en un área determinada, principalmente teniendo como objetivo el incrementar la productividad a través de la implantación en un periodo de tiempo muy corto de múltiples ideas de mejora que eliminan o reducen las actividades de no valor agregado. Los eventos duran de 3 a 5 días (dependiendo del tamaño la línea de producción, tipo de proceso y tipo de producto), en los que participa un equipo multi funcional con representantes de los departamentos de soporte y en donde es indispensable la participación de los operadores de la propia célula.

Solución Rápida de Problemas (¿Cómo? – ¿cómo?): es una metodología basada en el método científico para la definición del problema, fonación del equipo, descripción del problema, contención del problema, análisis de la causa raíz, validación de la causa, implementación de la acción correctiva, validación de la efectividad de la acción correctiva, y reconocimiento al equipo. En la fase de Análisis de la causa raíz, se pueden utilizar diversas herramientas tales como: diagrama de causa y efecto, matriz causa y efecto, Cinco ¿Por qué?, ¿Cómo? ¿Cómo?, algunas más elaborados como Regresiones Lineales, Diseño de Experimentos, Shainin Red X, etc.

Proceso Marcapaso: es el único proceso que en un sistema de jalar recibe el programa de producción, del proceso Marcapasos en adelante, todo fluye de manera continua, y del proceso Marcapaso hacia a tras la producción se jala a través de señales de Kanban.



## **Capítulo 3**

### **Metodologías Aplicadas**

#### **3.1 Metodología Para la Implementación de la Manufactura Esbelta.**

En este capítulo trataremos las actividades realizadas para la identificación y la implementación de las herramientas de Manufactura Esbelta que se aplicaron a la Línea de Producción.

##### **3.1.1 Preparación y Entrenamientos:**

Se realizaron entrenamientos den el Sistema de Manufactura de Adient (Manufactura Esbelta), estos entrenamientos fueron realizados a todo el personal de acuerdo con sus roles y responsabilidades, estos se pueden clasificar en cuatro niveles:

- Nivel Ejecutivo: este es un entrenamiento enfocado al cambio de cultura que se debe realizar y al compromiso de la alta gerencia para el éxito de la estrategia, también cuenta con conocimientos generales sobre Manufactura Esbelta (Qué es, cómo se implementa y cuáles son los resultados esperados)
- Nivel Implementadores: Este es un entrenamiento intensivo en donde se adquiere las técnicas para el cambio de cultura y las herramientas de la Manufactura esbelta en un nivel avanzado para que la persona entrenada sea capaz de identificar que herramienta aplicar y aplicarla en la planta. Este entrenamiento es proporcionado al personal del departamento de Mejora Continua y a otras gerencias y mandos medios en donde sus funciones lo requieren.
- Nivel Intermedio: este contiene el cambio cultural y el conocimiento de algunas herramientas de acuerdo con el rol que desempeñen en la planta y un conocimiento general de la metodología de implementación.
- Nivel Básico: para todos los demás participantes, cambio de cultura y conocimiento general de la estrategia.

### **3.1.2 Preparación del plan de Implementación.**

Este punto se realizó siguiendo las recomendaciones del libro de Rother, M., Shook, J. (1999). *Learning to See*. The Lean Enterprise Institute. Estados Unidos.

#### ***3.1.2.1 Elaboración del Mapa del Estado Actual de la Cadena de Valor.***

El Mapa de la Cadena de Valor consta Principalmente de Tres componentes:

- Dibujar el flujo de materiales desde el embarque al cliente e ir hacia a tras hasta el envío de la materia prima de los proveedores a la planta, a través de los diferentes procesos de los cuales se obtiene información general para poder entender mejor el proceso, el flujo de materiales y detección de las fuentes de desperdicio.
- Flujo de información que se manda a los procesos de producción para que esta ocurra, las decisiones que se tienen que tomar para elegir qué, cuánto y cuándo producir.
- Resumen de tiempos de espera y de procesamiento con su resumen al final de la línea.
- Se realizo el mapa de la familia de producto de LaCrosse, concluyendo con un Tiempo total de Entrega (Lead Time) de 6.6 días, y un Tiempo de Procesamiento de 1,215 segundos.

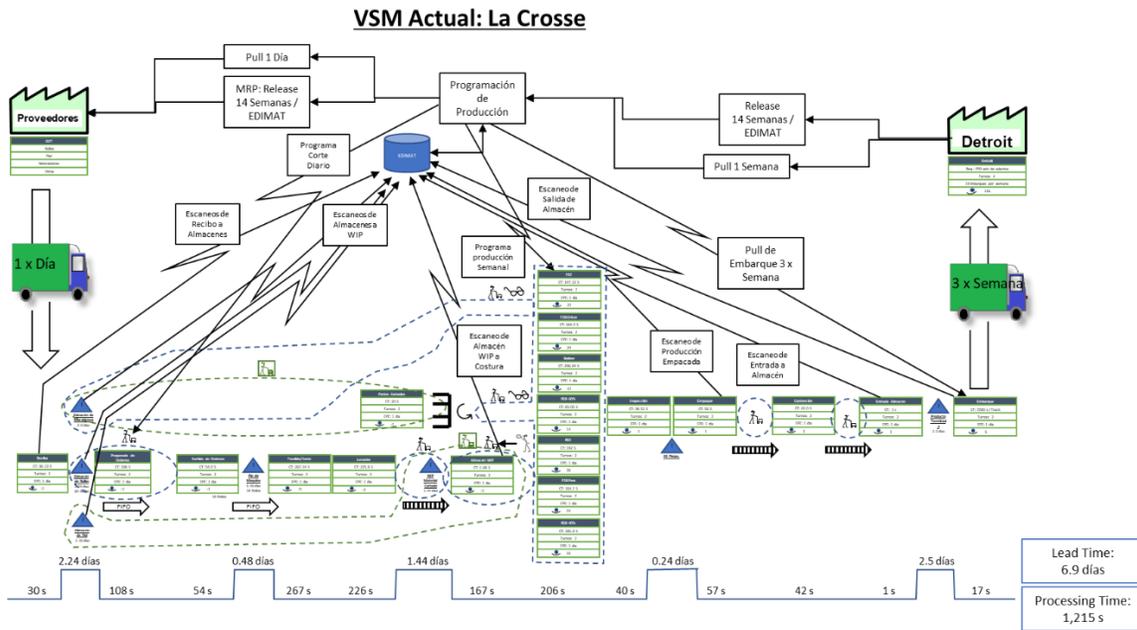


Figura 11. Mapa del Estado Actual de La Cadena de Valor, Familia de Producto LaCrosse.

(Nota: El mapa fue dibujado en piso a lápiz y papel, se pasó a formato electrónico para efectos de presentación)

**3.1.2.2 Elaboración del Mapa del Estado Ideal de la Cadena de Valor.**

El dibujo del estado ideal de la cadena de valor representa el mejor estado que se podría lograr con los conocimientos y tecnología existentes o conocidos, este también es “La Condición Final Objetivo”.

Con un Tiempo total de Entrega de 1.25 días, y un Tiempo de Procesamiento de 523 segundos.

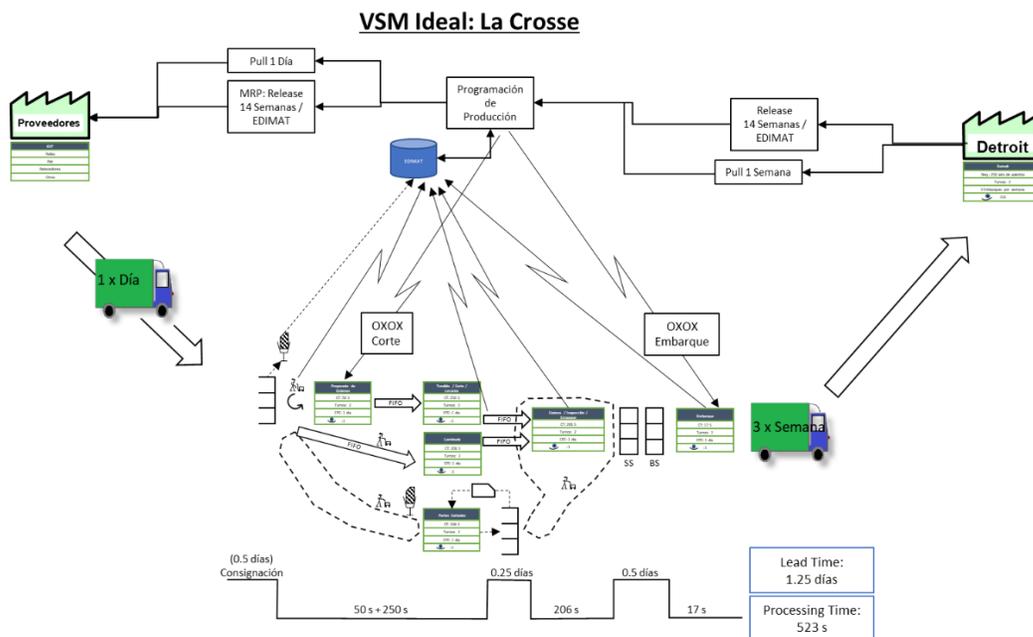


Figura 12: Mapa del Estado Ideal de La Cadena de Valor, Familia de Producto LaCrosse.

### 3.1.2.3 Elaboración del Mapa del Estado Futuro de la Cadena de Valor.

Este dibujo representa el estado al que se pretende llegar en el plazo de un año, y toda mejora siempre apunta en la dirección del Estado Ideal o La Condición Final Objetivo, este es dividido en Circuitos. Los Circuitos están formados por una parte por el Flujo de Información, y la otra por el Flujo de Material.

Con un Tiempo Total de Entrega de 6.1 días, y un Tiempo Total de Procesamiento de 570 segundos.

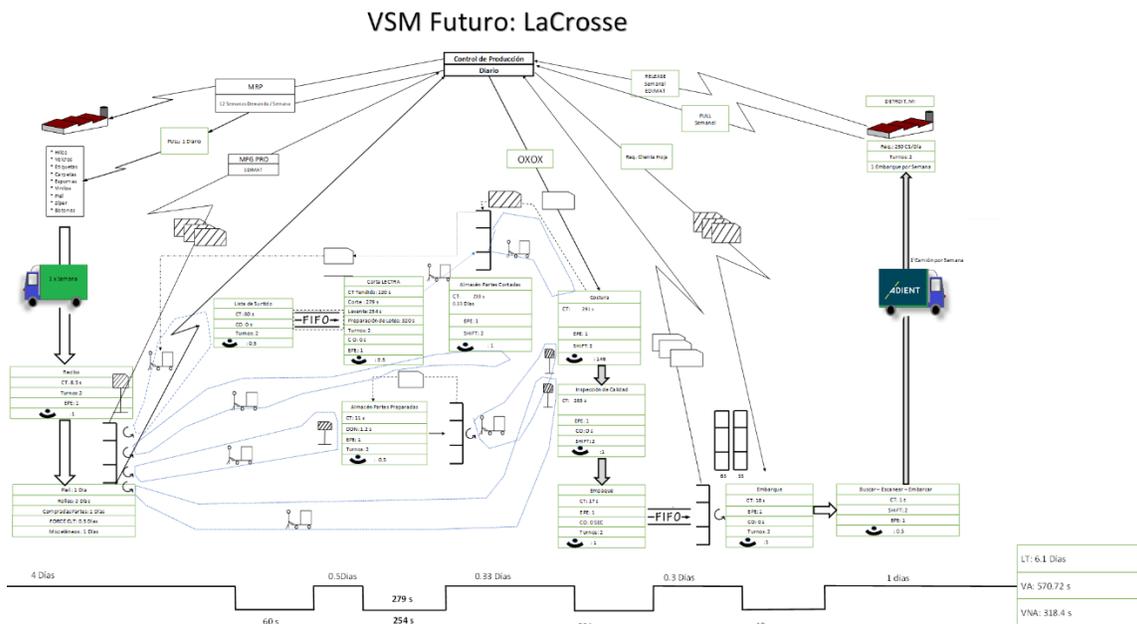


Figura 13. Mapa del Estado Futuro de La Cadena de Valor, Familia de Producto LaCrosse

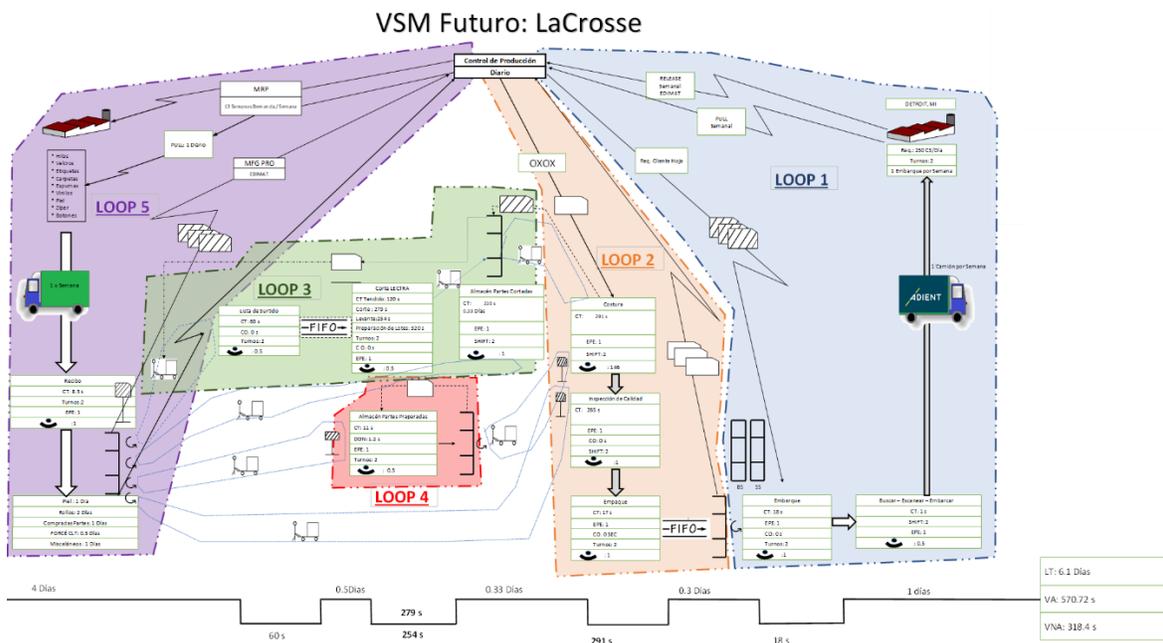


Figura 14. Mapa del Estado Futuro de La Cadena de Valor dividido en Circuitos, Familia de Producto LaCrosse.

### ***3.1.2.4 Elaboración del Plan de Implementación del estado Futuro.***

La traducción del Mapa del Estado Futuro en Acciones y Proyectos es el plan de Implementación del Estado Futuro. Las acciones están organizadas en función del Circuito al que corresponden.

Aunque todas las acciones del plan fueron concluidas, para efectos de este trabajo de tesis solo desarrollaremos los temas:

- Implementación del Equipo de Alto Desempeño en la Célula de Producción.
- Evento de Mejora Continua con enfoque en Productividad en la Célula de Costura.
- Implementación de la Herramienta ¿Cómo?-¿Cómo? Par análisis de causa raíz en la solución de problemas.

### **3.1.3 Implementación del Equipo de Alto Desempeño en la Célula de Producción.**

Roles y responsabilidades:

- Miembros del EAD (Puntas estrella):
  - Responsables de que la línea de producción cumpla con los objetivos de su Tarjeta de Puntuación.
  - Certificarse en el rol asignado de Punta de Estrella
  - Certificarse en las operaciones de su línea de producción.
  - Asistir y participar en las juntas de revisión, y de análisis y mejora de los métricos.
  - Implementar las acciones que estén a su alcance.
- Supervisores:
  - Son responsables de guiar a los miembros del equipo para mejorar el desempeño de las Tarjetas de Puntuación.
  - Asegurarse de que todos los operadores sean parte de un EAD.
  - Supervisar y respaldar acciones en pro del cumplimiento de los objetivos de las Tarjetas de Puntuación.

- Guiar a los miembros del equipo en la ejecución de las reuniones y en el análisis de los problemas de la línea.
- Guías de Puntas estrella:
  - Son responsables de facultar a las Puntas estrella para promover la Categoría o rol del área que le corresponde y de sus respectivos métricos en la Tarjeta de Puntuación, las cuales están relacionadas con los principios del Sistema de Manufactura de Adient.
  - Medir y respaldar el desempeño de EAD.
  - Crear y Brindar capacitación continua (incluida la Certificación) en su respectivo rol.
  - Orientar y auditar el desempeño de las Puntas estrella.
  - Apoyar los planes de acción de los EAD.
- Gerentes de área:
  - Son responsables de impulsar la implementación del Sistema de EAD en sus áreas correspondientes.
  - Definir el contenido de las Tarjetas de Puntuación.
  - Capacitar a los supervisores sobre liderazgo.
  - Supervisar los planes de acción de los EAD y proporcionar recursos.
  - Promover la colaboración entre las áreas.
- Coordinadores de EAD locales/de planta:
  - Es responsable de coordinar esfuerzos para implementar el Sistema de EAD en la planta.
  - Coordinar y garantizar la ejecución del plan de trabajo para la implementación.
  - Identificar y eliminar obstáculos.
  - Capacitación y orientación de los equipos y de todos los involucrados en la estrategia.
  - Supervisar e informar el avance y el desempeño.

- Gerente de planta:
  - Es responsable de transmitir y avalar la visión de los EAD en toda la planta.
  - Propietario y líder responsable del éxito de los EAD en la planta.
  - Proporcionar recursos y seguimiento para la implementación del Sistema de EAD.
  - Eliminar obstáculos.
  - Ser un modelo que seguir y promover los comportamientos de EAD.
- Definición de límites (Equipos):
  - Las fronteras naturales de los procesos de producción son generalmente los límites más adecuados para el equipo, en el caso en cuestión, el equipo está delimitado por el proceso de costura de un componente del set de asientos del auto, aunque los equipos se implementaron en todas las células del set, para efectos de este trabajo de tesis solo trataremos la célula del Respaldo Trasero del LaCrosse
- Definición de tarjetas de puntuación:
  - Categorías de las tarjetas de puntuación, para mantener alineada a toda la planta se alinearon las categorías de medibles de los EAD's a los principios del Sistema de Manufactura de Adient, en cada uno de los cuales de identifiqué la influencia directa de los operadores de la célula de producción para definir los medibles del EAD:
    - Seguridad, Medioambiente y Sustentabilidad.
      - Número de observaciones de Seguridad.
    - Calidad Total.
      - Número de Piezas con defectos críticos.
      - Partes Por Millón de Rechazos Internos (IPPM's).
    - Flujo de Valor:
      - Producción y Servicio.

- Cumplimiento al estándar de producción (Piezas por Hora Hombre)
- Costo.
  - Desperdicio Diario (\$)
- Gente Facultada.
  - Ausentismo de los miembros del equipo.
- Cultura de Mejora Continua.
  - Auditoria 5 S's (%)
  - Ideas de Mejora Implementada (Numero)
  - Cumplimiento al Mantenimiento Autónomo (TPM) (%)
- Publicación de resultados: para el seguimiento y publicación de los medibles se diseñaron tableros con formatos los cuales están al pie de cada línea.

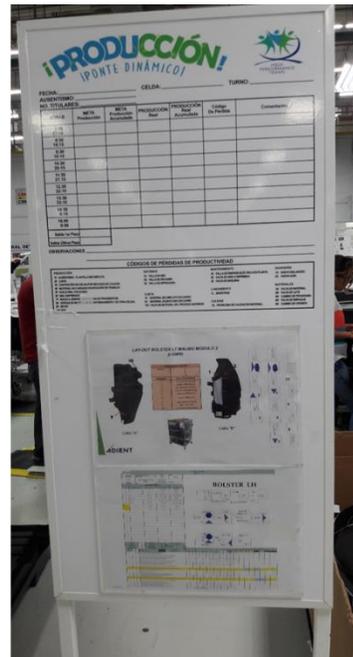


Figura 15. Tablero de Medibles EAD's.

- Sistema de Puntas estrella, se asignan los roles a los miembros del equipo de acuerdo con sus habilidades, y conocimientos:

- Selección del Líder del Equipo, el Líder del Equipo debe tener un buen conocimiento de las diferentes categorías de la Tarjeta de Puntuación y de las políticas de la planta, Habilidades de liderazgo, Actitud, y Habilidades de comunicación. Aun que algún miembro del equipo puede mostrar interés en el rol, es la gerencia quien lo asigna.
- Puntas de Estrella, a cada miembro del equipo se le asigna un rol, el miembro del equipo será responsable de una de las áreas de la Tabla de Puntuación, en nuestro caso se decidió tener las siguientes Puntas de Estrella:
  - Seguridad, Medioambiente y Sustentabilidad.
  - Calidad Total.
  - Producción y Servicio.
  - Costo.
  - Gente Facultada.
  - Cultura de Mejora Continua.

Las tareas que realizan las Puntas de Estrella deben promover acciones para mejorar o mantener los indicadores de la Tarjeta de Puntuación

- Se concentran en prevenir las desviaciones en el proceso
  - Recibe y comparte la información relacionada con su rol asignado.
  - Lidera la revisión del o de los medibles a su cargo.
  - Da seguimiento a las acciones para mejorar su métrico.
  - Obtiene el apoyo de la Guía de Punta de Estrella si es necesario.
  - Participa activamente en las juntas de revisión, mejora y presentación de resultados.
- Guía de Punta de Estrella, estas personas generalmente son representantes de los departamentos relacionados con las áreas de las puntas de estrella (Gerencia Media), y son responsables de:
  - Certificarse como Guía de Puntas Estrella.
  - Definir las tareas de las Puntas Estrella.

- Crear materiales para capacitar a las Puntas Estrella.
  - Llevar a cabo capacitaciones para las Puntas Estrella
  - Certificar a las Puntas Estrella (auditar la realización de tareas)
  - Llevar a cabo reuniones de Puntas Estrella para actualizaciones o comunicación en periódica.
  - Participar activamente en las reuniones de los EAD's
- Certificación de Guías de Punta de Estrella, el Coordinador de EAD's es el que certifica a las Guías de Punta de Estrella para asegurar que estén capacitados para desempeñar correctamente la función, la certificación consiste en los siguiente:
    - Conceptos básicos: Sistema de Puntas Estrella y Tarjeta de Puntuación
    - Cómo definir las tareas de las Puntas Estrella
    - Procesos de certificación de las Puntas Estrella
    - Auditoría de las tareas de las Puntas Estrella
    - Cómo llevar a cabo una reunión
    - Entrenamiento de las Puntas Estrella.
- Certificación en los Roles de Punta de Estrella:
    - Auditar las tareas tras la certificación de las Puntas Estrella
      - Confirmar que la Punta estrella siga llevando a cabo el 100 % de sus tareas.
      - Auditar de forma aleatoria las tareas de al menos el 10 % de las Puntas estrella certificadas de manera mensual.
    - Reuniones de Puntas Estrella.
      - Reunirse regularmente con las Puntas Estrella.
      - Proporcionar información para que las Puntas Estrella compartan con sus equipos.
    - Reuniones del EAD.
      - Asistir regularmente a las reuniones del EAD.
      - Evaluar la participación de las Puntas Estrella.
- Planificación para la Certificación de Habilidades de Trabajo

- El programa de certificación está diseñado tanto para las personas de nuevo ingreso, como para las personas que ya laboran en la planta; el programa de entrenamiento y certificación en el trabajo costa de lo siguiente:
  - Entrenamiento en inducción a la Compañía y a la Planta (Para empleados de nuevo ingreso):
    - Misión, Visión, Valores, Políticas de Seguridad, Calidad, Sustentabilidad.
    - Entrenamiento en Seguridad.
    - Introducción al Sistema de Manufactura de Adient.
    - Visión General de Manufactura Esbelta
    - 5S's y Administración Visual.
    - Mejora Continua (Kaizen) y Trabajo Estandarizado.
    - Dispositivos a Prueba de Error
    - Mantenimiento Productivo Total
    - Kanban
    - Introducción a Solución de Problemas
  - Después, se empiezan con el proceso de entrenamientos que incluyen desde el entrenamiento en las habilidades básicas del proceso de costura, hasta los diferentes tipos de costuras. El proceso, incluyendo la inducción, dura seis semanas, y al terminan el operador obtiene la Certificación de Costurero Nivel 2.
  - Posteriormente se le entrena en las diferentes operaciones de la célula de costura.
    - El operador puede alcanzar la certificación Nivel 4 en tres meses.
    - Y en seis meses puede alcanzar la Certificación Nivel 7, con la que se certifica una completa multi-habilidad que incluye todas las operaciones de la célula.

- Cada Nivel de Certificación es una validación Teórica y Práctica que esta abalada por:
  - Seguridad: Cumplimiento a las normas de seguridad.
  - Calidad: Cumplimiento con los requerimientos del sistema de calidad y especificaciones del cliente.
  - Producción: Cumplimiento a las normas y políticas de la empresa.
  - Ingeniería de Manufactura: Cumplimiento a las instrucciones del Trabajo Estandarizado y cumplimiento en el tiempo estándar de la operación.
  - Recursos Humanos: Puntualidad y Asistencia.

Con este proceso de Certificación en el Trabajo se logra tener una fuerza laboral bien capacitada, nos permite que diversas personas estén disponibles para más de una operación, flexibilidad en los balanceos de las operaciones, y que los operadores sepan cómo hacer el trabajo y por qué hacerlo de esa forma.

- Preparación para el cambio.
  - Plan de trabajo de la implementación.
    - En el Manual de Implementación de EAD's de Adient se cuenta ya con un plan estándar para el lanzamiento de la estrategia y para el lanzamiento de cada equipo.
  - Identificar recursos.
    - Coordinador de EAD's de la planta.
    - Nuevos roles en el Sistema de EAD's para:
      - Gerentes Comité Directivo de EAD's:
        - Todos los Gerentes y puestos clave de la planta forman parte del Comité directivo.

- Definen la frecuencia y el calendario para reuniones de Comité.
    - Toma decisiones acerca de cómo implementar y gestionar el sistema de EAD's.
      - Empleados de confianza.
      - Tiempo para las reuniones de los EAD's
      - Capacitación y certificación de la planta:
        - Punta estrella.
        - Capacitación para el trabajo.
      - Software/datos, para un manejo efectivo de la información en el llenado de las Tarjetas de Puntuación y análisis de la información para la mejora de los medibles.
    - Lanzamiento de la Estrategia.
      - Lanzamiento de los EAD's.
  - Reuniones sobre el Sistema de EAD's, cada reunión tiene una agenda bien definida para la efectiva ejecución de la misma.
    - Reuniones del EAD:
      - Reunión diaria de cinco minutos, para la revisión de los medibles, llenado de formatos y seguimiento a actividades.
      - Reunión semanal de Análisis y Mejora de Medibles, para revisar el desempeño semanal y analizar la información para la mejora de los métricos a través de la Tarjeta de Puntuación.
      - Presentación semanal o mensual de resultados y proyectos de mejora ante el Comité Directivo, retroalimentación y reconocimiento.
    - Reuniones de Guías de Puntas de Estrella:
      - Reunión mensual para actualización y seguimiento a certificaciones.
    - Reuniones del Comité Directivo:



Figura 16. Etapas de Desarrollo de los EAD's.

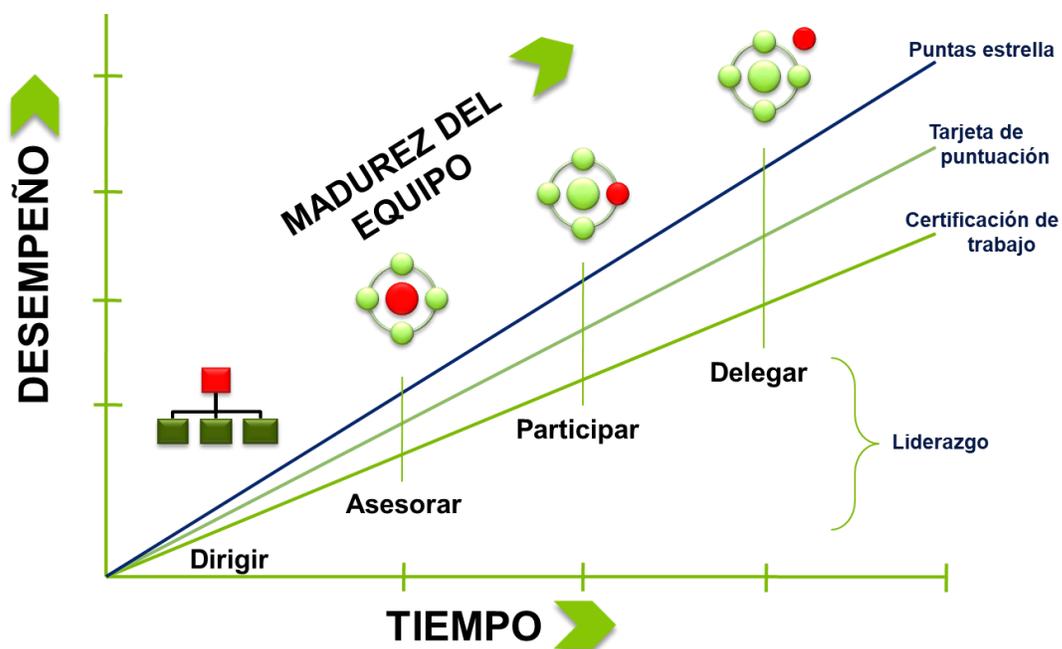


Figura 17. Etapas en el Cambio de Liderazgo de los EAD's.

### **3.1.4 Evento de Mejora continua con enfoque en Productividad en la Célula Piloto de Costura.**

Una vez implementados los EAD's en los dos turnos de la celda de producción, se programó con ellos y el equipo de soporte un evento de Mejora continua (Evento Kaizen) con el objetivo principal de mejorar la productividad. Para este evento se guio la metodología de Eventos de Mejora continua de Adient, el cual tiene una duración de una semana y se realizó de acuerdo con la siguiente agenda:

- **Lunes:**
  - Entrenamiento en Mejora Continua (Kaizen).
  - Manufactura Esbelta.
  - Eliminación de desperdicios.
  - Herramientas de análisis.
  - Utilización de las herramientas para hacer un análisis exhaustivo del área del proyecto.
- **Martes**
  - Estudio de los datos del análisis.
  - Tormenta de ideas.
  - Identificar las oportunidades para eliminar desperdicio e identificar soluciones.
- **Miércoles**
  - Continuar con la identificación de soluciones
  - Presentación de propuestas ante la gerencia de la planta.
  - Implementar soluciones.
  - Validar y aplicar soluciones provisionales si es necesario.
- **Jueves**
  - Pruebas con los cambios hechos.
  - Reajustar y continuar con la implementación.
  - Tomar nuevos tiempos.
  - Evaluación de resultados.

- Viernes
  - Preparar la presentación del taller.
  - Presentar los resultados del taller.
  - Reconocimiento al equipo

Durante la semana y siguiendo la agenda estándar para los eventos de mejora continua se siguieron las 4 faces del círculo de mejora (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) y los 12 pasos para la realización del evento.

Planear:

1. Definir Alcance y Metas:
  - a. Incrementar en un 20% la productividad de la celda de costura de Respaldo Medio Trasero (Unidad de medida Piezas por Hora Hombre).
2. Formar al Equipo y Entrenarlo:
  - a. Líder del Evento: Gerente de Ing. De Manufactura.
  - b. Facilitador del Evento: Master Black Belt.
  - c. Padrino: Gerente de Planta.
  - d. Miembros del equipo:
    - i. Operadores de ambos turnos.
    - ii. Ing. De Manufactura del programa.
    - iii. Ing. De Calidad del programa.
    - iv. Gerente de Mejora Continua.
    - v. Black Belt.
    - vi. Supervisor de Producción.
    - vii. Programador de Producción.
    - viii. Supervisor de Mantenimiento.
3. Recolectar Datos
  - a. Medibles al inicio del evento:
    - i. YP1 (Salida de Proceso 1) – Cantidad de Piezas Por Hora Hombre: 33 Piezas/Hora Hombre

- ii. YC1 (Salida de Cliente 1) – Porcentaje de Eficiencia de Balanceo: 87%
- iii. YB1 (Salida de Negocio 1) – Costo Anual de Mano de Obra Directa en Dólares Americanos: \$171,000.00

b. Balanceo inicial de las cargas de los operadores:

**Balanceo Inicial de las Cargas de los Operadores**

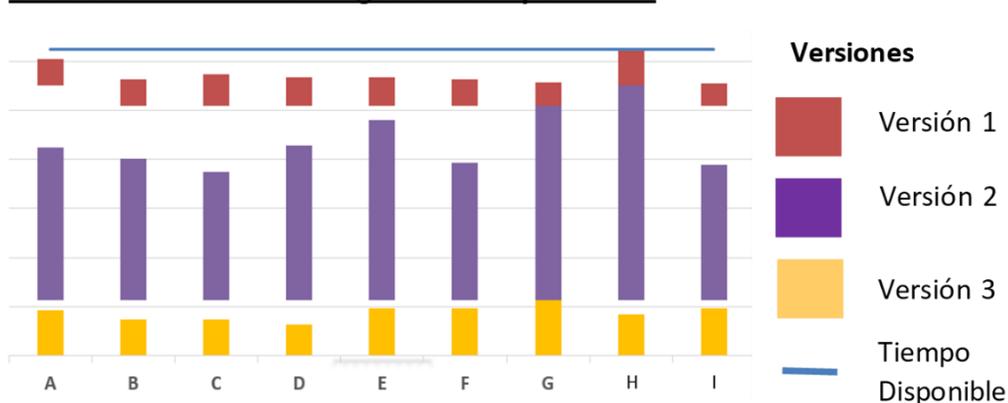


Figura 18. Balanceo Inicial de las Cargas de los Operadores.

c. Desperdicios:

- i. Traspotación de Materiales: No Aplica
- ii. Inventario: Acumulamiento de piezas entre algunas estaciones de trabajo.
- iii. Movimiento: Desperdicio de caminado de algunos operadores.
- iv. Espera: Operadores esperando por piezas en algunas estaciones.
- v. Sobreproducción: Piezas acumuladas en algunas estaciones.
- vi. Sobre procesamiento: Se identificaron costuras con mayor longitud y remaches de costura que no estaban en el dibujo (Estas áreas de oportunidad se atacaron en otro evento de “Valor Agregado / Valor de Ingeniería”).

- vii. Corrección: Se identificaron los principales defectos generados por la línea (Estas fueron atacadas por Los EAD's y por el equipo de soporte)

d. Layout Inicial de la célula de costura:

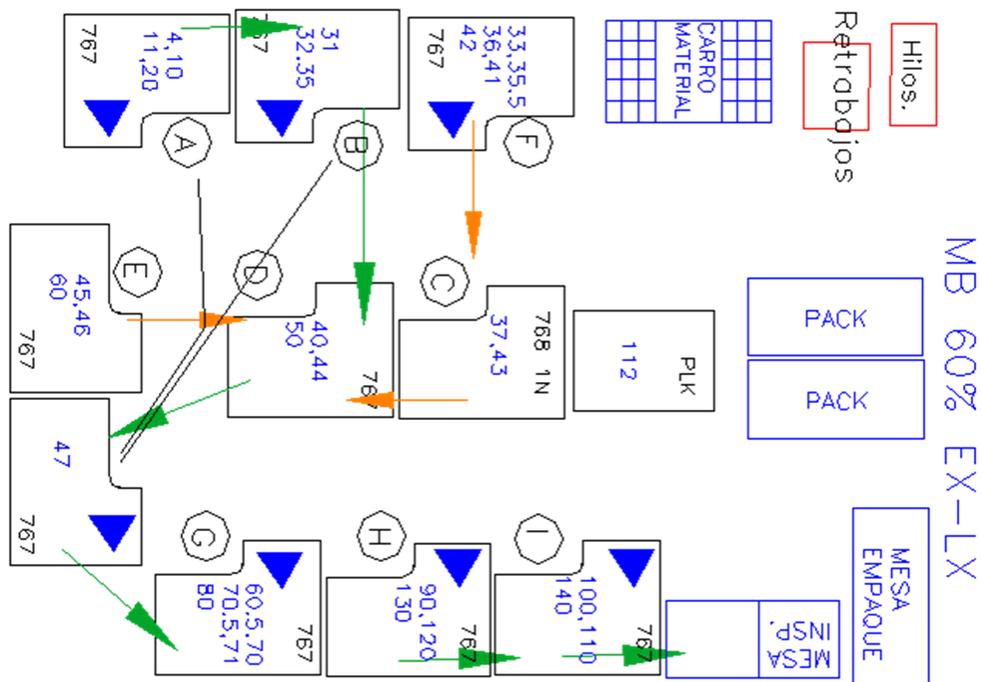


Figura 19. Layout Inicial de la Célula de Costura.

4. Lluvia de Ideas: Se realizó la tormenta de ideas con el equipo recabando más de 100 ideas. Algunos ejemplos de las más relevantes son:
- Cambio del Layout para mejora el flujo de material y proveer mejores opciones para el balanceo de las cargas de trabajo de los operadores.
  - Balanceo de cargas de trabajo de los operadores.
  - Dispositivos de colocación del trabajo en proceso estándar entre operaciones.
  - Instalación de dispositivos a prueba de error.
  - Etc.

5. Priorizar: se priorizaron en función del impacto al objetivo del evento y a la facilidad de implementación, asignando mayor prioridad a las de alto impacto y fácil implementación, por ejemplo:
  - a. La idea de Cambio de Layout para mejorar el flujo de material. La realización de esta actividad impacta directamente en mejora la productividad al eliminar actividades de no valor agregado y ayuda a eliminar los desperdicios de espera al proveer más opciones de balanceo entre operadores, por lo que se clasifica como de Alto Impacto al objetivo del taller; y como en este caso se trata de una célula de producción de costura, es relativamente fácil hacer los cambios, por lo que se clasifica como de Fácil Implementación. Al estar clasificada como Alto Impacto y Fácil Implementación, se procede a realizar la implementación durante el mismo taller.

Hacer:

6. Ir y Hacer: se dividió al equipo en corrillos tratando de balancear el conocimiento y experiencia de cada uno de ellos, después se les asignaron las tareas de implementación de las ideas de mayor prioridad a cada uno de ellos, en cuanto terminaban se les asignaba la siguiente idea en la lista.

7. Verificar: Se validaba que la solución entregue el resultado deseado, si no es así, se prueba con una nueva solución.

Verificar:

8. Validar Resultados: se validaron los resultados con todas las ideas implementadas.

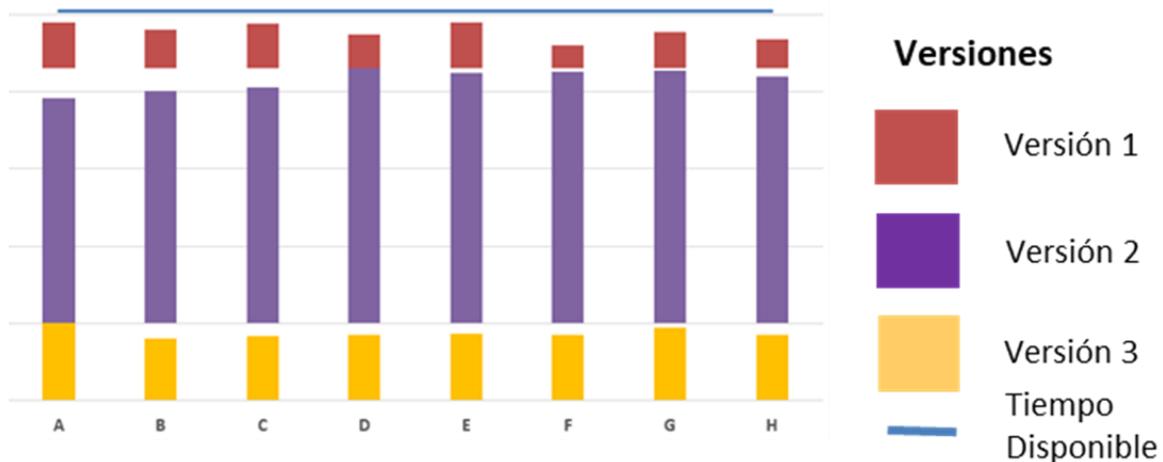


Figura 20. Balanceo Propuesto de las Cargas de los Operadores.

Al realizar los balanceos, como la técnica lo indica se trató de hacer el mejor balanceo de cargas para cada una de las versiones a producirse en la célula de costura, y eliminando o reduciendo las actividades de No Valor Agregado; aun así, tenemos pequeños desbalances en cuanto a la carga de trabajo estándar asignada a cada operador. Tomando ventaja de la cultura de trabajo en equipo generada por la implementación de los EAD's, se agregaron estaciones de trabajo en la distribución de máquinas (Identificadas con una estrella roja) en la célula, esto permita compartir operaciones completas entre operadores de operaciones que no pueden ser separadas en tareas más pequeñas, con esta práctica se pudo incrementar aún más la productividad de la celda en general.

Actuar:

9. Layout: se trabajó en el diseño de un nuevo Layout para la célula de costura que redujera el desperdicio de caminado y proporcionara más opciones para poder balancear mejor las cargas de trabajo de los operadores, para el diseño del Layout se siguieron los lineamientos propuestos en el libro de Rother, M. y Harris, R. (2001).

*Creating Continuous Flow*. The Lean Enterprise. Estados Unidos:

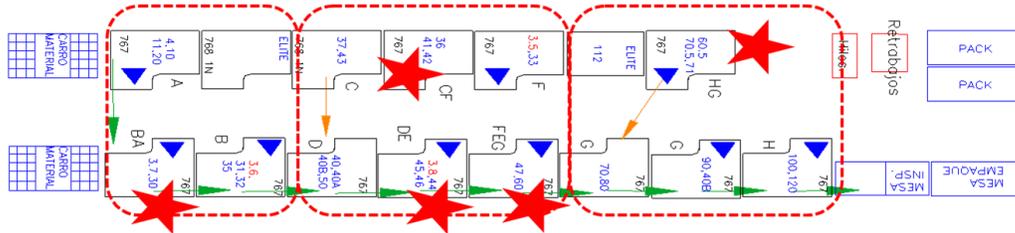


Figura 21. Layout Propuesto de la Célula de Costura.

10. Revisar y Actualizar las Operaciones Estándar: Se revisaron todos los documentos afectados en el sistema de calidad.

11. Revisar el Plan de Acción y Repriorizar: las actividades que no se pudieron implementar durante la semana se repriorizaron y se colocaron en plan de acción al cual se le dio seguimiento hasta el cierre de todas las acciones (Todas las acciones se cerraron en un periodo de 4 semanas)

12. Reportar y Reconocer al Equipo: El viernes se presentaron los resultados del taller en la sala de juntas y en el piso de producción por el equipo. El equipo gerencial de la planta reconoció al equipo, y se tomó el taller como estándar para aplicarlo en todas las células de producción de la planta.

- a. Medibles al inicio y final del evento:
  - i. YP1 (Salida de Proceso 1) – Cantidad de Piezas Por Hora Hombre: de 33 a 40 Piezas/Hora/Hombre (21% de mejora).
  - ii. YC1 (Salida de Cliente 1) – Porcentaje de Eficiencia de Balanceo: de 87% a 95% (9.2% de mejora).
  - iii. YB1 (Salida de Negocio 1) – Costo Anual de Mano de Obra Directa en Dólares Americanos: de \$171,000.00 a \$152,000.00 (11% de mejora).

### 3.1.5 Implementación de la Herramienta ¿Cómo?-¿Cómo? Par análisis de causa raíz en la solución de problemas.

Se probaron varias herramientas para el análisis de la causa raíz con la finalidad de encontrar la que mejor se ajustara al tipo de proceso, cultura de la planta, nivel de conocimiento y experiencia de los operadores. Las herramientas que se probaron fueron:

- ¿Por qué? - ¿Por qué? Y el Diagrama Causa - Efecto: fueron descartados principalmente por:
  - Que en ocasiones cuando se pregunta “¿Por qué...?” a una persona en nuestra planta, por alguna razón la persona tiene la sensación de que se le está culpando del problema, y por ende, la persona se cierra y la participación ya no es la esperada.
  - También, al preguntar “¿Por qué...?” repetidas veces, las personas tienden a asumir las respuestas en lugar de contestar “No sé”, y se requiere de un facilitador experimentado para que esté alerta y pueda identificar que preguntas son contestadas con hechos conocidos y cuales están siendo contestadas con suposiciones.

Por lo anterior se escogió la herramienta ¿Cómo? - ¿Cómo?: para lo cual se diseñó un formato para su uso con la finalidad de: hacer visible el proceso de análisis y solución de problemas y así poder compartir con el equipo el proceso analítico; la metodología para solución de problemas, con el uso de la herramienta “¿Cómo? - ¿Cómo?” Para análisis de causa raíz se realiza de la siguiente manera:

- Integrantes del equipo.
- Enunciado del problema.
  - ¿Qué? (Objeto y defecto)
  - ¿Cuándo?
  - ¿Cuánto?
  - ¿Dónde?
- ¿Cómo? - ¿Cómo?

- ¿Cómo se hace el producto?
  - Empezando de la operación en donde se encontró el defecto y yendo hacia atrás en la cadena productiva se enlistan las operaciones para elaborar el producto.
- ¿Cómo se hace la operación?
  - Se observan tres ciclos y se verifica si de esta siguiendo El trabajo Estandarizado.
  - Se le pide al operador que explique ¿Cómo realiza la operación? Y se verifica con el Trabajo Estandarizado.
- ¿Cómo se pudo haber generado el defecto?
  - Se pregunta al equipo ¿Cómo se pudo haber generado el defecto en esa operación? Y se anotan las posibles causas.
  - Se pregunta al equipo ¿Cómo podemos verificar cada posible causa? Y se procese a validarlas.
- Una vez validada la causa del problema, el equipo propone soluciones y las prueba.
- Se implementa la solución.
- Se le da seguimiento durante una semana para su validación.
- Se reconoce al equipo.

## Capítulo 4

### Resultados

#### 4.1 Objetivo General.

Implementar una estructura de Equipos de Alto Desempeño con las herramientas adecuadas para mejorar y mantener de manera sustentable los indicadores de Seguridad, Moral, Calidad y Productividad en la Línea de Producción de LaCrosse: Se implemento la Estrategia de EAD's exitosamente, cambiando con ello la cultura de trabajo, de una cultura tradicional a una de Equipo de Alto Desempeño, esto permitió hacer una implementación mucho más rápida y eficiente de otras herramientas de mejora continua como Evento Kaizen, Ideas Kaizen, Solucion Rapida e Problemas, Poka-yokes, 5S's y Administración Visual. Al ser el EAD's responsable de su Tablero de Indicadores, y tener los recursos (Entrenamiento, Tiempo, Autoridad y Soporte de las Áreas de Servicio) para analizar y mejorar dichos Indicadores, las mejoras se han mantenido y/o mejorado en muchos caos con lo que se logro la sustentabilidad de estas.

#### 4.2 Particulares.

- Mejorar el índice de Rotación en la línea de costura de 30.63% anual a 5%: El porcentaje de Rotación anual se mejoró debido al incremento en la cultura de pertenencia a la empresa y al equipo en los integrantes del EAD de 30.36% a 4.46%
- Mejorar índice de Total de Rechazos de Calidad (Internos y Externos) de 25,000 PPM a 500 PPM: Con la implementación de EAD's y al hacer a los operadores dueños y responsables de las operaciones de la célula de producción, y la utilización de la metodología de solución de problemas con la herramienta ¿Cómo? - ¿Cómo? los rechazos se redujeron a 500 PPM.
- Identificar e implementar la herramienta más adecuada para análisis de solución de problemas para el proceso de costura: De las herramientas

probadas para el análisis de causa raíz se eligió la herramienta del ¿Cómo? - ¿Cómo? Adaptándola a las necesidades y cultura de la gente en la planta, la cual ha dado excelentes resultados debido a su practicidad.

- Implementar una estructura que facilite la Mejora Continua, Numero de Ideas de Cero ideas registradas por mes a cinco ideas implementadas por semana: La implementación del sistema de Equipos de Alto Desempeño permitió que los operadores de la célula de producción aporten e implanten sus ideas, lo cual además de impactar en el resultado del equipo para lograr un mayor porcentaje del pago variable, las personas están altamente motivadas al ver realizadas y reconocidas sus ideas. La meta del equipo es tener 5 ideas implementadas en la semana, la cual siempre se ha excedido.
- Incrementar la Eficiencia de Balanceo de las cargas de trabajo de los operadores para aumentar la productividad de 87% a 95%: Con el uso de la gráfica de balanceos para las diferentes versiones, en la cual se construye el balanceo de la siguiente versión sobre el límite que impone la operación cuello de botella de la versión anterior y el colocar las estaciones extras para poder balancear actividades que no pueden ser separadas, práctica que es posible debido al alto nivel de cultura de trabajo en equipo la Eficiencia de Balanceo mejora de un 87% a un 95% dando un 9.2% de mejora.
- Incrementar la Productividad en la Línea de Costura de LaCross de 33 piezas por hora hombre en un 20%: Con el uso de la gráfica de balanceos para las diferentes versiones, en la cual se construye el balanceo de la siguiente versión sobre el límite que impone la operación cuello de botella de la versión anterior y el colocar las estaciones extras para poder balancear actividades que no pueden ser separadas, práctica que es posible debido al alto nivel de cultura de trabajo en equipo, este proyecto concluyo con un nivel de productividad de 40 Piezas Por Hora Hombre

con un 21% de mejora en el medible. Lo que dio a la planta un beneficio económico de una reducción en el Costo Anual de Mano de Obra Directa en Dólares Americanos: de \$171,000.00 a \$152,000.00 (11% de mejora).

## Capítulo 5

### Propuesta o Aportaciones

#### 5.1 Separación de Circuitos en el Mapa de la Cadena de Valor.

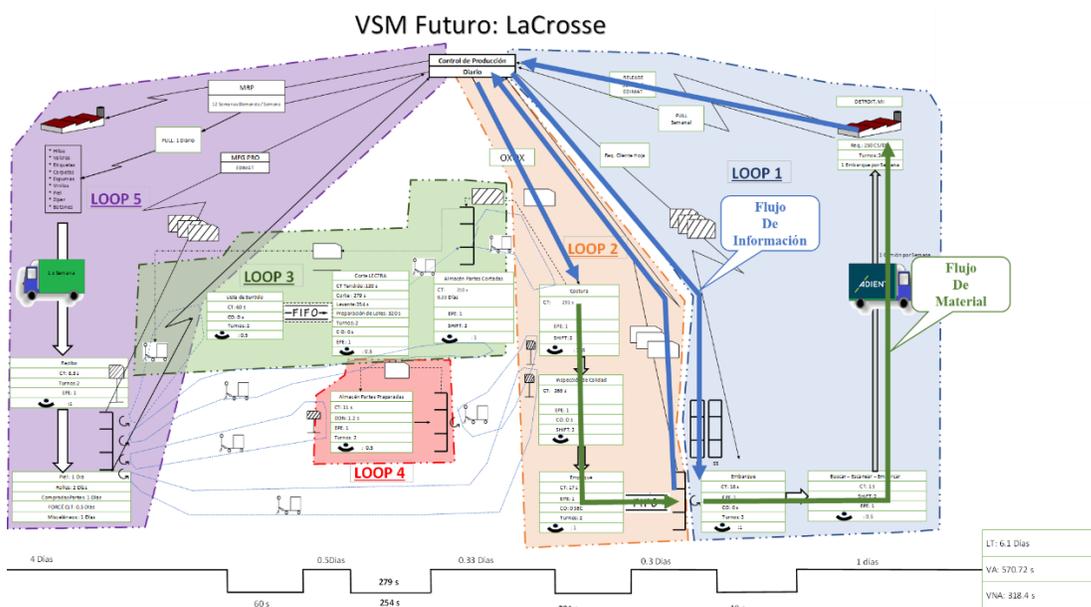


Figura 22. Mapa del Estado Futuro de La Cadena de Valor, Familia de Producto LaCrosse Dividido en Circuitos.

No he encontrado en Libros o artículos una clara explicación de cómo dividir en Circuitos los Mapas de Cadena de Valor, pero con practica en esta técnica, entendimos que el Circuito se debe componer por una parte, por el flujo de información, y por otra con el flujo de materiales; estos flujos siempre se deben cerrar, para garantizar que el sistema está perfectamente comunicado, y que la información llegara al punto exacto en la cadena de valor en donde es requerido, y con esto garantizar un flujo de jalar. Por ejemplo, en el Circuito número 3 que comprende: el proceso de Armado y Surtimiento de Lotes al Proceso de Corte; el proceso de Corte en sí; el transporte del material cortado al Supermercado de Partes Cortas; y el Supermercado de Partes Cortadas. El Circuito empieza en el punto A donde el Supermercado de Partes Cortadas emite una señal de producción que llega el punto B, que es el proceso de Armado y Preparación de Lotes el

cual de acuerdo a la señal recibida mueve el material del punto C y lo entrega al proceso de Corte en el punto D, El proceso de Corte no toma ninguna decisión sobre que producir (Versión, Cantidad y Secuencia) solo se enfoca en ejecutar los lotes en la misma secuencia que le han sido surtidos (Flujo PEPS) en el punto E, después de haber cortado la orden, el material se mueve del proceso de Corte al Supermercado de Partes Cortadas en el punto F cerrando el Circuito.

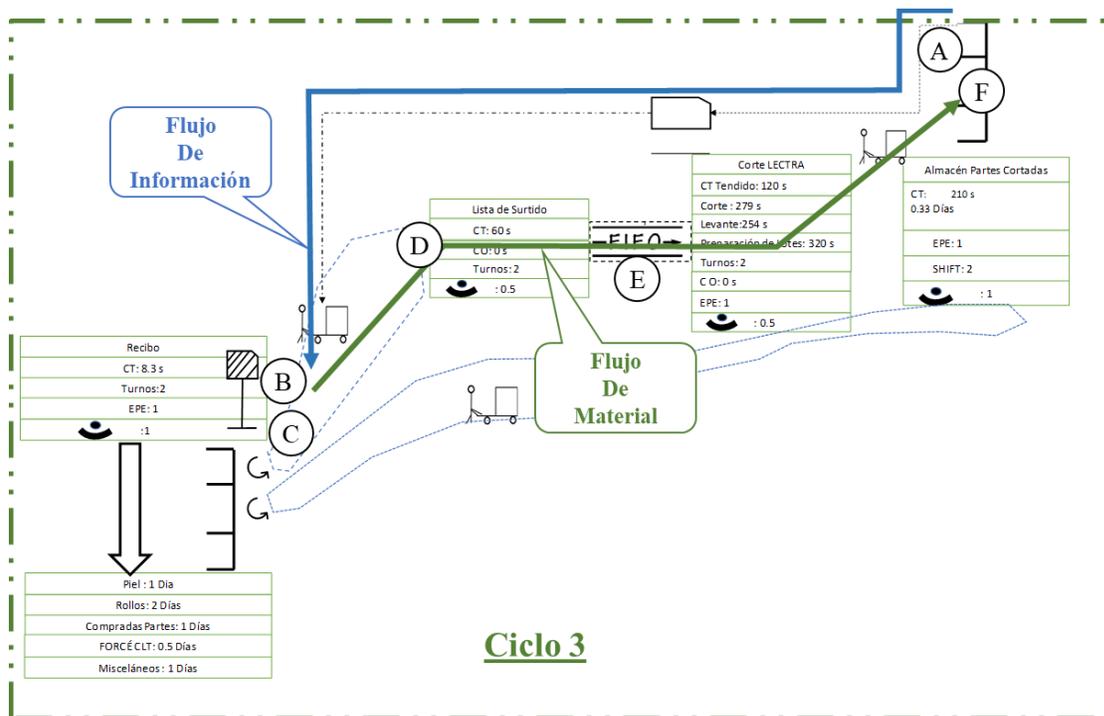


Figura 23. Circuito 3, Armado y Preparación de Lotes, Corte y Supermercado de Partes Cortadas.

## 5.2 Grafica de Balances Apilados para líneas de producción que producen más de una versión.

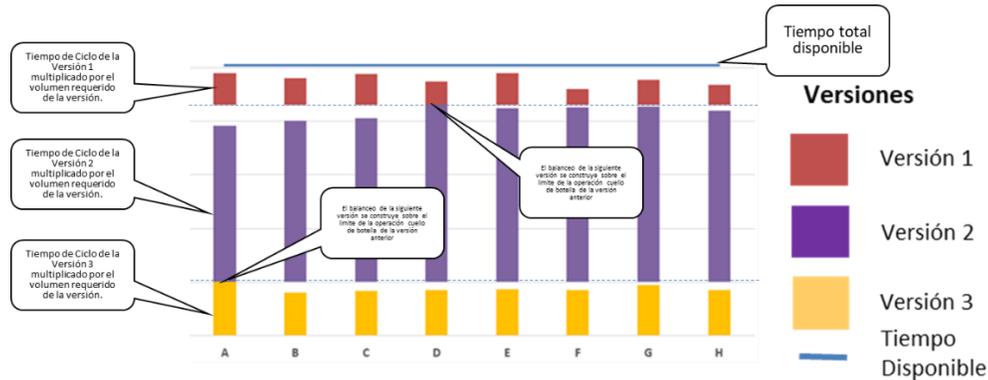


Figura 24. Grafica de Balances Apilados para Diferentes Versiones.

En el pasado, se utilizaba un promedio ponderado de los diferentes tiempos de ciclo de las diferentes versiones con sus respectivos volúmenes de requerimiento, y se comparaban contra el Takt Time, esto en ocasiones resultaba que aunque el balanceo de los tiempos ponderados gráficamente se veía bien, en la realidad la línea no podía cumplir con los requerimientos diarios de las diferentes versiones. Esto se debía a que la gráfica de promedios ponderados no representa lo que en realidad está pasando en el piso de producción, ya que la línea al producir las diferentes versiones tiene diferentes cargas de balanceo para cada operador y el tiempo perdido por cada balanceo ya no es recuperable. También se probó con graficas de barras acumuladas, pero de la misma forma no reflejaban el desbalanceo que existe entre cada versión. Finalmente se concluyó que al usar esta grafica de tiempos de ciclo multiplicados por los volúmenes y comparada contra el tiempo total disponible, y construyendo el balanceo de la siguiente versión sobre el límite que marca el cuello de botella de la versión anterior, nos da una mejor visión de lo que realmente ocurrirá en la línea de producción.

### 5.3 Uso de la Herramienta ¿Como? - ¿Cómo? En la solución rápida de problemas en piso a nivel operador.

En el pasado, solo utilizábamos esta herramienta para el entendimiento de la física de los procesos en los proyectos Seis Sigma y base para la identificación de factores que influyen en la salida del proceso, pero la adaptación de esta herramienta para el análisis de la causa raíz nos ha resultado de gran utilidad, ya que, por la forma en la que se diseñó

obliga a que el análisis se realice en el área de producción, evitando una de las visiones más comunes en el análisis de problemas que es realizar el análisis en una sala de juntas o en una oficina asumiendo que conocemos en detalle lo que está ocurriendo en el proceso; también, en la forma en la que se diseñaron las preguntas, los operadores no se sienten enjuiciados por los errores cometidos, y se mantiene una comunicación abierta y un ambiente de cooperación; y también eliminamos la incertidumbre de no saber en qué momento las personas están contestando con hechos conocidos, o están contestando con supuestos, como se tenía con el uso de la herramienta de los ¿Por qué? - ¿Por qué? Y con el Diagrama Causa – Efecto.

Con esta herramienta se ha obtenido una mayor rapidez y eficacia en el análisis y solución de problemas en la planta.

## **Conclusiones**

### **Metodología Para la Implementación de la Manufactura Esbelta.**

La conclusión más importante en cuanto a la metodología de la Manufactura Esbelta en una organización es: que el enfoque de la implementación debe estar centrado sobre el desarrollo de una cultura de análisis a través del método científico de las situaciones en la planta. El conocimiento de las diferentes herramientas de Manufactura Esbelta es importante, pero al final estas han sido el resultado de las soluciones implementadas de los análisis científicos. Es por eso, por lo que la estrategia de EAD's implementada no solo a nivel operador, sino en todos los niveles de la organización, en donde los equipos analizan las situaciones usando un método científico para encontrar soluciones, combinada con un buen entendimiento y aplicación la técnica de los Mapas de Cadena de Valor deberían ser la base de toda implementación de Manufactura Esbelta.

La implantación de EAD's proporciona el cambio de cultura necesario para el incremento de la productividad debido a la participación de los operadores en la administración, análisis y mejora de sus áreas de trabajo. Y como siempre es de vital importancia el compromiso del liderazgo de las organizaciones en el éxito de toda estrategia a implementar.

### **Implementación de la Herramienta ¿Cómo?-¿Cómo? Par análisis de causa raíz en la solución de problemas.**

Otra importante conclusión, es la evaluación y adaptación de las herramientas, en este caso la de análisis de causa raíz, en cuanto a su efectividad y a su ajuste a la cultura de la planta – organización – región - país.

## Referencias

### Lista de referencias

- Adient. (2015). *High Performance Team (HPT's)*, Adient Manufacturing System. Estados Unidos.
- Castañón, A. (2002). *Modelo General (Equipos de Alto Desempeño)*. Unity. México.
- Harris, R., Harris C. y Wilson, E. (2003). *Making Materials Flow*. The Lean Enterprise. Estados Unidos.
- Liker, J. (2003). *The Toyota Way*. McGraw-Hill. Estados Unidos.
- Liker, J. (2005). *The Toyota Way Fieldbook*. McGraw-Hill. Estados Unidos.
- Matheu, P. y Ferradas, L. (2002). *TOM Program: Team and Organization Management*. GPA Consltores. Argentina.
- Rother, M. y Harris, R. (2001). *Creating Continous Flow*. The Lean Enterprise. Estados Unidos.
- Rother, M. y Shook, J. (1999). *Learning to See*. The Lean Enterprise Institute. Estados Unidos.
- Spear, S. y Bowen, K. (1999). *Decoding the DNA of the Toyota Production System*. Harvard Business Review. Estados Unidos.
- Womack, J. y Jones, D. (2002). *Seeing the Whole*. The Lean Enterprise Institute. Estados Unidos.
- Womack, J. y Jones, D. (2003). *Lean Thinking*. Free Press. Estados Unidos.
- Womack, J., Jones, D. y Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*. Free Press. Estados Unidos.