

IMPACTO DE LAS TÉCNICAS DE MANUFACTURA ESBELTA EN LA INDUSTRIA DE CIUDAD JUÁREZ

A. Valles Chávez¹

RESUMEN

Hoy en día las empresas no se pueden dar el lujo de solo producir para vender y obtener ganancias. Ahora dependen de varios factores para poder lograr esta meta u objetivo que es vender lo que están produciendo, entre los cuales abarcan la calidad, el costo, la entrega a tiempo y factores ecológicos con la cual se proporciona el producto al cliente. Para lograr estas metas el Instituto Tecnológico de ciudad Juárez en la carrera de Ingeniería Industrial se dio a la tarea de capacitar a sus estudiantes para aplicar las técnicas de Manufactura Esbelta ya que ayuda a mejorar de una manera significativa cada una de las áreas dentro de la empresa en la cual se desean aplicar. Se han realizado por varios años residencias profesionales en las maquiladoras de la entidad en la aplicación de las técnicas de Manufactura Esbelta en el mejoramiento de las diferentes áreas para la reducción de costos, materia prima, eliminar desperdicios y sobre todo en la mejora continua. Este artículo presenta los resultados de esta iniciativa de implementar las técnicas de manufactura esbelta y ver los logros que se obtuvieron por técnica. De ahí la importancia de tener esta información para mostrar a la comunidad la contribución que están dando los alumnos del Instituto tecnológico de cd. Juárez a la industria local, así mismo, exigir algún porcentaje de los ahorros a la asociación de maquiladoras (AMAC) para actualizar equipo del tecnológico, recursos para investigaciones, etc. Toda esta contribución ayuda a las empresas para que continúen en la localidad y no busquen otros países o lugar para reducir sus costos de operación a la vez traer más empresas y fuentes de empleo a la comunidad, todo esto sirve para el fortalecimiento de la nación.

ANTECEDENTES

Mencionan (Standard, 1999) que no existe una guía clara en cuanto a cómo se deben aplicar las técnicas de ME. Recomendán que la implementación deba tener en cuenta la singularidad y los requerimientos especiales de cada empresa. Algunos investigadores han determinado que existen factores que contribuyen al éxito de la implementación de ME, pero al igual que los puntos anteriores existen también desacuerdos. Opinan (Ramarapu et al., 1995) que el éxito de la filosofía ME depende de una buena implementación pero no indican la manera de lograrla, así mismo, concluyen que la eliminación del desperdicio y las estrategias de producción son los factores más críticos de la implementación de ME. Menciona (Prasad, 1995) que los factores comunes que generalmente impiden el éxito en la implementación de ME, son restricciones en recursos humanos, planeación y organización, tiempo y dinero, así mismo reporta que los problemas para obtener el éxito en la implementación se pueden agrupar en seis categorías:

Inapropiada e inadecuada planeación, Cambios no previstos en las condiciones de mercado, Tácticas de competencia, Problemas de administración, Problemas relacionados con la operación y Problemas relacionados con los procesos.

Menciona (Lewis, 2000), que en los modelos de la implementación de Manufactura Esbelta se ignoran los factores del medio ambiente y que tampoco facilitan la toma de decisiones sobre los sistemas de producción más adaptables a sus necesidades. (Soriano-Meier et al., 2002) concluyeron en su investigación que existe una fuerte relación entre compromiso de la administración a ME/TQM y la inversión en el soporte de la infraestructura, que hay una

¹ Profesor Investigador. Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. avalles@itcj.edu.mx.

correlación firme entre la producción esbelta y los cambios laborales en la dirección, que existe una relación positiva entre la inversión en ME y los cambios hacia principios esbeltos de operación.

Hoy en día las empresas maquiladoras no se pueden dar el lujo de solo producir para vender y obtener ganancias. Ahora dependen de varios factores para poder lograr esta meta u objetivo que es vender lo que están produciendo, entre los cuales abarcan la calidad, el costo del producto y la rapidez con la cual se proporciona el producto al cliente. Para lograr estas metas de una forma rápida y eficiente, es aplicando las técnicas de Manufactura Esbelta ya que nos ayudan a encaminarnos para poder mejorar de una manera significativa cada una de las áreas dentro de la empresa en la cual se desean aplicar.

Dentro de la carrera de Ingeniería Industrial, se han realizado por varios años residencias profesionales dentro de las maquiladoras de la entidad, siendo así, las técnicas de Manufactura Esbelta una de las más aplicadas en el mejoramiento de las diferentes áreas en las empresas maquiladoras para la obtención de beneficios tales como: la reducción de costos, el ahorro en la materia, eliminar desperdicios y sobre todo estar en mejora continua. En la institución se desconocía y no se contaba con un documento que precisara cuantas técnicas de manufactura esbelta al igual no existían estadísticas del impacto que habían tenido la implementación de estas técnicas, así mismo no se contaba con manuales para facilitar su implementación. Todo esto motivara de alguna manera a todas aquellas maquiladoras que no cuentan con estas técnicas a que la implementen y a las que ya lo estén implementando que lo sigan haciendo para estar en mejoramiento continuo de sus procesos y técnicas.

Más de 160 alumnos por año de la carrera de Ingeniera Industrial realizan su residencia profesional en las empresas de la localidad, más del 50 % de ellos implementan las técnicas de manufactura esbelta sin tenerse un registro del impacto que se tiene. Actualmente no se cuentan con estadísticas relacionadas con el impacto de la aplicación de las técnicas de Manufactura Esbelta en la industria local de trabajos realizados por los estudiantes de Ingeniería Industrial, así mismo se desconoce que técnicas de Manufactura Esbelta han impactado al ser aplicados en procesos de la industria local y finalmente no se cuenta con manuales en lo que se hallan documentados las mejores prácticas relacionados con técnicas de manufactura esbelta. Otro de los problemas es que no existe una estandarización de las metodologías de las implementaciones de las técnicas de Manufactura Esbelta. Se llevo el estudio en cada una de las técnicas de manufactura esbelta, como ejemplo se presenta un ejemplo de una de ellas.

METODOLOGÍA

En la siguiente Figura 1 se muestra la metodología que se llevo a cabo para realizar esta investigación del impacto de las técnicas de manufactura esbelta.

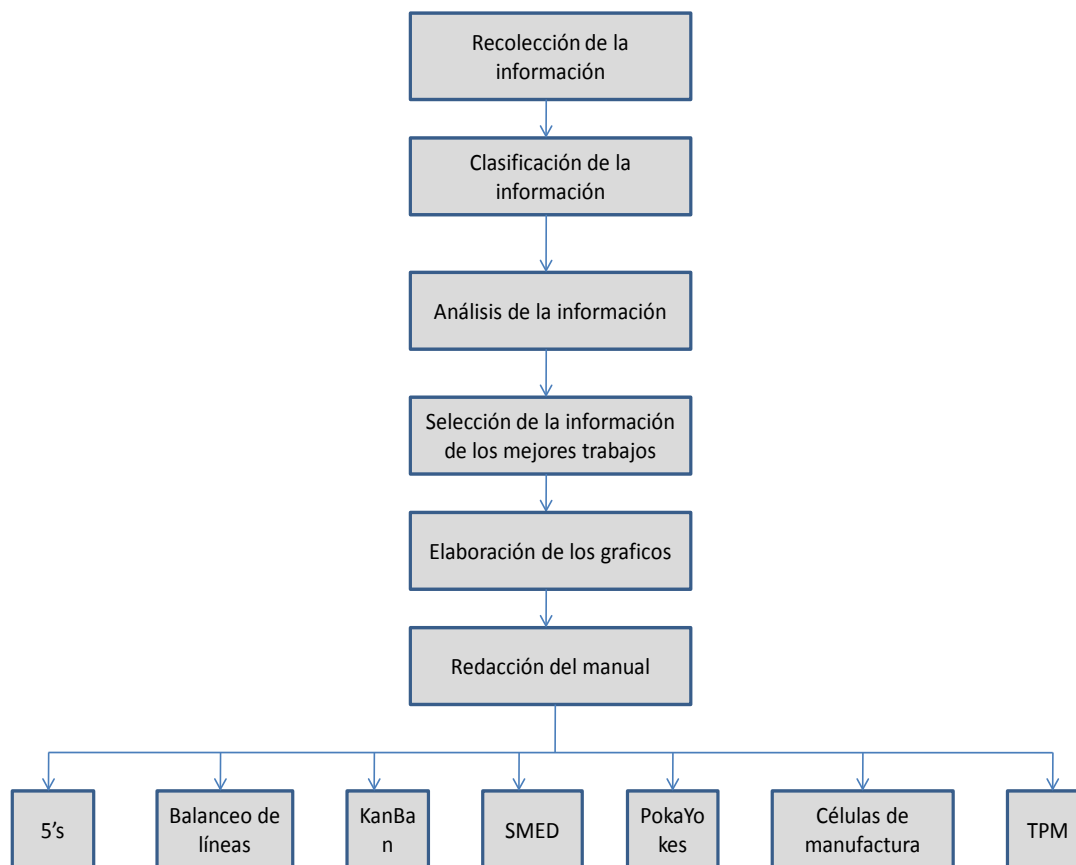


Figura 1. Diagrama de bloques referente a la metodología de la investigación

A continuación se describirán cada uno de los pasos mencionados en la figura anterior.

3.1 Recolección de la información. En este primer paso se dio a la tarea de recolectar toda la información sobre Manufactura Esbelta existente en los trabajos ya elaborados con anterioridad, tanto en trabajos de residencias, tesis, monografías y proyectos de investigación.

3.2 Clasificación de la información. Pasó seguido se dio a la tarea de repartirnos la información en cargas equitativas para poder dar inicio a la clasificación de la información y poder así separar cada una de las diferentes técnicas de Manufactura Esbelta. Además de generar el acervo donde se encuentran cada una de las técnicas de manufactura esbelta, para estandarizar cada uno de los trabajos encontrados y para que en un futuro la búsqueda de alguna de las técnicas se facilitara, se llegó al acuerdo de que se registrarían con el siguiente código, aquellos trabajos que estuviesen grabados en un medio electrónico (USB, CD, etc.) Código de identificación se muestra en la siguiente Figura 2:

BL -	L-	R -	F.T.G -	2008
------	----	-----	---------	------

Figura 2. Código de identificación

En donde:

- Las primeras siglas denotan las iniciales de la técnica a la que pertenece el trabajo.
- Luego se encuentra el nivel al que pertenece el trabajo (licenciatura, maestría, doctorado).
- En la siguiente nomenclatura se señala si el trabajo es una monografía, residencia, memoria profesional, etc.
- Seguidas se encuentran las iniciales, empezando por nombre (s) y apellidos del autor.
- Por último se da a conocer el año en el que se publicó el trabajo.

En la Tabla 1 se denotan cada una de las nomenclaturas necesarias para la clasificación de los trabajos.

Tabla 1. Impacto de la Aplicación de Técnicas de Manufactura Esbelta en la Industria Maquiladoras

Formato para identificar los archivos de la investigación:	
Técnica - Nivel - Tipo - Iniciales - Fecha	
Técnica deberá apuntar las iniciales de la técnica de:	NIVEL :
Manufactura Esbelta	
KB = KANBAN	L = LICENCIATURA
5S = 5S	M = MAESTRIA
PY = POKA YOKE	TIPO:
MP = MANTENIMIENTO PREVENTIVO	T = TITULACION
SD = SMED	M = MONOGRAFIA
CM = CELDAS DE MANUF ACTURA	R = MEMORIA DE RESIDENCIAS
KZ = KAIZEN	E = MEMORIA DE EXPERIENCIA
MY = MAPEO DE V ALORES	INICIALES:
ET = TRABAJO ESTANDAR	INICIALES DEL NOMBRE
FV = F ABRICA VISUAL	FECHA:
BL = BALANCEO DE LINEA	Mes/ Año
JT = JUSTO A TIEMPO	
DP = DISTRIBUCION DE PLANTA	
OM = OPERADORES MULTIFUNCIONALES	
OP = OPTI MIZACION DE PROCESOS	
ME = MANUF ACTURA ESBEL TA	
6S = SEIS SIGMA	

3.3 Análisis de la información. Una vez que ya se clasificó y repartió correctamente toda la información entre nosotros, dimos inicio a la tercera etapa de la investigación que consta de analizar toda la información relacionada a nuestra técnica de Balanceo de Líneas de los

trabajos encontrados sobre de Manufactura Esbelta. Para lo cual fue necesario revisar todos los trabajos encontrados referentes a la técnica de Balanceo de Líneas. De lo cual podemos obtener las siguientes tablas donde se describe que tipo de trabajo, referente a Balanceo de Líneas, se encuentra en mayor numero dentro de los encontrados en el ITCJ, así mismo la aplicación que estos han tenido en los sectores de la localidad y cuál es el sector en el cual se ha visto mayormente inmiscuido. En la Tabla 2 se muestra el ejemplo de la técnica de Balanceo de Línea

Tabla 2. Clasificación de trabajos de Balanceo de líneas

clasificación de trabajos de BL	
Trabajo	Cantidad
Monografía	10
Tesis	4
Memoria de Residencia	53
Memoria de experiencia	2
TOTAL	69

Después se obtuvieron las aplicaciones de cada uno de los trabajos, se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Aplicación de trabajos de Balanceo de líneas

Aplicación de Trabajos BL	
Implementación	Cantidad
Industria maquiladora	64
Desconocido	4
Taller	1
TOTAL	69

Afortunadamente en la siguiente tabla se puede percatar de que el número de trabajos encontrados en la industria maquiladora alcanza a 64 trabajos más sin embargo algunos de estos trabajos solo se enfocaron en una propuesta para la industria a la cual presentaron su trabajo, con lo cual se omite el dato del mejoramiento que la empresa puede obtener la implementación de Balanceo de Líneas. En tanto a las empresas desconocidos y talleres se pueden encontrar propuestas de implementación, manuales para la implantación de la técnica de Balanceo de Líneas, o análisis del porque implementar Balanceo de Líneas.

3.4 Selección de la información de los mejores trabajos. Ya analizada toda la información clasificada con anterioridad, se inicio con la selección de los mejores trabajos que se encontraron para tomar de ahí la información necesaria y complementarla con los

demás trabajos y así poder elaborar nuestro manual de la implementación de la técnica de Balanceo de Líneas. Para la elaboración del manual se tomaron en cuenta los temas que tenían mayor repetición en todos los trabajos referentes a Balanceo de Líneas. La Tabla 4 muestra los temas y el número de repeticiones en todas las tesis:

Tabla 4. Repetición de temas de Balanceo de líneas

Repeticiones de temas	
Tema	Cantidad
Evolución / Antecedentes	19
Objetivo	19
Requisitos	13
Responsabilidades	9
Equipo	16
Elementos	19
Calificación de la actuación	19
Estudio de tiempos	19
Ventajas y desventajas	19
Balanceo de líneas	19
Toma de tiempos	19
Método Westing house	6
Método regreso a cero	19
Método continuo	19
Diagramas de flujo	19
Formatos	19
Tiempo de ciclo	19
Takt time	19

3.5 Elaboración de las graficas. En este paso desarrollaremos gráficos estadísticos para tener evidencia de los resultados de la implementación de cada una de las técnicas de Manufactura Esbelta así como de los lugares en que fueron aplicadas, todo esto después de que este hecho el análisis de cada uno de los trabajos de investigación obtenidos en los pasos anteriores. Se continuo con la junta de todos los trabajos, todas las técnicas de Manufactura Esbelta, la cual arrojo los siguientes resultados, analizando el numero de técnicas que se implementaron en la localidad, ver Figura 3.

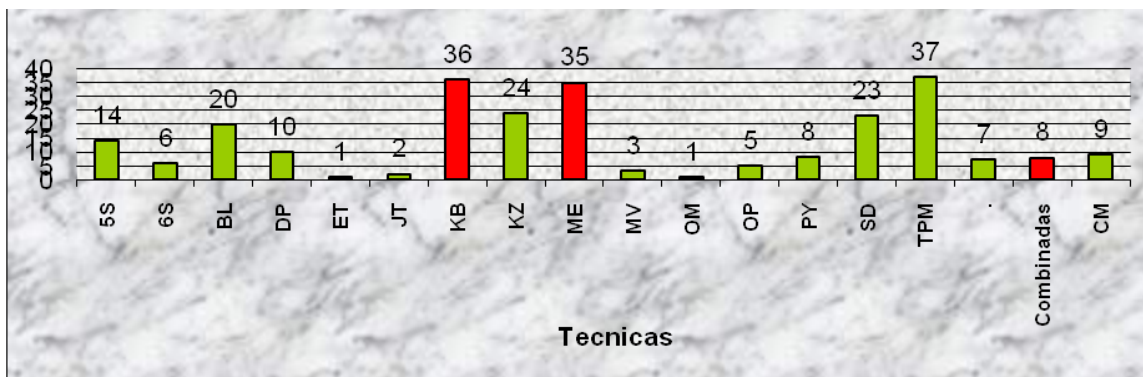


Figura 3. Gráfico de técnicas utilizadas en Ciudad Juárez

En el grafico anterior se puede concluir que las tecnicas de manufactura esbelta mayormente usadas son: Mantenimiento Productivo Total (TPM) con 35, Kanban (KB) con 36, Manufactura Esbelta (ME) con 35, Kaizen (KZ) con 24 y SMED (SD) con 23. Haciendo un analisis total del numero de tecnicas contra el numero de cada una en particular, se dio origen a la siguiente Figura 4 en el que se muestra el porcentaje de cada una.

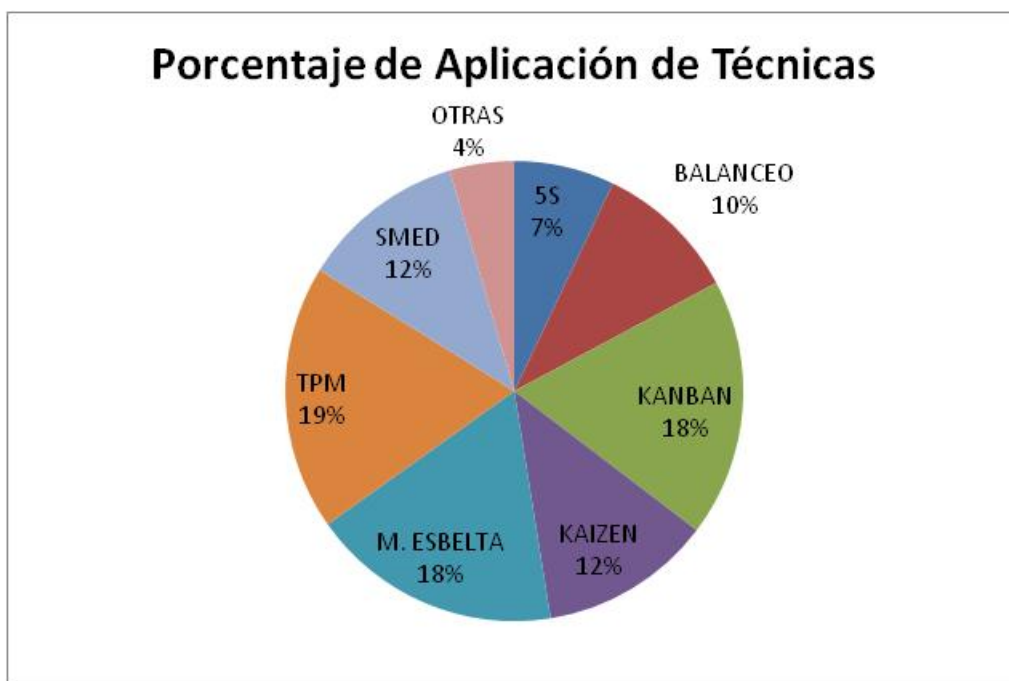


Figura 4. Gráfico de Porcentajes de aplicaciones de técnicas

Lo importante a resaltar es la participación de cada una de las técnicas en los principales sectores, en sí, el número de técnicas implantadas en un solo sector o aquellas que están encaminadas a un mismo objetivo. En la Figura 5, que se encuentra en la siguiente pagina, se aprecia que sector es el que se elige con más frecuencia para implantar alguna técnica de Manufactura Esbelta.

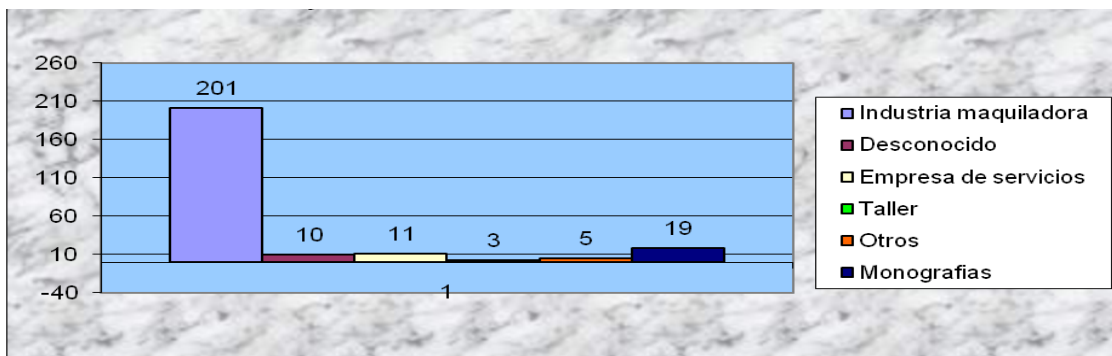


Figura 5. Gráfico de proyectos realizados en algún sector productivo

De manera más explícita y tomando en consideración los datos de la Figura 5 obtenemos la siguiente Figura 6, donde se nos muestra el ahorro en DLL/Año de algunas de las técnicas de manufactura esbelta teniendo un impacto de millones de dólares de ahorro con la eliminación del desperdicio de los procesos.



Figura 6. Gráfico de ahorro en DLL/Año de la implantación de la técnica de Balanceo de Líneas

3.6 Redacción del manual. Por último, una vez que se hayan concluido los pasos anteriores se dará pie con el desarrollo del manual para la implementación de la técnicas de Manufactura Esbelta. Tomando como base tanto la información como ejemplos del mejor trabajo complementados con los demás para poder así, obtener un manual digno y completo para poder aplicarse en las diferentes áreas con un mayor éxito en sus resultados.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Cada uno de los trabajos analizados demuestra lo importante que es para las empresas inmiscuirse en técnicas que ayuden al buen desempeño de la organización como lo son las técnicas de Manufactura Esbelta.

El sector productivo mayormente elegido para la implementación de alguna técnica de Manufactura Esbelta es el sector industrial con un total de 292 trabajos realizados, en la siguiente Tabla 5 se muestra un ejemplo de estos trabajos.

Tabla 5. Las técnicas de Manufactura Esbelta Aplicadas

Núm.	Nombre Del Alumno	Anteproyecto	Empresa	Técnica	Nivel	Tipo	Inicial	Fecha
1	Ahura Mazda Hernández Saldaña	Implementación De Smed En El Proceso De Fabricación "Mezclas Secas"	Gcc Grupo Cementos De Chihuahua S.A. De C.V	Sd	L	R	Maha	Marzo-2006
2	Martin Enrique Medina Medina Alberto Esquivel Sánchez	Estandarización De Troqueles Mediante El Sistema Smed	Smallparts De México S. De R.L. De C.V.	Sd	L	R	Maha	Septiembre-2006
3	Alma Delia	Aplicación De La Técnica Smed En El Área De Corte De Una Empresa Automovilística	Empresa Automovilística	Sd	L	R	Maha	Junio-2009
4	Andrey	Implementar Un Sistema Más Ágil De Ajuste De Modelo En El Área De Gaffney Freightliner En La Fase De Preparación De Cable De La Empresa Río Bravo Eléctricos V	Delphi Río Bravo Eléctricos V	Sd	L		Maha	Febrero-2008
5	Jesús José Ríos Pérez	Estandarización De Hilo Calibre 113	Werner Co.,	Sd	L	R	Ccad	Junio-2008
287	Antonio Caudillo Campos	Elaboración De Procedimientos Para Completar El Sistema De Calidad De Maquinados Rivera	Maquinados Rivera	6s	L	R	Ftg	Enero-2008
288	Luis Ángel Nájera Saldaña	Reducción De La Contaminación En Los Empaques Retornables	3m Edumex Sa. De Cv.	6s	L	R	Ccad	Febrero-2007
289	Carlos Navarro Ivan Hinojos	Aplicación Del Value Stream Map	Genpact	Mv	L	R	Ftg	
290	Emmanuel Breceda Ruiz	Investigación Del Consumo De Material Empleado En La Elaboración De Bolsas De Plástico	Industrias Grayling	Mv	L	R	Ftg	Junio-2007
291	Nicolás Jurado Andazola	Mejoramiento En Los Procesos De Control De Inventarios En El Almacén De Avery	Avery De México	Et	L	R	Ccad	Diciembre-2007
292	Elizabeth Guadalupe Santos Chapa	Disminución Del Desperdicio En Un Área De Producción	Confecciones De Juárez S.A. De C. V.	Om	L	R	Ccad	Junio-2007

CONCLUSIONES

Las técnicas de Manufactura Esbelta ofrecen un amplio campo de acción dentro de la compañía, así como su impacto económico en ahorros con la eliminación de los desperdicios. Por consiguiente el desarrollo de manuales fue crítico ya que este marcará la pauta a seguir, paso a paso, para llevar a cabo la implementación de todas las técnicas. El manual de Implementación de las técnicas de manufactura esbelta muestra en una manera clara y concisa como se debe de dar seguimiento, por consiguiente fue crítica la selección de los temas que serian participes en los manuales. En todas las empresas donde se implanto las técnicas de manufactura esbelta hubo una mejora considerable, la versatilidad de la técnica permite no solo enfocarla al sector industrial si no también al de servicios obteniendo así los mismos resultados satisfactorios. Cada uno de los trabajos analizados muestra la importancia de llevar a cabo la implantación de las técnicas ya que su enfoque no solo se centra a maquinas o índices de calidad si no también inmiscuye de una manera activa la participación del personal, pues lo considera un elemento básico para lograr los objetivos de la empresa.

Con esta investigación concluimos que los estudiantes del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez con la implementación de las técnicas de Manufactura Esbelta han contribuido al desarrollo de la industria maquiladora y a las pequeñas empresas de la localidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Standard, D.(1999). Running Today's Factory. A Proven Strategy for Lean Manufacturing Hanser Gardner Publications, Cincinnati, US.
- Ramarapu, N.K., Mehra, S., Frolick, M.N.(1995). A comparative analysis and review of JIT implementation research. International Journal of Operations and Production Management, Vol. 15, No. 1.
- Prasad,B. (1995)., JIT quality matrices for strategic planning and implementation, International Journal of Operations and Production Management, 15 (9) pp. 116–142
- Lewis,M. (2000). Lean production and sustainable competitive advantage, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20 Iss: 8, pp.959 – 978
- Soriano-Meier, H., & Forrester, P.L. (2002). A Model for Evaluating the Degree of Leanness of Manufacturing Firms. Integrated Manufacturing System, 13(2):104-109.