



I
U
A
NSTITUTO
NIVERSITARIO
ERONÁUTICO

Aplicación de filosofía Lean Manufacturing en PyME LuxePerfil



Integrantes:

Bianchi Sablich, Sofía Angélica

Libál, Gonzalo Sebastián

Tutor:

Ing. Marcelo Renzulli

Carrera: Licenciatura en Logística

Año: 2013



I NSTITUTO
U NIVERSITARIO
A ERONAUTICO

FORMULARIO C

Facultad de Ciencias de la
Administración

Departamento Desarrollo Profesional

Lugar y fecha:.....

INFORME DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

Título del Proyecto de Grado: Aplicación de filosofía Lean Manufacturing en PyME "Luxe Perfil".

Integrantes: (Apellido, Nombre y Carrera)

- Bianchi Sablich, Sofía Angélica.
- Libál, Gonzalo Sebastián.

Carrera: Licenciatura en Logística.

Profesor Tutor del PG: Ing. Marcelo Renzulli.

Miembros del Tribunal Evaluador:

Resolución del Tribunal Evaluador

- El PG puede aceptarse en su forma actual sin modificaciones.
- El PG puede aceptarse pero el/los alumno/s debería/n considerar las Observaciones sugeridas a continuación.
- Rechazar debido a las Observaciones formuladas a continuación.

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

INDICE

DEDICATORIA -----	5
AGRADECIMIENTOS-----	5
RESUMEN -----	6
OBJETIVO -----	10
INTRODUCCION-----	11
Capítulo 1 - MARCO TEÓRICO -----	13
¿Qué son las organizaciones?-----	13
Logística ¿Qué es?-----	16
Lean Manufacturing -----	21
Origen del Lean Manufacturing: -----	21
Los pilares del LEAN MANUFACTURING -----	26
World Class Manufacturing -----	29
Teoría de Hajime Yamashina -----	31
1 - SEGURIDAD -----	33
2 - ANÁLISIS DE COSTOS -----	34
3 - MEJORA FOCALIZADA -----	36
4 - MANTENIMIENTO AUTONOMO -----	38
4 - ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO -----	40
5 - MANTENIMIENTO PLANIFICADO-----	43
6 – CONTROL DE CALIDAD -----	45
7 - LOGÍSTICA-----	47
8 – GESTION PREVENTIVA DE EQUIPOS-----	51
9 - DESARROLLO DEL PERSONAL -----	53
10 - MEDIO AMBIENTE-----	54
Capítulo 2 – DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN -----	66
Luxe Perfil en Argentina -----	67
Características generales de la empresa -----	67
Características especiales de los principales productos -----	69

Características internas de la empresa -----	70
Proceso productivo -----	73
Diagnóstico de la situación actual-----	78
Análisis FODA: -----	87
Análisis de la situación actual en Luxe Perfil, desde los 7 MUDAS -----	88
Conclusión del diagnóstico de la situación inicial: -----	94
Capítulo 3 – APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING -----	96
Pilar N° 1 – SEGURIDAD -----	96
Pilar N° 2 – COSTOS -----	115
Pilar N° 3 – MEJORA FOCALIZADA -----	129
Pilar N° 4 – MANTENIMIENTO AUTONOMO -----	132
Pilar N° 4 – ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO -----	135
Pilar N° 5 – MANTENIMIENTO PLANIFICADO-----	147
Pilar N° 6 – CONTROL DE CALIDAD -----	150
Pilar N° 7 – LOGISTICA-----	153
Pilar N° 8 – GESTION PREVENTVA DE EQUIPOS -----	179
Pilar 9 – DESARROLLO DEL PERSONAS -----	179
Pilar N° 10 – MEDIO AMBIENTE-----	184
CONCLUSIÓN -----	186
BIBLIOGRAFIA -----	188

DEDICATORIA

Al esfuerzo y dedicación que demandó la finalización de este trabajo queremos dedicarlo principalmente a las personas que hoy no nos acompañan pero que sabemos que desde algún lugar están cuidándonos y felices por ver este objetivo cumplido, gracias a ellos por la motivación, las enseñanzas y tiempos vividos.

AGRADECIMIENTOS

A las personas que nos alentaron a no bajar los brazos en momentos donde el camino parecía ponerse cuesta arriba. Gracias a nuestra familia, seres queridos y amigos que nos acompañaron y acompañarán en nuestros futuros pasos.

Agradecemos a todos los profesores por la trasmisión de sus conocimientos y por el apoyo incondicional en nuestro camino académico.

Por último, a LuxePerfil por abrirnos sus puertas y por permitirnos aplicar nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

RESUMEN

El presente trabajo expresa la situación de una pyme especializada en una actividad donde ha tenido una presencia en el mercado cada vez más exitosa, por la calidad de sus productos y la sensibilidad para atender las necesidades de cada uno de sus clientes.

El crecimiento inesperado pero deseado lleva a la necesidad de acomodarse para poder alcanzar estándares internacionales de calidad, y obtener en sus rendimientos la eficiencia necesaria para no fracasar en el intento.

En este momento lo principal es forjar cimientos fuertes para que el crecimiento sea solvente y próspero. La pregunta que surge es: ¿Cómo lo hacen los demás?.

Al observar el comportamiento de las grandes empresas internacionales en su propósito de mantenerse tras las variaciones en la demanda, en sobrevivir a grandes crisis mundiales como el crecimiento de su competencia y la multiplicación de competidores, encontramos en ellas un factor común: como estrategia de gerenciamiento todas tienden a la aplicación de filosofías de gestión.

Estas filosofías varían en cada empresa pero todas ellas tienen como fin aplicar el sentido común, y buscar que en sus rendimientos aparezcan reducciones de costos, minimizaciones de pérdidas, generar alianzas con proveedores, mejorar los canales de información e indirectamente fortalecer el sentido de pertenencia de sus empleados hacia la empresa.

Ante la comparación de los resultados positivos obtenidos por quienes implementaron filosofías Lean Manufacturing a su gestión frente a los resultados de las empresas que no lo hicieron, consideramos que LuxePerfil necesita la implementación de una nueva filosofía de gestión, una nueva filosofía con las bases utilizadas en las grandes empresas pero adaptadas a las necesidades de las pequeñas y medianas empresas.

Cuando los elementos que conforman una organización, por más grande que sea, se alinean frente a un objetivo específico y se planifican metas para la consecución de ese logro conociendo en qué momento aplicar las herramientas adecuadas, el fin de esa organización será cumplido. La metodología Lean facilitará la identificación de los desvíos y contribuirá a la resolución guiada de problemas.

Glosario:

- ❑ 5M: diagrama causa-efecto. Técnica gráfica que utiliza palabras con M (mano de obra, materiales, método, medio ambiente, maquinas) para diseñar una espina de pescado con el objetivo de apreciar con claridad un tema o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que este ocurra. En 6M se incorporan mediciones.
- ❑ 5Wy1H: herramienta de análisis que busca dar respuestas a las preguntas; who, what, where, when, why, how (quien, que, donde, cuando, porque, como).
- ❑ 5S: método japonés definido por cinco palabras que comienzan con “S”; seiri (clasificar), seiton (ordenar), seiso (limpiar), seiketsu (estandarizar), shitsuke (autodisciplina).
- ❑ CALIDAD TOTAL: se define como un compromiso con la mejora de la empresa en términos de hacer las cosas bien a la primera, para alcanzar la plena satisfacción del cliente tanto interno como externo.
- ❑ DESPILFARRO: Actividades que consumen tiempo, recursos y espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente.
- ❑ FIFO: first in, first out. Primero en entrar, primero en salir. Se utiliza para métodos de recolección de materiales/artículos.
- ❑ GOLDEN ZONE: demarcación de zonas/puestos de trabajo para obtener mayor ergonomía.
- ❑ HEIJUNKA: metodología que sirve para planificar y nivelar la demanda de clientes en volumen y variedad durante un día o turno de trabajo.
- ❑ JIT: Just in Time – Justo a Tiempo. Consiste en producir los artículos necesarios en el momento preciso, en las cantidades debidas para satisfacer la demanda combinando simultáneamente flexibilidad, calidad y costo.
- ❑ KAIZEN: Cambio para mejorar, de manera que no se trata solamente de un programa de reducción de costos, si no que implica una cultura de cambio constante para evolucionar hacia mejores prácticas.
- ❑ KANBAN: sistema de control y programación sincronizada de la producción basada en tarjetas, que consisten en que cada proceso retira conjuntos que necesita de los procesos anteriores, y estos comienzan a producir solamente las piezas, subconjuntos y conjuntos que se han retirado, sincronizándose todo el flujo de materiales.

- ❑ KNOW HOW: Saber hacer. Terminología que describe un conocimiento de un proceso/método.
- ❑ KITTING: sistema de abastecimiento basado en la preparación de un conjunto de componentes únicos para satisfacer una demanda de un bien específico.
- ❑ LEAN MANUFACTURING: Lean: ágil, flexible – Manufacturing: manufactura. Producción ajustada. Metodología que tiene por objetivo eliminar el despilfarro de las acciones que no aportan valor al producto.
- ❑ MUDA: operaciones sin valor añadido que generan desperdicios.
- ❑ MURA: movimientos irregulares que pueden provocar impactos negativos en la calidad.
- ❑ MURI: son las actividades/operaciones difíciles que provocan cansancio, y pueden conllevar riesgo para los trabajadores y además reducen la productividad del trabajo.
- ❑ NVAA: actividades sin valor añadido (caminar, esperar, reelaborar).
- ❑ PCDA: ciclo de mejora. Constituido por cuatro etapas; Plan, Do (hacer), Check (control), Act (actuar).
- ❑ PICKING: es el proceso de recolección de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas. En general, el proceso en el que se recoge material abriendo una unidad de empaquetado.
- ❑ PULL: tirar. Terminología utilizada para métodos de abastecimiento.
- ❑ POKA YOKE: Es una técnica que ayuda a conseguir los cero defectos, mejorando la calidad del producto y del proceso.
- ❑ PUSH: empujar. Terminología utilizada para métodos de abastecimiento.
- ❑ PYME: pequeña y mediana empresa.
- ❑ SVAA: actividades con valor añadido parcial (tomar y colocar piezas,).
- ❑ SKU: Stock Keeping Unit – Número de referencia. Es un indicador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, etc.

- ❑ TACK TIME: Es el tiempo en que una pieza debe ser producida para satisfacer las necesidades del cliente. Es la frecuencia en la cual un producto acabado sale de la línea de producción.
- ❑ VAA: actividades con valor añadido.
- ❑ VSM: Value Stream Mapping – Mapa de la cadena de valor. Representación gráfica de los flujos de materiales y de información permitiendo identificar todas las actividades que ocurren a lo largo de un flujo de valor para un producto o familia de productos.
- ❑ WCM: World Class Manufacturing – Manufactura de Clase Mundial. Modalidad de trabajo enfocado en la mejora continua.
- ❑ WIP: Work in Process – Trabajo en proceso. Incluye los elementos pendientes de producción. Es decir que estos elementos no se han completado, pero están esperando en cola para su procesamiento posterior. El término se utiliza en la producción y gestión de la cadena de suministro.

OBJETIVO

Objetivo general:

Adecuar e implementar las estrategias de clase mundial en el flujo logístico de Pymes Argentinas, como Luxe Perfil. Concientizar al personal para crear un cambio cultural en la organización y generar la tendencia a lograr “cero pérdidas”, “cero paradas”, “cero stocks” y “cero defectos”.

Objetivos específicos:

- ❑ Reducir los lead time, tiempos de set up, inventarios, traslados inútiles de los materiales entre los puestos, adecuar modos de aprovisionamiento en las líneas de producción, reducir desperdicios y otros derroches logísticos.
- ❑ Mejorar la ergonomía de los puestos de trabajo, la ubicación de maquinas, de materias primas, de productos en proceso y productos terminados, asegurar la gestión de materiales siguiendo la lógica FIFO y aumentar la calidad del producto.
- ❑ Limpieza y reorganización de los ambientes, acondicionar el lugar de almacenamiento de Materia Prima e insumos (orden y limpieza).

ALCANCE Y PERTINENCIA

Focalizaremos la atención en la gestión logística integral de LuxePerfil S.A Córdoba, Argentina, desarrollando los primeros pasos del pilar Logístico del WCM donde se analizara la reingeniería de las líneas de producción, la logística interna e externa, abarcando en el camino aspectos ligados a otras áreas con las que mantiene directa vinculación, sin ahondar en detalles en estas últimas. Toda aplicación de una filosofía de gestión involucra a la totalidad de una organización, extrapolando los límites hacia sus proveedores. Por lo tanto es necesario trabajar desde una visión totalizadora, abarcando toda la cadena de abastecimiento y así identificar como esto incide en nuestro foco principal; la logística en LuxePerfil.

INTRODUCCION

El proceso evolutivo de las pequeñas y medianas empresas presenta grandes desafíos, y son pocas las que consiguen afianzarse y crecer con el correr de los años. Entre las causas que configuran este panorama, la falta de una logística eficiente y organizada ocupa un papel central, y es tarea de la alta gerencia tomar conciencia de la importancia de la logística, no solo para no cometer errores, sino para en base a ella brindar un servicio diferencial.

En un mundo caracterizado por el cambio constante, las Pymes enfrentan actualmente un importante desafío: ser eficaces y eficientes en medio de un mercado globalizado y sumamente competitivo. Es por esto que la logística ha cobrado en los últimos años una relevancia estratégica a la hora de comercializar productos o servicios en el mercado domestico y/o internacional. Si una organización logra que su actividad logística agregue valor a sus productos, estará teniendo una ventaja competitiva que permitirá mantener a los clientes actuales y acceder a nuevos mercados consolidando la fidelidad de los mismos. Sin embargo, y principalmente en el sector Pyme existen hoy organizaciones cuyas características ponen restricciones a un enfoque logístico moderno y que están íntimamente relacionadas con sus formas de gerenciamiento, su estructura de costos y el manejo de la información. Básicamente, dentro de estas empresas se puede encontrar:

- ❑ Estructuras altamente informales.
- ❑ Procesos no estandarizados que incluyen actividades que no agregan valor.
- ❑ Cadena de abastecimiento mal diseñada.
- ❑ Gran heterogeneidad en la calidad de los productos y servicios por falta de estandarización de los procesos.
- ❑ Inadecuado mantenimiento de activos operativos por falta de programas de mantenimiento preventivo y su respectivo seguimiento y control.
- ❑ Registros inexistentes y/o inexactos de información.
- ❑ Falta de procedimientos formales de trabajo.
- ❑ Falta de indicadores de gestión con su respectivo seguimiento, control y gestión.
- ❑ Nulo o bajo nivel de empleo de tecnología.
- ❑ Escasa conciencia del impacto de los costos logísticos.
- ❑ Confusa e insuficiente comunicación dentro de la organización.
- ❑ Clima laboral inadecuado que afecta a la motivación de los empleados.

Como los empresarios de las pequeñas y medianas empresas tienen la pasión por generar negocios y hacerlos crecer, creemos oportuno que es necesario adecuar e implementar los métodos de manufactura esbelta (Lean Manufacturing) en Pymes argentinas, ya que éstas fueron desarrolladas en Japón desde la década de los años sesenta y que ayudo a que las empresas japonesas pudieran competir en el mercado internacional, además de estos primeros beneficios, en la actualidad se pueden obtener grandes resultados, como por ejemplo:

-  Mejorar el uso de los espacios de producción.
-  Reducir los niveles de inventario.
-  Disminuir el uso de materias primas, reduciendo reprocesos y obsolescencias.
-  Optimizar los equipos de producción.
-  Aumentar la velocidad de producción.
-  Mejorar la calidad de los productos.
-  Eliminar todo tipo de despilfarro.

Nuestro objetivo es aplicar esta filosofía de gestión en el flujo logístico de la Pyme Argentina, Luxe Perfil con la meta de concientizar al personal para crear un cambio cultural en la organización y generar la tendencia a lograr “cero pérdidas”, “cero paradas”, “cero stocks” y “cero defectos”.

CAPITULO 1 - MARCO TEÓRICO

Comenzaremos con un recorrido general definiendo diversos conceptos, con el objetivo de orientar al lector en el escenario donde trabajaremos:

¿QUÉ SON LAS ORGANIZACIONES?

Son un conjunto interrelacionado e interdependiente de recursos humanos, materiales, tecnológicos y de información que interactúan orientados hacia determinados objetivos y se desempeñan en permanente intercambio con el medio. Toda organización debe poseer tres características principales:

-  Tener una finalidad distinta, que se expresa como la meta, objetivo o fin que pretende una organización alcanzar. Los objetivos son los resultados que se desea llegar y a su vez dirige el comportamiento de la empresa. Éstos deben ser claros y específicos, para que los miembros de la organización entiendan perfectamente donde quiere ir la empresa y lo que se espera de ellos, y de esta forma los objetivos servirán de guía y de motivación.

Para establecer objetivos se deben tener en cuenta ciertas guías, ya que no deben ser definidos de cualquier modo, por lo tanto:

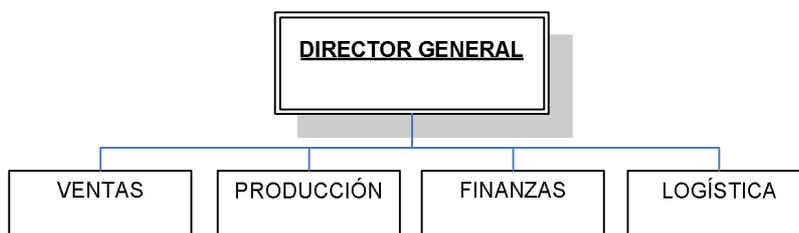
- Deben ser **MEDIBLES** para poder apreciar perfectamente cuál es la diferencia a cubrir y que se tiene que hacer para cubrir esa diferencia. Además ayuda a establecer parámetros de comparación,
 - Deben ser **ALCANZABLES**, ya que unos objetivos inalcanzables desanimarían, y unos objetivos fáciles de alcanzar no servirían de movilización de esfuerzos,
 - Deben ser **REALISTAS**, unidos a la visión de la empresa,
 - **EFFECTIVOS**, deben estar orientados a la efectividad
 - **ACOTADOS**, deben revisarse frecuentemente, de modo que permita tomar acciones para corregir el rumbo de la gestión, ¹

-  Una estructura deliberada para que los integrantes puedan trabajar. Esa estructura puede ser abierta y flexible, sin límites claros ni precisos de los deberes laborales y sin apearse rigurosamente a ninguna disposición laboral explícita; en otras palabras, puede ser una red simple de relaciones vagas. Pero también puede ser una estructura más

¹ Renzulli Marcelo. 2004. Logística V.

tradicional con reglas, normas y descripciones de puestos bien definidas y en la que algunos integrantes identificados como “jefes” tienen la autoridad sobre los demás. Pero cualquiera que sea el andamiaje de la organización, tiene que ser una estructura deliberada en la que se clarifiquen las relaciones laborales de los miembros. Por lo tanto las estructuras organizacionales puede ser de cinco formas:

- **Estructura funcional;** agrupa los trabajos según las funciones desempeñadas. Este enfoque se puede usar en todos los tipos de organizaciones, aunque las funciones cambian para reflejar el propósito y el trabajo de la organización. Ejemplo grafico:



- **Estructura por productos;** agrupa los trabajos por línea de productos. En este enfoque, cada área importante de productos se coloca bajo la autoridad de un gerente que es responsable de todo lo que tiene que ver con esa línea de productos.
- **Estructura por procesos;** agrupa los trabajos con base en el flujo de productos o clientes. En este enfoque, las actividades de trabajo siguen un flujo de proceso natural de productos o incluso de clientes.
- **Estructura por clientes;** agrupa los trabajos con base en los clientes que tienen la necesidad o problemas comunes, los cuales se pueden atender mejor al tener especialistas para cada uno ellos.
- **Estructura geográfica;** agrupa los trabajos con base en el territorio o la geografía, como las regiones del sur, norte, oeste o noreste y demás opciones.²

❑ Estar compuesta por personas. Una persona que trabaja sola no es una organización y hacen falta personas para realizar el trabajo que se necesita para que la organización cumpla sus metas.

Toda organización esta en constante intercambio con el medio, esto es muy importante porque se recibe del entorno influencias directas e indirectas. Las indirectas provienen del llamado entorno general (fuerzas económicas, político-legales, socio-culturales, tecnológicas,

² Robbins, Stephen P. y Coulter, Mary. 2005. Administración. Octava edición.

ecológicas) y las directas provienen del entorno específico o ambiente intermedio (proveedores de recursos o servicios, competidores, clientes, organismos gubernamentales, organizaciones intermedias).

Asimismo toda organización se puede clasificar de la siguiente manera:

- ☐ Integración del capital (privadas, estatales, mixtas),
- ☐ Fines (Con fines de lucro, sin fines de lucro),
- ☐ Forma jurídica (unipersonal, colegiada),
- ☐ Origen del capital (nacional, extranjera, mixta),
- ☐ Tamaño (Grandes, medianas, pequeñas),
- ☐ Alcance geográfico (locales, nacionales, multinacionales, globales),
- ☐ Duración (temporales, permanentes),
- ☐ Tipo de actividad (industrial, comercial, de servicios).³

En un sentido general, la empresa es la más común y constante actividad organizada por el ser humano, la cual, involucra un conjunto de elementos como trabajo diario, actividades en común, esfuerzo personal o colectivo e inversiones para lograr un fin determinado. En síntesis, podemos plantear que:

"La empresa es una entidad conformada básicamente por personas, aspiraciones, realizaciones, bienes materiales y capacidades técnicas y financieras; todo lo cual, le permite dedicarse a la producción y transformación de productos y/o la prestación de servicios para satisfacer necesidades y deseos existentes en la sociedad, con la finalidad de obtener una utilidad o beneficio".

³ Barrionuevo, Susana.2000. Administración I.

LOGÍSTICA ¿QUÉ ES?

Cualquier compañía sea pequeña, mediana o grande, tiene necesidades de organizarse para mantener un ritmo de trabajo uniforme y evitar así un desorden que pueda influir negativamente en sus negocios. Aquí es cuando aparece la *logística*. Por lo tanto el significado de logística hace referencia a la metodología y medios para lograr una buena organización en cuanto a la distribución de mercancías e información se refiere. Además, en un comercio la *logística* empresarial es muy importante ya que el objetivo principal es colocar determinados productos en un lugar y momento específicos y satisfacer la demanda.

La historia de la logística se remonta al principio de los tiempos de la humanidad, donde frecuentemente las personas tenían que desplazarse hasta el lugar donde se hallaba el producto que querían consumir, lo que a veces obligaba a irse hasta ese sitio y quedarse a vivir allí. Otros, cargaban con esos productos, y los llevaban al lugar donde vivían. Algunos de esos alimentos eran perecederos.

Las personas que no estaban en condiciones de transportar alimentos, debían ir a vivir al lugar donde se producían los mismos ya que por supuesto, no existía transporte como los de la actualidad.

No obstante el principal origen y punto de partida nace desde el campo militar. La historia de la logística militar se remonta a la historia de la guerra misma, es decir, a la historia del hombre, quien en su afán de sobrevivir y de ser más, de acrecentar su bienestar y su poder, sintió la necesidad de luchar no sólo con la naturaleza por su supervivencia, sino con sus semejantes para obtener un poco más de algo: tierra, poder o riquezas. Desde los principios de la humanidad, las organizaciones sociales, iniciando por las tribus, se han clasificado o jerarquizado en clases, en las que siempre han ocupado un lugar preponderante los guerreros, cuya misión históricamente ha sido la de defender el asentamiento de su pueblo contra las agresiones externas y la de conquistar nuevos pueblos.

Los guerreros conquistadores han tenido que dejar sus tribus y pueblos para emprender viajes, bien sean cortos o largos. Para estos últimos, más que para los primeros, han requerido, además de su voluntad y capacidad, de un medio de subsistencia para el trayecto, así como para el tiempo que durara el sitio, y de las armas necesarias para sitiar y conquistar. Desde el

principio requirieron de logística; en términos militares, de los medios de apoyo para el combate. En la medida en que el hombre se desarrolló, en las diferentes etapas de la humanidad, se desarrolló la guerra.

Existen teorías que indican que el comercio surgió de la guerra, como un producto sustituto de ella, debido a que en ese afán de obtener más cosas o de suplir unas necesidades se cristalizó la idea pacífica del trueque, con el propósito de evitar las muchas desgracias que la guerra ha traído consigo. Fue así como el hombre desarrolló los mecanismos comerciales que le han permitido un crecimiento dentro de la paz, y creó la posibilidad de negociación.

Con la complejidad de la tecnología de cada era, la guerra ha requerido de un apoyo logístico cada vez más complejo. La era de la industrialización trajo consigo la producción en masa y la industria en cadena; el volumen de los ejércitos es cada vez mayor, y ello obliga a la producción de más cantidad de armamento, más transporte, más munición, más consumo; el ritmo de las operaciones aumentó en masa, velocidad y potencia. *«La logística deja de ser doméstica y se transforma en científica».*

Según los historiadores, la palabra *logística* proviene de la raíz griega Logis, que significa «cálculo», y del latín logística, término con el que se identificaba en épocas de la antigua Roma al administrador de los ejércitos del imperio. También se cree que procede del vocablo loger, de origen francés, cuyo significado es «habitar o alojar».

Asimismo, se hace referencia al «MayorGeneral des Logis», miembro de un Estado Mayor, encargado del acomodamiento o acantonamiento de las tropas en las diferentes campañas.

El Barón de Jomini, general suizo al servicio de Napoleón, decía que «los ejércitos caminan sobre sus estómagos», principio esencial de la logística, y no sólo de ella: principio del Comandante que busca el bienestar de sus tropas para obtener de ellas la mejor disposición para el combate. Asimismo, dice el adagio popular: «Mejor un soldado bien comido, que dos a medio comer». No por azar del destino el mismo Napoleón perdió su campaña de Rusia, donde a pesar de contar con suficientes recursos para el aprovisionamiento de sus tropas, no tuvo los suficientes medios logísticos para hacérselos llegar. Los abastecimientos se quedaron almacenados en Königsberg y Napoleón no conquistó Rusia.

Caso contrario ocurrió durante la Segunda Guerra Mundial, cuando los aliados requerían del apoyo de Estados Unidos para vencer el avance de las tropas hitlerianas. Entonces se desarrolló

una de las más intensas operaciones de apoyo logístico: el apoyo a Rusia para su entrada en la guerra. Toneladas de provisiones, armas y aviones fueron enviadas a ese país para hacer posible su participación en el conflicto. Los efectos los registra la historia.

En resumen, la logística militar es parte integral de la guerra, ha sido parte integral de la historia de la humanidad, y ha sido desarrollada por las Fuerzas Militares para atender las necesidades del Ejército, la Marina o la Fuerza Aérea en las campañas y operaciones en tiempos de paz o de guerra, dentro de las limitaciones o retos que imponen el enemigo, las condiciones atmosféricas o la geografía del campo de batalla, superándolas, adaptando la tecnología, haciendo más eficientes los recursos y exigiendo al máximo la capacidad de los conductores de las operaciones logísticas para el cumplimiento de la misión u objetivo de la fuerza o nación interesada.

Como se podría esperar, algunos de los principios más importantes de la moderna administración de empresas se originaron en las Organizaciones Militares.

A través del tiempo, la logística militar ha tenido múltiples aplicaciones en las empresas. De ella nacen principios y doctrinas que, convertidos al esquema empresarial, conducen, en términos de rentabilidad, a lograr un objetivo, a proveer a una industria de los medios necesarios para conquistar un mercado o a proveer los grandes proyectos de recursos humanos, tecnológicos o financieros idóneos para su cabal cumplimiento.

Desde el inicio de la logística en la rama militar, se produjo la expansión en las últimas décadas, al punto de que un número creciente de empresas la están adoptando como herramienta gerencial en vista de los resultados positivos que arroja la aplicación.

Esta expansión da inicio a mediados de los sesenta, cuando los empresarios comenzaron a comprender que la reducción de inventarios y cuentas por cobrar aumentaba el flujo de caja y vieron que la rentabilidad podía mejorar si se planeaban correctamente las operaciones de distribución. A finales de esta misma década, aparece el concepto de gestión de materiales, desarrollado a partir de una situación de escasez y discontinuidad de los suministros, pero cuyo fin era el mismo: proporcionar un determinado nivel de servicio con un costo social mínimo. Este período que va hasta 1979 se conoce como el de la "madurez" de la logística, porque la empresa se concientiza de la importancia de ella.

A partir de 1980, se consolida la logística como consecuencia de la incertidumbre generada por la recesión económica característica de la década. Se hace indispensable una gerencia de todo el proceso de distribución. A pesar de todo, hoy día existen todavía organizaciones que no se han concientizado de la imperiosa necesidad de contar con la gerencia logística y el departamento de distribución. Para otras, continua siendo un multienredo sin orientador, que coordine todas las actividades desde la compra de materia prima hasta el consumidor final.

En la década de los 90, la logística es tal vez el proceso que más está utilizando los adelantos tecnológicos en áreas como la electrónica, la informática y la mecánica, ha simplificado la administración de la cadena de abastecimiento mediante el uso del intercambio electrónico de documentos para transacciones y contabilidad, el código de barras para identificar productos y servicios, sistemas de transporte de materiales para reducir tiempos de entrega y manipulación. De esta forma se reducen los ítems más importantes que conforman los costos operacionales que afectan la rentabilidad final del producto.

Por lo anterior podemos afirmar que desarrollar el proceso logístico, fue en los años 90 el proceso a seguir por las empresas que deseaban estar a la vanguardia en la administración de la cadena de abastecimiento. Por otro lado, la tecnología está poniendo todos los elementos sobre la mesa para que las personas no tengan que salir de sus casas para adquirir productos.

La tendencia de la logística apunta hacia un objetivo bien claro, cambiar el enfoque PUSH (empujar) donde son los fabricantes los que empujan a lo largo de la cadena de distribución sus productos, y son sus niveles de inventario los que generan las grandes ofertas y las promociones sin mirar lo que el cliente está demandando, a un estilo PULL (halar) donde la demanda en el punto de venta gatilla los eventos a lo largo de la cadena de distribución y son las preferencias de los clientes las que condicionan el surtido en las estanterías y por consiguiente en la producción de las empresas.

Luego de detallar los orígenes de la logística es necesario expresar su definición en los dos aspectos más utilizadas:

LOGISTICA MILITAR:

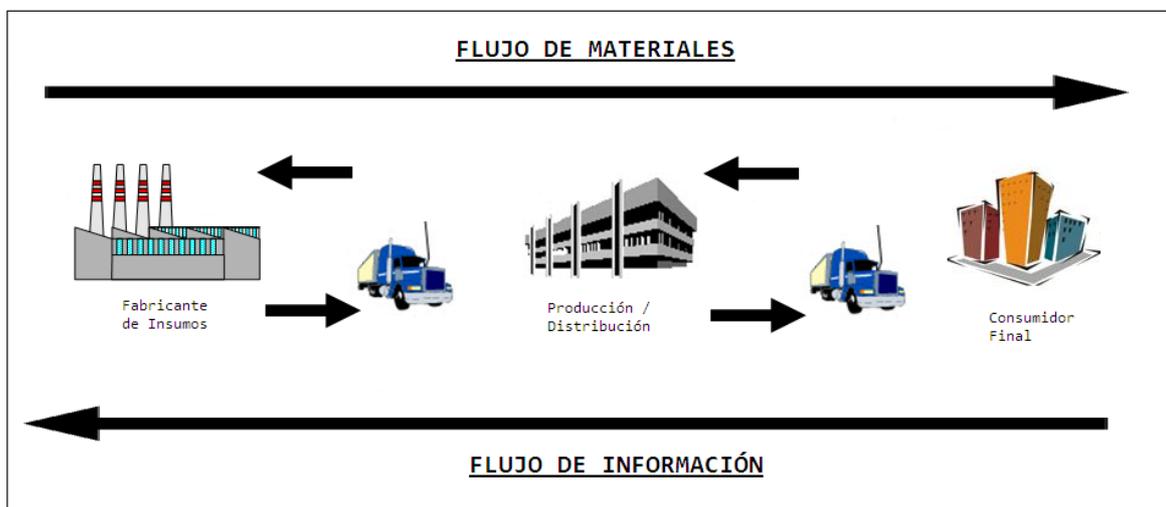
Partiendo de una definición general de la logística como «la parte del arte de la guerra que tiene por objeto proporcionar los medios a las fuerzas armadas, necesarios para satisfacer

adecuadamente las exigencias de la guerra», se entra a analizar la función de la logística y la vastedad de sus aplicaciones.

Como parte del arte de la guerra, forma, en conjunto con la Táctica y la Estrategia, el triángulo esencial del conocimiento de todo militar. Para lograr dominar la guerra, como arte y como ciencia, es mandatorio el amplio conocimiento y dominio de la logística, que debe ser tratada en las aulas y en la práctica por todo militar.⁴

LOGISTICA EMPRESARIAL:

"Logística" es el proceso de planificar, implementar y controlar el flujo y almacenaje de materias primas, productos semi-elaborados o terminados, y de manejar la información relacionada desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo, con el propósito de satisfacer los requerimientos de los clientes. En otras palabras, con una buena gestión logística se pretende proveer el producto correcto en la cantidad requerida, en el lugar indicado en el tiempo exigido y a un costo razonable. La logística es un sistema con actividades interdependientes que pueden variar de una organización a otra, pero normalmente incluirán las siguientes funciones: transporte, almacenamiento, compras, inventarios, planeación de producción, gestión de personal, embalaje, picking, servicio al cliente.⁵



El esquema muestra como en toda la cadena de valor se presentan en sentido inverso el flujo de materiales frente al flujo de información, esta última nace desde el consumidor final, en tanto el flujo de materiales viene desde los proveedores.

⁴ Zamudio Eduardo Posada. La logística militar y sus aplicaciones en la logística empresarial.

⁵ The Council of Logistics Management.

LEAN MANUFACTURING

Este nombre, representa una técnica de mejora y optimización de los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño; esto es, ayudar a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada, generando menores costos, reduciendo tiempos y eliminando lo que no se requiere.

Comenzaremos definiendo el concepto de **Lean Manufacturing**:

LEAN es una palabra inglesa que se puede traducir como “sin grasa, escaso o esbelto”, pero aplicada a un sistema productivo significa “ágil, flexible”, es decir, capaz de adaptarse a las necesidades del cliente. Un sistema *lean* trata de eliminar el desperdicio y lo que no añade valor.

El *Lean Manufacturing* (en castellano “producción ajustada”) tiene por objetivo la eliminación del despilfarro o desperdicio de todas aquellas acciones que no aportan valor al producto, mediante la utilización de una colección de herramientas desarrolladas por la compañía Toyota que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño. Los pilares del Lean Manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios.

ORIGEN DEL LEAN MANUFACTURING:

El punto de partida de la producción ajustada es la producción en masa. Durante la primera mitad del siglo XX se contagio a todos los sectores la producción en masa, inventada y desarrolladas en el sector del automóvil. Es conocida la crisis del modelo de producción en masa que encontró en *el fordismo y el taylorismo* su máxima expresión, pero dejó de ser viable, porque no solo significa la producción de objetos en grandes cantidades, sino todo un sistema de tecnologías, de mercados, economías de escala y reglas rígidas que colisionan con la idea de flexibilidad que se impone en la actualidad.

Sin duda el logro histórico del taylorismo fue acabar con el control que el obrero ejercía sobre el cómo hacer el trabajo y los tiempos de producción, en su lugar se instaló la ley y la norma patronal, por la vía de la administración científica del trabajo. En la lógica taylorista de

la división del trabajo cada fábrica, departamento o sección persigue su objetivo específico sin molestarse en buscar prioritariamente la optimización del conjunto de la producción, que es, sin embargo, el único enfoque inteligible por parte del cliente o del consumidor. Crecen así los lotes de producción, se acumulan los stocks y el ciclo de producción se alarga. Estos fenómenos amplificadores son la causa de que, en una fábrica taylorista, el plazo de producción de, por ejemplo el cuadro de una bicicleta pueda llegar a ser de semanas, mientras que la suma de las operaciones de mecanización, soldadura y pintura no llega a una hora.

Pero tras el crack de 1929, Estados Unidos sufrió una crisis de sobreproducción, manifestada en su subconsumo de masas frente a la capacidad productiva real de la sociedad, lo que hizo necesaria la implementación de ajustes que dieron paso al establecimiento del fordismo, que lograba generar un mercado para la gran producción acumulada. En el fordismo, el control del trabajo viene dado por las normas incorporadas al dispositivo automático de las máquinas, o sea, el propio movimiento de las máquinas (caso de la cadena de montaje) dicta la operación requerida y el tiempo asignado para su realización.

El trabajo se simplifica al lograr la división del mismo, la fabricación de productos estandarizados y en grandes series se convierte en la norma y el resultado es una mayor producción y una aparente combinación de incremento de la productividad y de los beneficios de intensidad en el trabajo.

Después de la Segunda Guerra Mundial se produjo una gran expansión de las organizaciones de producción en masa, en parte alentada por la política exterior norteamericana, que respondía a criterios puramente economicistas de aumento de la demanda agregada y la estabilidad de sus mercados. Esto generó gigantescas y rígidas estructuras burocráticas. Sin embargo, a fines de los años 60 del siglo pasado el modelo empezó a crecer, lo que entrañó una disminución de los niveles de rentabilidad. El modelo llegaba a su límite y era necesaria una adaptación. Entre las innovaciones que incorporó el toyotismo a la organización del proceso de trabajo se encuentran algunas salidas a la falta de flexibilidad de la estructura burocrática de la producción en masa.

Lean Manufacturing nació justo en la mitad del siglo XX en la Toyota Motor Company, concretamente en la sociedad textil del grupo, donde Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, comenzaron a utilizar este concepto.

Efectivamente, a finales de 1949, un colapso de las ventas obligó a Toyota a despedir a una gran parte de la mano de obra después de una larga huelga. En primavera de 1950, el joven

ingeniero japonés, Eiji Toyoda, realizó un viaje de tres meses de duración a la planta Rouge de Ford, en Detroit, y se dio cuenta de que el principal problema de un sistema de producción son los despilfarros. Además, era un sistema difícilmente aplicable en Japón en aquellos tiempos, por las siguientes razones:

- ❑ El mercado japonés era bastante pequeño y exigía una amplia gama de distintos tipos de coches.
- ❑ Las leyes laborales impuestas por los norteamericanos en el mercado de trabajo japonés impedían el despido libre.
- ❑ La Toyota y el resto de las empresas japonesas no disponían de capital para comprar tecnología occidental y su volumen no permitía la reducción de costos alcanzada por las compañías de EE UU.

Después de la crisis del petróleo de 1973, se impuso en muchos sectores el nuevo sistema de producción ajustada (Lean Manufacturing), de manera que empezó a transformar la vida económica mundial por la difusión del toyotismo como sustituto del fordismo y del taylorismo.

El propósito de la nueva forma de trabajar es eliminar todos los elementos innecesarios en el área de producción para alcanzar reducciones de costos, cumpliendo con los requerimientos de los clientes.

Los japoneses se concienciaron de la precariedad de su posición en el escenario económico mundial; ya que desprovistos de materias primas energéticas, solo podían contar con ellos mismos para sobrevivir y desarrollarse. Mientras en la industria automovilística norteamericana se utilizaba un método de reducción de costos al producir automóviles en cantidades constantemente crecientes y en una variedad restringida de modelos, en Toyota se plantea la fabricación, a un buen precio, de pequeños volúmenes de muchos modelos diferentes. El reto para los japoneses fue lograr beneficios de productividad sin aprovechar los recursos de las economías de escala y la estandarización taylorista y fordiana.

La racionalización del proceso de trabajo implicó, el principio de “fábrica mínima”, que promueve la reducción de existencias, materiales, equipos, etc. Y se complementa con el principio de “fábrica flexible”, sustentada en la asignación de las operaciones de fabricación para lograr un flujo continuo y la respuesta rápida a la demanda. El modelo toyotista sintéticamente se resume en los siguientes puntos:

- ❑ Eliminación del despilfarro y suministro Just In Time de los materiales.
- ❑ La relación, basada en la confianza y la transparencia, con los proveedores elegidos en función de su grado de compromiso en la colaboración a largo plazo.
- ❑ Una importante participación de los empleados en decisiones relacionadas con la producción: parar la producción, intervenir en tareas de mantenimiento preventivo, aportar sugerencias de mejora, etc.
- ❑ El objetivo de la calidad total, es decir, eliminar los posibles defectos lo antes posible y en el momento en que se detecten, incluyendo la implantación de elementos para certificar la calidad en cada momento.

Debido a las grandes transformaciones de la economía, los clientes son cada vez más exigentes, informados y conscientes del papel importante que juegan, porque son quienes valoran el producto. Los cambios de hábitos, estilos de vida y preferencias han transformado el panorama cultural, social y económico del mundo, obligando a las empresas a ser más flexibles, adecuar los productos y servicios a la nueva realidad, con nuevas formas de distribución y todo ello apoyados en los tres aspectos fundamentales de la competitividad: calidad, rapidez de respuesta y costo.

El principio fundamental de Lean Manufacturing es que el producto o servicio y sus atributos deben ajustarse a lo que el cliente quiere, y para satisfacer estas condiciones anteriores propugna la eliminación de los despilfarros.

Las empresas manufactureras pueden incrementar su competitividad, mediante la innovación y/o la mejora continua. La innovación tecnológica proporciona grandes mejoras espaciadas en el tiempo, pero sin continuidad, mientras que las técnicas de Lean Manufacturing proporcionan pequeñas y frecuentes mejoras porque agrupan técnicas que lo hacen posible. Por ello, las empresas innovadoras y, además seguidoras de esta filosofía, lograrán un ritmo de mejora y de incremento de la competitividad, óptimo y sostenido en el tiempo.

Otro argumento a favor de la implantación de Lean Manufacturing es la reducción de los costos globales (especialmente los indirectos) mientras se mantienen los estándares de calidad y disminuyen los tiempos de ciclo de fabricación. Cabe señalar que la mayoría de las aplicaciones Lean Manufacturing se encuentran en el entorno de fabricación en serie, línea o repetitiva, en operaciones donde se producen lotes de productos estándar a elevada velocidad y un gran volumen, moviéndose los materiales en flujo continuo.

No es frecuente encontrar casos de implantación exitosa del sistema en talleres artesanales grandes, de trabajos muy complejos, donde la planificación y el control de la producción es extremadamente complicada. Talleres artesanales más pequeños y menos complejos han utilizado algunas técnicas propias de lean Manufacturing, pero estas empresas han efectuado muchas modificaciones para cambiar las operaciones, comportándose de forma similar a la producción en serie. Para el caso de sistemas productivos del tipo proyectos o continuos, el Lean Manufacturing será válido mediante la adaptación de técnicas específicas incluidas dentro de la propia filosofía, tal como puede deducirse de la concepción de estos dos tipos de sistemas productivos.

El análisis del entorno es interesante porque dos empresas difícilmente tendrán una organización y gestión de la producción igual o muy parecida si sus países respectivos presentan diferentes características sociales o culturales. La manera de ser y las costumbres tanto de directivos como de operarios, viene condicionada por su país de origen; así por ejemplo en Japón, el trabajador siente que forma parte de la empresa, mientras que en occidente no está clara la existencia de un espíritu de mejoras sin recompensas.

EMPRESAS JAPONESAS	EMPRESAS OCCIDENTALES
Centradas en la satisfacción del cliente	Centradas en los beneficios
Progreso incremental	Progreso por ruptura
Dirección participativa, por consenso	Dirección centralizada
Lento proceso de toma de decisiones	Toma de decisiones aislada
Equipos de trabajo	Individualismo
Formación continua	Formación esporádica
Los subordinados son los clientes	El jefe es el cliente
Homogeneidad	Diversidad (individualismo)
Los problemas son tesoros	Los problemas son signos de debilidad
Comunicación visual	Comunicación verbal
Metódicos, persistentes	Ataca y se retira / Frustración ante los problemas
Hace compromisos	Hace promesas
Gestión centrada en el apoyo	Gestión centrada en el control
Continuidad	Frecuentes cambios en los compromisos
Mentalidad de crisis	Complacencia
Polivalencia de los trabajadores	Híper especialización ⁶

⁶ Cita de Curso de World Class Manufacturing dictado por la consultora Kinetic.

Los pilares del LEAN MANUFACTURING

La implantación del Lean Manufacturing, en una planta industrial exige el conocimiento de unos conceptos, unas herramientas y unas técnicas con el fin de alcanzar tres objetivos:

- Rentabilidad,
- Competitividad,
- Satisfacción de todos los clientes.

Los pilares del Lean Manufacturing son:

La filosofía de la mejora continua; Kaizen.

Según su creador Masaki Imai, plantea la conjunción de dos palabras, *Kai*, cambio y, *zen*, para mejorar, “cambio para mejorar”, que no es solamente un programa de reducción de costos, si no que implica una cultura de cambio constante para evolucionar hacia mejores



prácticas, es lo que se conoce como mejora continua. Según Imai “en tu empresa, en tu profesión, en tu vida: lo que no hace falta sobra; lo que no suma resta”. La mejora Kaizen consiste en una acumulación gradual y continua de pequeñas mejoras hechas por todos los empleados (incluyendo a los directivos). El concepto de Kaizen debe interpretarse como lo mejor en un sentido tanto espiritual como físico. Comprende tres componentes esenciales: percepción (descubrir problemas), desarrollo de ideas (hallar soluciones creativas), y finalmente tomar decisiones, implantarlas y comprobar su efecto, es decir, escoger la mejor propuesta, planificar su realización y llevarla a la práctica (para alcanzar un determinado efecto).

La mejora continua es una filosofía que trasciende a todos los aspectos de la vida, no solo al plano empresarial, ya que en general, el ser humano tiene la necesidad de evolucionar hacia el auto perfeccionamiento. El proceso de la mejora continua propugna que cuando aparece un problema el proceso productivo se detiene para analizar las causas, tomar las medidas correctoras, y su resolución aumenta la eficiencia del sistema productivo.

En un proceso de mejora continua se integran dos tipos de avances diferentes: los pequeños avances conseguidos con numerosas pero pequeñas mejoras, y los grandes

saltos logrados gracias a las innovaciones tecnológicas o de organización, que generalmente implican inversiones de tipo económico.

Por otro lado, en un proceso de mejora continua las personas constituyen el capital más importante, según Taiichi Ohno “los recursos humanos son algo que se encuentran por encima de toda medida. La capacidad de esos recursos puede extenderse ilimitadamente cuando toda persona empieza a pensar”, y es que los operarios están en permanente contacto con el medio de trabajo, son los primeros interesados por la organización del puesto, los mejor colocados para captar los problemas antes que nadie y en muchos casos los más capaces para imaginar las soluciones de mejora.

Control total de la calidad;

Las palabras Control Total de la Calidad fueron empleados por primera vez por el norteamericano Feigenbaum, en la revista *Industrial Quality Control* en mayo de 1957, donde exponía que todos los departamentos de la empresa, deben implicarse en el control de la calidad, porque la responsabilidad del mismo recae en los empleados de todos los niveles. Según Ishikawa, el control total de la calidad presenta tres características básicas:

- Todos los departamentos participan del control de calidad. El control de calidad durante la fabricación (mediante el autocontrol y otras técnicas) reduce los costos de producción y los defectos, garantizando los costos bajos consumidos y la rentabilidad para la empresa.
- Todos los empleados participan del control de la calidad, pero también se incluyen en esta actividad, proveedores, distribuidores y otras personas relacionadas con la empresa.
- El control de la calidad se encuentra totalmente integrado con las otras funciones de la empresa.

El Just in Time (JIT);

Este sistema fue desarrollado por Taiichi Ohno, primer vicepresidente de Toyota Motor Corporation, con el objetivo de conseguir reducir costos a través de la eliminación del despilfarro. Ohno empleó conceptos creados por Henry Ford y Walter Shewhart entre 1920 y 1930, desarrollando una filosofía de excelencia en la producción que ha superado todas las realizaciones anteriores. Debido a las ventajas que supuso, su filosofía fue adaptada por gran parte de las industrias japonesas, y posteriormente el

interés por el JIT llegó a Europa y Estados Unidos. No todas las empresas utilizan el vocablo Just In Time, IBM utiliza el término producción de flujo continuo, Hewlett – Packard sistema de producción sin almacén y fabricación repetitiva, Motorola Fabricación de ciclo corto y otras muchas empresas simplemente utilizan el termino sistema Toyota.

Con el JIT se pretende fabricar los artículos necesarios en las cantidades requeridas y en el instante preciso, así por ejemplo, un proceso productivo se dice que funciona en JIT cuando dispone de la habilidad para poner a disposición de sus clientes “los artículos exactos, en el plazo de tiempo y en las cantidades solicitadas”. El periodo de tiempo que preocupa al cliente es el plazo de entrega (lead time), es decir el tiempo transcurrido desde que el cliente pasa un pedido hasta que recibe el material. Este es el tiempo de que dispone el cliente para planificar sus compras y lógicamente éste estará más satisfecho cuanto menor y más fiable sea el plazo de entrega.

Por otra parte, al director de producción le preocupa el tiempo de flujo, que es el que transcurre desde que se lanza una orden de producción hasta que el producto esta en condiciones de ser expedido. En el tiempo de flujo no se incluye el plazo de aprovisionamiento ni el tiempo de distribución.

Al cliente poco le importa si la empresa decide servir sus pedidos a partir de los artículos almacenados o fabricarlos contra pedido, siempre que cumpla el plazo de entrega establecido. Sin embargo, desde el punto de vista de la fábrica, si que existe una gran diferencia, ya que cuando produce contra pedido no hay necesidad de adivinar lo que el cliente necesita. De esta manera no hay posibilidad de cometer errores en esta previsión. Cuando la empresa mantiene stocks, siempre existe la posibilidad de que éstas no concuerden con los pedidos de los clientes, debido a cambios de moda, en la tecnología del producto, en las preferencias del cliente, etc., con lo que la fábrica tiene exceso de stock de productos sin salida que nadie quiere y en cambio le faltan los productos que los clientes piden. En este caso la empresa no esta en condiciones de suministrar JIT y puede perder ventas.

En el ámbito del Lean Manufacturing se dispone de un mensaje: hay que cuestionar los tiempos estándar, hay que reducir el tiempo de flujo de manera que éste llegue a ser tan corto como sea posible. Los esfuerzos han de centrarse en la reducción del tiempo desperdiciado en todo el proceso a fin de reducir el tiempo de flujo a valores inferiores al plazo de entrega, mientras se asegura una alta calidad y se reducen los costos incrementando la productividad. Éste mensaje no solamente va dirigido a las grandes

multinacionales sino también a las pequeñas y medianas empresa, que no deben buscar excusas para renunciar a esta tarea.

WORLD CLASS MANUFACTURING

Es una modalidad de trabajo de antigua data que se aplica en numerosas empresas en todo el mundo buscando la perfección en el desarrollo de bienes y servicios con el fin de otorgar al cliente la satisfacción plena en sus adquisiciones.

Debido a que es una herramienta mundialmente conocida, se puede analizar y trabajar con la misma desde numerosos puntos de vista. Para poder acotar nuestro trabajo de investigación de un modo acabado, en el presente se trabajara con información proveniente de Hajime Yamashina, miembro de la academia de ingeniería de Suiza, y coordinador del departamento de ingeniería de la universidad de Kyoto de Japón, coordinador de World Class Manufacturing del Grupo FIAT; quien propone analizar el World Class Manufacturing a partir de diez pilares preestablecidos, los cuales son:

1. Seguridad,
2. Análisis de Costos,
3. Mejora Focalizada,
4. Mantenimiento Autónomo y Organización del Puesto de Trabajo
5. Mantenimiento Planificado
6. Control de Calidad
7. Logística y Servicio al Cliente
8. Gestión Preventiva de Equipos
9. Desarrollo del Personal
10. Medio Ambiente

El autor presenta a estos diez pilares, como la visión general de la empresa, siendo que plantea el porqué es necesario tener a cada uno en cuenta, cuales son las particularidades que presentan y finalmente cómo es posible implementar cada uno de ellos siguiendo una metodología clara y concreta en siete pasos que conducen a la implementación definitiva de cada una de las bases de WCM; siendo esencial contar permanentemente con el apoyo de la gerencia, el compromiso de los empleados y una visión a futuro fuerte y amplia.

Para confrontar esta metodología con otro autor, nos enfocaremos también en el análisis de la metodología pura del Sistema de Producción Toyota (S.P.T).

Esta metodología se basa también, en la reducción de los costos, eliminando totalmente el personal y las existencias innecesarias.

Aunque el fin principal del sistema es la reducción de costos, permite además conseguir otros tres sub-objetivos orientados al logro del objetivo principal:

1. Control cuantitativo, al permitir la adaptación, en cantidad y variedad dependiendo de las fluctuaciones diarias y mensuales de la oferta y la demanda.
2. Calidad asegurada, al tenerse la certeza de que cada proceso inicialmente proporcionará al proceso siguiente unidades aceptables.
3. Respeto por la dimensión humana, en cuanto el sistema utiliza recursos humanos para alcanzar sus objetivos de costos.

Cada uno de dichos objetivos incide en los demás y en el objetivo primario que es la reducción de costos.

Para lograr los “outputs” que nombramos anteriormente, Toyota se basa en los siguientes conceptos:

1. Just in Time,
2. Autocontrol,
3. Flexibilidad en el trabajo,
4. Pensamiento creativo e ideas innovadoras.

Dichos conceptos, serán desarrollados al analizar el autor y comprender de forma más completa su teoría y aplicación.

Teoría de Hajime Yamashina

En el presente apartado detallaremos la Teoría de World Class Manufacturing de la mano de Hajime Yamashina; quien es Profesor Emérito de la Universidad de Kyoto y miembro de la Real Academia Sueca de Ciencias de la Ingeniería.

Yamashina define al World Class Manufacturing (WCM) como un enfoque lógico para la mejora continua; así propone desarrollar en forma sistemática y lógica la fabricación a fin de no ser superado por los competidores. Para ello se definirán como objetivos la mejora de la calidad en términos de costo, plazos y competencia de personas; buscando permanentemente reducir las pérdidas, mejorar el desempeño y la comunicación en todos los aspectos de la empresa. Dicho sistema estará respaldado por un Sistema de Auditorias; y está estructurado por objetivos cuyo logro se mide Indicadores Adecuados de Performance.

WCM es una forma de vida laboral de la actualidad que motiva a todos los empleados, ya que son todos los implicados y orgullosos de ver los beneficios de este programa.

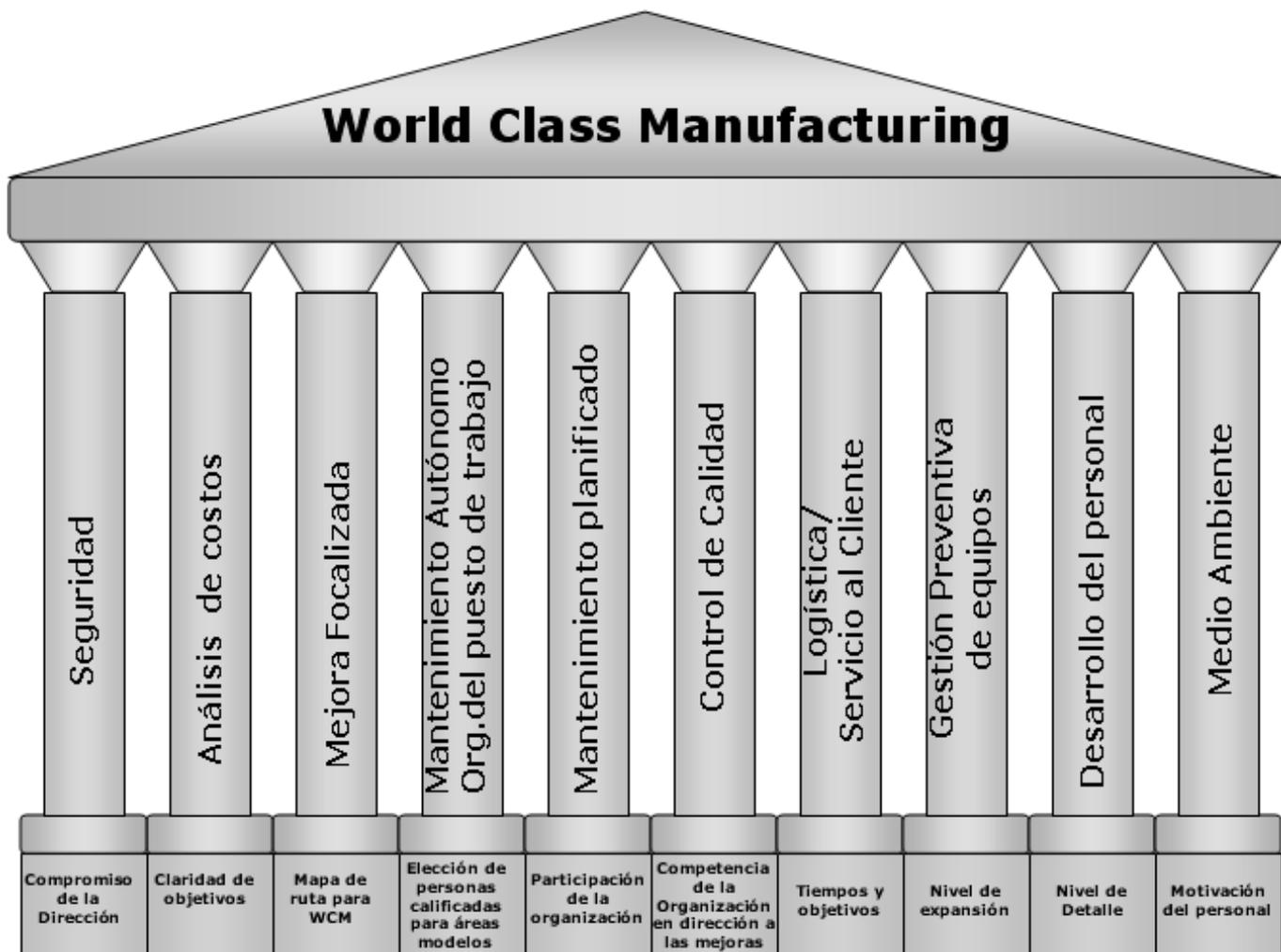
Es muy importante tener en cuenta que el objetivo de WCM es llevar al máximo las performances del sistema productivo, respetando los programas logísticos y los objetivos de calidad definidos, a través de:

-  La mejora de los procesos,
-  La mejora de la calidad del producto,
-  El control y la reducción progresiva de los costos de producción,
-  La flexibilidad en responder a las exigencias del mercado y del cliente,
-  La implicación y la motivación de las personas que trabajan en los procesos industriales.

A continuación desarrollaremos la teoría propiamente dicha; según el autor para poder implementar la metodología de WCM se debe definir dentro de la empresa una serie de líneas de acción a las cuales denominará pilares y que servirán para seccionar la empresa y poder atacar los problemas y acciones a realizar de un modo sectorizado y ordenado.

Los pilares que se definen son diez, los mismos son:

Una vez definidos los Pilares sobre los que asienta la teoría, Yamashina define que hay una secuencia de siete pasos a seguir, mediante la cual se logra la implementación



completa del pilar dentro de una empresa modelo.

A continuación desarrollaremos individualmente cada uno de los pilares con el fin de visualizar la forma e importancia que le da a cada uno, y como define cada uno de los pasos dentro de cada pilar.

1 - SEGURIDAD

El primer pilar técnico que expone la teoría de Hajime Yamashina abarca la Seguridad, relacionando este concepto con la mejora continua del ambiente de trabajo y la eliminación de las condiciones que podrían generar accidentes e infortunios.

Para lograr este objetivo macro es necesario llevar la cultura de la seguridad a todos los niveles organizativos, implicando a los individuos en un proceso de asimilación a través de un recorrido por los aspectos normativos, económicos y éticos.

Dichos aspectos son esenciales, en el primer caso se debe tener en cuenta que cada país dispone de normativas específicas relacionadas con la seguridad del puesto de trabajo que prevén diferentes tipos de sanciones hasta penales en el caso de no ser respetadas. El conocimiento y difusión de las mismas y su riguroso acatamiento serán el punto de partida para un adecuado acercamiento hacia las problemáticas de prevención en cada fábrica.

En lo que respecta al nivel económico, cada accidente que se produce en el lugar de trabajo genera costos directos (costos legales y de la aseguradora, etc.) e indirectos (daños en el producto, pérdidas de producción, daños de las instalaciones, ánimo de las personas, imagen de la empresa, etc.). La suma de los costos que derivan de un hecho desafortunado superan los costos que son necesarios para eliminar el riesgo y para la difusión adecuada de una cultura de prevención: por lo que se apuntará a eliminar los riesgos de raíz previniendo así mayores gastos y problemas en un futuro no muy lejano.

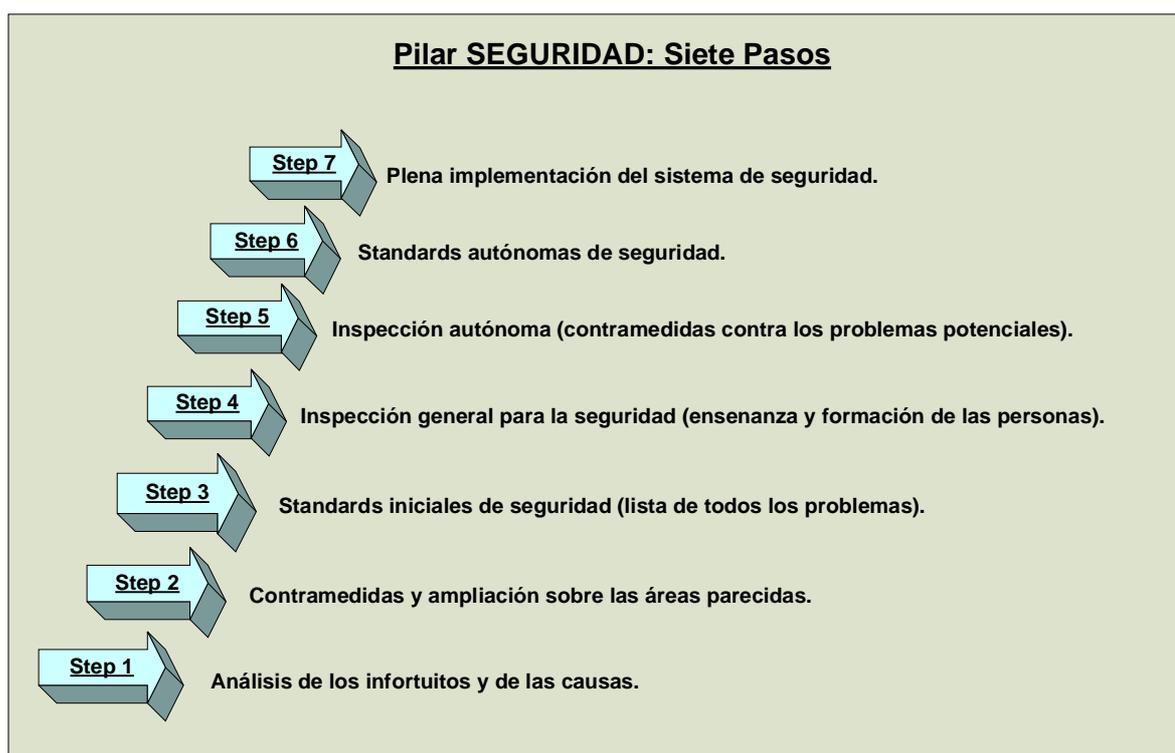
Finalmente, al referirnos a los aspectos éticos encontramos plasmados el rumbo de la empresa en relación a su futuro y al de sus empleados en la misma, por lo que se esperará que se busque una gestión eficaz de la salud, seguridad y ambiente para todas las personas que se encuentren involucradas en el trabajo.

Uno de los objetivos principales del pilar de Seguridad es llegar a un nivel cero de infortunios: este objetivo se puede alcanzar mediante una orientación sistemática que establece la prevención de los accidentes a través de la observación, la notificación, el análisis y la eliminación de todas las causas que han generado o que habrían podido generar un accidente en el interior de la planta (también aquellos de pequeña envergadura y de las condiciones de riesgo). Para lograr este objetivo es necesario desarrollar una cultura de la prevención, una mejora continua de la ergonomía del puesto de trabajo e

impulsar las competencias adecuadas para eliminar las condiciones en incidentes e infortunios potenciales.

El recorrido de la implementación

Para la implementación del presente pilar en una empresa Word Class, se deberá recorrer un camino de siete pasos en los que se irá avanzando progresivamente a paso firme con el objetivo claro como guía. A continuación se enuncian cada uno de los pasos:



2 - ANÁLISIS DE COSTOS

Es un método que busca innovar los sistemas de Administración y Control de las fábricas implantando una estrecha conexión entre la identificación de las áreas que hay que mejorar y los resultados de la mejora de la performance que se obtienen aplicando los pilares técnicos del WCM.

El Análisis de Costos permite definir programas de mejora que tienen un importante impacto, buscando permanentemente la reducción de las pérdidas, especificando todo lo que se puede clasificar de forma sistemática, como derroche o de no valor añadido; asegurando así

también la colaboración entre las Unidades de Producción y la función de Administración y Control.

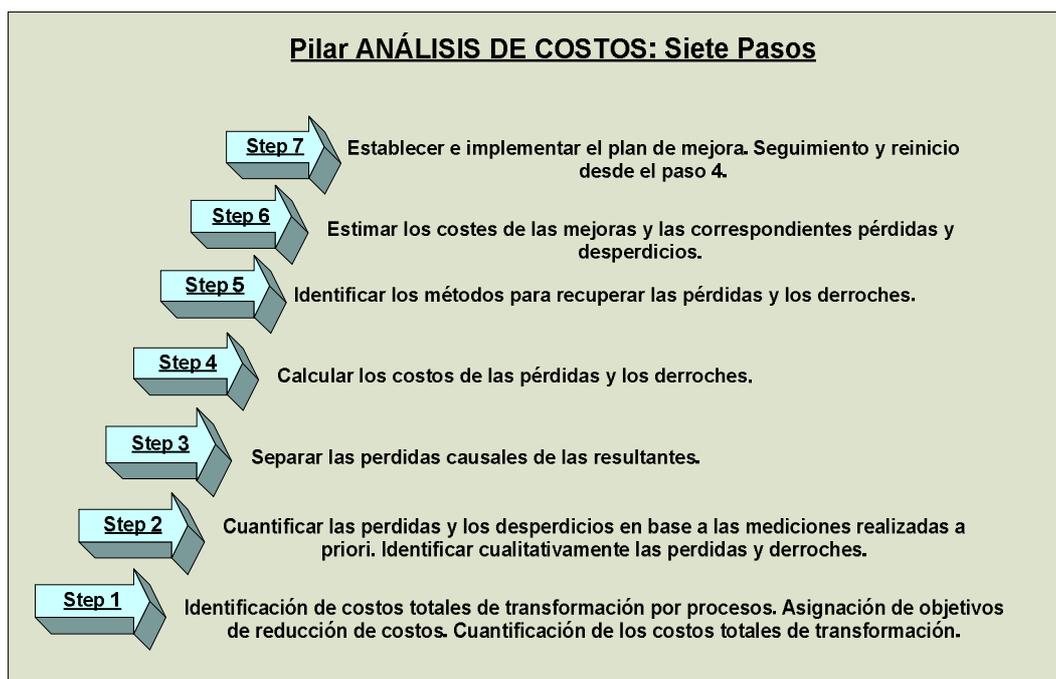
Consideramos al presente pilar, como la base del WCM debido a que su fundamento está basado en la identificación sistemática de los desperdicios y de las pérdidas del área llevada a examen, su valoración y transformación en costos. Todo ello hecho posible gracias a la correlación de los desperdicios y de las pérdidas con las causas que las originan, permitiendo así una definición total de la pérdida. Además guía en el reconocimiento del método técnico más adecuado para alejar la causa origen y para valorar con precisión los costos de las actividades de eliminación y la consecuente mejora de la performance.

Las pérdidas y los desperdicios que se producen durante la realización de un proceso productivo se atribuyen a máquinas, personas y material. La revisión del Análisis de Costos es más profunda, no se para en la pérdida resultante, como sucede en el método tradicional de gestión del manufacturing sino que intenta llegar a la causa de la cual nacen las pérdidas. Por ejemplo las pérdidas de mano de obra pueden derivar de las paradas de la máquina, y éstas a su vez pueden remontarse y estar provocadas por las problemáticas de los componentes. Estos hechos pueden darse en subprocesos o procesos que también están lejanos de aquel en el que se ha detectado la pérdida resultante.

A su vez, la aplicación del Análisis de Costos tiene una gran rapidez en alcanzar los resultados así como que se logren importantes ventajas en la reducción de las pérdidas. Este método constituye la brújula que orienta y guía los proyectos de mejora continua, permite enfocar las áreas donde se sitúan las mayores pérdidas causales y proporciona perspectivas de eficiencia y eficacia superiores para reducir/eliminar las pérdidas, además ayuda a elegir los métodos y seleccionar los pilares técnicos que se han de poner en marcha para eliminar las causas de las pérdidas y que permiten que así sea más fácil valorar los costos y los beneficios.

El recorrido de la implementación

Al momento de hablar acerca de la implementación del presente pilar, al igual que en el pilar de seguridad éste se establecerá en siete pasos, de los cuales los Step del 1 al 4 se constituyen con acciones preparatorias que sirven para establecer prioridades y para que las actividades de valor añadido, de los Step del 5 al 7, sean realmente eficaces.



3 - MEJORA FOCALIZADA

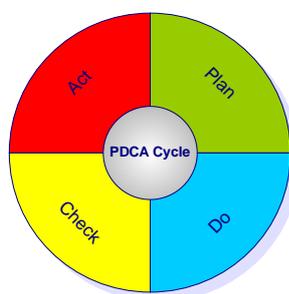
La Mejora Focalizada es un pilar técnico para atacar las grandes pérdidas resultantes que tienen un fuerte impacto en el presupuesto y que se obtuvieron con el Análisis de Costos de planta y de cuya solución se esperan importantes ahorros.

El objetivo principal apunta a corregir temáticas específicas que se identifican unívocamente, proponiéndose conseguir un resultado a corto plazo, con un elevado beneficio en términos de reducción de los costos debidos a las pérdidas y a los derroches. Para ello aplica técnicas, instrumentos y métodos específicos para resolver problemas de dificultad creciente relacionados con la complejidad de las causas de los derroches y de las pérdidas que hay que eliminar.

Una de las características más importantes del presente pilar es que utiliza la lógica de la mejora focalizada, según la cual frente a un problema considerado como desviación del estándar, no se limita a identificar una solución transitoria sino que instaura un ciclo que tiene como fin identificar las causas del alejamiento del estándar para eliminarlas definitivamente, restablecer el estándar o innovar mediante la introducción de un nuevo estándar. El ciclo de la mejora se denomina PDCA:

- ❑ **P:** Plan (planificar): significa entender el problema, identificar las causas, comprobar las causas, especificar las soluciones y ponerlas en orden de prioridad;
- ❑ **D:** Do (Hacer): significa aplicar la solución;
- ❑ **C:** Check (Control): significa contrastar la eficacia de la solución y monitorizarla;
- ❑ **A:** Act (Actuar): estandarizar la nueva solución implementada y difundirla horizontalmente a situaciones similares.

El ciclo tiende al infinito respecto al estándar restablecido o el nuevo estándar puede ser retado ulteriormente hacia nuevas soluciones de mejora:

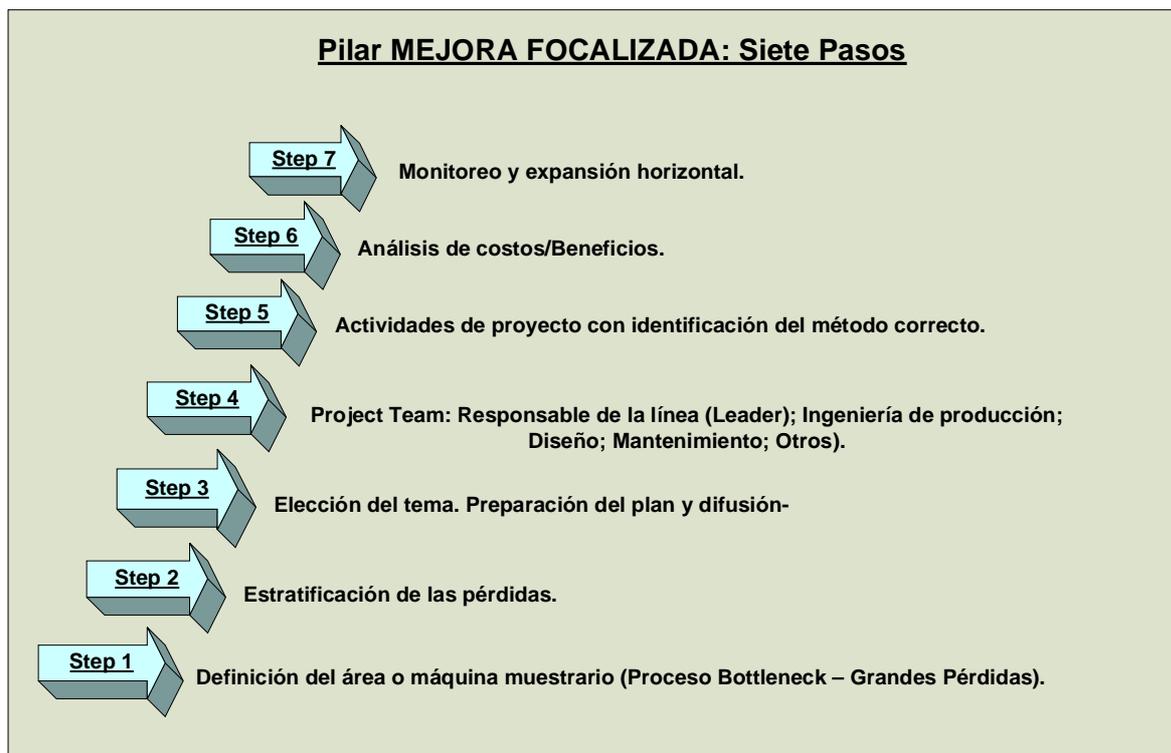


Mediante la aplicación de los instrumentos de mejora focalizada, se crea en la planta un conjunto de conocimiento relacionado con la aplicación de los métodos y de los instrumentos mismos. Dicho conocimiento incluye, en las primeras fases, también la aplicación de los pilares sistemáticos del WCM para que se difunda en el desarrollo del camino hacia el WCM (Route Map).

El recorrido de la implementación

Al momento de implementar el pilar de Mejora Focalizada nos encontramos con que los pasos 1 y 2 se equiparan con la fase Plan del ciclo PDCA, y tienen como objetivo identificar las pérdidas sobre las que intervenir y entender el problema, todo ello mediante acciones de estratificación. Los pasos 3, 4 y 5 son comparables a la fase Do del PDCA, tienen como finalidad seleccionar los problemas sobre los que hay que intervenir, definir los equipos de proyecto, planificar el proyecto, escoger las herramientas adecuadas de la mejora para resolver los problemas y determinar las causas y las soluciones. El paso 6, equiparable a la fase Check, tiene como meta comprobar la solución implementada mediante el análisis de Costos/beneficios; y finalmente, el paso 7, Act. tiene como objetivo estandarizar la nueva

solución implantada, estableciendo un conocimiento que se difunde horizontalmente:



4 - MANTENIMIENTO AUTONOMO

El mantenimiento autónomo no es una actividad especializada, como el mantenimiento profesional, sino que se fundamenta en las competencias de los operarios y utiliza herramientas muy sencillas. Así las operaciones típicas del mantenimiento autónomo son, la limpieza, la lubricación, regular los aprietes pequeños, el control de la temperatura, del ruido y de las vibraciones, reparaciones y mejoras menores. En base a lo anterior podemos decir que la mantención autónoma pertenece a las actividades que tienen como finalidad prevenir las averías de las instalaciones y las microparadas.

A su vez, podemos decir que el mantenimiento autónomo es un enfoque sistemático dirigido hacia la mejora del sistema en las instalaciones, y está encaminado a saber gestionar de forma autónoma, por parte de los operarios de la producción, la inspección, el control y el restablecimiento de las condiciones de la máquina, eliminando las causas de la suciedad. Todo ello se logra aplicando rigurosamente los estándares y con la mejora continua de los mismos.

Para evitar el deterioro de las instalaciones es preciso fortalecer el mantenimiento de las condiciones básicas. Esto, se realiza mediante el mantenimiento preventivo, cuyas actividades pertenecen al presente pilar.

Es necesario definir cuál es el objetivo que persigue en todo momento el mantenimiento; por eso podemos decir que en una fase inicial es el mantenimiento de las condiciones básicas de las instalaciones y de la maquinaria. Para su realización se debe consolidar el uso correcto de las máquinas, la limpieza, la lubricación y la seguridad.

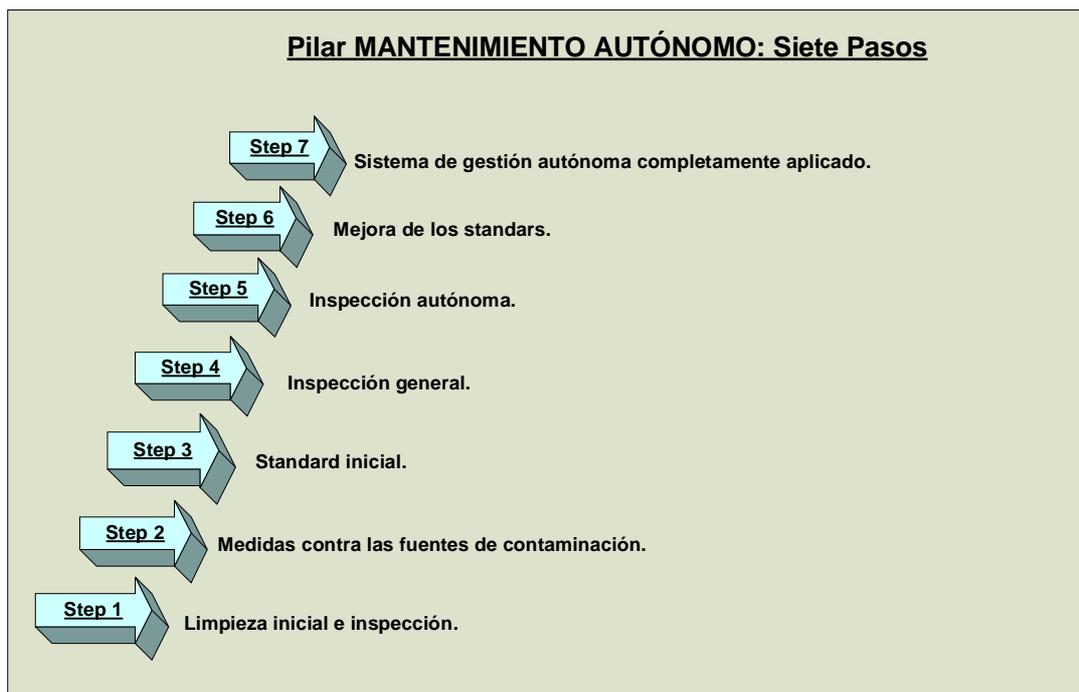
La meta final del mantenimiento autónomo consiste en determinar las condiciones en las que trabajan las máquinas, mejorar su fiabilidad y obtener como resultado que se alargue su ciclo de vida. Lo que presupone definir y mejorar continuamente los estándares de mantenimiento, y que los operarios profundicen en el conocimiento de las máquinas, aumentando sus competencias. Una consecuencia importante del mantenimiento autónomo es la mejora de la calidad de la máquina sobre el producto.

El recorrido de la implementación

En la implementación del mantenimiento autónomo, podemos decir que los primeros tres pasos tienen como objetivo generar un cambio en las máquinas, para eliminar condiciones de suciedad, dificultad para limpiarlas, peligrosidad, lentitud, desconfianza, parada y avería a condiciones de limpieza, seguridad, confianza, cero paradas y cero averías. El paso 2 será el crítico para obtener ventajas que nazcan del mantenimiento autónomo. La aplicación de los step 1-3 es la clave para determinar las condiciones de base de las instalaciones.

Siguiendo, el cuarto y el quinto step tienen como finalidad producir un cambio en las personas, de hecho, las inspecciones llevadas a cabo directamente por los operarios les proporcionan la posibilidad de comprender y asumir responsabilidades hacia las cosas, poder controlar también la calidad y hacer más fácil el trabajo.

Finalmente, el sexto y el séptimo paso tienen como meta determinar un cambio duradero en la gestión del mantenimiento, a través de la completa puesta en funcionamiento del nuevo sistema de mantenimiento autónomo en el que el empleado es el responsable de la calidad y de la fiabilidad de las máquinas en su propia área de trabajo.



4 - ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El presente pilar está formado por un conjunto de criterios técnicos, de métodos y de instrumentos aptos para crear un puesto de trabajo ideal y obtener así mayor calidad, máxima seguridad y máximo valor. Lo que conduce a realizar acciones para el restablecimiento y la mejora continua con la finalidad de garantizar la ergonomía y la seguridad del puesto de trabajo, de asegurar la calidad del producto mediante un proceso vigoroso y de mejorar la productividad del trabajo. Para lograr todo ello, este pilar propone ciertos criterios principales para el restablecimiento y el mantenimiento del orden y limpieza en el área de trabajo, el cuidado en la formación de los operarios, la mejora de las condiciones ergonómicas, la colocación de los materiales al lado de la línea y la definición de las condiciones del suministro de forma que se garantice el principio del mínimo traslado de los materiales, entre otros.

El objetivo de este pilar, es crear un estándar del puesto de trabajo que garantice la seguridad del lugar y el bienestar de las personas, la calidad de las operaciones ejecutadas y la máxima productividad en el trabajo.

Esto se realiza mediante la implicación de los trabajadores, a nivel de equipo e individualmente. El pilar prevé que se transfieran a los operarios las competencias y las capacidades adecuadas para que cumplan la mejora continua del micro-proceso de trabajo y de

los resultados del trabajo de los que son responsables, aplicando para ello los métodos y las técnicas más apropiadas para optimizar:

- ❑ El traslado de los materiales;
- ❑ La ergonomía y la seguridad del puesto de trabajo (eliminar MURI);
- ❑ La calidad del producto mediante operaciones, ciclos de trabajo y fuertes secuencias, a prueba de error;
- ❑ La debilidad y la productividad del proceso, eliminando las actividades que producen derroches o que no proporcionen valor y las actividades irregulares.

Los resultados esperados de las actividades desarrolladas mediante la organización del puesto de trabajo radican primero en una reducción significativa de los principales tipos de pérdidas ligadas a la no calidad del producto y a la reducida productividad del proceso, después en una mejora importante de la ergonomía y en una reducción sustancial del traslado del material.

Cabe aclarar que las técnicas y las herramientas usadas van desde las más sencillas como 5S, 5Whys, Poka Yoke, a las más complejas que están relacionadas con el análisis ergonómico de los puestos de trabajo y el estudio de las operaciones sin valor añadido.

Análisis y eliminación de MURI, MURA, MUDA

El principal análisis que se realiza dentro de éste pilar se centra en las operaciones de trabajo y tiene como fin identificar todos aquellos movimientos que puedan generar impactos negativos en la calidad, en los costos (puesto que constituyen derroche) y en la seguridad y bienestar de las personas, ya sea porque son equivocados, porque son inútiles, porque son cansadores o por peligrosos.

Por MURI se considera el conjunto de operaciones difíciles o innaturales que provocan cansancio, y pueden conllevar riesgos para los trabajadores y que además reducen la productividad del trabajo. Para eliminar los Muri, es necesario efectuar antes un análisis ergonómico de los lugares de trabajo, clasificando los movimientos realizados por los operarios en base a estándares codificados a nivel internacional. Se pasa a detallar después las intervenciones correctivas que se han de aplicar al ciclo de fabricación y a la organización del puesto de trabajo.

Por MURA se habla de movimientos irregulares que pueden provocar impactos negativos en la calidad, es decir aquellos que desde un ciclo al sucesivo, de un trabajador a otro, no se realizan con la misma regularidad por los operarios. Éstos se pueden reconocer mediante una larga observación y un estudio repetido del mismo ciclo de trabajo, y se resuelven implantando operaciones estándar.

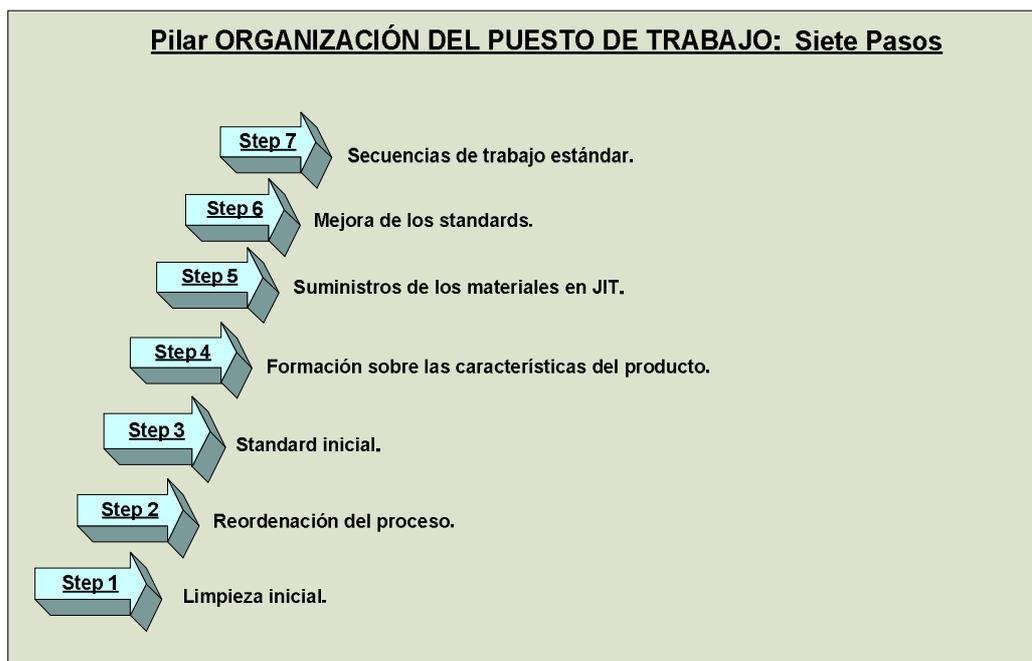
Por MUDA se conocen las operaciones sin valor añadido que generan derroche, se identifican mediante examen todos los tipos de actividades que se realizan, como ser actividades con valor añadido (VAA), que inciden en la pieza modificándola como está previsto por el ciclo de trabajo; actividades con valor añadido parcial (SVAA), como por ejemplo tomar y colocar la pieza; actividades sin valor añadido (NVAA), como caminar, transportar, esperar, seleccionar, reelaborar y controlar. Una vez definidas e identificadas cada una se procederá a eliminar todas aquellas actividades que no tengan valor añadido.

El recorrido de la implementación

En el presente pilar los primeros tres pasos tienen el objetivo de crear un cambio en la organización de los puestos de trabajo, pasando de una situación de desorden, desagrado, suciedad, peligrosidad potencial y cansancio debido a posiciones equivocadas o a movimientos inútiles a condiciones de limpieza, seguridad, eficacia en los ciclos de trabajo y mejoras en la calidad del producto. Esto es clave debido a que en una fábrica Work Class, los materiales y las herramientas se colocan de forma ordenada y las áreas de trabajo están perfectamente limpias.

El cuarto paso tiene como finalidad producir un cambio en las personas; de hecho el control llevado a cabo directamente por los trabajadores les lleva a comprender, y a asumir la responsabilidad de qué y cómo controlar. Los operarios asumen gradualmente la capacidad de realizar con autonomía las actividades para mantener las condiciones de base del puesto de trabajo y para realizar la mejora cualitativa, intentando resolver los problemas principales que se generan en los puestos de trabajo de su competencia.

Por último los step que van del quinto al séptimo tienen como objetivo determinar un cambio duradero en la gestión de las actividades de los trabajadores, poniendo en marcha el nuevo sistema de organización del lugar de trabajo.



5 - MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Este pilar pertenece al proceso de mejora continua del sistema técnico de la planta y tiene las actividades dirigidas a construir un sistema de mantenimiento capaz de llevar a cero las averías y las microparadas de las máquinas y de las instalaciones. También obtiene ahorro, ampliando el ciclo de vida de las máquinas, mediante el uso de prácticas de mantenimiento, que están basadas en la capacidad para alargar la vida de los componentes (mantenimiento planificado y correctivo).

Para realizar un mantenimiento más eficaz y menos costoso es preciso conocer todos los enfoques del mantenimiento y los distintos tipos del mismo, de forma que se determine una estrategia que defina el mejor mix de enfoques y tipologías, respecto a las características del contexto organizativo.

Frente a un tipo de organización, en el que las instalaciones no son esenciales y en cambio existe una gran presencia de mano de obra, como en una Unidad Operativa de Montaje, el mejor mix es el que prevé un mantenimiento autónomo básico, limpieza, lubricación, inspección, mantenimiento por avería y una menor presencia en mantenimiento periódico, preventivo y correctivo.

En cambio frente a un tipo de organización en el que las instalaciones son esenciales, como una Unidad Operativa de Chapa o de Pintura, el mejor mix está formado por un mantenimiento autónomo de base, ningún mantenimiento por avería, abundante mantenimiento periódico, planificado (predictivo) y correctivo.

Si la estrategia de mantenimiento prevé sólo intervenciones reactivas por avería, los costos de mantenimiento son relativamente bajos pero las pérdidas podrían ser altas. Si se introduce el mantenimiento preventivo, los costos aumentan: por ejemplo, se deben realizar algunas actividades utilizando un gasto extraordinario, se introducen una cesión para el mantenimiento planificado, se dedica tiempo a las actividades de formación para aumentar las competencias de los operarios y del personal de mantenimiento. Por consiguiente los costos de mantenimiento crecen. No obstante se reducen los costos de transformación porque disminuyen las pérdidas debidas a averías y a microparadas. La situación de equilibrio entre los costos de transformación y los costos de mantenimiento es aquella en la que la elección de la estrategia de mantenimiento, es decir el mix de tipología de mantenimiento adoptado, es la mejor.

El recorrido de la implementación

En la implementación del presente pilar los primeros pasos tienen la finalidad de estabilizar el tiempo medio entre averías mediante la eliminación y la prevención del grado acelerado, analizando las averías y definiendo los estándares de mantenimiento preventivo. La orientación es la del mantenimiento preventivo. Al término de los tres primeros step las averías en las máquinas críticas deben ser llevadas a cero.

En lo que respecta al cuarto y sexto paso, los mismos tienen como objetivo alargar el ciclo de vida de las máquinas a través de actividades de mantenimiento correctivo y planificado (predictivo).

Por otro lado la quinta etapa tiene la meta de restablecer el deterioro de forma periódica construyendo un sistema de mantenimiento preventivo. Y finalmente, el séptimo y último paso tiene el objetivo de institucionalizar el sistema de mantenimiento, gestionarlo y evaluarlo.

Así, el recorrido que instaura el mantenimiento profesional está formado por los siete pasos expuestos a continuación:



6 – CONTROL DE CALIDAD

La calidad se construye a lo largo del proceso, no sólo controlando los resultados; siendo que además controlando los buenos resultados, de hecho, no se pueden obtener hasta que no se haya concretado plenamente un buen proceso.

Asegurar la calidad en el interior del proceso tiene que ver con la producción, las ingenierías de producción, los proveedores y las compras: no es una actividad que esté relacionada exclusivamente con el departamento de Calidad; esto nos lleva a ir más allá y forjarse también dentro del proceso de desarrollo del producto y de las instalaciones; buscando lograr la Calidad en todos los aspectos de la empresa.

Sólo yendo al interior del proceso productivo podremos lograr una calidad mejor y más estable, conseguiremos identificar las causas raíz y eliminarlas, no es suficiente invertir sólo en controles/entregas, cuando evidentemente son una pérdida. Es preciso además poner las condiciones necesarias para que la causa raíz no se vuelva a plantear.

Control de Calidad es un pilar técnico del WCM que se propone obtener productos con cero defectos construyendo la calidad desde el interior del proceso, todo ello realizando un minucioso análisis de la capacidad y del control del proceso.

Al final del proceso productivo el output que de él deriva, deber evaluase y si los resultados son buenos hay que estandarizarlos y mantener el proceso; en el caso de resultados no satisfactorios hay que analizar las causas raíz e implantar las contramedidas dentro del proceso, para comprobar el efecto. Con el fin de afianzar la calidad del producto con una sola maniobra, es necesario, definir las condiciones del proceso para tener un producto de calidad, mantener en el tiempo las condiciones fijadas y mejorarlas. Para guiar el análisis dentro del proceso hace falta entender dónde hay que prestar más atención.

La orientación del WCM está enfocada y dirigida a tomar en consideración sólo los puntos más críticos y no todo el proceso. Para lograr esto, el análisis del presente pilar utilizará el Análisis de Costos para reconocer las pérdidas y las averías de forma focalizada, contemplando globalmente el proceso de producción de la calidad en el proceso; proponiéndose hacer un mapa del defecto en el proceso, colocándolo en el segmento de proceso en el que se produce y atribuyéndole las 4M (Máquina, Mano de Obra, Material; Método) con las que está relacionado. A su vez, gracias al Análisis de Costos se intentará colocar por orden de importancia las distintas anomalías utilizando como conductor la frecuencia, el costo (costo de la mano de obra y de los materiales para reparar el defecto) y el nivel de gravedad del defecto, que depende del momento en el que se detecta la anomalía. La gravedad aumenta desde la revisión de unidad técnica hasta la que hace el cliente.

Posteriormente los defectos se relacionan lógicamente con las listas de material, con los métodos de producción, con el conocimiento de la mano de obra y con las características de las máquinas/procesos (4M). Estas correlaciones fundan el conjunto de lo que serán las condiciones, relacionadas con el proceso, para evitar anomalías.

El recorrido de la implementación

A continuación se enumeran los pasos que se deben seguir para poder implementar el pilar de Control de Calidad en la empresa:



7 - LOGÍSTICA

La logística es el conjunto de los flujos informativos y físicos de los materiales que permiten satisfacer al cliente haciendo llegar:

Los componentes y los objetos producidos, o que se van a producir;

-  En el lugar adecuado;
-  En el momento adecuado;
-  En la cantidad adecuada;
-  Con la calidad adecuada.

Considerada de este modo la logística es mucho más amplia que la gestión tradicional de los materiales, de los almacenes y de los transportes. Ésta, agrupa principalmente, a tres procesos diferentes de la empresa: el proceso comercial y ventas, el de producción y el dedicado a la compra y distribución de los componentes.

Esta visión, amplia y transversal en toda la empresa, es totalmente necesaria para lograr los objetivos del pilar logístico que se indican en tres puntos:

-  Aumentar la satisfacción del cliente (tanto por la calidad como por los tiempos de entrega);

-  Reducir los costos del capital invertido en los semivalores y en el trabajo en progreso;
-  Reducir los costos del traslado de componentes;

Justamente con esta acepción más amplia, el pilar de la logística del WCM se debe considerar integrado en el de Servicio al Cliente.

Las 18 pérdidas principales de la logística

Los análisis de los costos llevados a cabo con los métodos y técnicas del pilar de Análisis de Costos permiten identificar muchos derroches y muchas pérdidas de gran relieve que están ligadas a errores y/o elecciones equivocadas en el abastecimiento del material y de logística.

Estas pérdidas de la logística se agrupan en dieciocho tipos principales, de los cuales nueve se refieren sobre todo a la gestión de las existencias (piezas almacenadas), y otros nueve que están relacionados con los traslados, transporte y disposición de los materiales.

Pérdidas Logísticas		
Gestión de existencias (Piezas almacenadas)	Pérdidas relacionadas con los materiales:	- Material no utilizado - Existencias (piezas almacenadas) de seguridad excesiva. - Métodos de producción no apropiados.
	Pérdidas relacionadas con la mano de obra:	- Exceso de mano de obra. - Escasa eficacia en el trabajo. - Trabajos realizados no necesarios.
	Pérdidas relacionadas con el espacio físico	- Exceso de espacio. - Escasa eficacia en el uso del espacio. - Usar espacio como almacén (conceptualmente cero almacenes).
Traslados, transporte y disposición de los materiales	Pérdidas relacionadas con las herramientas de traslado:	- Exceso de medios de traslado. - Uso de medios/herramientas para movimientos que no son necesarios. - Escasa eficacia en su uso por una organización errada.
	Pérdidas relacionadas con la mano de obra:	- Exceso de trabajo disponible. - Escasa eficacia del trabajo en los traslados.
	Pérdidas relacionadas con el espacio:	- Exceso de espacio no utilizado en el traslado. - Escasa eficacia para usar el espacio disponible. - Espacio que se utiliza para movimientos que no son necesarios.

Es importante conocer y profundizar en estas posibles pérdidas unidas a la logística, porque su identificación exacta permite definir las prioridades correctas de las intervenciones de mejora logística que llevan a significativas reducciones de costo.

Reducir el almacén y los movimientos mejorando la calidad

Existen muchos modos de reducir los costos con intervenciones logísticas. Son muchos los costos consecuencia de las pérdidas causales de logística, pero se sintetizan en al menos 8 categorías diferentes de costo.

Las ocho categorías principales de costos logísticos son las siguientes:

<p>Costos de almacenes</p>	<p>1. Costo del capital incorporado en materiales</p> <p>2. Costos de la gestión del almacén</p> <p>3. Costos del espacio</p> <p>4. Costos de herramientas e instalaciones</p>
<p>Costos de elaboraciones y comunicaciones de la información</p>	<p>5. Costos de los sistemas informativos. (costos de gestión de la información)</p>
<p>Costos de transporte/handling</p>	<p>6. Costos de los vehículos de empresa</p> <p>7. Costos de los vehículos de transportistas internos/externos</p> <p>8. Costos de programación</p>

Cada una de estas 8 grandes categorías de costos se analiza de forma más detallada mediante los términos específicos que la componen. Para actuar sobre cada costo es preciso estudiar las situaciones reales y meditar las soluciones adecuadas a los distintos contextos.

Por lo general las intervenciones típicas de reducción del derroche logístico están relacionadas, por un lado con la minimización de los almacenes y de los stocks, y por otro con la reducción de los movimientos y de los traslados.

Logística y tiempos: Just In Time

La condición de una Logística World Class, con poco derroche, está representada por el sistema de producción Just in Time, es decir producir en el momento justo y en el lugar adecuado sólo los productos pedidos por el cliente. El objetivo del pilar de la Logística es dirigir la producción, acercándola gradualmente, y lo más posible, a esta concepción.

Al pasar de un sistema tradicional de producción a un sistema de producción Just in Time es preciso, gradualmente, crear procesos con flujo tensado, colocados en cadencia. Se pasa después a unir los procesos que no pueden estar enlazados directamente, mediante supermercados, que se gestionan en función de su consumo a través de las señales pull (ejemplo: Kanban). En una lógica de progreso creciente hacia el sistema de producción JIT, es por lo tanto posible, proceder a la sincronización de los procesos con una gestión del pedido que sincronice varios procesos (lógica a espina de pescado).

Relación entre Logística y Calidad

Logística y Calidad están estrechamente ligadas entre ellas. La relación principal depende del hecho de que la mala calidad del producto y por consiguiente la necesidad de proceder a reparar, comprobar y corregir el trabajo, obliga a tener existencias (piezas almacenadas) de seguridad, y por lo tanto a retrasar los tiempos de entrega final y con ello retrasar la entrega al cliente final.

Además los productos defectuosos, que hay que reparar y que se apartan del flujo productivo principal, acaban por agrandar los almacenes y por lo tanto se aumentan los costos.

De este modo, aunque la producción se haya programado según el flujo y con tiempos fijos predefinidos, el resultado final es que la secuencia de entrega es muy distinta, y el cliente queda a la espera.

Además estos productos en reparación aumentan los costos logísticos llenando el almacén y dejando vacíos en los medios de transporte donde iban a ser cargados.

Por el contrario la reducción de los defectos y la mejora de la calidad se traducen en reducción de los costos logísticos.

Por todo lo anterior será prioritario darle un lugar a ésta relación buscando mejorar permanentemente en la calidad del producto para ver reflejados los beneficios en la disminución de los costos logísticos.

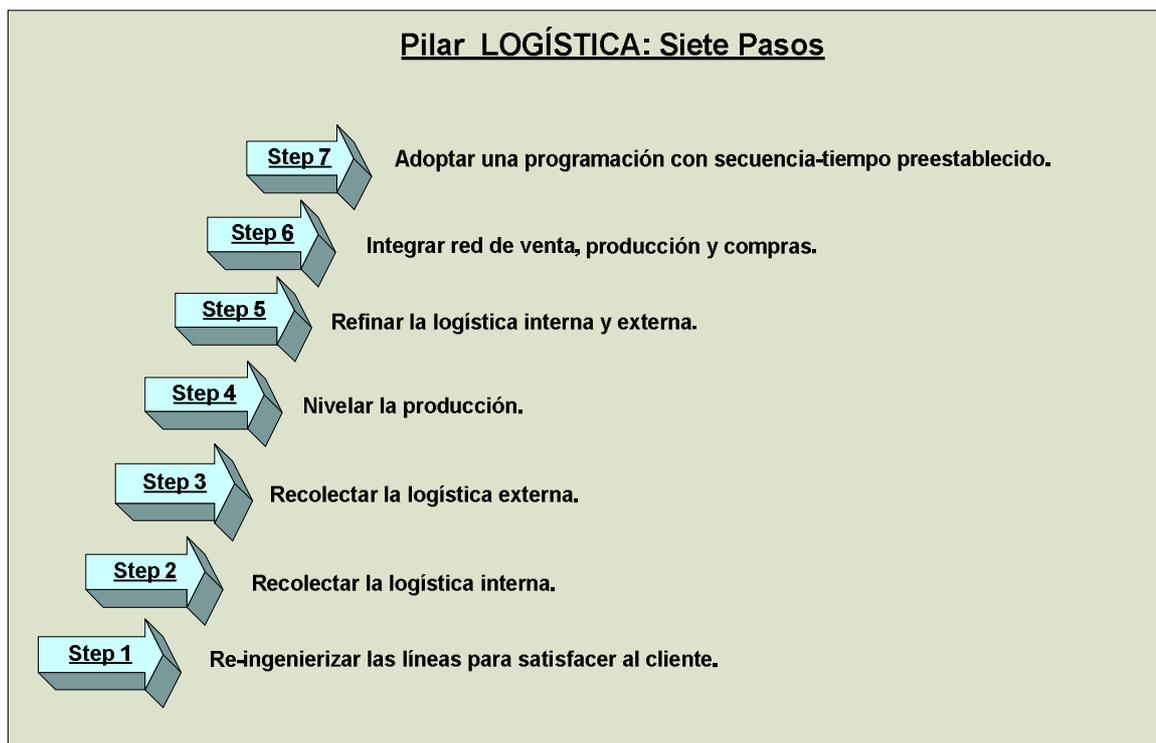
El recorrido de la implementación

El recorrido para la realización del pilar de Logística está formado por siete pasos. Las actividades de los primeros 3 step tienen el objetivo de crear un flujo logístico en el interior de la planta con la re-ingeniería de la líneas y de la logística interna y externa. Las metas típicas de

los step 1, 2 y 3 son la reducción de los lead time, de los tiempos de set up y de las dimensiones de los lotes; eliminar los traslados inútiles de los materiales y otros derroches logísticos; la limpieza y la reorganización de los ambientes y los materiales que se han de gestionar siguiendo la lógica FIFO.

Los step 4 y 5 tienen la finalidad de crear un flujo continuo sincronizando y equilibrando toda la producción, (de forma que cada departamento produzca sólo lo que necesita), e interviniendo en la logística interna y externa para alcanzar los cero defectos, las cero paradas y el suministro Just in Time de los componentes que se precisen.

Los step 6 y 7 nos conducen a un flujo cuidado y controlado, sincronizando totalmente ventas, producción y suministro y adoptando una secuencia basada en una programación con tiempos fijados y controlados.



8 – GESTION PREVENTIVA DE EQUIPOS

La gestión de las instalaciones en la fábrica presenta por lo general muchos problemas: dificultad de producción, dificultad de mantenimiento, se generan defectos de calidad que provocan reparaciones, necesidad de competencias especializadas para la conducción y puesta a punto, requisitos de seguridad que no siempre son sencillos de realizar, etc. Estos problemas

originan un aumento de los costos: de los costos iniciales y de los costos de ejercicio de las instalaciones, de los costos de mano de obra, de mantenimiento, de no calidad y costos por pérdidas debidas a averías. A todo ello se añaden los riesgos para la seguridad.

Por todo lo anterior, la metodología de la Gestión Preventiva de Equipos tiene la finalidad de hacer que las instalaciones sean más competitivas, no tanto desde el punto de vista de la innovación tecnológica, sino más bien desde la mejora continua, usando la capacidad, que las instalaciones puedan presentar, de anticiparse a los problemas. Todo ello es posible interiorizando en el proyecto de las nuevas máquinas aquello que se ha aprendido con la experiencia de la maquinaria anterior, tanto en la fase de puesta en marcha de la producción como en la de funcionamiento

Para poder aplicar el pilar en cuestión se prevé una estrecha colaboración entre aquellos que trabajan en la planificación de las instalaciones, los proveedores, los que trabajan en el planteamiento del producto y aquellos que trabajan en la producción y más concretamente el personal del mantenimiento.

El aspecto especialmente innovador de este pilar consiste en activar, la más rápido posible, un sistema de check list para cualquier fase del proceso de desarrollo de las instalaciones y para cualquier característica que la instalación deba garantizar, con el fin de anticipar en el tiempo posibles anomalías de la instalación.

El recorrido de la implementación

En la implementación del pilar es necesario tener en cuenta dos niveles, integrados entre ellos, que hay que desarrollar. Son el nivel de planteamiento y construcción de las instalaciones, que siguen las fases clásicas de dichos proyectos y el nivel de la planta que aporta los resultados de la experiencia recopilada por todos los pilares anteriormente desarrollados. Así el presente pilar se desarrollará a diferencia de los pilares anteriores, en cuatro pasos, en el primero se proporciona al proyecto las informaciones que proceden de la experiencia pasada con instalaciones iguales o parecidas (step 1), luego se denotan problemáticas que la nueva maquinaria podría encontrar en mantenimiento y producción (step2), siguiendo se analiza los puntos críticos de la instalación y prepara estándares (step 3), y finalmente realiza un control global de la calidad y de la seguridad (step 4).

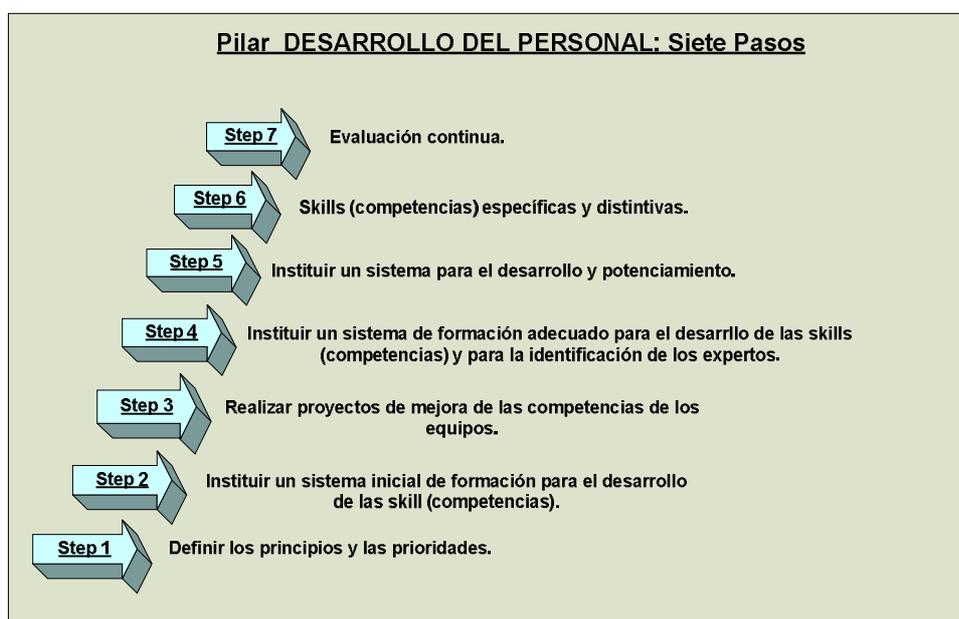
9 - DESARROLLO DEL PERSONAL

El Desarrollo de las Personas es un factor de competitividad clave para lograr un status acorde a un mercado en el que la evolución de los procesos productivos y de los productos requiere un sólido know how y una actualización continua, tanto de los managers y de los técnicos, como también de los operarios. En este ámbito el desarrollo de las competencias de las personas constituye un requisito esencial para la implementación del WCM; ya que la puesta en práctica de los métodos y de las técnicas típicas del WCM y la consecución de los resultados depende de las personas.

Este pilar técnico tiene el objetivo de instaurar en la fábrica un sistema permanente de desarrollo de las competencias de las personas, basado en la evaluación continua de las competencias con las que cuentan los empleados, en la definición de las modalidades formativas, para cumplimentar dichas competencias y en la gestión de los recorridos de aprendizaje.

Aplicar la lógica focalizada del WCM al desarrollo de las personas significa reconocer que la formación es una pérdida si no se la pone en relación con los beneficios que aporta. Cada actividad de formación debe por lo tanto estar siempre evaluada en términos de costos/beneficios, es decir hay que poner en relación los costos de la formación con los beneficios que esta aporta, considerados como eliminación de las pérdidas que se ponen de manifiesto en el Análisis de Costos.

El recorrido de la implementación



10 - MEDIO AMBIENTE

En el contexto social mundial la protección del ambiente es un requisito fundamental de seriedad y profesionalidad para una empresa, siguiendo la coherencia de los principios del desarrollo sostenible.

El pilar técnico de Medio Ambiente está relacionado con todo el sistema productivo, a través de una mirada dirigida al conocimiento y a la gestión de los aspectos e impactos ambientales que tienen que ver con las actividades realizadas; por lo tanto es un instrumento de gestión que permite conocer, reducir y controlar el impacto ambiental, provocado por las realidades productivas, basándose en la certeza de que cada actividad genera efectos en el ambiente.

El objetivo de desarrollar el presente pilar radica en buscar reducir el impacto ambiental de la producción tanto para garantizar el respeto de la normativa vigente, como para disminuir automáticamente el derroche de energía y de recursos naturales, respondiendo al principio ético de la responsabilidad civil.

El principio básico sobre el que se funda el pilar es el de la mejora continua de las prestaciones ambientales de los lugares productivos. Puesto que la materia ambiental está regida por una legislación específica, el primer paso es garantizar la conformidad legal con las normas y reglamentos ambientales en los contextos concretos en los que se ubican las fábricas. Es por ello fundamental que se establezca y actúe un flujo que permita identificar, actualizar, archivar y realizar la confirmación de que se aplican los distintos requisitos legales a los aspectos ambientales específicos.

La lógica del WCM, centra las intervenciones de mejora que hay que realizar implementando un Análisis de Costos Ambiental Específico, dirigido a través del análisis, la evaluación y la eliminación de las pérdidas y de los derroches ligados a recursos ambientales, como los recursos energéticos y los naturales.

La espiral de la mejora continua, prevé las fases de implementación, comprobación y revisión, que incluyen actividades operativas, de auditoría, monitorización y examen, que se describen dentro de los 7 pasos que caracterizan el recorrido de la implementación.

Los objetivos más importantes de este pilar están relacionados con la prevención de la contaminación, la mejora continua del impacto ambiental, la reducción de la cantidad de

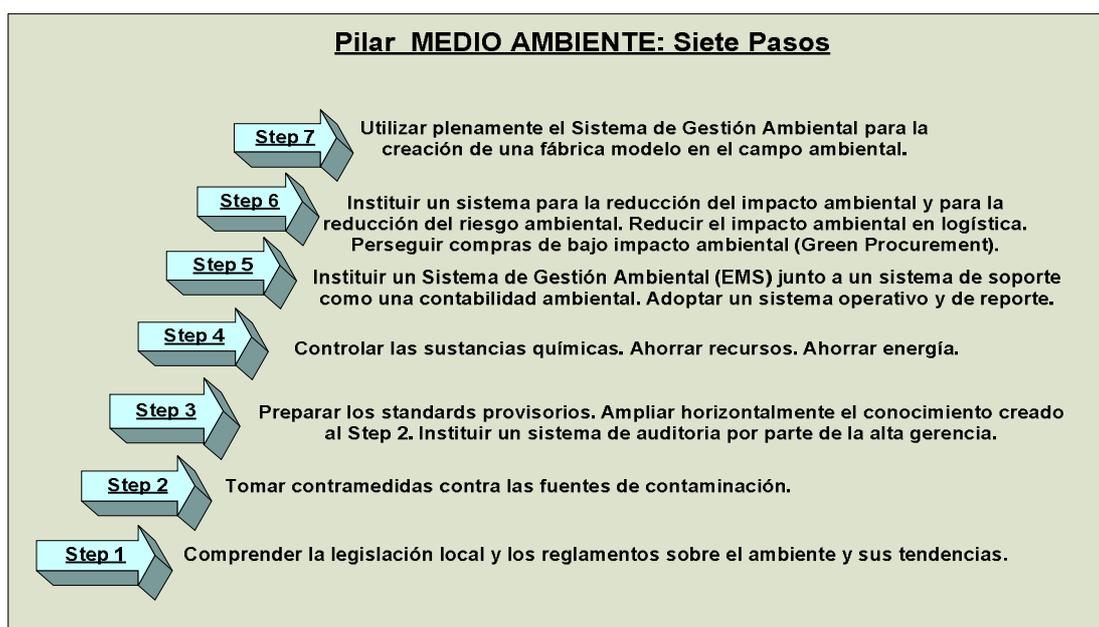
residuos producidos, mejorar la recogida diferenciada, y mejorar la calidad de las emisiones en la atmósfera. Estas acciones y comportamientos, si aumentan la sostenibilidad ambiental de la empresa producen también una ventaja para la empresa, puesto que reducen el derroche y por lo tanto la incidencia del costo de los parámetros energéticos y ecológicos sobre el costo de transformación y el costo unitario por unidad de producción.

El recorrido de la implementación

La lógica de los siete pasos prevé que, una vez que se hayan definido la visión y las líneas estratégicas en materia de protección del ambiente se recojan, analicen e incluyan las normativas y los reglamentos en materia ambiental vigentes en el contexto en el que se sitúa la fábrica.

A todo ello, le sigue el mapa ambiental de los procesos productivos, que permite determinar los aspectos ambientales significativos sobre los que basar los planes de mejora, también determina la puesta en práctica de futuras normas que se podrían aplicar. Se especifican, de este modo, las actividades operativas de mejora ambiental, los estándares y la estructura global del Sistema de gestión ambiental. El recorrido de la mejora se valora dentro de su eficacia y su idoneidad, mediante comprobaciones periódicas (auditorías), la monitorización de los parámetros técnicos y legislativos y la Revisión de la Dirección.

Por último, el paso final prevé la gestión total autónoma del sistema de management ambiental y el empujón hacia la mejora continua a través de la confrontación con los mejores.



Matriz de herramientas para el análisis de los pilares

Para analizar y trabajar con los pilares del WCM, existen diferentes herramientas o métodos que colaboran en la implementación del pilar, la siguiente tabla representa los pilares y los métodos a utilizar:

Herramientas	Seguridad	Análisis de Costos	Mejora Focalizada	Mantenimiento Autónomo	Mantenimiento Planificado	Control de Calidad	Logística y Servicio al Cliente	Gestión Preventiva	Desarrollo del Personal	Medio Ambiente
4M	X		X		X	X	X	X	X	X
5S	X			X	X	X	X	X	X	X
5W1H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5Whys	X		X	X	X	X	X	X	X	X
AM Tag	X			X	X	X			X	X
Clasificación ABC	X	X	X	X	X	X	X	X		X
FMEA			X		X	X			X	X
Kanban			X				X	X		
NVAA			X				X	X		
OPL	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Poka Yoke	X		X	X	X	X	X	X		X
QA Matrix						X				
QM Matrix				X	X	X				
Six Sigma	X		X		X	X				X
SMED			X	X	X					
Value S. Map		X	X					X		
X Matrix				X	X	X				

Como nuestro trabajo estará enfocado principalmente en el pilar logístico, explicaremos a continuación los métodos que corresponden ser usados en este caso:

4M (Diagrama Causa-Efecto):

Es una técnica gráfica ampliamente utilizada, que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que él ocurra.

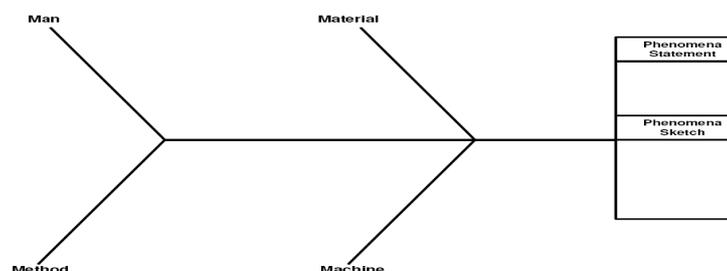
Construido con la apariencia de una espina de pescado, esta herramienta fue aplicada por primera vez en 1953, en Japón, por el profesor de la Universidad de Tokio, Kaoru Ishikawa, para sintetizar las opiniones de los ingenieros de una fábrica, cuando discutían problemas de calidad.

Se usan para:

- ✓ Visualizar, en equipo, las causas principales y secundarias de un problema.

- ✓ Ampliar la visión de las posibles causas de un problema, enriqueciendo su análisis y la identificación de soluciones.
- ✓ Analizar procesos en búsqueda de mejoras.
- ✓ Conduce a modificar procedimientos, métodos, costumbres, actitudes o hábitos, con soluciones - muchas veces - sencillas y baratas.
- ✓ Educa sobre la comprensión de un problema.
- ✓ Sirve de guía objetiva para la discusión y la motiva.
- ✓ Muestra el nivel de conocimientos técnicos que existe en la empresa sobre un determinado problema.
- ✓ Prevé los problemas y ayuda a controlarlos, no sólo al final, sino durante cada etapa del proceso.

Ejemplo del gráfico:



5s (Cinco eses):

Desde el desarrollo del concepto original de las 5s hacia 1980, éste ha sido aplicado ampliamente en empresas industriales, más que en servicios, a pesar de que quizás son las áreas de servicios las que mayores posibilidades de mejora y beneficio pueden alcanzar con la práctica de las 5s.

Las 5s comprometen tanto a la dirección como a los niveles operativos, en la búsqueda de mejores niveles de rendimiento.

La implantación de las 5s sigue un proceso establecido en cinco pasos o fases que en japonés se componen con palabras cuya fonética empieza con “S”: **Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke**; que significan respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar (cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa), limpiar e inspeccionar, estandarizar (fijar la norma de trabajo para respetarla) y disciplina (construir autodisciplina y proyectar el hábito de comprometerse). Cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos.

A continuación se detallara las principales características de las cinco eses:

1° Seiri – Eliminar:

Significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para la tarea que se realiza. Por tanto, consiste en separar lo que se necesita de lo que no se necesita, y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos inútiles que originan despilfarros.

Uno de los principales enemigos del **Seiri** es el “esto puede ser útil más adelante”, que conduce a coleccionar elementos innecesarios que molestan y quitan espacio. La aplicación del **Seiri** implica:

- ✓ Separar aquello que es realmente útil de aquellos que no lo es.
- ✓ Mantener lo que se necesita y eliminar lo que sobra.
- ✓ Separar los elementos necesarios según su uso y a la frecuencia de utilización.
- ✓ Aplicar estas normas tanto a materiales tangibles como intangibles.

Los beneficios del **Seiri** se pueden ver reflejados en aspectos como:

- ✓ Liberación de espacio útil en plantas y oficinas.
- ✓ Reducción del tiempo necesario para acceder a los materiales, herramientas, utillajes, etc.
- ✓ Facilidad para el control visual.
- ✓ Aumento de la seguridad en el lugar de trabajo.

2° Seiton – Ordenar:

Organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se puedan encontrar con facilidad. Para esto se ha definir el lugar de ubicación de estos elementos necesarios e identificarlos para facilitar la búsqueda y el retorno a su posición. La actitud que más se opone a lo que representa **Seiton**, es la de “ya lo ordenaré mañana”, que acostumbra a convertirse en “dejar cualquier cosa en cualquier lugar”. La implantación del **Seiton** implica:

- ✓ Marcar los límites de las aéreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.
- ✓ Disponer de un lugar adecuado.
- ✓ Evitar duplicidades (cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa).

Los beneficios del **Seiton** se pueden ver reflejados en aspectos como:

- ✓ Una mayor facilidad para el acceso rápido a los elementos que se necesitan.

- ✓ Una mejora en la productividad global de la planta.
- ✓ Un aumento de la seguridad en el lugar de trabajo.
- ✓ Una mejora de la información para su accesibilidad y localización.

3° Seiso – Limpieza e Inspección:

Significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar el defecto y eliminarlo. En otras palabras, **Seiso** da una idea de anticipación para prevenir defectos. La planificación del **Seiso** implica:

- ✓ Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- ✓ Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- ✓ Centrarse tanto o más en la eliminación de las causas de la suciedad que en las de sus consecuencias.

Los beneficios del **Seiso** se pueden ver reflejados en aspectos como:

- ✓ Una reducción del riesgo potencial de accidentes.
- ✓ Un incremento de la vida útil de los equipos.
- ✓ Una reducción del número de averías.
- ✓ Un efecto multiplicador porque la limpieza tiende a la limpieza.

4° Seiketsu – Estandarizar:

Es la metodología que permite consolidar las metas alcanzadas aplicando las tres primeras “S”, porque sistematizar lo hecho en los tres pasos anteriores es básico para asegurar unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para planificar un procedimiento o una tarea de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales.

La estandarización fija los lugares donde deben estar las cosas y donde deben desarrollarse las actividades, y en especial la limpieza e inspecciones, tanto de elementos fijos (maquinas y equipamientos) como móviles. Un estándar es la mejor manera, la más practica y sencilla de hacer las cosas para todos, ya sea un documento, un papel una fotografía o un dibujo.

El principal enemigo del **Seiketsu** es la conducta errática. Aplicando la táctica del “hoy sí y mañana no”, lo más probable es que los días de incumplimiento se multipliquen de forma rápida. La aplicación del **Seiketsu** implica:

- ✓ Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras “S”.

- ✓ Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que estos se aplican correctamente.
- ✓ Transmitir a todo el personal la enorme importancia de aplicar los estándares

Los beneficios del **Seiketsu** se pueden ver reflejados en aspectos como:

- ✓ Un conocimiento más profundo de las instalaciones.
- ✓ La creación de hábitos de limpieza.
- ✓ El hecho de evitar errores en la limpieza, que en algunas ocasiones pueden provocar accidentes.
- ✓ Una mejora manifiesta en el tiempo de intervención sobre averías.

5º Shitsuke – Disciplina:

Tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Uno de los elementos básicos ligados a **Shitsuke** es el desarrollo de una cultura de autocontrol, el hecho de que los miembros de la organización apliquen la autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5s, siendo esta la fase más fácil y más difícil a la vez:

Lo más fácil porque consiste en planificar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas.

Las mas difícil porque su aplicación depende del grado de asunción del espíritu de las 5s a los largo del proyecto de implantación

La idea de **Shitsuke** es fácil de confundir con conceptos como moralidad, ética, diligencia, pero la palabra en japonés originariamente se refiere a las costuras sobre las telas, y justamente como que estas costuras deben estar correctamente alineadas, así todas las formas de conducta humana deben estar de acuerdo con un conjunto de reglas básicas. La conducta correcta crece con la práctica y requiere cambiar los hábitos, de manera que en el lugar de trabajo todos los operarios estén profundamente formados en los conceptos de resolución de problemas, estándares de trabajo y pueden ejecutar las tareas asignadas uniformemente u sin errores. Por todo ello, la aplicación del **Shitsuke** implica:

- ✓ Respetar las normas y estándares reguladores del funcionamiento de una organización.
- ✓ Reflexionar sobre el grado de aplicación y cumplimiento de las normas.
- ✓ Mantener la disciplina y la autodisciplina, mejorando el respeto del propio ser y de los demás.

- ✓ Realizar auditorías que deben ser conocidas por todos los miembros del equipo para facilitar la autoevaluación.

Los beneficios del **Shitsuke** se pueden ver en aspectos como:

- ✓ Una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos.
- ✓ Una mejora del ambiente de trabajo, que contribuirá al incremento de la moral.

A través de la práctica de las 5s se intentan crear áreas de trabajo disciplinadas cambiando las actitudes y conductas de todos, tal es el caso por ejemplo de devolver las herramientas a su sitio después de utilizarlas. La característica más significativa de estas actividades es que las personas hacen un esfuerzo voluntario para cumplir los estándares que ellos mismos han fijado. Si un área de trabajo no puede cumplir las 5s de acuerdo con las reglas, no hay modo de que pueda trabajar de acuerdo con los estándares. Esta es la razón porque es importante inculcar paciente y continuamente la práctica de estas actividades. Son inconmensurables las diferencias de resultados entre las fábricas que practican las 5s a medio gas y las que las practican concienzudamente.

Disponer de la infraestructura que facilite el mantenimiento de los estándares, motivación para hacerlo, tiempo para acostumbrarse y el reconocimiento adecuado a la labora bien hecha, se crean sin duda aspectos determinantes para que acabe implantándose la disciplina requerida. En definitiva, todo debe estar en condiciones óptimas: limpieza

5 POR QUE:

Es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar posibles causas principales de un problema.

Se origina por los fabricantes japoneses de los años setenta, cuando adoptaron la costumbre de preguntar “Por Que” cinco veces cuando descubrían un importante problema de producción o distribución, ya que pensaban que las causas se encontraban por lo menos cuatro niveles por debajo de la superficie.

Esta técnica generalmente se utiliza en equipos donde al menos cinco veces se pregunta “Por Que” o hasta que sea difícil para el equipo responder al “Por Que“, la causa más probable habrá sido identificada.

Durante esta fase, los miembros del equipo pueden sentir que tienen suficientes respuestas a sus preguntas.

Parece simple, pero es un trabajo a conciencia y que puede llegar a costar más de lo que aparenta. Si bien es un ejercicio para practicar en grupo, una buena forma es acostumbrarse a usar la técnica de manera individual.

Objetivo:

- ✓ Descubrir información vital de modo sistemático.
- ✓ Analizar causas ocultas.
- ✓ Desarrollar preguntas perspicaces que requieran soluciones.
- ✓ Se puede aplicar para: diagnóstico, solución de conflictos o toma de decisiones.

Pasos a seguir para realizar este método:

Paso 1: identifique el dato, la oportunidad, el problema o situación.

Paso 2: pregunte el por qué del dato, de una oportunidad, un problema o una situación

Paso 3: pregunte por qué respecto de la respuesta dada en el primer porque.

Paso 4: pregunte por qué respecto de la respuesta dada en el segundo porque.

Paso 5: pregunte por qué respecto a la respuesta dada en el tercer porque.

Paso 6: continúe este proceso hasta que llegue a un punto donde se vislumbre una idea o solución creativa posible.

Paso 7: analice e interprete los resultados.

Consejos

- ✓ Esta técnica se utiliza mejor en equipos pequeños (4 a 8 personas).
- ✓ El responsable deberá conocer la dinámica del equipo y las relaciones entre sus miembros.
- ✓ Durante los Cinco Por Qué, existe la posibilidad de que muchas preguntas podrían causar molestia entre algunos de los miembros del equipo, de ahí la importancia de centrarnos en las causas del problema y no en las personas que lo originaron.

KANBAN:

La primera aplicación se desarrolló en la empresa Toyota en 1975 y se puede definir como un sistema de información completo, que controla de manera armónica la fabricación de los productos necesarios, en la cantidad y en el tiempo adecuado, en cada uno de los procesos que tienen lugar en el interior de la fábrica.

Taiichi Ohno fue el creador del concepto de tirar de la producción, que se materializa en la práctica mediante la implantación del sistema *kanban*. Ohno explicó cómo se le había ocurrido este sistema: *“Combinar automóviles y supermercados puede parecer extraño. Pero durante mucho tiempo, desde que aparecieron los primeros supermercados en América, nosotros hemos conectado los supermercados y el sistema Just In Time. Un supermercado está situado donde el consumidor puede comprar justo lo que necesita y en el momento en que lo necesita. Desde el punto de vista del vendedor, los trabajadores no pierden el tiempo transportando mercaderías de puerta a puerta que posiblemente no sean vendidas, mientras que el comprador no tiene que preocuparse si adquiere más productos extras. La última etapa del proceso (el consumidor) va a la primera etapa (el supermercado) a adquirir el tipo de producto que necesita en el tiempo y la cantidad que necesita. La primera etapa, inmediatamente produce justo la cantidad que se ha llevado (reemplazando justo lo vendido). Nosotros sabíamos que esta idea nos ayudaría al Just in Time, que era nuestro objetivo y empezamos a aplicar este sistema a nuestro taller mecánico”*.

Se denomina *kanban* a un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas, que consiste en que cada proceso retira los conjuntos que necesita de los procesos anteriores, y estos comienzan a producir solamente las piezas, subconjunto y conjuntos que se han retirado, sincronizándose todo el flujo de materiales de los proveedores con el de los talleres de la fábrica, y éstos con la línea de montaje final. Se distinguen dos tipos de *Kanbans*:

- ✓ El **Kanban de producción** indica qué y cuánto hay que fabricar para el proceso posterior.
- ✓ El **Kanban de transporte** que indica qué y cuánto material se retirará del proceso anterior.

Value Stream Map (Mapa del flujo del valor):

Es un instrumento que permite poner de manifiesto el derroche de un proceso empresarial. Ayuda a ver, a entender y a representar el flujo actual de los materiales y de las

informaciones que, relacionadas con un producto determinado, cruzan el flujo del valor desde el cliente a los proveedores.

Permite por lo tanto, dibujar un mapa sobre cómo debería ser el flujo del proceso futuro, en base a las mejoras identificadas y en función a su aplicación real. Siguiendo una óptica de mejora continua, antes de definir la aplicación futura a la que queremos llegar, es importante realizar también la representación de una situación ideal a la cual aspirar.

La VSM es una herramienta de análisis de planificación o planteamiento que ayuda:

- ✓ A visualizar el flujo de los procesos y a detallar qué hay que hacer para mejorarlo y para obtener valor añadido.
- ✓ A ver dónde está el derroche y dónde las causas.
- ✓ A hacer hipótesis sobre una situación a la que aspirar.
- ✓ A construir las bases para un plan de implementación mediante una representación grafica que sintetice las elecciones operativas y los beneficios.

Poka Yoke (Poka; evitar – Yokeru; error inadvertido):

Es una técnica de prevención que tiene por objetivo evitar los posibles errores humanos en el transcurso de cualquier actividad que se realice.

La persona que perfecciono la metodología fue el ingeniero japonés Shigeo Shingo, en la década de 1960. Decimos que perfecciono el método porque el Poka Yoke es un conocimiento milenario que el hombre común aplica en su vida cotidiana. En todo caso, el trabajo del ingeniero Shingo fue reunir y sistematizar ese conocimiento para poder aplicarlo al desempeño de una compañía

Nace de la convicción de que no es aceptable producir ningún producto defectuoso, y que el “cero defecto” y la “calidad a costo cero” se obtienen evitando que el defecto ocurra, y no corrigiéndolo una vez que ya ha sucedido.

Ejemplo: El “Pick to Light” sobre una línea de montaje, por encima de los casilleros de las piezas aparecen luces verdes para escoger la pieza. Por encima de los casilleros de otras piezas, aparecen luces rojas que significa que no debe escogerse la pieza.

5W y 1H:

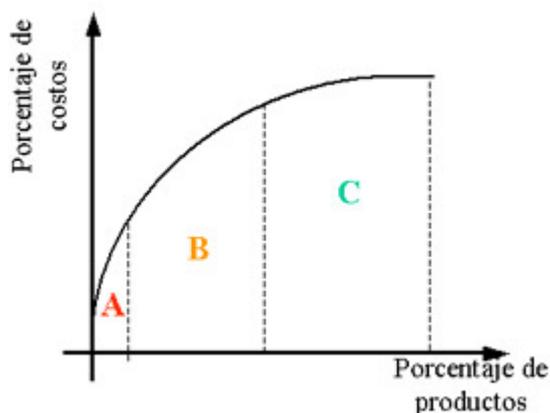
Es una herramienta de análisis que apoya la identificación de los factores y condiciones que provocan problemas en los procesos de trabajo o la vida cotidiana. Las 5w vienen del inglés, y son Who, What, Where, When, Why (quién, qué, dónde, cuándo, por qué), y se incluye la H, "How" (cómo).

WHAT? (¿Qué?)	¿Sobre qué proceso/servicio/maquina se ha verificado el problema?
WHEN? (¿CUÁNDO?)	¿Cuándo y en qué circunstancias se ha verificado el problema?
WHERE? (¿DÓNDE?)	¿Dónde se ha verificado la anomalía?
WHO? (¿QUIÉN?)	¿El problema está ligado a alguna capacidad específica? ¿Se encuentra correlacionado con el factor humano?
WICH? (¿CUÁL?)	¿Cuál es el fundamento del problema? ¿Cuáles características están ligadas al problema?
HOW? (¿CÓMO?)	¿Cómo se verifica la anomalía? ¿Cómo se han presentado las condiciones respecto a la condición ideal?

Clasificación ABC:

Sirve para detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a sólo unos graves.

La grafica permite identificar visualmente en una sola revisión, minorías de características vitales y así trabajar sobre el 20% de los problemas que genere el 80% de los resultados.



Por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

CAPITULO 2 – DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN

LUXE PERFIL (España), es una empresa que se inicia en el año 1993 en la ciudad de Aldaya (Valencia) - España, tras la apertura de una fábrica industrial de lamas⁷ para la confección de persianas.

Desde entonces, la organización ha pasado a liderar un grupo de empresas que centran su actividad comercial en el perfilado de lamas de persiana y cajones, inyección de aluminio, lacado y corte de bobinas de aluminio, perfilado de ejes de acero, herrajes para persianas, mosquiteras, compactos a medida y puertas enrollables de aluminio.



Ofreciendo productos específicos para cada necesidad, la empresa gestiona diariamente proyectos únicos que responden a las necesidades específicas y particulares que surgen de la industria pesada, comercial, ganadera, entretenimiento, arte, bienes raíces, construcción, inmobiliaria y una larga lista de sectores donde el Grupo LUXE PERFIL ha incursionado con éxito, consolidando y diversificando su actividad e inversión.

Gracias al equipo humano de más de 260 personas y una extensa y eficiente red de distribución, Luxe Perfil da servicio a toda España y otros países, ya que cerca del 30% de su producción es exportada a todo el mundo.

Actualmente, la firma forma parte de un importante y sólido grupo de empresas con inversiones en distintos sectores, países y mercados.

⁷ Lama: se denomina a cada una de las tiras horizontales que unidas conforman la persiana.

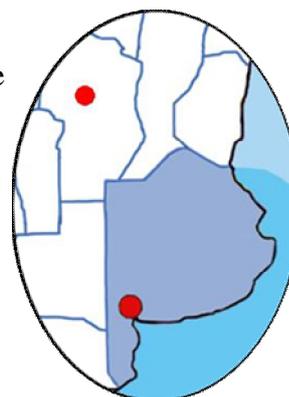
LUXE PERFIL EN ARGENTINA

En el año 1999 LUXE PERFIL llega a Argentina ofreciendo un amplio abanico de productos innovadores.

La fábrica se encuentra situada en Bv. Buenos Aires 3392 en B° Los Boulevares de la provincia de Córdoba capital, y además posee una sucursal en la localidad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires.

Cuenta con una infraestructura de 2000 m² donde se encuentran sus oficinas comerciales, administrativas y sector de producción.

La sede de Bahía Blanca posee una oficina comercial y un sector de producción, el cual se abastece de materiales desde la provincia de Córdoba.



CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA

Dentro del marco de la clasificación de las organizaciones, Luxe Perfil Argentina (Persianas Iberoamericanas S.R.L.) es una empresa fundada con las siguientes características:

- 

Tamaño y Alcance geográfico: Es una empresa transnacional de tamaño pequeño-mediano (cuenta con más de 20 empleados), situada en Argentina; su producción se destina al mercado interno con planes de penetrar mercados de países limítrofes (a través de exportaciones).
- 

Duración: Permanente.
- 

Fines: Con fines de lucro.
- 

Tipo de actividad: Producción de perfilado de lamas de persiana y cajón, armado de cajón, mosquiteras y compactos a medida.
- 

Forma Jurídica: S.R.L. – Sociedad de Responsabilidad Limitada
- 

Origen del Capital: Privado (Capital extranjero - Español).
- 

Tipo de Producción: por órdenes. Sistema de Producción tipo *PULL*. Productos diferenciales a medida con un alto grado de calidad.

Para comprender de una manera acabada las características generales del proceso de producción de Luxe Perfil, es necesario que definamos este modo de tipificación.

El sistema de producción por órdenes, también denominado intermitente, o tipo taller, en general produce lotes pequeños de diferentes piezas o productos. Es decir que para cada ciclo productivo o cada orden de trabajo el producto es diferente y, por ende, el flujo de los materiales y de la información suele recorrer caminos diferentes. Como lo que se debe producir cambia en sus especificaciones y formas por cada orden, la documentación asociada, los pasos del proceso y las operaciones, también pueden llegar a cambiar.

La gestión de este tipo de flujo productivo suele no resultar una tarea sencilla. Cada orden de trabajo requiere de una planificación y programación individual capaz de aportar soluciones específicas y puntuales a los problemas con ella relacionados, ya que además el flujo de información nace en el cliente y con el cliente, él es el dueño del diseño del producto o aporta los requerimientos prestaciones del mismo.

A continuación listaremos las características más importantes de la producción intermitente.

- Gran numero de órdenes de producción simultáneas.
- Variedad de productos y clientes.
- Pequeño número de unidades de cada producto por cada lote, de bajo volumen.
- El pronóstico de la demanda es muy difícil.
- Las operaciones y los procesos cambiar para cada orden.
- El layout de estos sistemas productivos sigue la distribución por funciones.
- Se emite una orden de producción particular para cada pedido del cliente.
- El trabajo de programación es intenso; para cada orden se deberá especificar las cualidades y particularidades solicitadas por el cliente.
- Mano de obra altamente calificada.
- Medios productivos muy flexibles y universales.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS

LAMA: Los modelos de perfilados de aluminio ofrecen una resistencia al viento diferente, gracias al poliuretano expandido en su interior que contribuye al aislamiento térmico y acústico para el interior de la vivienda y favorece a un bajo peso en el paño de la persiana, permitiendo así, el uso de accionamientos manuales en la mayoría de los casos. Estas tablillas están compuestas de aluminio aleación 3005, inyectadas en poliuretano, se fabrican con una lamina de aluminio en frio, con una dureza H48 y un espesor de 0,30 mm, la cual ofrece la posibilidad de cubrir anchos de hasta 3,5 metros dependiendo del tipo de tablillas.



CAJON DE LA PERSIANA: Determina el espacio disponible para el enrollamiento del paño. La altura permisible de la persiana, dependerá según el caso, de las medidas del cajón, así como, del tipo de lama empleada y el accionamiento elegido que define el tamaño del eje necesario (manual o eléctrico).



Confeccionado en doble chapa de aluminio de 2 mm de espesor cada una, rellenas entre sí con poliuretano expandido de alta densidad. Este cajón se destaca por la rotura de puente térmico en todas las uniones y por no necesitar tornillos para la unión de las tapas. A su vez, tiene los mejores resultados del mercado en pruebas de rigidez y aislamiento acústico y térmico.

CARACTERÍSTICAS INTERNAS DE LA EMPRESA



La empresa *Luxe Perfil* Argentina en Córdoba (Persianas Iberoamericanas S.R.L.) cuenta con una infraestructura de 2000 m² cubiertos.

El edificio cuenta con dos niveles:

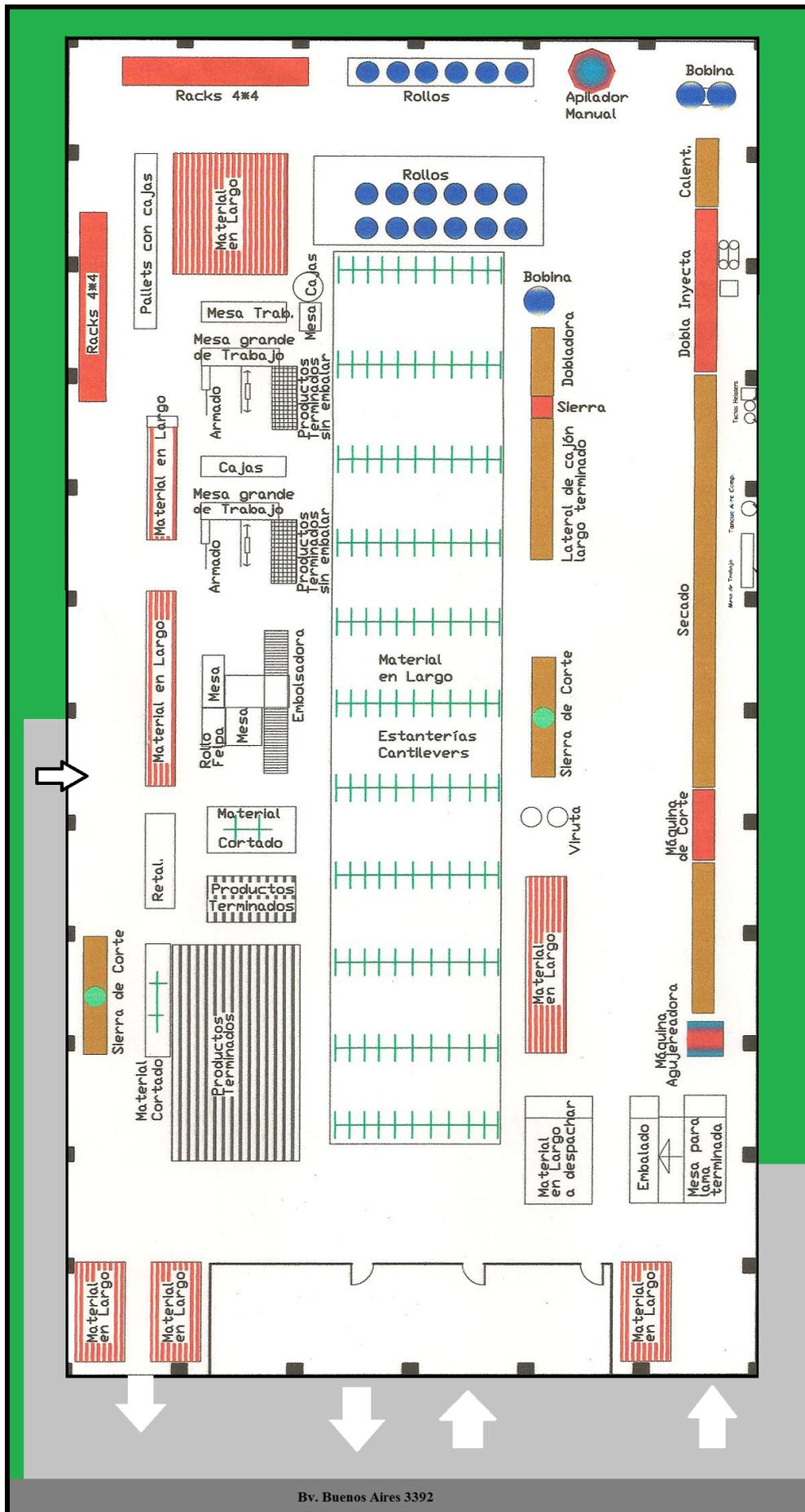
a) una planta baja donde se ubica:

- La recepción
- Las oficinas comerciales
- El showroom
- La oficina de logística y producción
- Los baños / vestuarios
- El comedor
- La zona de producción (taller)

b) una planta alta donde se ubican:

- Las oficinas administrativas y gerenciales

Para describir de una mejor manera la zona de producción, lo detallamos a través de la siguiente imagen:



Las áreas laborales están divididas según sus funciones:

- Producción (taller)
- Logística
- Ventas
- Administración
- Gerencia General

Sin embargo no poseen un organigrama claro y preciso, lo cual genera diversas complicaciones a la hora de las tareas laborales, ya que es difícil entablar comunicaciones entre las áreas, como así también ejercer influencias sobre tareas prioritarias. Las situaciones más comunes que suceden son por ejemplo, que el área de ventas, ofrezca productos y tiempos de entrega que no son reales porque no realizaron las consultas pertinentes con las áreas de logística y producción.

Este problema organizacional se produce por la ausencia de descripciones de puestos y de los procesos productivos como así también por la falta de asignaciones de roles con sus correspondientes responsabilidades y funciones, esto trae como consecuencia la dificultad en las tareas de selección de personal y su posterior capacitación en el puesto necesario.

Es por ello que, Luxe Perfil presenta un promedio de edad bajo en reflejo de lo que sucede con sus políticas salariales y de selección de personal. Aquí se considera que las destrezas laborales las pueden adquirir dentro de ella, con la práctica reiterada y habitual de las tareas que cada puesto requiere y que mediante eventuales rotaciones de puestos el personal adquiere la polivalencia para sortear las dificultades que provoca el ausentismo.

En cuanto al último punto mencionado, el hecho de poseer baja cantidad de personal, cada ausencia laboral afecta con mayor resonancia implicando que el sector completo deba agilizar su trabajo para solventar la mano de obra faltante y que la totalidad de las operaciones sean realizadas para que no caiga la productividad.

Un punto a resaltar es un acontecimiento sucedido en el transcurso de las actividades de relevamiento: durante un prolongado período de tiempo no se fabricaron laminas, estando la máquina sin utilizar debido a la ausencia del operador. Cabe aclarar que esta máquina es operada por una misma persona que también realiza el mantenimiento y la puesta a punto. Esta particularidad muestra que más allá de la polivalencia adquirida en los reemplazos y eventuales rotaciones, estas acciones no se manifiestan como soluciones para la totalidad de la planta. No

existe un reemplazo para el recurso humano destinado a este sector, y esa exclusividad genera que en períodos de contingencias y situaciones inesperadas caiga la producción, por tener una máquina parada sin generar valor en la cadena, y por el costo de abordar licencias médicas.

PROCESO PRODUCTIVO

Al introducirnos en la explicación del presente punto mencionaremos lo importante que es para este tipo de rubro tener flexibilidad para adaptarse a los gustos de los consumidores y ser competitivos, sin caer en altos costos asociados a la fabricación por cumplir con estos lineamientos.

Luxe Perfil ha logrado una ventaja competitiva al producir elementos que proveerán a su propia competencia, conservando un margen beneficiario al momento de contabilizar los costos en cada uno de los eslabones que forman la cadena de valor.

A lo largo del proceso productivo completo el haber incorporado aguas arriba la elaboración en parte de su propia materia prima le permite tener la libertad de elegir si se aumentan los beneficios o si se disminuye el precio de comercialización del producto terminado. Tanto la decisión por una u otra alternativa se traduce en una ventaja competitiva que favorece a su plan de crecimiento y penetración en nuevos mercados.

Tal flexibilidad no es sencilla de lograr, requiere de combinar una serie de factores comenzando por los niveles suficientes de stock, la confiabilidad en los Lead Time, controlar la variabilidad de colores y/o los tiempos de pintado, las fluctuaciones del mercado, de disponibilidad de personal, y muchos mas, sin dejar de nombrar un aspecto muy importante: Los procesos productivos.

En esta empresa se realizan tres diferentes procesos de producción:

-  Por un lado encontramos el proceso que lleva a la fabricación de lamas de aluminio (material en largo) rellenas con poliuretano para una funcionalidad termo acústica.
-  También aquel que fabrica los cuatro laterales de los cajones, en dos diferentes tamaños.
-  El restante es el proceso de armado de los compactos con la complejidad de realizarlos con las especificaciones indicadas por el cliente.



Mesa de trabajo donde se completa el armado de los componentes (cajón).

Para facilitar la comprensión se explica el proceso productivo diferenciando la producción de material en largo y la de compactos:

1) **El proceso productivo de material en largo** a su vez se divide en; fabricación de lamas y de laterales de cajones; y comienza con la alimentación de las maquinarias con los rollos de aluminio pintado.

Los respectivos operarios controlan visualmente que las máquinas actúen sobre el material de la manera correcta y en el caso de la producción de laterales de cajón realizarán el corte manual utilizando una sierra cuando un sensor le indique que el producto alcanzo los 6 metros de largo.

Para la producción de lamas la maquinaria realiza los cortes de manera automática.

Una vez que llegan al final de la línea los operadores realizarán el embalado para su posterior almacenamiento, frenando la producción de las máquinas mientras se trasladan a la ubicación de destino del inventario.

Las cantidades y colores son manejadas a criterio del operador, sin cálculos preestablecidos, utilizando como criterio la observación del inventario en las estanterías cantiléver y luego produciendo hasta acabar el rollo de aluminio.



2) **El proceso productivo de persianas** (Compactos) se lleva a cabo a través de la coordinación de los departamentos que se mencionan a continuación:

Ventas: El proceso inicia con la recepción de los pedidos a través del área de ventas. Este departamento realiza el presupuesto y el análisis de la situación financiera del cliente para validar el pedido; y tras realizarlo, reenvía el mail de solicitud al responsable de producción.

Programación de producción: Una vez que recibe en su bandeja de entrada el mail desde ventas, transmite la información a las planillas de producción precisando las especificaciones del producto a fabricar de acuerdo a las características definidas por cada cliente.

Una vez confeccionada es impresa en tres ejemplares y entregada de la siguiente manera: un ejemplar al Responsable de Logística (P1) y las otras dos al primer eslabón de la cadena productiva, el de las sierras de corte: una es para cortar lamas y cajones (P2), la otra para cortar las guías (P3).

Se aclara que estas dos últimas planillas acompañarán al producto en sus diferentes etapas de fabricación, hasta culminar su proceso productivo y llegar al área administrativa.

Logística: Con la recepción de la copia de la planilla (P1) de producción analiza la necesidad de materiales verificando las existencias de los componentes que conformarán el compacto y de materia prima para cajones y lamas.

En términos generales poseen grandes cantidades de stock debido a ser material importado de origen español y baja frecuencia de compras. Pero en ocasiones en que algún material de cierto color no se encuentra en existencias se envía el material en largo a una planta de pintura para su preparación, retrasando el proceso productivo.

Personal operativo logístico abastecerá los componentes a las mesas de armado.

Producción/Operación: Una vez que se obtiene la aprobación por parte del departamento de Logística se activa el proceso de fabricación entregando las 2 planillas restantes. Comienza el corte de los laterales de cajones y lamas en un sector y el de las guías por otro sector simultáneamente.

El primer operador de sierra corta los laterales del cajón y deja su puesto para abastecerlos a la mesa de armado; luego retoma su posición para el corte de las lamas. En ese momento el operador de la mesa de armado prepara los componentes y tras finalizar esta acción, empieza a armar el cajón.

Al terminarlo, se moviliza hasta la primera sierra para buscar las lamas ya cortadas con la planilla adjunta (P2) y vuelve para completar la preparación del compacto (Persiana).

El operador de la segunda sierra buscará las guías en largo y las cortará a la medida especificada en la copia de la planilla que recibió (P3), acto seguido le realiza el calado para el recogedor.



Imagen de la izquierda, se aprecia el puesto de trabajo de la sierra de corte. En la imagen de la derecha se observa la maquina embaladora.

Cuando el producto está terminado y se juntaron las planillas (P2 y P3) del circuito productivo, el personal de este sector con ayuda de una máquina realiza el embalado de los compactos y posterior almacenado hasta completar el pedido.

Ambas planillas, que durante el proceso de producción acompañaron a cada pedido, serán enviadas al departamento de administración.

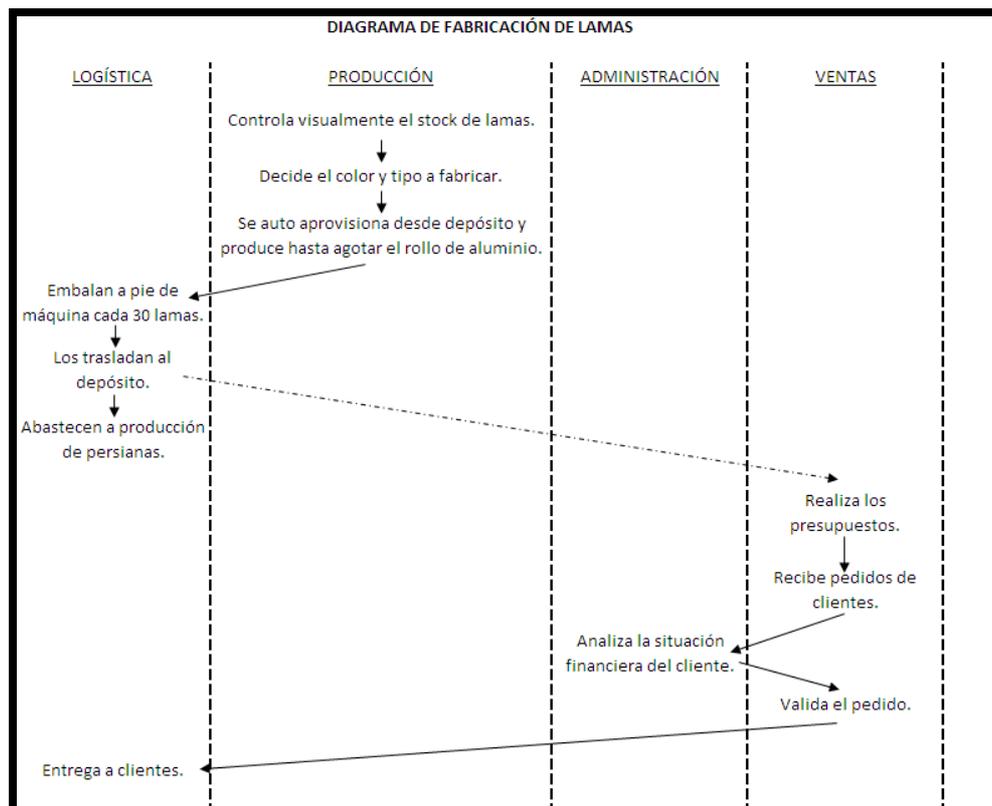
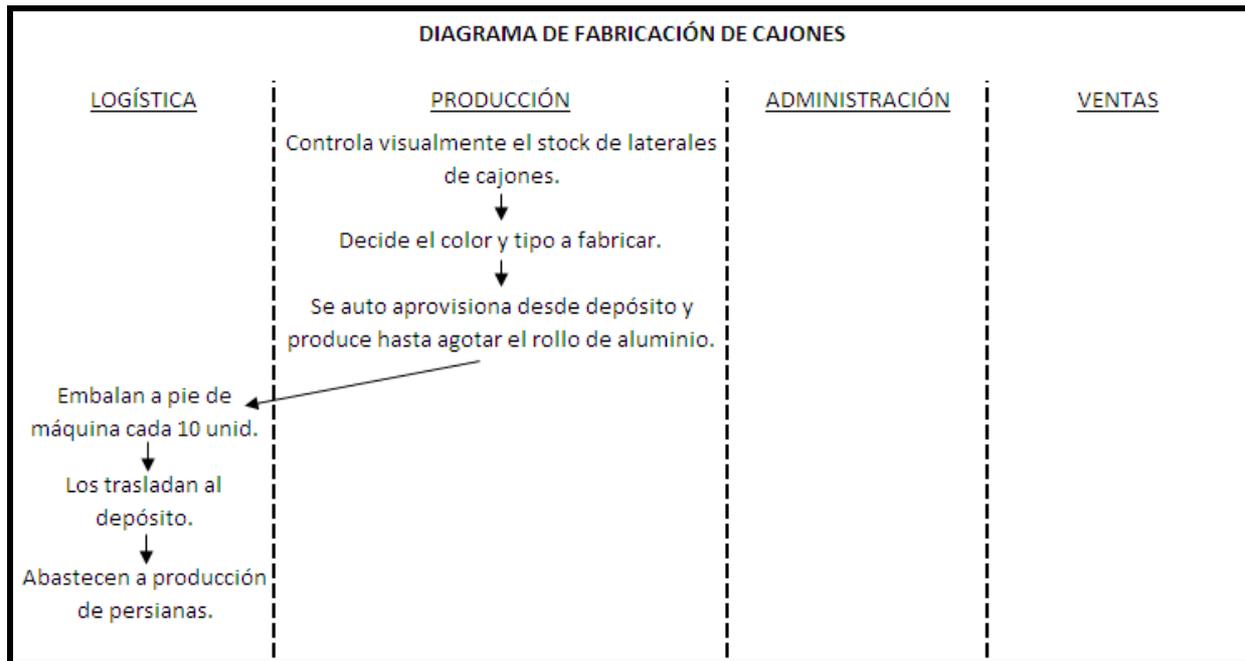
Administración: Recibe los dos ejemplares de las planillas y asienta en el sistema de gestión informático las operaciones necesarias para su control y contabilización. El paso posterior es generar los documentos de facturación y remitos.

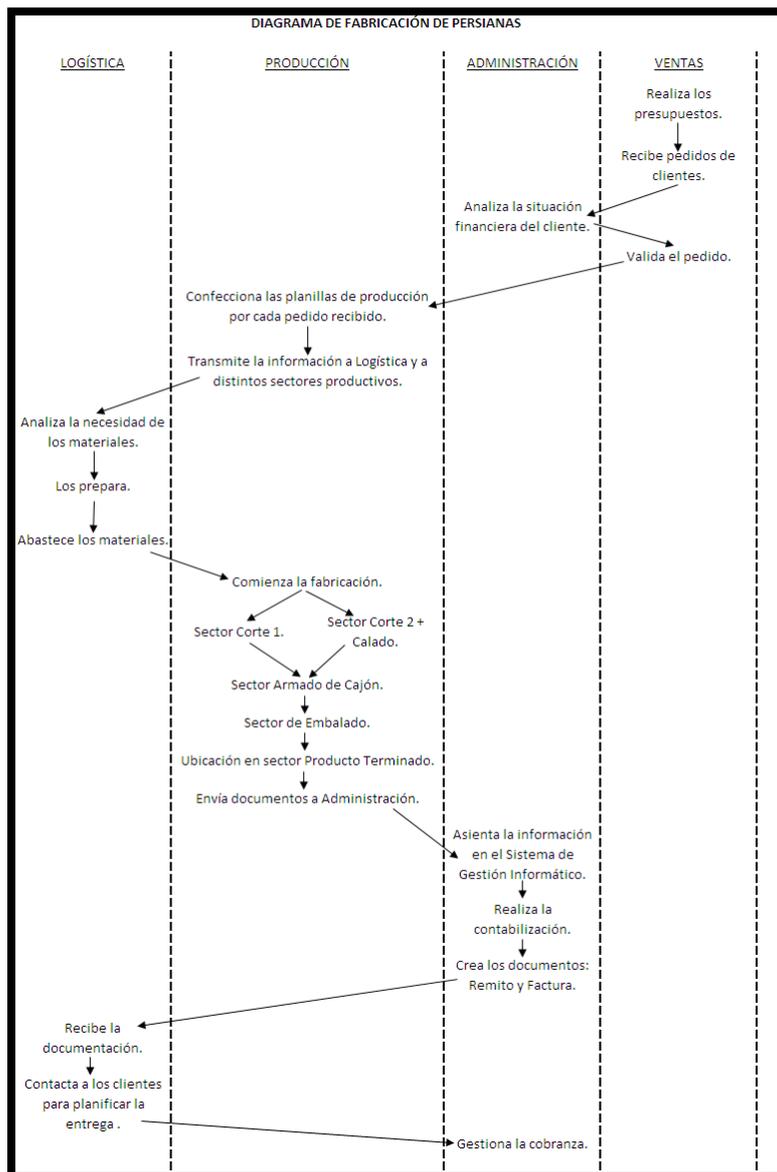
La documentación generada se envía para activar la expedición a Logística.

Logística Expedición: Con la documentación recibida se pacta con el cliente el retiro de los compactos o mediante la tercerización del envío utilizando diferentes empresas de transporte según la localidad de destino.



Productos terminados a la espera de ser despachados.





DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Luego de analizar y relevar la empresa en sus aspectos internos, en sus procesos productivos, en sus gestiones y en su actividad laboral diaria, es que observamos los siguientes problemas que a continuación detallaremos.

Veremos a continuación que la planta presenta inconvenientes relacionados a la distribución interna y en aspectos relacionados con el orden, la limpieza y las normas de higiene y seguridad en el trabajo.

En lo referente a la distribución interna se puede visualizar que el salón de producción presenta dos zonas principales: una zona ubicada en el sector derecho donde se fabrican los WIP o material en largo (laminas, cajones, entre otros); y otra zona ubicada en el sector izquierdo

en donde se procede al armado/ensamble de las subpartes (provenientes del sector derecho una vez que ingresa algún pedido) y preparación de pedidos.



Sector izquierdo: armado y ensamble de subpartes.



Sector derecho: fabricacion de WIP y material en largo.

Esta distribución no sigue el crecimiento vertical del producto, ya que la misma no se ha incorporado para generar un único producto final, sino que satisface dos demandas diferentes. Por un lado se fabrica material en largo o WIP para vender a otras fábricas del rubro que se dedican al ensamble final; y por otro lado se fabrican compactos únicos a medida (Persianas), los cuales varían de manera permanente ya que se adaptan a lo que solicita el cliente final, y se abastece del sector anteriormente mencionado.

El primer proceso de preparación fluye con su punto de inicio en el sector trasero y avanza hacia el frente del local. El problema surge a la hora de reaprovisionar el depósito de materia prima, de repuestos, de productos en procesos (WIP) como también al proceso de productos terminados, ya que los diferentes sectores cuentan con desorden y no poseen ciertos elementos para el acarreo del stock.



Los Cantiláver (estanterías utilizadas para almacenar material en largo y en algunos casos productos terminados) no cuentan con una clasificación u orden estricto. En un mismo nivel de estantería se puede hallar más de un SKU diferente mezclado a su vez con productos terminados, sin ninguna identificación. Esto ocasiona pérdidas de tiempo cuando se debe efectuar el picking para reaprovisionar un puesto de trabajo o bien para el armado y expedición de un pedido, ya que se requiere buscar en más de una estantería o nivel el ítem requerido.

En la imagen de la izquierda se puede apreciar la estantería cantiláver donde se almacenan materiales en largo y productos



terminados. Mientras que la imagen de la derecha representa el desorden de los pasillos entre los diferentes cantiláver.

Se destaca que muchos de los pasillos entre estanterías son utilizados para apilar ítems por lo cual quedan inutilizados o bien muy angostos cuando se requiere reaprovisionar o efectuar el picking.

El sector de almacenamiento de los rollos de aluminio no cuenta con estanterías o racks que optimicen el espacio en altura. Es por ello que los pallets que contienen al producto se

estiban sobre el piso y son apilados entre sí. Además no poseen un autoelevador capaz de resistir el peso de los rollos de aluminio sin generar un sobre esfuerzo al manipularlo.



Imágenes que representan el modo de almacenar los rollos de aluminio.

En el primer relevamiento que se realizo en la empresa, en su sector de almacenamiento no contaban con estanterías de tipo racks, y sus cajas eran almacenadas sobre el suelo, apilándose a consideración del operario sin tener en cuenta posibles roturas o accidentes. Esta situación dificultaba ampliamente el control de los inventarios existente, como así también la provisión a los puestos de trabajo.





Imágenes que representan el modo de almacenar las cajas con materias primas (componentes).

Sin embargo, con el paso de las visitas, la empresa invirtió en estanterías, pero las mismas no son utilizadas al máximo, ya que no se optimizó el espacio en altura como en los nichos, ya que las cajas se siguen almacenando a criterio del operador sin tener en cuenta, la rotación del artículo, el peso o el valor de la materia prima.



En relación a los retazos (elemento sobrante del corte), basura y desperdicios, se debe resaltar que no cuentan con un plan para retirarlos de los sectores de producción o depósito.



Los retazos de material no son llevados a un sector confinado, sino que se acumulan a lo largo del perímetro en forma vertical sin ningún tipo de clasificación u orden. Los mismos se encuentran dispersos y en muchos casos en vez de ser reutilizarlos (en otro pedido a medida), se venden para sacarlos del paso o se desechan.



Con respecto a la higiene y seguridad laboral en Luxe Perfil; presenta una escasa atención a las reglamentaciones y leyes de seguridad industrial, lo que genera la existencia de riesgos ya

que las personas en todas las actividades que desarrollan están sometidas a distintos riesgos, el cual, es una situación anormal que puede o no ocasionar un accidente.

La ausencia de un programa de higiene y seguridad interno, más la falta de concientización en los directores como en el resto de los operarios genera la alta probabilidad de accidentes.

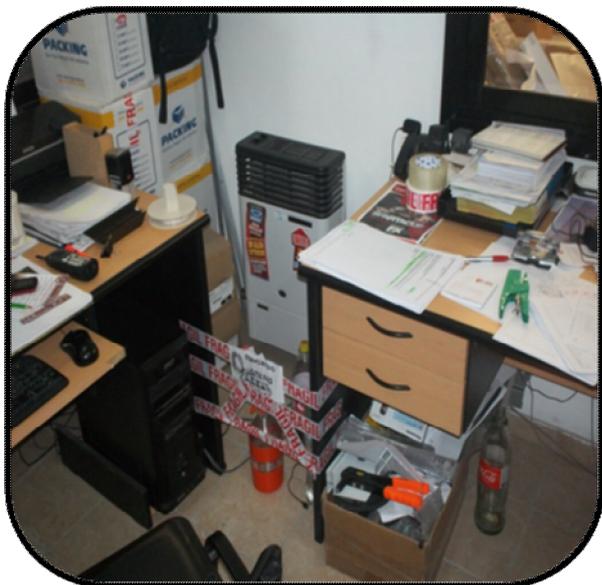
Cabe rescatar que cuentan con salidas de emergencias, matafuegos y ciertos elementos de protección personal, pero los mismos no son suficientes para evitar los numerosos riesgos que se pueden presentar, ya que como muestran las siguientes imágenes, no se cumple a conciencia la seguridad laboral:



Como se observó en las imágenes anteriores, los portones de salida de emergencia se hallan obstruidos como así también las mangueras de bomberos por productos semi-elaborados que se encuentran para desechar. Por lo tanto se puede ver que la conciencia en HST no nace desde la alta gerencia, por esta razón tampoco se capacita en las directrices para que todo el personal este atento a los diferentes riesgos que se pueden encontrar en una planta, como ser:

- Riesgos derivados del mal almacenamiento de materiales.
- Riesgos derivados de la mala manipulación de materiales.
- Riesgos mecánicos en las maquinas.
- Riesgos en las instalaciones.
- Riesgos de incendios.
- Riesgos que requieren uso de elementos de protección personal.

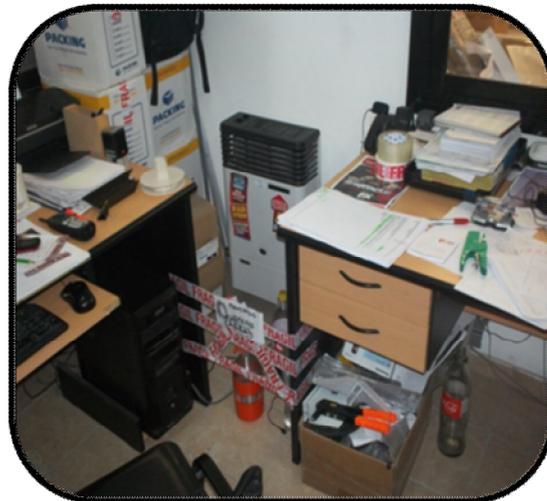
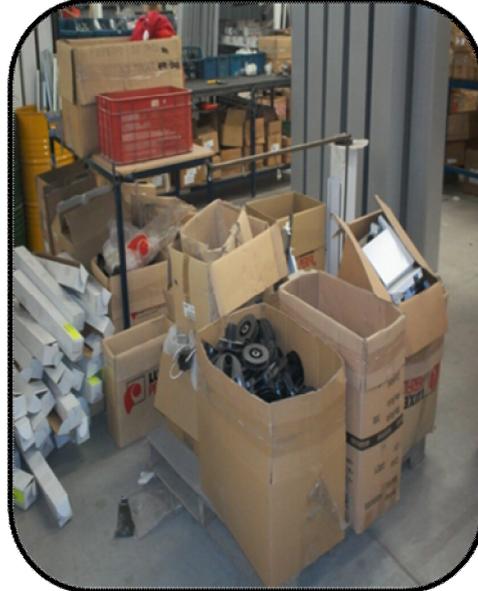
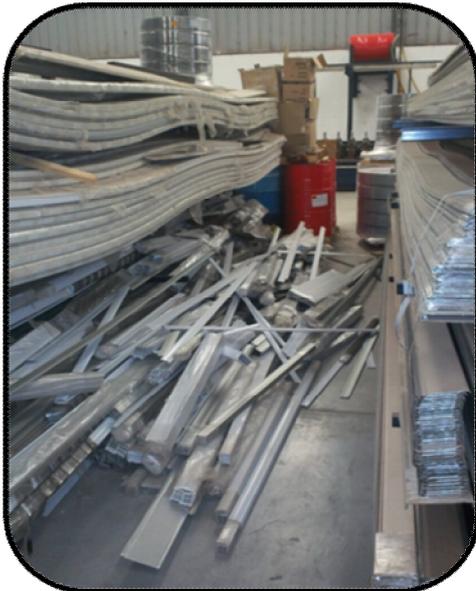
Asimismo existen riesgos para el personal que trabaja en oficinas, si bien los riesgos son distintos a los que se presentan en las zonas de producción, los accidentes se producen debido a que existe un alto desorden en el lugar de trabajo.



Con respecto al orden y limpieza en general, presentan en cualquier lugar y rincón de la empresa el desorden y la suciedad.

La basura y los desperdicios no son apartados de los diferentes sectores causando condiciones inseguras, ya que el orden y la limpieza en la prevención de los riesgos de trabajo, son de gran importancia, debido a que son la causa de un gran número de accidentes.





Asimismo los pallets vacíos no cuentan con un sector específico para ser depositados una vez que ya no se utilizan.



ANÁLISIS FODA:

Para finalizar el análisis de la situación actual, desarrollaremos la herramienta FODA (herramienta analítica), la cual es una técnica de planeación estratégica que permite crear o reajustarse a una estrategia en desarrollo. Esta sigla, está conformada por las primeras letras de las palabras: Fortaleza, Oportunidad, Debilidad y Amenaza, con las cuales se permite conformar un cuadro de la situación, permitiendo, de esta manera, obtener un diagnóstico preciso que permita tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas de la empresa.

FORTALEZAS: Factor interno (Controlable)

- Existencia de recursos humanos jóvenes (potencial de trabajo).
- Operarios polivalentes.
- Posicionamiento en el mercado.
- Calidad en sus productos.
- Ubicación de la sede.

OPORTUNIDADES: Factores Externos (No Controlables)

- Posibilidad de ingresar al mercado brasilero.
- Aumento en la cantidad de edificaciones.
- Inversiones millonarias de empresas constructoras.
- Créditos bancarios facilitan la adquisición de propiedades.

AMENAZAS: Factores Externos (No Controlables)

- La resistencia pasiva al cambio.
- Los intereses individualistas.
- Cultura rígida.
- Ausencia de apoyo financiero por parte del gobierno.
- Incertidumbre económica.

- Inestabilidad política.
- Cortes de energía.
- Mercado inestable.
- Nuevos competidores.
- Exportaciones/importaciones frenadas.

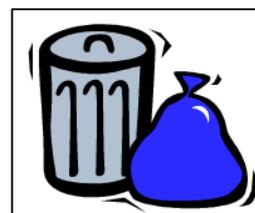
DEBILIDADES: Factores Internos (Controlables)

- Falta de recursos económicos.
- Falta de desarrollo de Recursos Humanos.
- Centralización de la toma de decisiones.
- Falta de motivación, incentivos.
- Falta de control de stock informatizado.
- Empleados con educación básica, sin estudios superiores.
- Capacidad productiva limitada.
- Sobreproducción de WIP, obsolescencias.
- Exceso de inventario, alto stock inmovilizado de WIP.
- Alta cantidad de tiempos espera, desincronización de operaciones.
- Exceso de movimientos innecesarios, de material y de personal.
- Reprocesos por no satisfacer las especificaciones del cliente.
- Perdida de ventas por demoras en producción.
- Carencia de espacio dentro de planta ante la cantidad de stock y distribución Layout.

Para ampliar detalles de este último punto (Debilidades), se analiza desde el enfoque de los 7 MUDAS de manera que permita conocer despilfarros de la organización para ser tratados y eliminados al aplicar las técnicas y herramientas del Lean Manufacturing.

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LUXE PERFIL,
DESDE LOS 7 MUDAS**

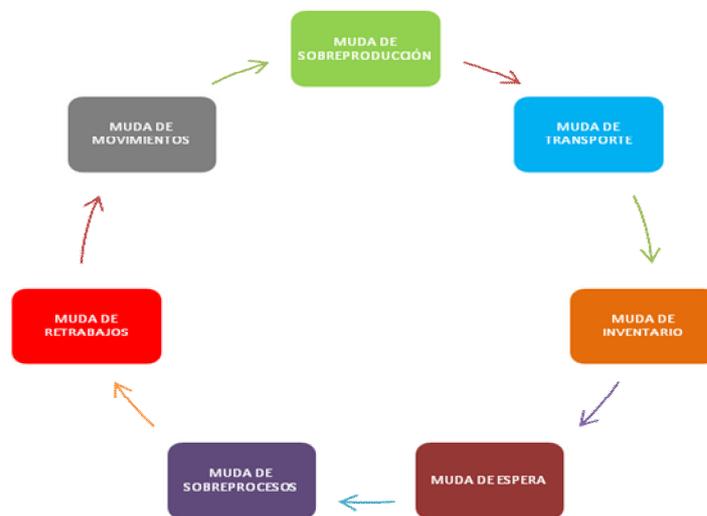
Cuando hablamos de desperdicios, dentro del sistema de manufactura esbelta, se hace referencia a cualquier elemento dentro del proceso de producción (incluyendo áreas de servicios y administrativas) que añade costo sin añadir valor al producto.



Es de alta relevancia que las empresas analicen sus procesos que no

agregan valor al producto ya que el mercado actual posee altas exigencias.

Por lo tanto si la empresa logra la detección y eliminación de estos desperdicios pueden resultar en una ventaja competitiva.



1. Muda de Sobreproducción: producir más de lo necesario sin tener en cuenta la demanda del cliente. Fabricar lo que no se necesita.

El armado de los compactos se realiza con la modalidad de taller, bajo los pedidos recibidos con sus especificaciones y medidas particulares. No hay probabilidad en este proceso de fabricar productos en exceso o que no se necesiten. Esto se debe a que cada compacto tendrá diferencias con cualquier otro, generándose las variaciones en los siguientes puntos: cantidad de lamas, tamaño del cajón, ancho, color, tipo de cajón, tipo de lama, ubicación del recogedor, versiones motorizadas, etc. Esta cantidad de argumentos generan un universo de opciones que de no estar bien definidas generarían la necesidad de re trabajar o re fabricar.

Pero este MUDA sí es observado en los sectores productivos de lamas y de cajones. La presencia de altas cantidades de stock de material en proceso se detecta a simple vista ocupando el mayor porcentaje del predio. En lamas y cajones hay muchos colores en espera a ser utilizados sin tener un pedido puntual que lo haya requerido. El propósito es tenerlo para cuando se lo necesite sin demoras, pero este abastecimiento con material sin rotación genera los costos de tenencia que no son calculados en esta organización.

Como se muestra en la siguiente imagen, todos esos largueros son originados por la sobreproducción de material en largo. A su vez, al no poseer un stock que detalle tipo de material y su medida, se siguen fabricando sin tener en cuenta la existencia de un larguero ya cortado.



2. Tiempo de Esperas: indica el tiempo perdido entre operaciones o durante una operación, debido a material olvidado, líneas no balanceadas, errores de programación, por falta de herramientas, por falta de información, cuellos de botella en producción, y otros.

En la línea de armado de persianas los procesos no están medidos en tiempo ni balanceados para optimizar recursos humanos quedando de a momentos tiempos muertos entre las operaciones.

En ciertas etapas del proceso, sobre todo en las mesas de armado de compactos, se posee un tiempo de espera generalmente producido por dos cosas; poseen una sola sierra de corte, lo que genera un cuello de botella en ese punto del proceso, y el tiempo de espera hasta que arman el kit necesario de insumos para armar el compacto.

Otras demoras son producidas por la ausencia de ciertos insumos que retrasan la finalización del producto.

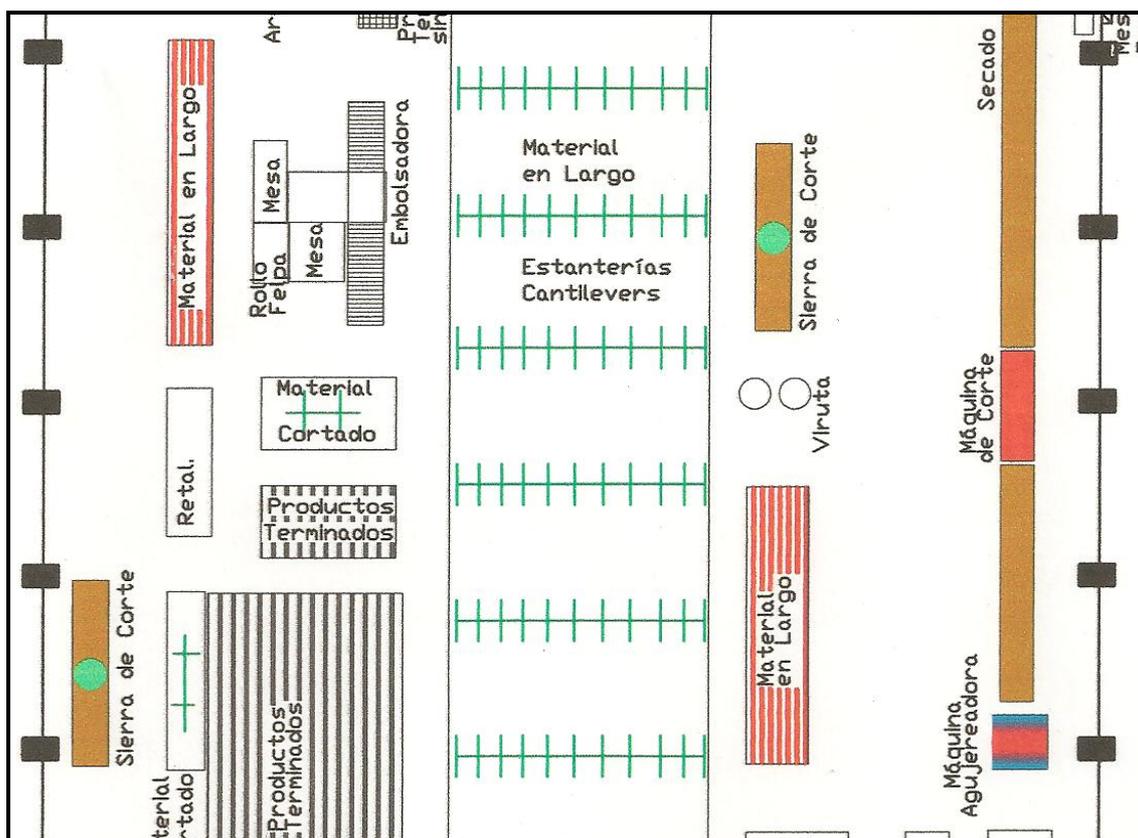
Lo mismo sucede en la producción de cajones y lamas, tras haber consumido una bobina de aluminio el tiempo hasta que comience a utilizarse la bobina siguiente será el comprendido tras finalizarse las acciones de: desarmado de la facilidad, decisión de color a producir, búsqueda y reconocimiento del material, acarreo con el elevador de la bobina, montado sobre la facilidad que alimenta la máquina, y setup de la configuración y alineado, scrap de primeras muestras hasta lograr la calidad requerida.

3. Movimientos innecesarios: Se refiere a mover el material más de lo necesario, ya sea desde un proveedor o un almacén hacia el proceso, entre procesos e incluso dentro de un mismo proceso. El desplazamiento de las piezas en producción no genera valor. Suele ser mayor

cuanto mayor es la obra en curso y cuanto peor es el flujo a través de la propia empresa y de la cadena logística en su conjunto.

Los operarios en todos los procesos abandonan sus puestos de trabajo para realizar acciones de transporte. Lo observamos en el proceso de corte, donde el material ya cortado será transportado por su cortador hacia los cantilevers próximos a las mesas de armado, y en ocasiones serán los operadores de mesas de armado los que irán en búsqueda de sus materias primas e insumos a la zona de almacenado.

Los principales motivos a los que le atribuimos este problema son las largas distancias de transporte de material en proceso. Como podemos ver en el siguiente grafico, por el mal diseño o por no planificar acabadamente un layout, los empleados deben sortear diferentes estanterías para moverse de un puesto a otro. Así también los medios de transporte que poseen son de muy escasa tecnología, que requieren de un doble esfuerzo físico para movilizar algo.



4. Muda por Sobreprocesar: es producir partes defectuosas o manejar materiales de manera inadecuada. También incluye el desperdicio por volver a hacer un trabajo y pérdidas de productividad asociadas con interrupciones en la continuidad del proceso.

Esta muda se puede observar a lo largo de todo el proceso de producción, ya que por la ausencia de puntos de control internos del proceso, como así también la falta de un supervisor o auditor de las tareas de los diferentes puestos de trabajo, se originan los sobreprocesos de ciertos materiales o actividades. Como por ejemplo; el puesto de trabajo que recibe las lamas cortadas para confeccionar la persiana, al no realizar un control por muestreo, evitaría retrasos en la continuidad del proceso.

Esto está relacionado con la sobreproducción, ya que no se aprovecha la considerable cantidad de retal resultante de cortes en pedidos anteriores.

5. Exceso de inventario: se refiere a la acumulación de productos, información y/o materiales en cualquier parte del proceso. Es un stock no necesario para satisfacer la demanda actual del cliente (que sea interno o externo).

Este tipo de muda se observa en el gran volumen de stock de materias primas que poseen. Esto es necesario debido a que la mayor parte de sus insumos son de origen español y para no ocasionar quiebres de stock deben mantener un alto nivel de stock de seguridad.

Su política de mantener stock importado en aproximadamente el 90% de los ítems lleva a la necesidad de almacenar material por prolongados períodos de tiempo. A eso se le agrega la complejidad de conocer si tales ítems serán utilizados o no, de acuerdo a la diversidad de una demanda de productos específicos (modalidad taller), los Lead Time, o tiempos de abastecimiento de materiales importados son largos y sometidos a variables no controlables en términos de tiempo como la liberación en aduana. En existencia se encuentra material con mucho tiempo en el almacén, sometidos a los riesgos de pasar a ser ítems no conformes por su exposición al polvo, roturas, caídas, manipuleos u obsolescencias.

El exceso de perfiles de lamas permaneciendo en inventario o stock ocasiona el aumento del costo de operaciones porque ocupan espacio y requieren equipos e instalaciones adicionales.

6. Movimientos innecesarios: acciones de las personas que no aportan valor. Suelen estar muy unidos a la preparación de los puestos de trabajo, pero también a los flujos de información o material dentro de una empresa.

El abandono temporal de los operadores a sus puestos de trabajo muestra la necesidad de asignar personal para la realización de las actividades de transporte y preparación de los puestos. Dos personas tienen el propósito de realizar movimientos de materiales, preparación de pedidos, y en determinados momentos, abastecer a las mesas de armado. Pero la falta de claridad y ordenamiento de las pautas a considerar y priorizar lleva a que se realicen movimientos que no contribuyen a la actividad asociada en ese momento determinado, provocando que ese vacío sea reemplazado por terceros que abandonen su actividad para cubrir esa necesidad.

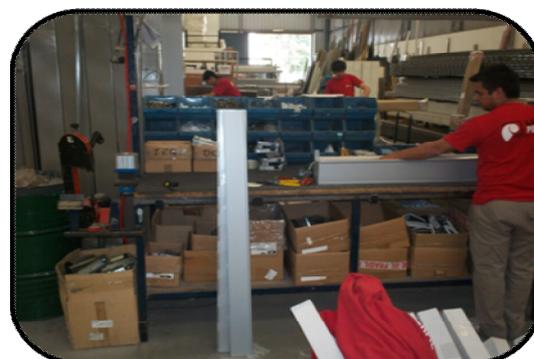
Diariamente, debido a la saturación de los almacenes, retiran material hacia el patio exterior para liberar pasillos internos y así facilitar la circulación durante la jornada laboral; y al finalizar el día, los vuelven a ingresar a la planta para resguardarlos de la intemperie y de hechos delictivos. Esta acción demanda tiempo y no genera ningún valor al producto.

Los puestos de trabajo de armado de compactos no poseen un desarrollo ergonómico adecuado para realizar las tareas de un modo óptimo. Las mesas de armado, por ejemplo, poseen un diseño que permite mediante la utilización de una facilidad en uno de sus laterales adaptarse a los diferentes tamaños que pueden tener los compactos. Esto responde a una adaptabilidad propia de los elementos de trabajo



necesarios en una actividad manufacturera del tipo taller. Asimismo se han dispuesto al alcance de la mano el acceso a casetas que contienen elementos de menor tamaño con material a granel (tornillos, arandelas, topes plásticos, entre otros).

No obstante si se compara la instalación de estos puestos frente a un ideal observaremos que aquí el operador también necesita tomar material ubicado en cajas sobre el suelo debiendo asumir posturas indebidas para su salud: agacharse a tomar objetos por debajo de los 60 cm, levantar cargas superiores a 15kg, desplazarse distancias dentro del puesto para tomar herramientas como el atornillador eléctrico, pinzas, destornilladores, etc.



No se han diseñado dispositivos como el conocido “Golden Zone” que prioriza la ergonomía en la posición del operador necesaria para que sus movimientos estén dentro de los límites permitidos por la reglamentación vigente, optimizando la agilidad y la rapidez en las actividades desplegadas en el puesto.

La situación planteada anteriormente se puede observar en la siguiente imagen, donde ciertos componentes o insumos para dicho armado se encuentran sobre la mesa como en su parte inferior perjudicando la movilidad del empleado.

7. Defectos: producción de piezas defectuosas o los trabajos de reparación de las mismas.

El rechazo de los productos defectuosos interrumpe la producción y requiere una costosa repetición del trabajo. Muchos de los productos defectuosos frecuentemente deben descartarse.

Durante la preparación de las maquinarias y adaptación de las bobinas se producen materiales defectuosos, con fallas en el doblado, en la inyección de poliuretano tras una mezcla desproporcionada, o bien troquelados irregulares de los orificios en las lamas.

En el caso de la preparación de persianas el principal defecto ocurre en el troquelado de las guías para el carretel recogedor. Esa guía previamente había sido cortada a medida y la especificación del cliente indicaba si debía tener el recogedor a la derecha o izquierda de la persiana. Ese material defectuoso no tiene posibilidad de ser retrabajado y debe desecharse.

CONCLUSIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL:

Consideramos que los sistemas de producción Lean son útiles para todas las empresas, debido a que todas desarrollan operaciones para dar valor al cliente.

Si se logra establecer un sistema de producción ágil veremos la oportunidad de mejorar sus operaciones. Esto significa mejorar inventario y espacio, establecer orden y metodología, identificar situaciones actuales y potenciales, con objetivos de hacerlo sin despilfarro.

Una nueva filosofía en la organización, con enfoque centrado en la acción de mejora continua que persigue la perfección a través de la reducción del MUDA (despilfarro).

Por lo descrito en el apartado precedente, se decide plantear un nuevo sistema de gestión similar al world class manufacturing adaptado a la realidad de una PyME.

Consiste en la aplicación de los pilares adaptados a las necesidades de la empresa, considerando que con la combinación de varias herramientas, provenientes de la investigación realizada, de las teorías analizadas y de los conocimientos previos brindados por nuestra

carrera, lograremos desarrollar un nuevo programa que combina una gestión completa, con técnicas sencillas y de fácil aplicación, las cuales solo requieren conducta y adaptación.

Debemos comprender que las empresas en las que se aplica hoy en día una gestión Lean Manufacturing (LM) son totalmente diferentes por lo que la adaptación será muy importante y deberá hacerse con sumo cuidado, buscando respetar el método propuesto, las intenciones y formas de trabajo de la empresa. Así se requerirá ser menos exigentes en cuanto a los tiempos dedicados, los conocimientos necesarios y las responsabilidades planteadas para cada acción de mejora.

La metodología LM tiene como propósito lograr:

-  Cero accidentes,
-  Cero averías,
-  Cero defectos,
-  Cero desperdicios.

Se busca lograrlo mediante la implementación, revisión y mejora continua.

“No hay nada más difícil de planear, ni éxito más incierto, ni más peligroso de administrar, que el dirigir la introducción de un nuevo orden de gobierno: aquel que introduzca un nuevo orden hace enemigos de todos aquellos que derivaron ventajas del orden anterior y no encontrará más que defensores divididos entre aquellos que están en posición de beneficiarse del nuevo régimen”

MAQUIAVELLO (1513)

CAPITULO 3 – APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING

A continuación desarrollaremos los diferentes métodos del Lean Manufacturing, pero aplicados en la empresa Luxe Perfil para así poder conocer su compatibilidad y las posibles mejoras que se podrían producir en la misma.

PILAR N° 1 – SEGURIDAD

Para desarrollar este pilar comenzaremos analizando la situación a través de la Ley 19587 y su decreto 1338/96, para así poder tipificar las principales debilidades e identificar los posibles riesgos y puntos a favor de esta empresa con respecto a la HST.

Uno de los principales problemas es que al tratarse de una empresa con pocos empleados no posee un departamento o especialista interno capacitado en la higiene y seguridad laboral, por tal motivo, en las primeras visitas pudimos observar numerosas exposiciones a riesgos y posibles lesiones que los colaboradores de la empresa podrían enfrentarse.

Objetivos:

- Llegar a un nivel cero de infortunios.
- Observar, notificar, analizar y eliminar todas las causas que han generado o que podrían generar accidentes.
- Desarrollar una cultura de prevención.
- Mejorar la ergonomía de los puestos de trabajo.

IMPLEMENTACIÓN DE LOS PASOS

Paso N° 1: *Análisis de los riesgos o accidentes y búsqueda de causa de origen.*

La valoración de accidentes es el paso más importante en un proceso de gestión de riesgos, siendo también el más difícil de realizar, para ello debemos tener en cuenta las leyes existentes. Por lo cual a través de una serie de preguntas fuimos identificando los principales riesgos de accidentes que se pueden encontrar en Luxe Perfil:

Nº	PREGUNTA	SI	NO	NO APLICA
1	¿Dispone del Servicio de Higiene y Seguridad?		X	
2	¿Cumple con las horas profesionales según Decreto 1338/96?		X	
3	¿Posee documentación actualizada sobre análisis de riesgos y medidas preventivas, en los puestos de trabajo?		X	
4	¿Dispone del Servicio de Medicina del Trabajo?	X		
5	¿Posee documentación actualizada sobre acciones tales como de educación sanitaria, socorro, vacunación y estudios de ausentismo por morbilidad?		X	
6	¿Se realizan los exámenes periódicos?		X	
7	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuado?	X		
8	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras?	X		
9	¿Las herramientas corto-punzantes poseen fundas o vainas?		X	
10	¿Existe un lugar destinado para la ubicación ordenada de las herramientas?		X	
11	¿Tienen todas las maquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?		X	
12	¿Existen dispositivos de parada de emergencias?		X	
13	¿Se han previsto sistema de bloqueo de la máquina para operaciones de mantenimiento?		X	
14	¿Tienen todas las maquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?		X	
15	¿Tienen las maquinas eléctricas, sistema de puesta a tierra?	X		
16	¿Existe orden y limpieza en los puestos de trabajo?		X	
17	¿Existen depósitos de residuos en los puestos de trabajo?	X		
18	¿Tienen las salientes y partes móviles de máquinas y/o instalaciones, señalización y protección?		X	
19	¿Se desarrolla un programa de ergonomía integrado para los distintos puestos de trabajo?		X	
20	¿Se realizan controles de ingeniería a los puestos de trabajo?		X	
21	¿Se realizan controles administrativos y seguimientos a los puestos de trabajo?		X	
22	¿Existen medios o vías de escape adecuadas en caso de incendios?		X	
23	¿Cuentan con estudio de carga de fuego?		X	
24	¿La cantidad de matafuegos es acorde a la carga de fuego?	X		
25	¿Se registra el control de recargas y/o reparación?		X	
26	¿Existen sistemas de detección de incendios?		X	

27	¿Cuentan con habilitación, los carros y/o matafuegos y demás instalaciones para extinción?	X		
28	¿El depósito de combustibles cumple con la legislación vigente?			X
29	¿Se acredita la realización periódica de simulacros de evacuación?		X	
30	¿Se dispone de estanterías o elementos equivalentes de material no combustible o metálico?			X
31	¿Se almacenan los productos respetando la distancia mínima de 1 m entre la parte superior de las estibas y el techo?	X		
32	¿Los sistemas de almacenaje permiten una adecuada circulación y son seguros?		X	
33	¿En los almacenajes a granel, las estibas cuentan con elementos de contención?			X
34	¿Se proveen elementos de protección adecuados al personal?		X	
35	¿Todas las sustancias peligrosas que se utilizan poseen sus respectivas hojas de seguridad?		X	
36	¿Están todos los cableados eléctricos adecuadamente contenidos?		X	
37	¿Los conectores eléctricos se encuentran en buen estado?	X		
38	¿Las tareas de mantenimiento son efectuadas por personal capacitado y autorizado por la empresa?		X	
39	¿Se efectúa y registra los resultados del mantenimiento de las instalaciones, en base a programas confeccionados de acuerdo a normas de seguridad?		X	
40	¿Los puestos a tierra se verifican periódicamente mediante mediciones?		X	
41	¿Se provee a todos los trabajadores, de los elementos de protección personal adecuado, acorde a los riesgos a los que se hallan expuestos?		X	
42	¿Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad del uso de los elementos de protección personal?		X	
43	¿Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P.?		X	
44	¿Se realizó un estudio por puesto de trabajo o sector donde se detallen lo E.P.P. necesarios?		X	
45	¿Se cumple con los requisitos de iluminación establecidos en la legislación vigente?	X		
46	¿Se ha instalado un sistema de iluminación de emergencia, en casos necesarios, acorde a los requerimientos de la legislación vigente?		X	
47	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X
48	¿Existen marcaciones visibles de pasillos, circulaciones de tránsito y lugares de cruce donde circulan cargas suspendidas y otros elementos de transporte?		X	

49	¿Se encuentran señalizados los caminos de evacuación en caso de peligro e indicadas las salidas normales y las de emergencia?		X	
50	¿Se encuentran identificadas las cañerías?	X		
51	¿Existe provisión de agua potable para el consumo e higiene de los trabajadores?	X		
52	¿Se registran los análisis bacteriológicos y físicos químicos del agua de consumo humano con la frecuencia requerida?		X	
53	¿Son evacuados los efluentes a plantas de tratamiento?	X		
54	¿Existen baños aptos higiénicamente?	X		
55	¿Existen vestuarios aptos higiénicamente y poseen armarios adecuados e individuales?	X		
56	¿Existen comedores aptos higiénicamente?	X		
57	¿La cocina reúne los requisitos establecidos?	X		
58	Los aparatos para izar, ¿Se encuentran identificada la carga máxima en dichos equipos?		X	
59	¿Poseen parada de máximo nivel de sobrecarga en el sistema de fuerza motriz?		X	
60	¿Se halla la alimentación eléctrica del equipo en buenas condiciones?	X	X	
61	¿Los elementos auxiliares de elevación se encuentran en buen estado?	X		
62	¿Reciben los operadores instrucción respecto a la operación y uso correcto del equipo de izar?		X	
63	¿Se registra el mantenimiento preventivo de estos equipos?		X	
64	¿Los aparatos para izar cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad?		X	
65	¿Se capacita a los trabajadores acerca de los riesgos específicos a los que se encuentran expuestos en su puesto de trabajo?		X	
66	¿Existen programas de capacitación con planificación en forma anual?		X	
67	¿Se entrega por escrito al personal las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo?		X	
68	¿Existen botiquines de primeros auxilios acorde a los riesgos existentes?		X	
69	¿Se registran las mediciones de nivel sonoro continuo equivalente en los puestos y/o lugares de trabajo?		X	

En conclusión, los trabajadores de esta empresa pueden encontrarse con posibles situaciones causantes de accidentes, debido a:

- ✓ La caída de objetos por la forma incorrecta de estibarse.
- ✓ Pasillos bloqueados con objetos o maquinarias que obstruyen la vía de circulación peatonal, generando posibles inconvenientes a la hora de evacuar el lugar en caso de emergencia.
- ✓ Tropiezos y/o golpes por acciones inseguras de los empleados por trabajar a ritmo peligroso, demasiado rápido o demasiado lento.
- ✓ Ausencia de carteles informativos sobre los riesgos presentes en la empresa (residuos peligrosos, inflamable, tablero eléctrico, etc.).
- ✓ Faltantes de los elementos de seguridad personal (cascos, guantes, zapatos, fajas lumbares).
- ✓ Carencia de control sobre los vencimientos de los matafuegos.
- ✓ Bloqueos de puertas (salidas de emergencias) por depositar artículos varios en frente de los mismos.
- ✓ Maquinarias de corte no presentan niveles de protección o de corte manual de energía en caso de provocarse un acto inseguro.
- ✓ La falta de orden y limpieza dentro de la planta productora como en las oficinas genera la posibilidad de ocasionarse accidentes por tropiezos.
- ✓ Existencia de tomas de corrientes sobrecargadas.
- ✓ La ventilación y luminosidad es escasa en ciertos lugares de la empresa.
- ✓ Posibles enfermedades laborales por manipulación de cargas pesadas sin la debida protección (faja de seguridad, posturas).
- ✓ Falta de ergonomía en los puestos de trabajo pueden acarrear enfermedades.
- ✓ Quitar, bloquear o sustituir dispositivos de prevención en maquinarias.
- ✓ La manipulación de equipos en forma peligrosa y sin previa capacitación, genera actos inseguros.
- ✓ La utilización de materiales o equipos defectuosos.

Para trabajar sobre éstos hechos, los relacionaremos con la pirámide de Heinrich, la cual sirve para cuantificar los sucesos anómalos, permitiendo monitorizarlos según su gravedad y compararlos en el tiempo. La pirámide agrupa los sucesos anómalos en seis niveles de gravedad creciente (Infortunios Letales, Infortunios con daño permanente, Infortunios leves, Medicación, Accidentes menores, Condiciones de no seguridad).

Gran parte de los sucesos anómalos de Luxe Perfil se clasifican en el primer nivel, donde solamente son situaciones peligrosas por condiciones de no seguridad y por comportamientos negligentes, sin embargo la posibilidad de ocurrencia de infortunios leves (cuarto nivel) es factible, ya que utilizan ciertas materias primas de gran volumen y peso (bobinas de aluminio) y dicha manipulación no es con la debida concientización y no se pone en conocimiento de los riesgos que puede ocasionar su manipulación.

La clasificación y el estudio de los accidentes permiten analizar los costos totales (directos e indirectos) que produce un evento anómalo. Esto quiere decir, que es importante prevenir los riesgos que pueden sufrir los empleados ya que evitamos costos directos como ser; pérdida de productividad debido a la inactividad de la maquina o puesto afectado, indemnizaciones, formación y adaptación del sustituto, y así también los costos indirectos; costos de investigación de accidentes, perdida de producción, perdidas por productos defectuosos, costos por daños en las maquinarias, perdidas comerciales.

Por el tamaño de la organización no amerita poseer un departamento dedicado exclusivamente a trabajar en la HST, asimismo tampoco poseen el servicio externo a través de un graduado matriculado. La ausencia de una gestión en HST genera la falta de capacitación y el desconocimiento por parte de los empleados ante los riesgos que pueden ocurrirle en su ambiente de trabajo, asimismo desconocen cómo actuar ante estos sucesos anómalos.

Estas dos situaciones son las principales causas del porqué se producen los accidentes en esta empresa.

Paso N° 2: *Identificación y aplicación de las contramedidas.*

Una de las cuestiones iniciales para poder trabajar en un ambiente seguro, consiste en fomentar la conciencia en cada uno de los colaboradores que se desempeñan en esta empresa, buscando que los mismos estén permanentemente alertas a percibir en cada instante que nivel de riesgo hay en el ambiente, como deben comportarse y desempeñarse en base a la situación actual existente teniendo en cuenta los posibles riesgos y las medidas de prevención que deberán realizar.

Para comenzar a reducir las causas de los accidentes y las condiciones de no seguridad, debemos comenzar por la siguiente planificación de actividades:

- ✓ Capacitación grupal a toda la empresa (jefes, supervisores, operarios, administrativos), a través de la exposición visual de la importancia de la seguridad laboral. La primera capacitación de inducción en la temática será dada a todos los niveles, pero luego se deberá separar por grupos más reducidos, para poder lograr un mayor resultado de comprensión y a su vez hacer hincapié en pautas principales según el área donde trabajen. Acompañando esta inducción se entregaran folletos con el resumen general de la importancia de la seguridad para generar mayor aprendizaje del tema, como podemos ver a continuación en la siguiente imagen se detalla un bosquejo del folleto a entregar:



Además se entregaran folletos donde se especifique la importancia sobre el uso de los elementos de protección personal y de modo paralelo se colgaran en los diferentes

sectores de la empresa carteles con dicha información de prevención y obligatoriedad de uso, ejemplos;

<p style="text-align: center;">PROTECCIÓN DE LA CABEZA</p> <p>Se usará casco de seguridad para proteger la cabeza contra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAÍDAS de objetos. • GOLPES. • PROYECCIÓN violenta de objetos. • CONTACTOS eléctricos.  <p style="text-align: center;"> ← Cuando vea esta señal, el uso de CASCO DE SEGURIDAD es obligatorio.</p>	<p style="text-align: center;">PROTECCIÓN DE LOS PIES</p> <p>La puntera reforzada del calzado de seguridad protege contra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAÍDAS de objetos. • GOLPES en el pie. <p>La plantilla reforzada protege contra los:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PINCHAZOS. • CORTES. <p>La tobillera protege contra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GOLPES con objetos. <p>Las botas altas de goma protegen contra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AGUA. • HUMEDAD.  <p style="text-align: center;"> ← Cuando vea esta señal, el uso de CALZADO DE SEGURIDAD es obligatorio.</p>
<p style="text-align: center;">PROTECCIÓN AUDITIVA</p> <p>Los protectores auditivos ajustados correctamente, protegen los oídos en los trabajos con alto nivel de ruido.</p> <p>La protección puede ser de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OREJERAS. • TAPONES.  <p style="text-align: center;"> ← Cuando vea esta señal, el uso de PROTECTORES AUDITIVOS es obligatorio.</p>	<p style="text-align: center;">PROTECCIÓN OCULAR</p> <p>Las gafas y las pantallas de seguridad protegen los ojos y la vista contra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PROYECCIÓN de partículas. • CHOQUES de objetos. • POLVO. • SALPICADURAS de cemento y otros productos químicos. <p>Limpie los cristales de las gafas cuantas veces sea necesario.</p> <p>En los trabajos de soldadura, los soldadores utilizarán gafas o pantallas de soldador adecuadas al trabajo que vayan a realizar.</p>  <p style="text-align: center;"> ← Cuando vea esta señal, el uso de GAFAS O PANTALLAS DE SEGURIDAD es obligatorio.</p>

- ✓ Es importante capacitar a los empleados de la planta de producción en el modo en que deben hacer su trabajo para evitar accidentes o lesiones físicas, por ejemplo; es necesario que aprendan y respeten como deben manipular cargas pesadas, ya que el levantamiento de las mismas con la espalda curva o inclinada hacia adelante puede originar problemas en la columna vertebral.



- ✓ Formar e informar a los trabajadores sobre el uso adecuado de los equipos mecánicos. Por ejemplo para el uso del apilador se debe tener en cuenta que; no se debe permitir a nadie pasar o permanecer debajo de la carga, no arrancar, frenar, girar de forma brusca o a gran velocidad, nunca conducir con la carga elevada, entre algunas otras precauciones.

Con este tipo de capacitaciones buscamos realizar formaciones específicas según la tarea del empleado.

- ✓ Además para cada puesto de trabajo se debe crear un manual de cuidados y formas preventivas de trabajo.
- ✓ Luego de la capacitación, es importante que se distribuyan todos los elementos de protección personal y que los mismos sean utilizados en la jornada laboral, de forma correcta y que su uso sea controlado.
- ✓ Incorporar seguridad en las instalaciones eléctricas (carteles informativos, puestos a tierra, bloqueos de electricidad).
- ✓ Despejar salidas de emergencias y colocar carteles que informen sobre la prohibición de la obstrucción.
- ✓ Relevar periódicamente los vencimientos de matafuegos.
- ✓ Delimitar pasillos y lugares de trabajo, espacios para almacenar productos en procesos o productos terminados, a través de pinturas en el piso, lo que permitirá evitar el bloqueo de la circulación.

- ✓ Elaborar un programa de higiene y seguridad.
- ✓ Elaborar reglamentaciones para el desarrollo del trabajo sin riesgos para los trabajadores.
- ✓ Llevar estadísticas sobre los accidentes como así también de enfermedades profesionales.
- ✓ Controlar las condiciones de limpieza de sanitarios, vestuarios, comedores y desinfecciones periódicas.
- ✓ Capacitar sobre incendios, el modo de actuar y el modo de prevenirlos
- ✓ Cuando la presencia del riesgo sea inevitable, se deberá desarrollar equipos y procedimientos que contribuyan a reducir su peligrosidad.
- ✓ Desarrollar ergonomía en los puestos de trabajo.
- ✓ Realizar un check list de tareas necesarias para que cualquier empleado de la empresa pueda llevar un control de la situación de seguridad.
- ✓ Realizar o separar tareas de seguridad entre los operarios de la planta, cada uno será responsable de una tarea, en caso de emergencia (roles de emergencias).

Ahora bien, luego de desarrollar los problemas presentes en el sector de producción, es importante tener en cuenta los otros peligros presentes en las oficinas ya que pueden eliminarse recurriendo al sentido común. A continuación se detallan ciertas precauciones que se deberán tener en cuenta:

- ✓ Los artículos pesados deben colocarse en los estantes bajos.
- ✓ Cerrar los cajones de los escritorios o archivos luego de usarlos.
- ✓ No dejar al alcance de la mano objetos punzantes o filosos.
- ✓ No dejar objetos de vidrio en los bordes de escritorios o mesas.
- ✓ Mantener los pasillos libres de objetos que pueden provocar caídas.
- ✓ Las conexiones telefónicas o eléctricas no deben instalarse en lugares por donde se transite.
- ✓ No sobrecargar las tomas de corriente.
- ✓ Evitar colocar objetos sobre los aparatos electrónicos.

Estas contramedidas que se deben aplicar para lograr una conducta más segura de los colaboradores de toda la empresa, se aplicaran desde el siguiente plan de capacitación:

N° Cap.	Sector	Problemas relevados	Conocimientos, habilidades o actitudes para resolver el problema relevado	Nombre de la capacitación	Hs. p/p	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agg	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Producción + Administración	Desconocimiento por la Hyst, actos inseguros, falta de identificación y precaución de los riesgos.	Normas generales de seguridad. Inculcar que las normas se deben cumplir para el propio beneficio de uno mismo y también para el de sus compañeros y la tranquilidad de su familia. Cambiar la cultura de la seguridad, aportando una visión más amplia en relación al trabajo. Trabajar con el adeptó en la generación de una cultura más segura de trabajo.	¿Qué es la seguridad?	2,5												
2	Producción	Desconocimiento en como manipular cargas pesadas, puestos de trabajo poco ergonómicos, falta de EPP.	Técnicas de posturas correctas de trabajo, entregar los EPP y explicar su uso correcto.	Levantamiento de cargas manuales. Uso correcto de EPP.	2												
3	Administración	Ambientes desordenados. Pasillos bloqueados y artículos apilados de manera insegura. Tomas de corrientes sobrecargadas. Malas posturas y enfermedades laborales.	Normas generales de seguridad. Orden y Limpieza, dos aspectos claves. Adquirir conocimientos sobre los aspectos ergonómicos de puestos administrativos.	Orden y Limpieza. Ergonomía en la oficina.	2												
4	Producción	Manejo inseguro del apilador manual, estibaje peligroso en altura.	Normas de estibaje. Recordar que si se apila descuidadamente, pueden ocasionarse accidentes. La estantería debe poder soportar la carga y la altura del pallet. Los materiales se deben colocar, cruzar y trabar correctamente. Modo correcto de conducir el apilador. Al cargar el apilador, levantar con precaución la carga y no superar el límite de altura, respetar el peso de carga.	¿Cómo estibar? Uso correcto del apilador	3												
5	Producción	Falta de detección de conductas inseguras (prevención).	Trabajo en el cambio conductual de los colaboradores hacia la seguridad. Capacitar sobre el uso de tarjetas de susto, Check List y auditorías.	Inspección Autónoma.	2												
6	Producción + Administración	Desconocimiento en el uso de matafuegos y modo de evacuación ante incendios.	Conocimiento de los distintos tipos de fuegos (A, B, C y D) y el tipo de matafuego a utilizar. Modo de evacuar si se produce un incendio.	Rol de emergencias. Uso de matafuegos	3												

Paso N° 3: Estándares iniciales para la seguridad

Luego de la formación en HST, debemos seguir con dos actividades:

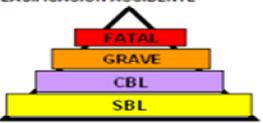
- Creación de un manual sobre las normas básicas de salud y seguridad propia de la empresa, el cual será utilizado para formar a cada nuevo ingresante. Aquí se explicaran las principales precauciones que se deben respetar, el modo de actuar para cada posible siniestro y normas generales de trabajo.

Además se deberá comenzar a registrar todos aquellos accidentes o lesiones que se produzcan a través de planillas específicas, para poder llevar a cabo un seguimiento y análisis de causas.

Ejemplo de planillas;

a) Aquí se detallará;

- A quien le ocurrió el accidente.
- Cuando sucedió.
- Clasificación del accidente.
- Gravedad.
- Parte del cuerpo afectado.
- Operación/trabajo que efectuaba.
- Como sucedió.
- Acción inmediata que se realizo.

 ANÁLISIS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Búsqueda de la Causa Raíz			SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	
ESTABLECIMIENTO:			TURNO:	
APELLIDO Y NOMBRE ACCIDENTADO		LEGAJO	CATEGORIA	
LEGAL: <input type="checkbox"/> De Trabajo		CLASIFICACIÓN ACCIDENTE		
<input type="checkbox"/> In Itinere				
N° DE SINIESTRO:		POTENCIAL DE GRAVEDAD (Marque con una cruz) <input type="checkbox"/> 4 (Accidente fatal) <input type="checkbox"/> 3 (Lesión con pérdida de Tiempo y con Incapacidad Permanente) <input type="checkbox"/> 2 (Lesión con pérdida de Tiempo y sin Incapacidad Permanente) <input type="checkbox"/> 1 (Lesión sin pérdida de Tiempo y sin Incapacidad para la ejecución del Trabajo)		
QUE COSA (Naturaleza y Sede de la Lesión)			PARTE DEL CUERPO AFECTADA (Marque con una cruz)	
Firma del Médico o responsable que atendió al accidentado				
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO (Análisis 5W + 1H)				
COMPLETADO POR:		FIRMA:		FECHA:
CUANDO (Inicio / Fin de Turno, Intervalo, etc.)		FECHA:		HORA:
DONDE (Puesto De Trabajo, Columna, Máquina, Operación, etc)				
QUIEN (Función)		TRABAJO HABITUAL?		SI NO
		TIEMPO EN LA ACTIVIDAD:		
CUAL (Operación Que Efectuaba)				
COMO (Detalle Como Sucedió)				
DESCRIPCIÓN ACCIÓN INMEDIATA				

Planilla a

b) En esta planilla se busca hallar la causa raíz del accidente a través de la marcación de opciones según corresponda:



**LUXE
PERFIL**

ANÁLISIS DE ACCIDENTE DE TRABAJO
Búsqueda de la Causa Raíz

**SEGURIDAD Y
MEDIO
AMBIENTE**

ACTO INSEGURO
(Marque con una Cruz)

1. Competencia / Conocimiento	2. Actitud / Comportamiento	3. Gestión	4. Precaución / Atención	5. Condición Personal
1.1. Formación no adecuada <input type="checkbox"/> 1.2. Poca experiencia <input type="checkbox"/> 1.3. Otros <input type="checkbox"/>	2.1. Negligencia <input type="checkbox"/> 2.2. Uso incorrecto de Elem. Prot. <input type="checkbox"/> 2.3. Transgredir Normas de Seguridad <input type="checkbox"/> 2.4. Ejecutar ciclo de trabajo fuera de secuencia <input type="checkbox"/> 2.5. No uso de E.P.P. <input type="checkbox"/> 2.6. Circunstancia dudosa <input type="checkbox"/> 2.7. Otros <input type="checkbox"/>	3.1. Falta de Entrenamiento <input type="checkbox"/> 3.2. Falta de Conocimiento <input type="checkbox"/> 3.3. Omisión de empleo de E.P.P. <input type="checkbox"/> 3.4. E.P.P. No adecuado <input type="checkbox"/> 3.5. No respetar ciclo de trabajo <input type="checkbox"/> 3.6. No respetar ciclo de limpieza <input type="checkbox"/> 3.7. No utilizar los medios previstos. <input type="checkbox"/> 3.8. Otros <input type="checkbox"/>	4.1. Falta Atención <input type="checkbox"/> 4.2. Ejecución de operación fuera de su competencia <input type="checkbox"/> 4.3. Incomprensión <input type="checkbox"/> 4.4. Uso de E.P.P. Incorrecto <input type="checkbox"/> 4.5. Otros <input type="checkbox"/>	5.1. Deficiencia Psíquica <input type="checkbox"/> 5.2. Deficiencia física <input type="checkbox"/> 5.3. Efectos de sustancias <input type="checkbox"/> 5.4. Problemas familiares <input type="checkbox"/> 5.5. Problemas de salud <input type="checkbox"/> 5.6. Dolencia inesperada <input type="checkbox"/> 5.7. Otros <input type="checkbox"/>
Entrenamiento	Conversar con el operario	Conversar con el operario	Entrenamiento	Conversar con el operario
Actividad de mejoramiento	Acción, Disciplinar	Actividad de mejoramiento	Actividad de mejoramiento	Acción, Disciplinar

CONDICIÓN INSEGURA
(Marque con una Cruz)

6. Herramientas / Equipamientos	7. Procedimientos / Sistemas
6.1. Herramienta / Equipamiento no Adecuado <input type="checkbox"/> 6.2. Falta de Mantenimiento <input type="checkbox"/> 6.3. Falta de Proyecto <input type="checkbox"/> 6.4. Funcionamiento Anormal de Herramienta / Equipoamiento <input type="checkbox"/> 6.5. Falta Ciclo de Limpieza <input type="checkbox"/> 6.6. Condición Climática / Atmosférica <input type="checkbox"/> 6.7. Fabricación / Instalación Incorrecta <input type="checkbox"/> 6.8. Iluminación Ineficiente <input type="checkbox"/> 6.9. Otros <input type="checkbox"/>	7.1. Falta de Procedimiento Patrón <input type="checkbox"/> 7.2. Procedimiento Inadecuado <input type="checkbox"/> 7.3. Falta de Procedimiento de Seguridad <input type="checkbox"/> 7.4. Métodos de Trabajo Complejos <input type="checkbox"/> 7.5. Medios de Protección no Seguros <input type="checkbox"/> 7.6. Medios de Protección no Previstos <input type="checkbox"/> 7.7. Otros <input type="checkbox"/>
Mantenimiento	FI, Kaizen, actividad de mejoramiento
FI, Kaizen, actividad de mejoramiento	Entrenamiento / LUP
Entrenamiento / LUP	

CODIFICACION DEL ACCIDENTE (Sólo para Higiene y Seguridad)					
Clase (Tabla)	Descripción	Cod.	Clase	Descripción	Cod.
Nat de la Lesión			Condición Insegura		
Zona Afectada			Causas Directas		
Forma			Causas Indirectas		
Agente Material			Fact. Contribuyentes		
Acto Inseguro			Otros		

Planilla b

C) Este análisis continua con la planificación del plan de acción, para cada causa hallada y un plan de extensión para áreas similares:

		ANÁLISIS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Búsqueda de la Causa Raiz			SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE
CATEG.	LISTA DE POSIBLES CAUSAS	VERIFICACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS		OK/KO	
PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA PREVISTA	FECHA DE CONCLUSIÓN	OBSERVACIONES	
RESULTADOS ALCANZADOS	VERIFICADO POR	FECHA	FIRMA	OBSERVACIONES	
En los 3 meses anteriores, sucedió algún evento por la mismas causas?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				
En Caso de Respuesta Afirmativa, Favor Completar el Plano de Acción Adicional					
PLAN DE ACCIÓN ADICIONAL	RESPONSABLE	FECHA PREVISTA	FECHA DE CONCLUSIÓN	OBSERVACIONES	
RESULTADOS ALCANZADOS	VERIFICADO POR	FECHA	FIRMA	OBSERVACIONES	
En los 3 meses posteriores al suceso, ocurrió algún otro evento por la mismas causas?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				

		ANÁLISIS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Búsqueda de la Causa Raíz			SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE
PLAN DE EXTENSIÓN PARA ÁREAS SIMILARES Y CRONOGRAMA					
La extensión es aplicable a:				OBSERVACIONES	
Área de Extensión	Responsable	Fecha Prev.de Cierre	Fecha de Cierre		
FIRMA DEL GESTOR			FIRMA HIGIENE Y SEGURIDAD		

ESTANDARIZAR

		PLAN DE ACCIÓN					Fecha Última Actualización:							
Lista Unica de Riesgos							Fecha creación:							
Item	QUE	COMO	QUIEN	CUANDO							CONCLUSIÓN			
	Descripción	Acción a Realizar	Responsab. por la Actividad	FEC. INICIO	% de Evolución							ESTADO	FECHA FINAL	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														

- Valoración de los riesgos de cada puesto de trabajo, se debe conocer y comprender el peligro que posee el trabajador al desarrollar cada tarea, además corresponde tomar las medidas necesarias para evitarlos. Teniendo en cuenta dos puestos de la empresa; Sierra

de corte y armado de compactos, podemos observar a través de las imágenes las diferentes anomalías que se presentan:

- ✓ Suciedad sobre el piso y maquinarias.
- ✓ Vías de circulación obstruidas con scrap.
- ✓ Desorden en las mesas de apoyo.
- ✓ Instalaciones eléctricas sobre el piso.
- ✓ Maquinarias sin protecciones extras.
- ✓ Además se observa que los protectores auditivos no están colocados de manera correcta y los guantes utilizados no son los adecuados para este tipo de actividad.
- ✓ Puestos sin desarrollo ergonómico, el trabajador debe realizar movimientos diversos para conseguir todos los insumos necesarios para el armado del compacto.



Sierra de corte (Scrap)



Sierra de corte (Scrap – Protectores auditivos mal usados)



Armado de compactos (Falta de ergonomía)

Estas observaciones deben plasmarse en planillas de evaluación de riesgos, donde se detallara todo lo necesario para planificar las medidas preventivas, su seguimiento y control. Entonces a continuación mostramos como se debe completar estas planillas, en este caso, un ejemplo para los puestos operativos:

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO		Cod. R	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALOR DEL RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESP. SEGUIMIENTO Y CONTROL
			B	M	A	LD	D	ED				
Caidas de personas al mismo nivel		2		X							Mantener las condiciones de orden y limpieza adecuadas al lugar de trabajo. Evitar que los cables eléctricos, informáticos, etc., crucen las vías de paso y las zonas de trabajo. A la zona de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro, es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.	
Exposición a contactos eléctricos		16	X					X	MODERADO	MEDIA-ALTA	Asegurarse de que los cuadros eléctricos cumplen con las condiciones óptimas de seguridad antes de proceder a cualquier acercamiento a los mismos. Los cuadros eléctricos deben ser manipulados por personal cualificado. No acercarse a las zonas donde existan cables eléctricos, en presencia de agua o humedad.	
Caidas de objeto por desplome o derrumbamiento		3			X							
Caidas de objetos por manipulación		4		X								
Pisadas sobre objeto		6		X								
Choques contra objetos inmóviles		7	X									
Golpes por objetos o herramientas		9		X								
Proyección de fragmentos o partículas		10		X								
Sobreesfuerzos		13		X								
Exposición a sustancias nocivas		17	X									
Incendios		21	X									
Condiciones Ergonómicas		31		X								

CÓDIGOS DE UTILIZACIÓN (R)	
01 Caidas de personas a distinto nivel	17 Exposición a sustancias nocivas
02 Caidas de personas al mismo nivel	18 Contactos sust. Cáusticas y/o Corrosivas
03 Caidas de objeto por desplome o derrumbamiento	19 Exposición a radiaciones
04 Caidas de objetos por manipulación	20 Explosiones
05 Caidas por objetos desprendidos	21 Incendios
06 Pisadas sobre objetos	22 Accidentes causados por seres vivos
07 Choques contra objetos inmóviles	23 Atropellos o golpes con vehículos
08 Choques contra objetos móviles	24 Accidentes de tráfico
09 Golpes por objetos o herramientas	25 Causas naturales
10 Proyección de fragmentos o partículas	26 Otras
11 Atrapamiento por o entre objetos	27 Agentes químicos
12 Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	28 Agentes biológicos
13 Sobreesfuerzos	29 Agentes Físicos
14 Exposición a temperaturas ambientales extremas	30 Otras Circunstancias
15 Contactos térmicos	31 Condiciones Ergonómicas
16 Exposición a contacto eléctricos	32 Factores psicosociales

PROBABILIDAD	SEVERIDAD		
	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO (D)	EXTREMADAMEN
BAJA (B)	TRIVIAL (T)	TOLERABLE (TO)	MODERADO
MEDIA (M)	TOLERABLE (TO)	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (I)
ALTA (A)	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (I)	INTOLERABLE

VALOR RIESGO	PRIORIDAD
TRIVIAL	BAJA
TOLERABLE	MEDIANA
MODERADO	MEDIANA - ALTA
IMPORTANTE	ALTA
INTOLERABLE	INMEDIATA

Paso N° 4: *Inspección general para la seguridad*

Aquí, en este paso, debemos realizar un sistema de auditorías generales, para poder controlar los nuevos lineamientos que se plasmaron sobre la seguridad. Las mismas serán realizadas por los supervisores de cada área con una periodicidad mensual, para luego con los resultados obtenidos poder realizar acciones correctivas y planes de mejora, con la búsqueda constante de la formación preventiva sobre la seguridad.

Un modelo principal de auditoría es el que detallaremos a continuación:

Sector/Área:		Responsable:					
ITEM A EVALUAR	Corresponde		Calificación				Observaciones
	SI	NO	1	4	8	10	
1 - USO DE EPP							
¿El personal usa protección ocular para el corte de lamas y/o para la limpieza del equipo?							
¿El personal cuenta con protección auditiva? ¿La utiliza correctamente?							
¿El personal usa protección lumbar para realizar esfuerzos de levantamientos de cargas, traslados de pallets con zorras hidráulicas manuales, carros, etc?							
¿En el caso de las tareas de mantenimiento, puestas a punto se utilizan los EPPP necesarios para dichas tareas? ¿Se usan correctamente?							
¿Se dispone en el sector de todos los EPPP?							
2 - ORDEN Y LIMPIEZA							
¿El sector se encuentra ordenado? ¿No se observa ningún pallets u objeto interrumpiendo la vía de circulación?							
¿El piso y lugares de trabajo se encuentran libres de suciedad?							
3 - MAPAS DE RIESGO Y DE IMPACTOS AMBIENTALES							
¿El personal del sector conoce que es el mapa de riesgo?							
¿El personal del sector conoce los riesgos y los impactos significativos a los que esta expuesto en su sector de trabajo?							
¿El líder del sector capacita a los operarios nuevos del puesto de trabajo?							
4 - ACCIDENTES							
¿Conocen los operarios del sector cual fue el último accidente? ¿Se sabe donde y como ocurrió?							
¿Saben los operarios cuales fueron las acciones tomadas ante el último accidente?							
5 - EMERGENCIAS							
¿El personal del sector conoce cual es su rol de emergencia? ¿Saben donde dirigirse ante la evacuación?							
¿Sabe el personal del sector cual es la salida de emergencia más cercana? ¿Conoce cual es el pulsador de emergencia más cercano?							
¿Existen en el sector puertas de emergencia/matafuegos/hidrantes o cualquier otro tipo de elemento de emergencia obstruido por algún elemento?							
¿Se conocen cuales son los medios de escape más cercanos?							
6 - DEPOSITO							
¿Los artículos son estibados de modo correcto?							
¿El manejo del apilador, se efectua de manera segura?							
Descripción de la calificación:							
1) No se realiza nunca; No lo controla; Cumplimientos de hasta el 50%		4) Se realiza con errores; Se completa a la mitad; 50% de cumplimientos		8) Se completa casi siempre; 75% de cumplimiento; Se encuentra incompleto por causas ajenas al sector		10) Se realiza siempre: 100% de cumplimiento.	
Firma Auditor				Firma operario entrevistado/s			

Paso N° 5: Inspección autónoma

Para desarrollar éste paso se realizarán ciertas actividades para estimular al operario a trabajar de forma segura en cada momento y animarlo a participar activamente en la redacción del análisis de riesgos. Es decir que deseamos generar auditorías autónomas por parte de los operarios a través de tarjetas denominadas “tarjetas de susto”, donde el operario deberá llenarlas cuando el mismo presenta un riesgo hacia su integridad como así también observe el acto inseguro de un compañero. Ejemplo de la tarjeta:

<p>TARJETA DE SUSTO N°</p> <p>Anotá el incidente observado o experimentado:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>¿Dónde ocurrió? _____</p> <p>Fecha y hora: _____</p> <p>Anotá las acciones tomadas inmediatamente:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>¿Qué sugerís hacer para que no se repita?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Autor: Legajo:</p> <div style="text-align: right;">  </div>	<p style="text-align: center;"><u>CAUSA</u></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;"><u>CIERRE</u></p> <p>Fecha: _____</p> <p>Responsables: _____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;"><u>Tareas realizadas</u></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	---

(Frente) (Dorso)

Paso N° 6: Estándares autónomas de seguridad.

En todos los pasos anteriores, desde el paso 1 al paso 5, se han desarrollado todas las actividades que permiten la autogestión del sistema de seguridad.

Ahora, tendremos como objetivo hacer evolucionar al sistema de modo que sea posible la mejora continua de los estándares de seguridad alcanzados. Para tal fin, se deberán crear los círculos de seguridad, los cuales trabajan autónomamente en áreas y unidades operativas; estos analizan los resultados de las acciones de mejora y determinan nuevos objetivos. Es decir que para cada área/sector se crearan grupos, donde realizaran tareas de planificar, hacer, controlar y actuar (PDCA), buscando siempre la mejora continua.

Paso N° 7: Plena implementación del sistema de seguridad.

Finalmente, en la última etapa, para implementar definitivamente la gestión de la seguridad se procurara:

- ✓ Perfeccionar el sistema de seguridad del comportamiento.
- ✓ Perfeccionar el sistema de vigilancia/control.
- ✓ Certificar los estándares de seguridad siguiendo las normas de referencia nacional, comunitaria, internacional.

PILAR N°2 – COSTOS

El Cost Deployment es la brújula que orienta y guía los proyectos de mejora continua, nos permite enfocar las áreas donde se sitúan las mayores pérdidas causales para así proceder a reducirlas o eliminarlas, ayuda a seleccionar los pilares técnicos que deben ponerse en marcha para eliminar las causas de las pérdidas, transforma en costos las pérdidas, cuantificadas en medidas físicas: horas, Kwh, números de unidades de material, etc. y permite analizar y cuantificar las pérdidas en modo que se pueda comprender qué proyectos activar para reducirlas.

Necesidades

Aumentar la **Competitividad** de la Empresa, mejorando el **Nivel de Servicio** Logístico y utilizando **Eficientemente** los recursos.

Objetivos

- Identificar los Costos de producir persianas;
- Identificar y cuantificar las pérdidas causales que generan deméritos en la Calidad de la gestión organizacional;
- Evaluación económica de los proyectos de mejora desarrollados por el resto de los pilares.
- Monitoreo de los proyectos de mejora implementados.

Conformación del Pilar

El equipo de trabajo que conforma el Pilar Cost Deployment deberá ser multidisciplinario, es decir con un representante de cada función principal:



Cada uno de ellos aportará su conocimiento especialista para plantear la problemática de cada sector, la cual deberá ser analizada por el resto del equipo y posteriormente identificar los costos asociados a cada una de las operaciones realizadas en la empresa.

En esta ocasión y dado la estructura de personal, se vinculará principalmente al responsable de Control de Gestión quien dirige la Administración, apoyado por los responsables de Logística y Producción contribuyendo a identificar donde se presentan eventuales desperdicios en la operación. Serán guiados por el Consultor especializado.

IMPLEMENTACIÓN DE LOS PASOS

Paso N° 1: *Identificar los costos de transformación y establecer los target de reducción de costos.*

En este primer paso es necesario identificar los costos totales de fabricación, estos datos se obtienen del departamento de Administración Contable.

En segundo término de debe definir el target de reducción de los costos anuales de fabricación. Generalmente se define por el Director de la Planta.

COSTOS TOTALES DE FABRICACIÓN

Como la empresa no brindó información de costos, se recurre a obtener los datos de los siguientes medios:

- Salarios desde la página de la Unión Obrera Metalúrgica (www.uom.org.ar). De allí se toma lectura del último acuerdo salarial UOMRA vigente desde el 1° de Abril de 2012.

Categoría	Valor Hora	Salario estimado Mensual
Operario Especializado	\$ 23,22	\$ 4.597,56
Oficial Carpintero Metálico	\$ 25,65	\$ 5.078,70

- El costo de los materiales de acuerdo a los precios de mercado de material en largo (6mts lineales de laterales de cajón, guías, lamas, entre otros) y componentes (testeros, recogedores, tapones, etc.).

Artículos	Unidad	Precio
Lamas y Cajones		
LAMA LP-43 (COLORES LISOS)	ml	2,23
LAMA LP-43 ULTRA (COLORES LISOS)	ml	3,01
LAMA LP-42 Extrusión (COLORES LISOS)	ml	5,79
LAMA PVC 43 (COLORES LISOS)	ml	1,17
CAJÓN ALUMINIO 90° 137 4PARTES	ml	29,28
CAJÓN ALUMINIO 90° 165 4PARTES	ml	34,55
CAJÓN ALUMINIO 90° 180 4PARTES	ml	52,08
CAJÓN LUXE BOX 90° 155	ml	61,20
CAJÓN LUXE BOX 90° 185	ml	68,23

- Los costos en cada proceso fueron calculados tras realizar toma de tiempos, identificando actividades que agregan y también aquellas que no agregan valor. De este modo se logra conocer los despilfarros generados con la actual metodología de gestión. (Ver detalle en Anexos).

Nivel de producción anual en unidades de persiana de tamaño promedio 2,22 mts².

Fabricación de Persianas. Cantidad Anual	Costo Unitario	Costo Anual
15.000 Persianas de 2,22 mts² medida promedio aprox.	\$ 281,72	\$ 4.218.720,00

Actividades Fabricar Persianas	Tiempo	Costo Tiempo Anual
Operación	43,03%	\$ 1.815.205,96
Inspección	16,23%	\$ 684.569,42
Transporte	34,94%	\$ 1.473.906,40
Espera o Depósito provisional	5,81%	\$ 245.038,22

Los costos anuales de fabricación de persianas se estiman en \$4.218.720.

Fabricación de Lamas. Cantidad Anual	Costo Unitario	Costo Anual
231.660 Lamas de 6 mts lineales	\$ 5,42	\$ 1.255.133,18

Los costos anuales de fabricación de lamas se estiman en \$1.255.133.

Fabricación de Cajones. Cantidad Anual	Costo Unitario	Costo Anual
11.999 Cajones de 6 mts lineales	\$ 69,55	\$ 834.552,00

Los costos anuales de fabricación de cajones se estiman en \$834.552.

Costos de Stock de Seguridad	Cobertura	Costo de Cobertura
MP: Rollos de Aluminio	120 dias	\$ 696,561.73
Lamas	45 dias	\$ 156,891.65
Cajones	60 dias	\$ 139,092.00

Los costos asociados a Inventario alcanzan \$992.545.

TARGET DE REDUCCIÓN DE LOS COSTOS

Conociendo los costos anuales de fabricación estimados en \$6.408.305 se considera un target de reducción de los costos de un 10%.

Se establece como objetivo anual reducir los costos en \$640.830 tras finalizar el período.

IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PERDIDAS

En términos generales se identifican en Luxe Perfil diferentes tipos de pérdidas que pueden diferenciarse como:

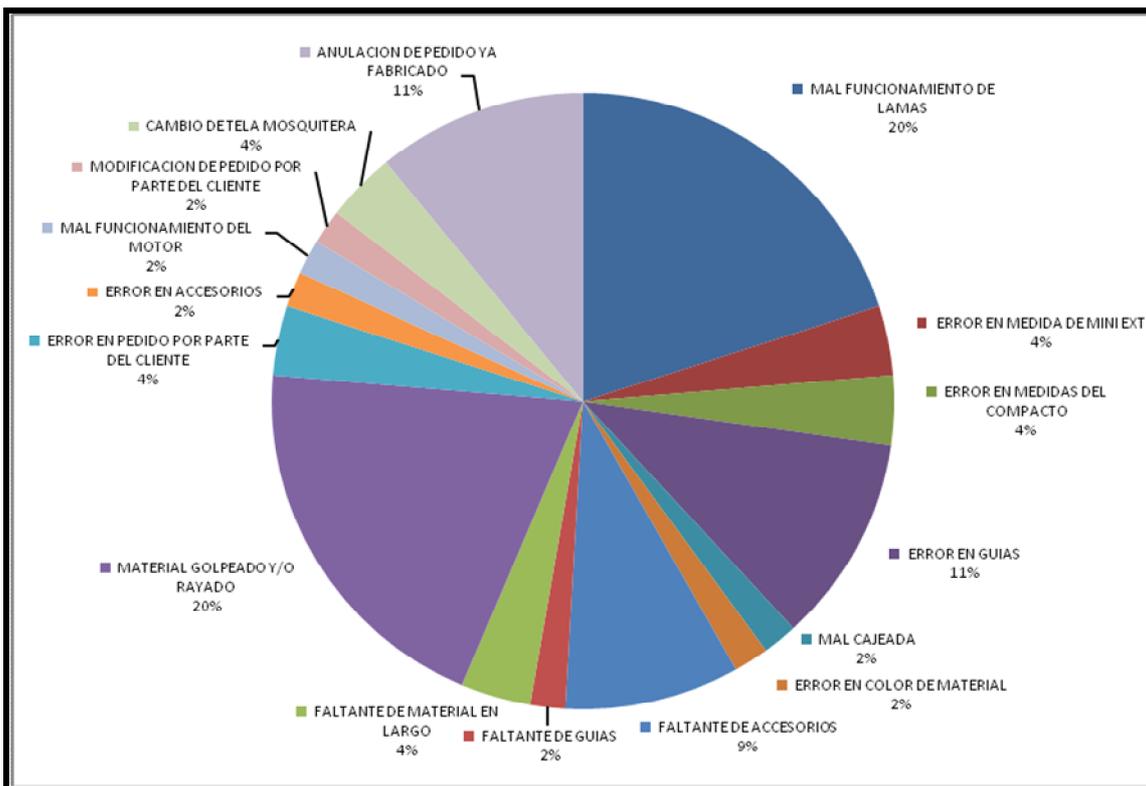
Sobre el tiempo de producción real o disponibilidad técnica son:

- Pérdida por avería en la instalación.
- Pérdida por cambio tipo (pérdida causada por la parada de la instalación por cambio debido al plan de producción).
- Pérdidas por defectos (debida al hecho de que la instalación no produce piezas de calidad aceptable).
- Pérdidas por reelaboración (reciclados).
- Pérdidas por instalación inactiva, planificada por parada productiva debido a la falta de alimentación de la instalación (ej. falta de material directo, falta de mano de obra, falta de energía).
- Pérdida por instalación no utilizada (por cierre programado, domingo, Festividad).

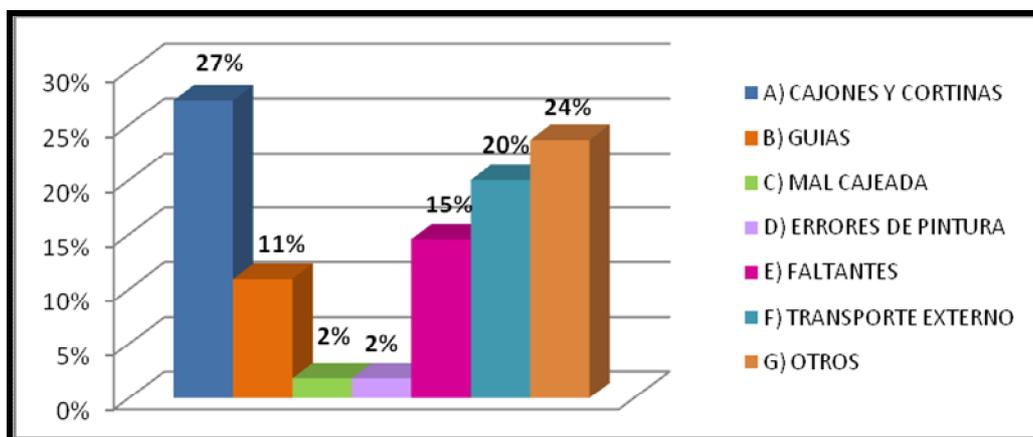
Pérdidas que derivan de las personas, pueden agruparse en:

- Pérdidas de Gestión:
 - Espera de instrucciones/material con la línea parada.
 - Absentismo (por ejemplo, debida al hecho de que la empresa tiene unos gastos extras en el caso de falta por enfermedad).
 - Enseñanza y formación.
- Pérdidas en los movimientos de los operarios: NVAA (Not Value Added Activities).
 - Observar, Caminar, Agacharse, Controlar.
- Pérdidas por la organización de la línea
 - Insaturación (pérdidas debidas a la diferencia entre la cadencia planteada de la línea y el tiempo del ciclo del trabajo asignado).
 - Pérdidas por falta de automatización
- Pérdidas de mano de obra por defectos de calidad
 - Reelaboración (tiempo empleado para arreglar los defectos producidos).
 - Errores humanos.

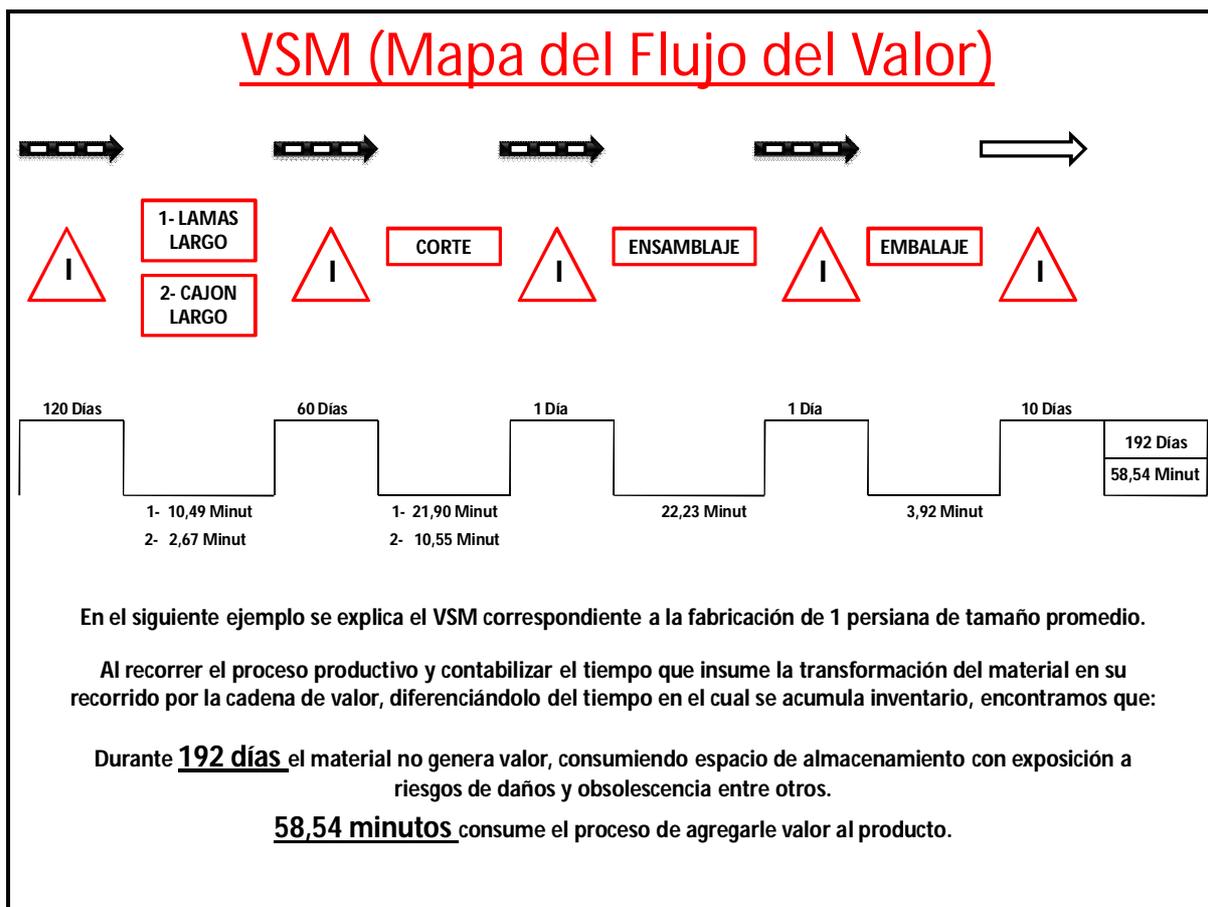
En lo particular, tras el análisis de los procesos se definen en porcentajes la cantidad de eventos producidos por fallas que afectan la calidad del producto/servicio:



Estas fallas se pueden resumir agrupándolas de la siguiente manera:



A continuación se muestra un análisis en el proceso de fabricación, realizando un mapa del flujo de valor de Luxe Perfil, donde podremos observar en que etapas del proceso se encuentran pérdidas en tiempos, que puede traducirse en costos de no producción y costos de tenencia:



VSM Fabricar 1 Persiana	Tiempo Días	Tiempo Minutos
Inventario	120	-
Producir Material Largo	-	10,49
Inventario	60	-
Corte	-	21,9
Inventario	1	-
Ensamblaje	-	22,23
Inventario	1	-
Embalaje	-	3,92
Inventario	10	-
TOTAL	192	58,54

Paso N° 2: Reconocer cualitativamente las pérdidas y derroches.

En este paso se identifican las pérdidas que derivan de las 4M: Maquinas, Método, Mano de Obra y Materiales.

Se determinan donde se encuentran las pérdidas diferenciándolas en cada proceso o subproceso: Corte, Ensamblado, Embalaje, fabricación de Cajones y Lamas.

Se califican como pérdidas importantes, significativas o modestas mediante la identificación de colores rojo, amarillo y verde respectivamente, y utilizando el color blanco en caso que no existiera.

Se realiza la Matriz A de Pérdidas/Proceso:

MATRIZ A - Pérdidas/Proceso		CORTE	ENSAMBLAJE	EMBALAJE	CAJONES	LAMAS
Máquinas / Instalaciones	1	Pérdida por Avería en Instalación				
	2	Pérdida por Cambio Tipo				
	3	Pérdidas por Defectos				
	4	Pérdidas por Reelaboración				
	5	Pérdida por Instalación Inactiva				
	6	Medidas y Puestas a Punto				
	7	Escasa eficacia en el uso del espacio				
Método	9	Insaturación				
	10	Pérdidas por Falta de Automatización				
	11	Observar				
	12	Controles				
	13	Acomodar				
	14	Caminar				
Mano de Obra	15	Falta de control Automático				
	16	Pérdida por Espera de Instrucciones				
	17	Ausentismo				
	18	Enseñanza y Formación				
Materiales	19	Errores Humanos				
	20	Material no utilizado				
	21	Existencias de seguridad excesiva				
	22	Reelaboración				

	Pérdidas Importantes
	Pérdidas Significativas
	Pérdidas Modestas
	Sin Pérdidas

Paso N° 3: Separar las pérdidas resultantes de las pérdidas causales.

Desde el punto de vista de la eliminación, una pérdida resultante no se puede solucionar si no es reconducida a su respectiva pérdida causal. Además la pérdida puede encontrarse en otros procesos distintos a aquellos en los que se ha detectado la pérdida resultante.

MATRIZ B - Pérdidas: Causal - Resultante		<u>Tipo</u>	
<u>Maquinas / Instalaciones</u>	1	Pérdida por Avería en Instalación	RESULTANTE
	2	Pérdida por Cambio Tipo	CAUSAL
	3	Pérdidas por Defectos	CAUSAL
	4	Pérdidas por Reelaboración	RESULTANTE
	5	Pérdida por Instalación Inactiva	RESULTANTE
	6	Medidas y Puestas a Punto	CAUSAL
	7	Escasa eficacia en el uso del espacio	RESULTANTE
<u>Método</u>	9	Insaturación	CAUSAL
	10	Pérdidas por Falta de Automatización	CAUSAL
	11	Observar	RESULTANTE
	12	Controles	RESULTANTE
	13	Acomodar	RESULTANTE
	14	Caminar	RESULTANTE
	15	Falta de control Automático	RESULTANTE
<u>Mano de Obra</u>	16	Pérdida por Espera de Instrucciones	RESULTANTE
	17	Ausentismo	CAUSAL
	18	Enseñanza y Formación	RESULTANTE
	19	Errores Humanos	RESULTANTE
<u>Materiales</u>	20	Material no utilizado	CAUSAL
	21	Existencias de seguridad excesiva	CAUSAL
	22	Reelaboración	RESULTANTE

Paso N° 4: *Calcular los costos de las pérdidas y los derroches.*

MATRIZ C - Costos de Pérdidas-Derroches			<u>Tipo</u>	<u>Costos</u>
Maquinas / Instalaciones	1	Pérdida por Avería en Instalación	RESULTANTE	S/D
	2	Pérdida por Cambio Tipo	CAUSAL	S/D
	3	Pérdidas por Defectos	CAUSAL	\$ 60.851,09
	4	Pérdidas por Reelaboración	RESULTANTE	\$ 60.851,09
	5	Pérdida por Instalación Inactiva	RESULTANTE	\$ 10.157,40
	6	Medidas y Puestas a Punto	CAUSAL	S/D
	7	Escasa eficacia en el uso del espacio	RESULTANTE	\$ 180.000,00
Método	9	Insaturación	CAUSAL	\$ 245.038,22
	10	Pérdidas por Falta de Automatización	CAUSAL	\$ 254.750,56
	11	Observar	RESULTANTE	\$ 72.401,95
	12	Controles	RESULTANTE	
	13	Acomodar	RESULTANTE	\$ 25.924,65
	14	Caminar	RESULTANTE	\$ 156.423,96
	15	Falta de control Automático	RESULTANTE	\$ 482.621,57
Mano de Obra	16	Pérdida por Espera de Instrucciones	RESULTANTE	\$ 1.532,52
	17	Ausentismo	CAUSAL	\$ 10.157,40
	18	Enseñanza y Formación	RESULTANTE	\$ 9.195,12
	19	Errores Humanos	RESULTANTE	\$ 70.992,94
Materiales	20	Material no utilizado	CAUSAL	\$ 44.284,06
	21	Existencias de seguridad excesiva	CAUSAL	\$ 992.545,00
	22	Reelaboración	RESULTANTE	\$ 314.670,97

Paso N° 5: *Identificar los métodos para recuperar las pérdidas y los desperdicios.*

Identificar cuáles son las pérdidas que se pueden resolver, basándose en una valoración de las mismas por impacto, costo, facilidad.

Elegir el método adecuado para atacar las pérdidas.

Métodos de Recuperación de Pérdidas-Derroches				Tipo	Costos	Ordenados por Pilar
Materiales	22	Reelaboración	RESULTANTE	\$ 314.670,97	Control de Calidad / Logística	
Mano de Obra	19	Errores Humanos	RESULTANTE	\$ 70.992,94	Desarrollo del Personal	
Mano de Obra	17	Ausentismo	CAUSAL	\$ 10.157,40		
Mano de Obra	18	Enseñanza y Formación	RESULTANTE	\$ 9.195,12		
Mano de Obra	16	Pérdida por Espera de Instrucciones	RESULTANTE	\$ 1.532,52		
Maquinas / Instalaciones	3	Pérdidas por Defectos	CAUSAL	\$ 60.851,09	Gestión Preventiva de Equipos	
Maquinas / Instalaciones	4	Pérdidas por Reelaboración	RESULTANTE	\$ 60.851,09		
Materiales	21	Existencias de seguridad excesiva	CAUSAL	\$ 992.545,00	Logística / Servicio al Cliente	
Método	9	Insaturación	CAUSAL	\$ 245.038,22		
Maquinas / Instalaciones	7	Escasa eficacia en el uso del espacio	RESULTANTE	\$ 180.000,00		
Método	14	Caminar	RESULTANTE	\$ 156.423,96		
Método	11	Observar	RESULTANTE	\$ 72.401,95		
Método	12	Controles	RESULTANTE	\$ 72.401,95		
Materiales	20	Material no utilizado	CAUSAL	\$ 44.284,06		
Método	13	Acomodar	RESULTANTE	\$ 25.924,65		
Maquinas / Instalaciones	5	Pérdida por Instalación Inactiva	RESULTANTE	\$ 10.157,40	Mejora Focalizada	
Método	15	Falta de control Automático	RESULTANTE	\$ 482.621,57		
Método	10	Pérdidas por Falta de Automatización	CAUSAL	\$ 254.750,56	Gest Prev Equipos	
Maquinas / Instalaciones	2	Pérdida por Cambio Tipo	CAUSAL	S/D	Mantenimiento Autónomo. Org del Puesto de trabajo	
Maquinas / Instalaciones	6	Medidas y Puestas a Punto	CAUSAL	S/D		
Maquinas / Instalaciones	1	Pérdida por Avería en Instalación	RESULTANTE	S/D	Mantenimiento Planificado	

Paso N° 6: *Estimar los costos de las mejoras y las correspondientes pérdidas y desperdicios.*

Se describe en el siguiente cuadro el valor de las erogaciones que serán necesarias para implementar acciones de mejoras en la aplicación de la metodología Lean Manufacturing:

Pilar	Concepto	Costo Unit	Cant.	Total	Imputación	Observación
SEGURIDAD	Zapatos	\$ 213,99	12	\$ 2.567,98	Costo Hundido	1 por cada operario de planta.
	Fajas	\$ 51,99	12	\$ 623,98	Costo Hundido	1 por cada operario de planta.
	Cascos	\$ 14,99	14	\$ 209,96	Costo Hundido	1 por cada operario de planta + 2 para visitas o personas del área administrativa.
	Pantalón de trabajo	\$ 73,99	12	\$ 987,98	Costo Hundido	1 por cada operario de planta.
	Remera de Trabajo	\$ 50,00	12	\$ 600,00	Costo Hundido	1 por cada operario de planta.
	Guantes	\$ 4,09	20	\$ 81,80	Costo Hundido	Compra para stock.
	Protectores Auditivos Copa	\$ 30,00	4	\$ 120,00	Costo Hundido	Compra para stock.
	Cartelería	\$ 10,30	20	\$ 206,00	Inicial	
	Folletería / Difusion	\$ 625,00	1	\$ 625,00	Proporc mensual	
	Matafuego 5kg	\$ 254,99	2	\$ 509,98	Inicial	
	Recarga de matafuego	\$ 75,00	15	\$ 1.125,00	Costo Hundido	
	Servicio tercerizado de seguridad	\$ 2.000,00	12	\$ 27.733,69	Proporc mensual	Costo por mes (incluye 6 capacit año + 2 visitas mes).+ costo por uso de hs normales.
	Cartel señalizador autónomo	\$ 168,80	4	\$ 675,20	Inicial	
	Luz de emergencia	\$ 180,00	6	\$ 1.080,00	Inicial	
SEGURIDAD ORG. PUESTO DE TRABAJO	Escobillón de 80 cm.	\$ 90,00	3	\$ 270,00	Inicial	
	Escobillón de 40 cm.	\$ 45,00	2	\$ 90,00	Inicial	
	Cepillos para limpieza	\$ 30,00	2	\$ 60,00	Inicial	1 para c/ sierra de corte para limpiar las virutas.
ORG. PUESTO DE TRABAJO	Pañol para herramientas	\$ 60,00	3	\$ 180,00	Inicial	Para cada mesa de armado + mesa de kit
	Pintura sintetica + pincel + cinta de papel	\$ 360,00	3	\$ 1.080,00	Inicial	Delimitación de Layout.
	5 S	\$ 657,34	312	\$ 205.090,08	Proporc mensual	10 " diarios por persona (26 persianas menos al mes) equivale al margen de utilidad perdido.
MANTENIMIENTO AUTONOMO	Capacitacion de Personal	\$ 38,48	288	\$ 11.080,80	Proporc mensual	2 por mes de 1hr de duración c/u en hs extras.
MANTENIMIENTO PLANIFICADO	Servicio Mantenimiento Preventivo	\$ 700,00	48	\$ 33.600,00	Proporc mensual	Preventivo mensual para 4 equipos.
	Capacitación de condición básica de máquinas	\$ 38,48	48	\$ 1.846,80	Inicial	4 capacit por persona en hs extras.
CALIDAD	Capacitación de Personal	\$ 657,34	168	\$ 110.433,12	Proporc mensual	Orientación al Lean Manufacturing. 2Hs mes.
	Carro con ruedas	\$ 1.300,00	1	\$ 1.300,00	Inicial	
LOGISTICA	Mesa con rodillos	\$ 1.800,00	4	\$ 7.200,00	Inicial	Para nueva línea de producción.
	Horas de trabajo extra	\$ 38,48		\$ 0,00		Organizar mesas de trabajo, layout
	Layout			\$ 50.000,00	Inicial	Servicio para ejecutar modificación de Layout.
	Descarga de Materiales	\$ 51,30	288	\$ 14.774,40	Proporc mensual	12 descargas anuales en hs extras dobles.
	Incremento Costo de Transporte	\$ 30.064,72	12	\$ 360.776,58	Proporc mensual	Incremento por aumento de cantidad de contenedores al año
	Capacitacion de Personal	\$ 657,34	156	\$ 102.545,04	Mes 1	Adaptacion al sistema. 1 semana al 50% de produccion al nivel anterior al proyecto
	Mesa de Picking/Kitting	\$ 1.000,00	1	\$ 1.000,00	Inicial	Para armado de testeros y Kits de abastecim.
	Hardware	\$ 3.000,00	1	\$ 3.000,00	Inicial	Impresora + etiquetas
	Cajones Plásticos Apilables	\$ 109,00	24	\$ 2.616,00	Inicial	Para la preparación de Kits de abastecimiento.
DESARROLLO DEL PERSONAL	Horas de RRHH	\$ 25,65	1560	\$ 40.014,00	Proporc mensual	Personal a medio tiempo
TOTAL						\$ 977.786,69

Paso N° 7: Establecer e implementar el plan de mejora. Seguimiento y reinicio desde el paso 4.

De manera cuantitativa se muestra en el siguiente cuadro los principales beneficios:

Concepto	Total Anual	Observación
Reduccion stock seguridad	\$ 777.772,18	ahorro en los 3 primeros meses
Reduccion stock seguridad Buy	\$ 328.612,50	ahorro en los 3 primeros meses
Ahorro de perdidas por obsolescencias por incorporacion de FIFO	\$ 60.851,09	proporcional mensual
Reduccion de costos por tenencia	\$ 141.050,47	del 4to al 12vo mes
Aumento de utilidades por incremento en la productividad	\$ 4.868.609,65	proporcional mensual
Reducción de perdidas por productos fuera de especificación	\$ 96.484,40	Se estima reducción al 50% de reelaboraciones el primer año. Proporcional mensual
Ahorro de costo de retal no utilizado	\$ 44.284,06	Uso de retal. proporcional mensual
TOTAL	\$ 6.317.664,35	

De manera contable, el proyecto es viable de aplicación; la rentabilidad del proyecto es calculada a través de Valor actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), y arroja los siguientes resultados:

ANÁLISIS ECONÓMICO ESTIMADO		
Costo Total Estimado	Valor Actual Neto	Tasa Interna de Retorno
977.786,69	4.805.576,20	8,919999

VAN > 0, El proyecto le agregaría valor a la empresa en la suma de \$4.805.576,20

Para su cálculo se tomaron los flujos de fondos mensuales estimados en el proyecto para el período de 1 año. Esto se debe a que la mayoría de las acciones involucran cambios de metodologías sin incurrir en mayores costos de inversión, resultando grandes beneficios en cortos períodos de tiempo.

En la página siguiente se detalla de manera completa el flujo de fondos (cashflow) con sus respectivos resultados:

ANÁLISIS ECONÓMICO ESTIMADO

COSTOS	DETALLE	Mes 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL ANUAL
Item 1	Cartelería	\$ 206,00													\$ 206,00
Item 2	Folletería / Difusion		\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 52,08	\$ 625,00
Item 3	Matafuego 5kg	\$ 509,98													\$ 509,98
Item 4	Servicio tercerizado de seguridad		\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 2.311,14	\$ 27.733,69
Item 5	Cartel señalizador autónomo	\$ 675,20													\$ 675,20
Item 6	Luz de emergencia	\$ 1.080,00													\$ 1.080,00
Item 7	Escobillón de 80 cm.	\$ 270,00													\$ 270,00
Item 8	Escobillón de 40 cm.	\$ 90,00													\$ 90,00
Item 9	Cepillos para limpieza	\$ 60,00													\$ 60,00
Item 10	Pañol para herramientas	\$ 180,00													\$ 180,00
Item 11	Pintura sintetica + pincel + cinta de papel	\$ 1.080,00													\$ 1.080,00
Item 12	5 S		\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 17.090,84	\$ 205.090,08
Item 13	Capacitacion de Personal		\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 923,40	\$ 11.080,80
Item 14	Servicio Mantenimiento Preventivo		\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 33.600,00
Item 15	Capacitación de condición básica de máquinas	\$ 1.846,80													\$ 1.846,80
Item 16	Capacitacion de Personal		\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 9.202,76	\$ 110.433,12
Item 17	Carro con ruedas	\$ 1.300,00													\$ 1.300,00
Item 18	Mesa con rodillos	\$ 7.200,00													\$ 7.200,00
Item 19	Layout	\$ 50.000,00													\$ 50.000,00
Item 20	Descarga de Materiales		\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 1.231,20	\$ 14.774,40
Item 21	Incremento Costo de Transporte		\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 30.064,72	\$ 360.776,58
Item 22	Capacitacion de Personal		\$ 102.545,04												\$ 102.545,04
Item 23	Mesa de Picking/Kitting	\$ 1.000,00													\$ 1.000,00
Item 24	Hardware	\$ 3.000,00													\$ 3.000,00
Item 25	Cajones Plásticos Apilables	\$ 2.616,00													\$ 2.616,00
Item 26	Horas de PRHH		\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 3.334,50	\$ 40.014,00
TOTAL		\$ 71.113,98	\$ 169.555,68	\$ 67.010,64	\$ 977.786,69										
BFCIOS.	DETALLE	Mes 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL ANUAL
Item 1	Reduccion stock seguridad		\$259.257	\$259.257	\$259.257										\$777.772
Item 2	Reduccion stock seguridad Buy		\$109.538	\$109.538	\$109.538										\$328.613
Item 3	Ahorro de perdidas por obsolescencias por incorporacion de FIFO		\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$5.071	\$60.851
Item 4	Reduccion de costos por tenencia		\$2.351	\$4.702	\$7.053	\$14.105	\$14.105	\$14.105	\$14.105	\$14.105	\$14.105	\$14.105	\$14.105	\$14.105	\$141.050
Item 5	Aumento de utilidades por incremento en la productividad		\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$405.717	\$4.868.610
Item 6	Reduccion de perdidas por productos fuera de especificación		\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$8.040	\$96.484
Item 7	Ahorro de costo de retal no utilizado		\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$3.690	\$44.284
TOTAL		\$0	\$793.665	\$796.016	\$798.367	\$436.624	\$6.317.664								
RESULTADO		-\$71.114	\$624.109	\$729.005	\$731.356	\$369.614									
RESULTADO DESCONTADO		-\$71.114	\$612.611	\$702.391	\$691.674	\$343.119	\$336.797	\$330.592	\$324.502	\$318.523	\$312.655	\$306.895	\$301.241	\$295.691	

SUPUESTOS

Los costos y beneficios no incluyen los efectos de la inflación esperada.

Tasa de Descuento	Tasa de Descuento
Nominal Anual	Equivalente Mensual
0,2500	0,0188

PILAR N°3 – MEJORA FOCALIZADA

El desarrollo de este pilar tiene como objetivo conformar equipos de trabajo para trabajar sobre las pérdidas mencionadas en el pilar n°2.

Recorrido de la implementación: No se sigue el formato de los 7 pasos sino que se adapta un modelo de reconocimiento de problemas, su respectivo análisis de causas utilizando las herramientas del Lean manufacturing y luego el resultado obtenido se expande horizontalmente a sectores que puedan presentar similar problemática.

El área modelo será depósitos de almacenamiento para tratar la problemática que aparece con la cantidad de material abollado y/o rallado.

La selección se basa en que representa uno de las mayores pérdidas según se muestra en el pilar de Costos. Estas pérdidas se valorizan en \$314.670,97.

Estos valores representan todas las pérdidas que se generan por roturas de materiales y componentes, como también de productos terminados, reconociendo el impacto que tiene su reelaboración.

El análisis de causa esta estudiado mediante la utilización de las herramientas “5G”, “5W 1 H”, “5M” y “5 WHY”, y se muestran en los siguientes cuadros:

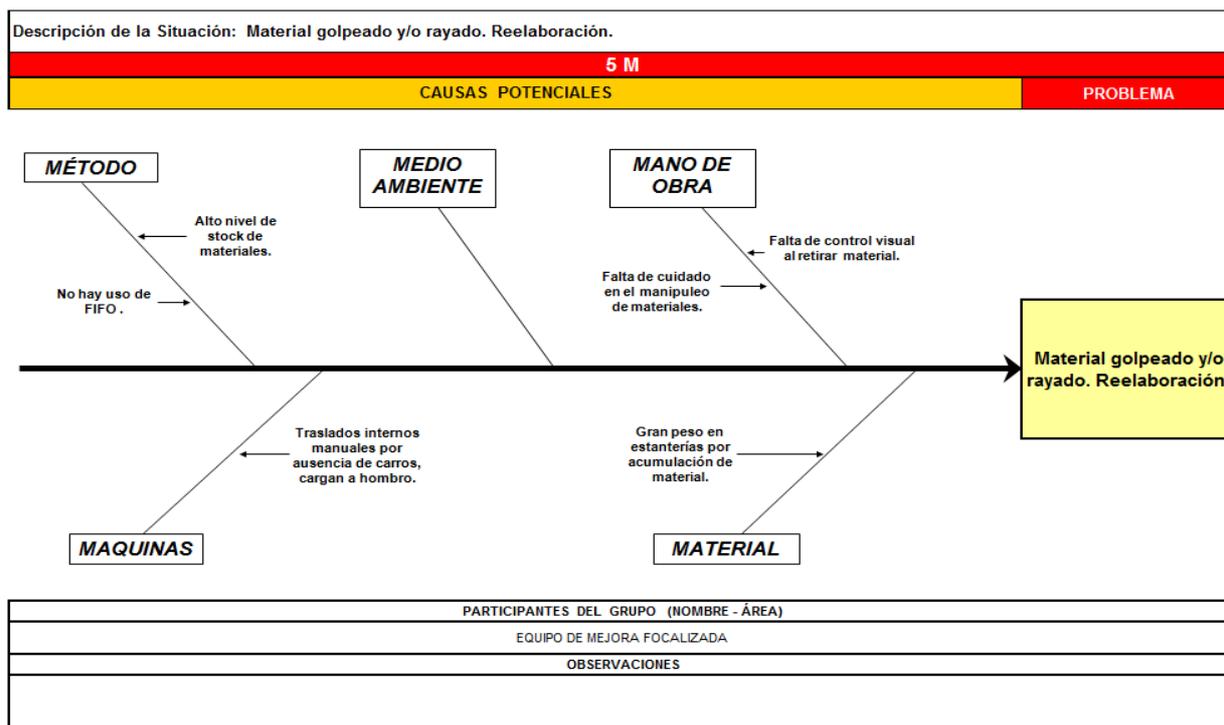
Las 5G:

Descripción de la Situación: Material golpeado y/o rayado. Reelaboración.
5 G
GEMBA (Ir al lugar)
Sector de almacenamiento de material en largo. Sector de almacenamiento de componentes Buy.
GEMBUTSU (Examinar el fenómeno)
Se detectan gran cantidad de material almacenado en depósitos durante meses que luego de ser transformado en la producción de persianas y ser entregados a los clientes se encuentran golpes y rayaduras.
GENJITSU (Verificar hechos y datos)
Se reciben reclamos por productos con materiales rayados y/o golpeados. La suma por defectos asciende a \$314.670,97 en concepto de reelaboración de persianas.
GENRI (Teoría)
Debería almacenarse el material en las condiciones adecuadas para evitar ser dañados y en cant adecuadas a la demanda de los clientes. Las características del producto demandan condiciones de terminación óptimas al ser dirigidos a un mercado exigente.
GENSOKU (Esquemas operativos)
Se almacena material en largo durante 2 meses aproximadamente. Se almacenan componentes Buy durante 4 meses aproximadamente.
PARTICIPANTES DEL GRUPO (NOMBRE - ÁREA)
EQUIPO DE MEJORA FOCALIZADA
OBSERVACIONES

Las 5W y 1H:

		5W 1H	Fecha:	--/------
Lugar operativo:	Depósitos		Area:	Producción
Tema:	Material golpeado y/o rayado. Reelaboración.			
Grupo de trabajo:	EQUIPO DE MEJORA FOCALIZADA			
Descripción del problema / fenómeno:	Material golpeado y/o rayado. Reelaboración.		Tipo de problema: <input type="checkbox"/> Esporádico <input checked="" type="checkbox"/> Crónico	
WHAT	QUE	Golpes y rayaduras en los materiales.		
WHEN	CUANDO	En el almacenamiento del material.		
WHERE	DONDE	Sector de Depósitos de material en largo y de componentes Buy.		
WHO	QUIEN	Logística.		
WHY	POR QUE	Porque se debe tener el material suficiente para asegurar la continuidad productiva de la fábrica de persianas de aluminio.		
HOW	COMO	Se fabrica el material en largo, se almacena, se abastece a las sierras de corte. Componentes son descargados desde contenedores, almacenados y entregados en las mesas de armado.		
Descripción del fenómeno		Material golpeado y/o rayado. Reelaboración.		

Las 5M:



PARTICIPANTES DEL GRUPO (NOMBRE - ÁREA)
EQUIPO DE MEJORA FOCALIZADA
OBSERVACIONES

Los 5 WHY:

Descripción de la Situación: Material golpeado y/o rayado. Reelaboración.								
5 WHY (5 PORQUE)								
ANÁLISIS DE CAUSA RAIZ							CONTRAMEDIDAS	
	CAUSAS	1° PORQUE	2° PORQUE	3° PORQUE	4° PORQUE	5° PORQUE	TEMPORARIA	DEFINITIVA
Maquinas	Traslados internos manuales por ausencia de carros, cargan a hombro.	Porque se dobla / golpea el material en su traslado.	Porque no tienen carros para facilitar el transporte.	Porque las calles están obstruidas.	Por caídas de materiales de estanterías.	Layout de calles angostas.	5 S - Compra de carro.	Modificación de Layout, calles libres y anchas.
Materiales	Gran peso en estanterías por acumulación de material	Porque en su almacenamiento se producen golpes y rayas.	Cada estante contiene grandes cantidades de material.	Por falta de más estanterías.	Porque en stock hay excesiva cantidad de material para muchos días de cobertura.		Reducir cantidad de material por nivel de estantería.	
Método	Alto nivel de stock de materiales.	Porque mucho tiempo de stock aumenta el riesgo de sufrir obsolescencias, roturas.	Porque se estiman 60 días de cobertura de material en largo y 120 de componentes.	Porque no hay definición de políticas de stock.	Porque no se habían analizado cuestiones relacionadas a riesgos en depósitos.			Definir políticas de stock. Reducir cantidad de material inmovilizado.
	No hay uso de FIFO .	El material de zonas inferiores pasa mas tiempo sin ser utilizado que los superiores.	A medida que se retira material vuelve a reponerse material nuevo sobre los saldos que habían quedado de material de fecha anterior.	Porque no hay definición de políticas de stock/entregas.				Implementar FIFO en depósitos de materiales y de componentes.
Mano de Obra	Falta de control visual al retirar material.	Los defectos pueden ser detectados en el momento de ser retirados.	Porque no controlan visualmente el material que retiran.	En momentos existen picos de abastecimiento.				Regular la tarea de abastecimiento a lo largo del turno de trabajo.
	Falta de cuidado en el manipuleo de materiales.	En tareas habituales no se tiene extremo cuidado en el manipuleo.	Tambien otros problemas consecuencia del diseño del layout.				Concientización para el correcto manipuleo de materiales.	
Medio Ambiente								
PARTICIPANTES DEL GRUPO (NOMBRE - ÁREA)								
EQUIPO DE MEJORA FOCALIZADA								
OBSERVACIONES								

Las medidas a tomar ya sean contingentes como definitivas serán explicadas en los respectivos pilares, a saber: Organización del puesto de trabajo, Logística, y Desarrollo de Personal.

Una vez obtenido los resultados se debe analizar la factibilidad de implementar las mejoras en áreas/procesos similares.

PILAR N° 4 – MANTENIMIENTO AUTONOMO

El objetivo de este pilar, es lograr el mantenimiento preventivo en las herramientas y maquinas que utiliza la empresa. Analizando Luxe Perfil, las maquinas que poseen son las siguientes:

- Maquina perfiladora de láminas de metal.
- Sierras de corte (dos unidades).
- Embaladora automática.
- Taladro.
- Amoladora.

IMPLEMENTACION DE LOS PASOS

Paso N° 1: *Limpieza inicial e inspección.*

La meta aquí es, eliminar toda la suciedad que existe en las maquinas y además realizar una inspección visual de todos los dispositivos, cables, mangueras y líquidos para identificar la existencia de posibles anomalías o averías, además debemos eliminar los objetos inútiles e implantar el orden y la limpieza del puesto de trabajo.

Estas acciones deben comenzar con la formación de los empleados sobre la concientización y la importancia de realizar esta actividad al inicio de su jornada laboral, también es fundamental que el operario comprenda la importancia de no ensuciar.

Para efectuar esto, se confeccionarán planillas para cada máquina, donde se enunciaran las principales tareas que se tienen que efectuar (limpieza, lubricación, aprietes, control de temperatura, control del nivel de aceites) y como se deben hacer las mismas. A continuación ejemplificamos un check list de mantenimiento para la maquina perfiladora de láminas:

		CHECK LIST DE MANTENIMIENTO	
FECHA	TAREA	RESPONSABLE	OBSERVACIÓN
	¿El área de trabajo se encuentra libre de virutas?		
	¿Los niveles de aceite hidráulico, es el correcto?		
	¿Los engranajes se encuentran lubricados correctamente?		
	¿Las mangueras están conectadas de modo adecuado?		
	¿Las conexiones eléctricas se encuentran de modo correcto?		
	¿Se observa alguna pérdida de líquido?		

Con esta limpieza y verificación diaria lograremos la reducción de la peligrosidad, lentitud, paradas, averías, mejoraremos la calidad estética del puesto, asimismo buscamos lograr capacidad en el operario para detectar de forma independiente posibles anomalías y propuestas de mejora. Como por ejemplo en la siguiente imagen, se puede observar como la cultura actual de trabajo genera el desorden y la suciedad en el puesto de trabajo, el objetivo de este primer paso es lograr que al principio y al final de la tarea el lugar quede en óptimas condiciones.



Paso N° 2: Identificar las fuentes de suciedad.

Las principales máquinas de producción que se utilizan en esta empresa, generan constantemente diminutas partículas de suciedad, como ser las virutas metálicas y el poliestireno expandido. Como principal contramedida se presenta la generación de la concientización acerca de la necesidad de realizar diariamente la limpieza de la instalación a utilizar, ya que crear protecciones o implementar en maquinas secundarias, generarían un alto costo que la empresa no estaría dispuesta en invertir.

Paso N° 3: *Realización de los estándares iniciales de auto mantenimiento.*

Para cada máquina se crearon patrones de control, para que cada operario que vaya a utilizar la correspondiente máquina, verifique a través de esa planilla las tareas que son necesarias para evitar el deterioro de las instalaciones.

		MANTENIMIENTO AUTONOMO	
MAQUINA:	Perfiladora de láminas	FECHA:	_____
SUPERVISOR:	_____		
TAREAS			
<ul style="list-style-type: none"> - Revisar niveles de líquidos - Limpiar y lubricar engranajes - Verificar mangueras/conductores - Verificar instalación eléctrica - Verificar la existencia de goteras - Limpieza de virutas/polvo - Eliminar todo artículo que no haga a la actividad principal de la maquina 			
		MANTENIMIENTO AUTONOMO	
MAQUINA:	Sierra de corte	FECHA:	_____
SUPERVISOR:	_____		
TAREAS			
<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar el lugar de virutas - Verificar calidad de la hoja de sierra - Verificar ajuste de la hoja de sierra - Verificar instalación eléctrica - Verificar vibraciones de la máquina - Mantener el orden del lugar - Eliminar todo artículo que no haga a la actividad principal de la maquina 			
		MANTENIMIENTO AUTONOMO	
MAQUINA:	Embaladora automática	FECHA:	_____
SUPERVISOR:	_____		
TAREAS			
<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar el sector - Verificar instalación eléctrica - Mantener el orden del lugar - Eliminar todo artículo que no haga a la actividad principal de la maquina 			

Para los restantes pasos (4, 5, 6 y 7)⁸ es fundamental la formación e instrucción de los operarios en características técnicas de las instalaciones, ya que debemos aumentar sus habilidades para que puedan descubrir el mal funcionamiento de manera autónoma y que sean capaces de reconocer aspectos de la calidad de la máquina y del producto, o bien, para que reconozcan los parámetros que influirían sobre los aspectos cualitativos del producto.

⁸ Paso 4: Inspección general de las instalaciones.
 Paso 5: Conducir una inspección general del proceso.
 Paso 6: Institucionalizar el mantenimiento autónomo.
 Paso 7: Sistema de gestión autónoma completamente aplicado.

Finalmente, se busca mejorar las actividades, estandarizar las mejoras en la línea siguiendo los objetivos de la planta, y reducir los costos eliminando los desperdicios en el puesto de trabajo.

PILAR N° 4 – ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El restablecimiento y el mantenimiento del orden y limpieza en el área de trabajo, el cuidado en la formación de los operarios, la mejora de las condiciones ergonómicas, la colocación de los materiales al lado de la línea y la definición del suministro de forma que se garantice el principio del mínimo traslado de los materiales; son los criterios principales del pilar.

Para implementarlos, partiremos desde la aplicación en un puesto de trabajo (área piloto) y luego de estandarizar el cambio se propagará en el resto de las áreas/puestos de trabajo.

En el primer paso del pilar (1° Limpieza inicial), debemos comenzar con la reestructuración del orden y limpieza del puesto, para poder desarrollar esto tomaremos como guía la herramienta de las 5 “s”, la cual es una práctica que contribuye a sensibilizar al personal sobre la importancia de los nuevos hábitos de un trabajo seguro y de conservar en buen estado las áreas laborales, aplicando esto, lograremos los siguientes beneficios:

- Mejorar la calidad.
- Mejorar la productividad.
- Mejorar la seguridad.
- Mejorar el ambiente de trabajo.
- Favorecer al desarrollo de la comunicación.
- Desarrollar la creatividad.
- Permitir el crecimiento.
- Desarrollar la autoestima.
- Desarrollar el aprendizaje organizacional.

Por lo cual comenzaremos con la 1° “S”, SEIRI (Separar), el cual es un proceso donde debemos clasificar lo que realmente es necesario en el puesto de trabajo y que no lo es. Considerando que los elementos que no son necesarios causan numerosos inconvenientes como pérdidas de tiempo, desorden, falta de espacio, accidentes y sobre trabajo.

El criterio para definir que es necesario de lo innecesario debe partir desde el propio trabajador, ya que es él quien desarrolla la tarea y conoce cómo y con que realizar su trabajo, sin embargo existe un criterio común simplificado en la siguiente tabla:

Utilidad de los ítems	Necesarios	Innecesarios
Frecuencia de uso	- CONSTANTE	SIN USO POTENCIAL
Destino	- OCASIONAL - RARO GUARDAR	APARTAR

Por lo general durante la etapa de separación se incurre en el error de darle mayor importancia al valor del objeto, en vez de dárselo al uso. Para evitar esta discrepancia, el criterio a utilizar es; lo que no es útil para el trabajo se aparta y su destino final lo define el valor:

Objetos del área		
¿Qué separar?		
<u>NECESARIOS</u>	<u>INNECESARIOS</u>	
GUARDAR	<i>con valor</i>	<i>sin valor</i>
	VENDER	DESCARTAR

Una vez realizada la separación, lograremos recuperar espacios desperdiciados, escritorios, mesas de trabajo, estanterías, tableros de herramientas, mejoraremos la seguridad al despejarse pisos, sendas peatonales y escaleras.



2º “S” SEITON (ordenar): una vez despejada el área de todo lo innecesario, y quedando solo lo que se debe guardar, comenzaremos con este segundo paso. Para efectuar el ordenamiento de los objetos partiremos de la frecuencia de uso de los mismos:

- Cuando más se usan más cerca deben estar de los trabajadores.
- Cuando menos se usan, más alejados.

<u>Frecuencia de uso</u>	<u>¿Dónde guardar?</u>
Cada hora	Colocar junto a la persona
Varias veces al día	Colocar cerca de la persona
Varias veces por semana	Colocar en el área
Algunas veces al mes	Colocar en otra área
Algunas veces al año	Colocar en archivo
Se usa 1 vez al año	Colocar en almacén
Es posible que se use	Colocar en almacén
No se usa nada	Eliminar

Al aplicar el ordenamiento a nuestro sector de trabajo estaremos minimizando los tiempos de movimiento para la búsqueda de un objeto como consecuencia de un mejor lay-out. Para lograr este ordenamiento debemos seguir las siguientes pautas:

- Definir y preparar los lugares de almacenamiento.
- Determinar un lugar para cada cosa.
- Identificar cada mueble y lugar de almacenamiento.

- Identificar cada objeto (herramienta o documento) con la misma identificación del lugar donde se va a guardar.
- Confeccionar un manual que registre el lugar de almacenamiento de cada objeto.
- Mantener siempre ordenadas las áreas de almacenamiento.

Con la aplicación de la segunda “S”, lograremos beneficios en mejorar la productividad al minimizar o eliminar los tiempos improductivos, mejorar la distribución de muebles, maquinas, equipos.

La tercer “S”, SEISO – Limpiar, significa que se deben hallar en óptimas condiciones de uso las maquinas, equipos, herramientas, mesas de trabajo, armarios, estanterías, tableros, escritorios, ficheros.

Las rutinas de limpieza y control permiten detectar anomalías que, corregidas en el momento oportuno, evitan problemas mayores que pueden dificultar la producción, la calidad y la seguridad.

Una forma de evitar la limpieza es no generar suciedad, por lo cual debemos proceder a:

- Eliminar las pérdidas de líquidos, aceites en tuberías y maquinas.
- Tirar papeles, trapo, residuos, desperdicios, en recipientes destinados para tal fin.

Con esta implementación lograremos disminuir los accidentes/incidentes, mejorar los ambientes de trabajo volviéndolos más agradables y confortables

La cuarta “S”, SEIKETSU – Estandarizar, es la metodología que permite consolidar las metas alcanzadas en las tres primeras “S”, porque sistematizar lo hecho en los tres pasos anteriores es básico para asegurar unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para aplicar un procedimiento o una tarea de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales.

La estandarización fija los lugares donde deben estar las cosas y donde deben desarrollarse las actividades, y en especial la limpieza e inspecciones, tanto de elementos fijos (maquinas y equipamiento) como móviles. Un estándar es la mejor manera, la más practica y sencilla de hacer las cosas para todos, ya sea un documento, un papel, una fotografía o un dibujo. Esta cuarta S se puede estandarizar a través del uso de planillas de auditorías que detallaremos en el paso N° 6 del pilar.

La última “S” (SHITSUKE), tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Uno de los elementos básicos ligados a shitsuke es el desarrollo de una cultura de autocontrol, el hecho de que los miembros de la organización apliquen la autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S, siendo ésta la fase más fácil y más difícil a la vez:

- La más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas.
- La más difícil porque su aplicación depende del grado de asunción del espíritu de las 5S a lo largo del proyecto de implantación.

Paso N° 2: *Reorganización del proceso*

El objetivo de este paso es mejorar las condiciones de trabajo, sobre todo lo pertinente a los aspectos ergonómicos para aumentar la productividad y mejorar la calidad. Tomando como iniciativa el puesto del armado de compactos debemos reorganizar la distribución de las materias primas (tornillos, cuerdas), con el objetivo de reducir actividades sin valor añadido. Es decir que luego de ordenar y limpiar la mesa de trabajo se deberá invertir en diferentes módulos de trabajo para lograr que cada material que se utiliza para el compacto se encuentre en un único lugar y al alcance del operario. Por lo tanto los insumos que se encuentran por debajo de la mesa deberán ser reubicados en otra posición, para evitar movimientos anti ergonómicos del operario. A su vez, cada modulo deberá ser rotulado con la descripción del artículo para prevenir la aparición de errores.

A continuación detallamos imágenes sobre el modo es que encuentra actualmente el puesto de trabajo:



Como se puede ver en las imágenes, existen ciertos objetos que no corresponden a la actividad laboral del puesto, como ser, tazas, botellas, cucharas. Además de reubicar estos objetos en otra posición, se debe crear un panel para las herramientas principales de trabajo; martillo, destornilladores, taladro, amoladora, sierra, cinta métrica.

Con respecto a los contenedores existentes de materias primas, deberán ser codificados y ordenados según la frecuencia de uso, ya que existen actualmente ciertos materiales no usables.

Paso N° 3: *Realización del estándar inicial.*

El objetivo de este paso, es definir el estándar inicial para mantener el proceso en las condiciones alcanzados en los dos pasos anteriores.

Para desarrollar éste paso se realizaran ciertas actividades tales como:

- Crear estándares iniciales de limpieza y control (Planillas, ciclos de limpieza).
- Mejorar la eficacia del control introduciendo instrumentos de gestión visual (demarcaciones en los pisos).
- Crear estándares para las operaciones y los ciclos de trabajo.
- Tomar medidas para prevenir el mal ensamblaje de los componentes. (instructivos simple con gráficos, Números de materias primas a utilizar).
- Crear estándares para la reposición de cantidades específicas de material en los lugares de trabajo (demarcaciones de stock).

Ejemplos:

Planilla de limpieza:



FORMULARIO DE CONTROL DE LIMPIEZA

ITEM	UBICACION	TAREA	EJECUTADO	RECURRENCIA	OBSERVACIONES
1	OFICINAS	Vaciar de basura los tachos de la oficina		Diario	
2		Limpieza de mesones de trabajo		Diario	
3		Limpieza de muebles		Según necesidad	
4		Limpieza de equipos de oficina		Según necesidad	
5		Barrido de pisos		Diario	
6		Trapear pisos		Diario	
7		Limpieza de teléfonos		Según necesidad	
8		Mantenimiento de plantas interiores		2 veces por semana	
9		Limpieza de monitores		Diario	
10		Limpieza de manchas y huellas de puertas		Según necesidad	
11		Limpieza de manchas y huellas de interruptores de luz		Semanal	
12		Limpieza de marcos de puertas y áreas de difícil acceso		Semestral	
13		Limpier bases de sillones y sillas		Semanal	
14		Desempolvar marcos y filis de cuadros		Semanal	
15		Retiro de telarañas en área de oficina		Quincenal	
16		Limpieza de cornisas		Semanal	
17		Limpieza de rejillas del aire acondicionado		Quincenal	
18		Limpieza de vidrios y ventanas		Mensual	
19		Limpieza ventanales fachada exterior		Semestral	
20		Revisión de condiciones y estado de presentación del edificio en general		Permanente	
21	BAÑOS	Desalojo de basura de tachos		Diario	
22		Limpieza y desinfectada de inodoros		Diario	
23		Limpieza y desinfectada de urinarios		Diario	
24		Limpieza y desinfectada de lavabos		Diario	
25		Barrer pisos		Diario	
26		Trapear y desinfectar pisos		Diario	
27		Limpieza de mesones		Diario	
28		Limpieza de espejos de baños		Diario	
29		Limpieza de grifería		Según necesidad	
30		Retiro de telarañas		Quincenal	
31	PATIOS	Recoger basura		Diario	
32		Barrer patio		2 veces por semana	
33		Baldear patio		Semanal	
OBSERVACIONES REALIZADAS EN EL MES:					

Responsable:
NOMBRE: _____

Pisos demarcados:



- Demarcaciones de stock:



Paso N° 4: *Formación sobre el producto y control general*

El objetivo de esta etapa es enfocarse en el conocimiento de la estructura y de las funciones del producto para afianzar la calidad del trabajo. A su vez, la finalidad a la que conlleva es la de

la conciencia del trabajador con relación a los controles de calidad en el propio proceso. Para lograr esto, se deberá formar a cada empleado de manera genérica y particular sobre el producto acabado, y deberán de disponer de herramientas fáciles y seguras de usar para poder realizar un trabajo cuidadoso y duradero en el tiempo. Principales controles:

- Conteo de lamas por persiana:



- Control de la longitud de cada lama.
- Control de tonalidad.

Paso N° 5: *Suministro Just in Time y balanceo de la línea.*

Este paso se centra en la realización de modalidades de suministros JIT y en la búsqueda de la forma más eficaz del equilibrio en la línea de producción. Para desarrollar éste paso se realizaran ciertas actividades tales como:

- Realizar una reestructuración de los deberes de trabajo.
- Colocar cada MP en las estanterías a la altura y dirección idónea.
- Optimizar las estanterías de los componentes. Realizar controles de existencias.
- Examinar la disposición de los materiales y los movimientos de las personas en el interior y en las áreas alrededor de la línea de producción para buscar la combinación óptima.

Paso N° 6: *Estandarización*

En este paso se debe buscar un responsable o encargado que supervise las actividades estandarizadas para poder seguir en el camino de la mejora continua, por lo cual elaboramos

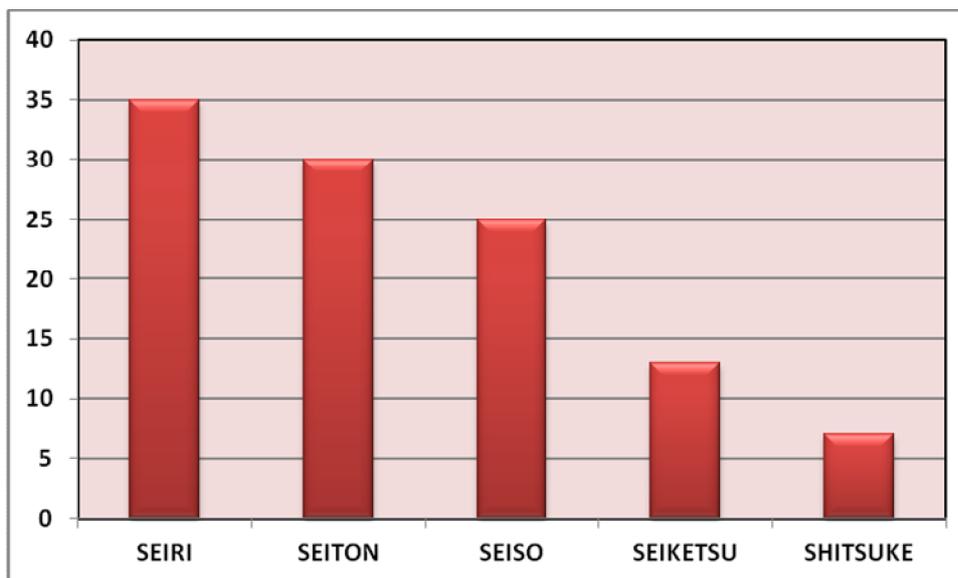
una planilla de auditoría, donde se indicara el/las áreas y en qué situación de avance se encuentran:

Auditoría de 5 "S"						
Sector:					Fecha: / /	
Responsable:					Revisión N°	
Paso N° 1 = SEIRI / Separación						
N°	ITEMS A EVALUAR	VALOR				
		1	2	3	4	5
1	¿Existen elementos, materiales, máquinas, etc. que no pertenecen al puesto de trabajo?					
2	¿Las mesas de cada puesto de trabajo, poseen únicamente la documentación, herramientas, materiales, etc. necesarias para el desarrollo de la actividad propia del puesto?					
3	¿Se observan elementos de uso personal en lugares inapropiados o en máquinas?					
4	¿Los objetos que pasaron a obsoletos o no conformes, se encuentran perfectamente identificados y en un sector en particular?					
5	¿Las vías de circulación, salidas de emergencias y equipos de seguridad se encuentran despejados, facilitando el desplazamiento/acceso?					
6	¿Existen cables bloqueando áreas de circulación?					
7	¿Existen objetos que contaminan la visual del área?					
Paso N° 2 = SEITON / Ordenar						
N°	ITEMS A EVALUAR	VALOR				
		1	2	3	4	5
1	¿Los materiales, herramientas y equipos, poseen un lugar destinado e identificado para su permanencia cuando no son usados?					
2	¿Se encuentran cables sueltos y sin protección en las máquinas/equipos/paredes, etc. líquidos en general, o residuos sólidos en el piso, o fuera de los cestos correspondientes?					
3	¿Están señalizadas con colores los pasillos, depósitos, extintores o sectores específicos?					
4	¿Con que valor calificaría el ordenamiento e identificación general del sector?					
5	¿Están definidos e identificados los lugares de trabajo?					
6	¿Las estanterías se encuentran definidas y rotuladas?					
7	¿Todos los artículos de stock están debidamente identificados?					
Paso N° 3 = SEISO / Limpieza						
N°	ITEMS A EVALUAR	VALOR				
		1	2	3	4	5
1	¿Se ha realizado en el paso N° 1 (Seiri), la eliminación de todos los elementos que no forman parte del proceso del puesto de trabajo?					
2	¿Se encuentran las máquinas, herramientas, equipos, tableros, armarios, etc. limpios (interior e exterior), identificados y con un aceptable grado de conservación?					
3	¿Alrededor del puesto de trabajo, se observa pulcritud y limpieza en los pisos, paredes, vidrios, armarios, etc.?					
4	¿Se observan en el piso derrame de agua, aceite o cualquier otro líquido que atente contra la seguridad de las personas?					
5	¿Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso?					
6	¿Se encuentran los pisos y pasillos libres de obstáculos?					
7	¿Se crearon contenedores diferenciados para la basura?					
Paso N° 4 = SEIKETSU / Estandarización						
N°	ITEMS A EVALUAR	VALOR				
		1	2	3	4	5
1	¿Se aplican las 3 primeras "S"?					
2	¿Se respetan las rutinas de limpieza?					
3	¿Cada área o sector posee un procedimiento o instructivo particular?					
4	Ese procedimiento instructivo de las 5 "S", ¿Es conocido, entendido y aplicado por todos los que integran el sector?					
5	¿Se han tomado acciones correctivas y preventivas, en función de los resultados o no conformidades que se han generado en las auditorías anteriores?					
6	¿Se mejora el bienestar de los colaboradores al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente?					
7	Los documentos que detallan procedimiento o instructivos, ¿se encuentran guardadas en los lugares correspondientes?					
Paso N° 5 = SHITSUKE / Disciplina						
N°	ITEMS A EVALUAR	VALOR				
		1	2	3	4	5
1	¿Puede observarse el avance permanente en la aplicación y resultados positivos de las 5 "S"?					
2	¿Se ha creado la disciplina de aplicar en cada acción, los conceptos fundamentales del método 5 "S"?					
3	¿Alrededor de los puestos de trabajo, se observa que TODO se encuentra limpio, seguro y ordenado?					
4	¿Es respetado el uso y separación de elementos en los recipientes correspondientes?					
5	Las no conformidades relevadas en cada ronda de la auditoría. ¿Han sido levantadas? Verificar las evidencias objetivas y que las NC han sido resueltas totalmente y que no se han producido la repetición de las mismas.					
6	¿Se publican fotos del antes y después de cada no conformidad?					
7	¿Se utilizan carteles informativos sobre el método?					

La valoración de cada pregunta u observación se considera de la siguiente manera:

NOTA	SIGNIFICA	DETALLES
1	Nada	No se ha logrado ninguna acción.
2	Casi Nada	La solución que se ha tomado es insuficiente.
3	Algo	La solución tomada, aunque es insuficiente; satisface medianamente.
4	Casi Todo	La solución adoptada, satisface casi totalmente.
5	Todo	La solución aplicada satisface totalmente las expectativas.

Con estos valores luego de realizar las auditorías mensuales podemos recabar información útil para saber cómo está la situación desarrollada y de allí continuar planificando, estos datos se pueden representar en gráficos como por ejemplo:



En un determinado periodo de tiempo se puede apreciar como ciertas “S” se aplicaron en mayor totalidad que otras.

Paso 7: Realización de secuencias de trabajo estándar.

Para desarrollar éste paso se realizarán ciertas actividades tales como:

- Implementar secuencias de trabajo estándar para reducir la variabilidad cualitativa,

- Instaurar sistemas de trabajo estándar,
- Obtener un proceso flexible para afrontar la variabilidad de la producción solicitada,

Desarrollar las habilidades de los trabajadores para poder satisfacer la necesidad del aumento de la producción de nuevos productos.

PILAR N° 5 – MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Para realizar un mantenimiento más eficaz y menos costoso es preciso conocer todos los enfoques del mantenimiento y los distintos tipos del mismo, de forma que se determine una estrategia que defina el mejor mix de enfoques y tipologías, respecto a las características del contexto organizativo.

En Luxe Perfil, el mejor mix es el que prevé un mantenimiento autónomo básico, limpieza, lubricación, inspección, mantenimiento por avería y una menor presencia en mantenimiento periódico, preventivo y correctivo. Esto se debe a que la envergadura de la empresa no amerita poseer un departamento u área especializada en mantenimiento. Cabe resaltar que la realización de mantenimientos por averías apareja posibles costos por pérdidas, por tal motivo recomendamos la contratación semestral de una empresa especializada en controles para corroborar el buen funcionamiento de las principales maquinas, buscando el objetivo de aumentar al máximo la fiabilidad de las instalaciones, minimizar las pérdidas debido a problemas de seguridad y de calidad.

Paso N° 1: *Eliminación y prevención del degrado acelerado.*

Este paso tiene como objetivo final reducir el tiempo medio de reparación, reforzando las competencias de los operarios, perfeccionando la gestión de las partes de los recambios, mejorando la accesibilidad a las instalaciones y aplicando las 5S en el área de trabajo.

Como objetivos específicos podemos decir que en este paso se busca que se comprendan las condiciones actuales de las maquinas, evaluar y entender las prestaciones de las instalaciones (eficacia de la maquina, horas de capacidad, costos de mantenimiento, gravedad de las averías) utilizando una serie de actividades de preparación dirigidas al análisis de las averías (redactar el registro de las intervenciones de mantenimiento, estratificar las causas de las averías, identificar los subgrupos, esquematizar y preparar informes detallados sobre los componentes).

Además es importante conocer qué tipo de instalaciones cuenta la empresa y saber la importancia que produciría una avería en las mismas (tiempo de reparación, nivel de influencia, probabilidad de avería, criticidad de la instalación).

Paso N° 2: *Análisis de las averías*

El objetivo en este paso es evitar que se repitan las averías graves y que se reduzca la periodicidad de las microparadas mejorando el rendimiento del proceso por pérdidas debido a averías. Asimismo también se busca reducir los defectos y anomalías del producto provocadas por el estado de las instalaciones.

Por lo cual cada vez que se produce una anomalía es necesario realizar un mapa completo describiendo lo sucedido para poder documentar un historial de la maquina-avería. Este historial ayudara a luego analizar las averías y microparadas ocurridas utilizando herramientas como las 5 Why's, 4 M, 1 H, etc. Para llegar a detectar la causa raíz para luego aplicar las contramedidas.

Paso N° 3: *Descripción de los estándares de mantenimiento periódico*

El mantenimiento periódico tiene el objetivo de intervenir de forma programada en la instalación, la maquina y el componente mediante sustituciones, lubricaciones, inspecciones, regulaciones, calibraciones (todo para que se pueda prevenir la aparición de la avería). Para que este paso del pilar funcione con excelencia, es necesario que los anteriores step se hayan establecido.

Para desarrollar este paso debemos realizar las siguientes actividades:

- Diagrama con la valoración de cada maquinaria.
- Definición de cuál, cuándo, quién, dónde, cómo (lista de parámetros) de cada una de las actividades específicas de mantenimiento periódico.
- Redacción de los procedimientos estándares de mantenimiento.
- Implementación de las actividades de mantenimiento periódico, monitorización de los resultados y corrección de las intervenciones.

Paso N° 4: *Realización de contramedidas en los puntos débiles de las maquinas y ampliación del ciclo de vida de las instalaciones*

El objetivo de este paso es alargar el ciclo de vida de las maquinas mediante intervenciones de mantenimiento correctivo. Para desarrollar éste paso se realizaran ciertas actividades tales como:

- Identificar los puntos débiles de la maquina.
- Guiar actividades de mejora focalizada.
- Identificar la solución para mejorar los puntos débiles.
- Efectuar el análisis costos/beneficios de la medida de mejora.
- Implementar la medida de mejora, realizar el monitoreo, examinar y efectuar la sostenibilidad.

Paso N° 5: *Construcción de un sistema de mantenimiento preventivo*

Para desarrollar éste paso principalmente se deberán analizar los síntomas anómalos que indican el deterioro de los componentes para poner en marcha las contramedidas en los puntos débiles de la inspección.

Paso N° 6: *Construcción de un sistema de mantenimiento predictivo*

La finalidad de este paso es saber predecir el ciclo de vida de los componentes registrando los datos más significativos, dando así referencias sobre las condiciones de la máquina, por ejemplo, un aumento de la temperatura. Así el objetivo es intervenir antes de que la avería aparezca, analizando los datos del contexto, que nos permitan recoger los indicios de la tendencia a que la avería se vuelva a producir.

La monitorización de las condiciones no se da tan sólo mediante aparatos refinados, sino se busca sobre todo que las percepciones de los operarios que trabajan diariamente con las maquinas sean capaces de escuchar un ruido o una vibración inusual.

Paso N° 7: *Institucionalizar el sistema de mantenimiento y gestión de los costos del mismo*

El objetivo de este paso es utilizar plenamente las instalaciones, institucionalizando el sistema de mantenimiento y la gestión de los costos del mismo. Para desarrollar éste paso, se realizaran ciertas actividades tales como:

- Construir un método de gestión del presupuesto de mantenimiento.
- Valorar el ahorro.
- Valorar el sistema de mantenimiento que se ha aplicado.

- Evaluar la mejora de la fiabilidad: número de averías y de microparadas, frecuencia de averías.
- Valorar la mejora de la manutención: porcentaje de mantenimiento periódico, porcentaje del preventivo realizado en base a lo planificado.

PILAR N° 6 – CONTROL DE CALIDAD

Para que exista calidad en una empresa, no es fundamental que se encuentre un departamento de calidad, pero sí la función de calidad. Se puede lograr si se trabaja construyéndola a lo largo del proceso, desde ventas (origen del pedido), compras, producción, embalado y despacho.

La orientación del LM está enfocada y dirigida a tomar en consideración sólo los puntos más críticos y no todo el proceso. Este análisis se efectúa con la ayuda del pilar de costos donde se puede reconocer las pérdidas y las averías de manera focalizada, además se puede colocar por orden de importancia según la frecuencia, costos o gravedad.

Como este enfoque considera al proceso como el propio cliente, significa que pasaran a la siguiente fase de trabajo sólo aquellos productos sin defectos. Para alcanzar este objetivo cada operario debe realizar de forma apropiada y en su totalidad las tareas asignadas, antes de pasar su trabajo a la persona del puesto sucesivo. Aquí es importante capacitar a los colaboradores en:

- Pensar y actuar siempre desde el puntos de vista del proceso siguiente;
- Comprender bien el rol del propio proceso;
- Establecer una buena comunicación con el proceso anterior y posterior;
- Intercambiar información mediante feed back y feed forward;
- Instaurar estándares claros para aceptar y rechazar productos;
- Efectuar un riguroso control autónomo.

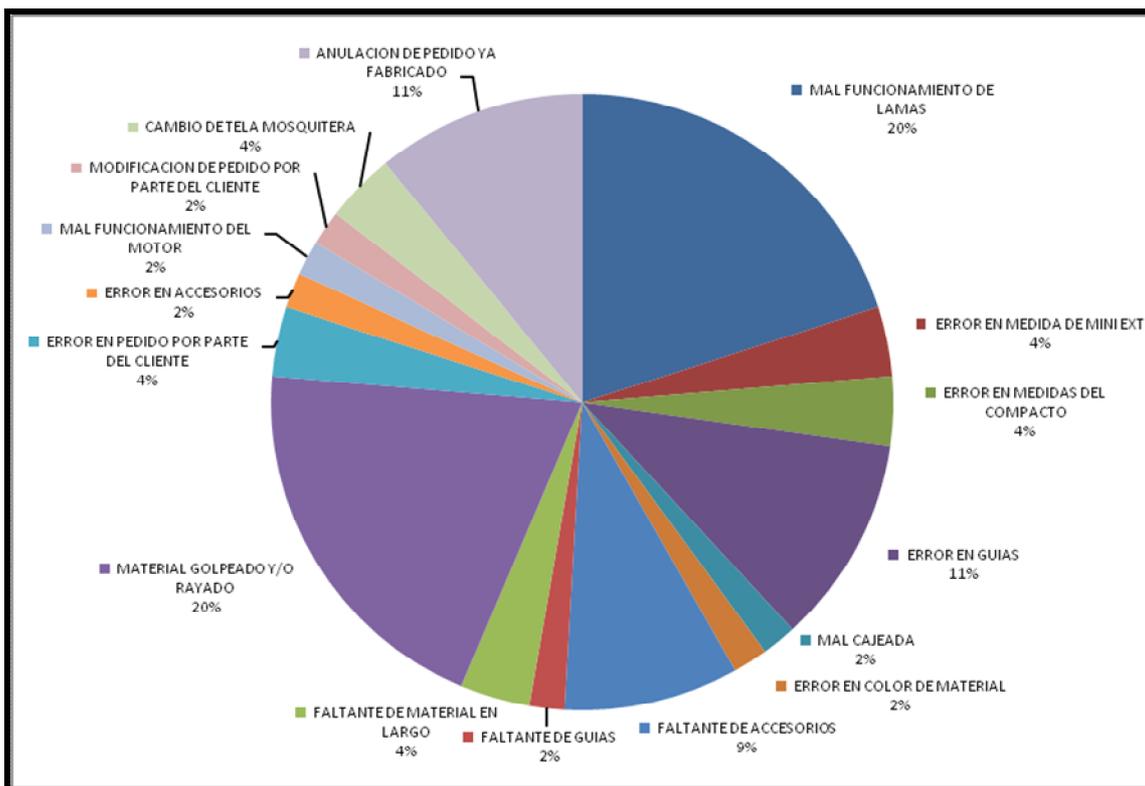
Con respecto a los pasos del pilar los desarrollaremos de la siguiente manera:

Recorrido de la implementación:

Es aplicado sin el formato de los 7 pasos. Se establece como necesario que cada integrante desde su posición sea proveedor de productos en perfecto estado como condición excluyente para atender al cliente interno.

Estudio de las condiciones actuales

Como fue graficado en el pilar Costos, repasamos cuales son los problemas frecuentes encontrados en LuxePerfil:



Los principales inconvenientes son encontrar material golpeado y/o rayado, mal funcionamiento de lamas, errores en guías y faltante de accesorios, entre otros.

Estos errores impactan en la apreciación en cuanto a la calidad percibida que tienen los clientes, e internamente, en los costos de reelaboración. Se calcula la pérdida resultante del beneficio que se deja de percibir por el re-trabajo, siendo igual a la diferencia entre el precio de venta y el costo de fabricación, dando como resultado \$657,34 por unidad.

La implementación de acciones en los pilares de mejora focalizada y logística permite reducir al mínimo estos desperfectos. En el primero se analizan las causas y se determinan acciones que en el desarrollo del siguiente pilar, Logística, serán implementadas para reducir pérdidas anuales estimadas en: \$314.670,97.

La mejor manera de que las personas contribuyan a una iniciativa de implantación de las técnicas lean, es que puedan disponer de elementos que permitan medir el efecto de sus esfuerzos en actividades de mejora. La medición es la clave para un cambio exitoso y sostenible. Por ello se propone los siguientes indicadores:

MEDIDA DEL TIEMPO DE PARO POR LINEA;

Considera los minutos totales de paro de operarios que se han producido en una línea;

$$\frac{\text{Tiempo de paros c/personas (minutos) X n° de operarios parados}}{\text{Tiempo disponible utilizado en el turno}}$$

INDICE DE DISPONIBILIDAD;

$$\frac{t \text{ total disponible} - t \text{ de parada}}{t \text{ total disponible}} \times 100$$

INDICE DE EFICIENCIA

$$\frac{\text{n° total de piezas producidas (buenas y malas)}}{\text{cadencia ideal X (t utilizado / paradas programadas)}} \times 100$$

INDICE DE CALIDAD

$$\frac{\text{n° total de piezas buenas}}{\text{n° total de piezas producidas (buenas + defectuosas)}} \times 100$$

EFICIENCIA GLOBAL:

= Índice de disponibilidad X Índice de eficiencia X Índice de calidad

SUPERFICIE LIBERADA

M2 = (m2 ocupados antes – m2 ocupados después)

Otros indicadores:

- N° de despachos cumplidos / N° total de requerimientos despachados x 100
- Total de pedidos entregados a tiempo / Total de pedidos Despachados

- Valor pedidos no entregados / Total ventas compañía
- Consultas vía telefónica para conocer: Satisfacción del consumidor.

PILAR N° 7 – LOGÍSTICA

Las actividades de los primeros tres pasos tienen el objetivo de crear un flujo logístico en el interior de la planta con la restructuración de las líneas y de la logística interna y externa. Las metas típicas de los pasos 1, 2 y 3 son la reducción de los lead time, de los tiempos de set up y de las dimensiones de los lotes; eliminar los traslados inútiles de los materiales y otros derroches logísticos; la limpieza y la reorganización de los ambientes y los materiales que se han de gestionar siguiendo la lógica FIFO.

Los pasos 4 y 5 tienen la finalidad de crear un flujo continuo sincronizando y equilibrando toda la producción, (de forma que cada departamento produzca sólo lo que al final necesita), e interviniendo en la logística interna y externa para alcanzar los cero defectos, las cero paradas y el suministro Just in Time de los componentes que se precisen.

Los pasos 6 y 7 nos conducen a un flujo cuidado y controlado, adoptando una secuencia basada en una programación con tiempos fijados y controlados.

Objetivos

- Reducir los Costos de producir persianas;
- Reducir niveles de inventario sin perjudicar la producción;
- Optimizar las líneas para reducir/eliminar los NVAA;
- Implementar metodología FIFO para reducir pérdidas de inventario.

Conformación del Pilar

El equipo de trabajo que conforma el Pilar Logística deberá ser constituido por el responsable de Logística, Producción, por el de Control de Gestión y Administración, quien en esta empresa se encarga de activar las compras. Serán guiados por el Consultor especializado.

Paso N° 1: *Optimizar las líneas para satisfacer al cliente.*

Identificación y comprensión de las necesidades del cliente:

El cliente requiere que el producto sea específico para cada necesidad, siendo en su mayoría revendedores y empresas constructoras; encontrando variaciones en colores, tamaños, tecnologías (manual-eléctrico), y cantidades.

Definición de los objetivos de la logística y análisis de la situación de partida:

- Nivel de producción anual en unidades de persiana de tamaño promedio 2,22 mts².

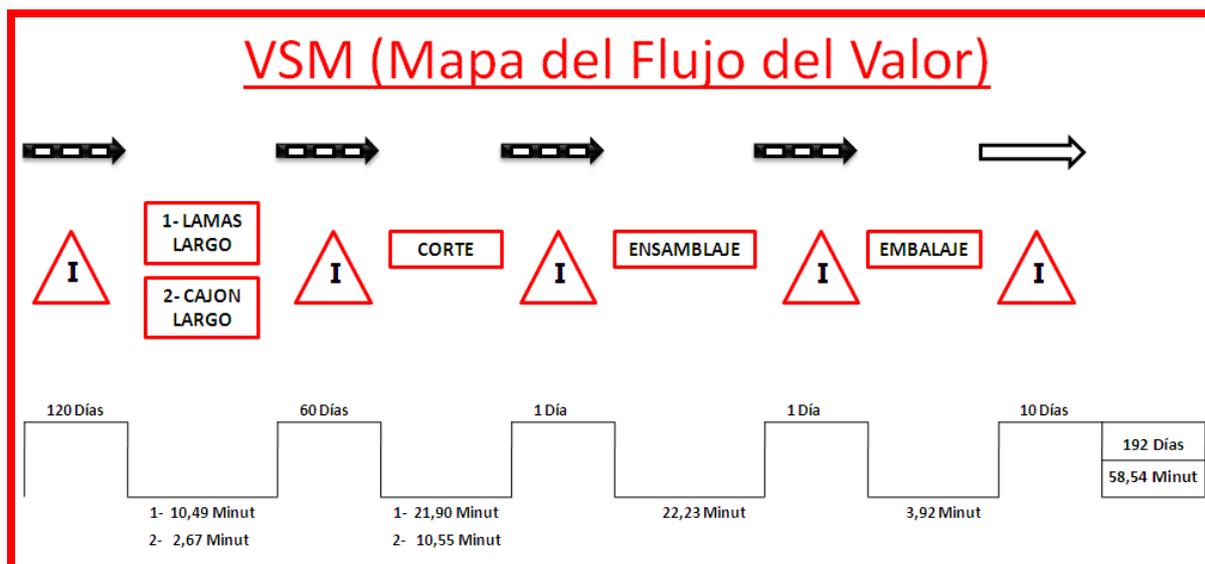
Fabricación de Persianas. Cantidad Anual	Costo Unitario	Costo Anual
15.000 Persianas de 2,22 mts ² medida promedio aprox.	\$ 281,72	\$ 4.218.720,00

- En el siguiente ejemplo se explica el VSM correspondiente a la fabricación de una persiana de tamaño promedio.

Al recorrer el proceso productivo y contabilizar el tiempo que insume la transformación del material en su recorrido por la cadena de valor, diferenciándolo del tiempo en el cual se acumula inventario, encontramos que:

Durante 192 días el material no genera valor, consumiendo espacio de almacenamiento con exposición a riesgos de daños y obsolescencia entre otros.

58,54 minutos consume el proceso de agregarle valor al producto.



VSM Fabricar 1 Persiana	Tiempo Días	Tiempo Minutos
Inventario	120	-
Producir Material Largo	-	10,49
Inventario	60	-
Corte	-	21,9
Inventario	1	-
Ensamblaje	-	22,23
Inventario	1	-
Embalaje	-	3,92
Inventario	10	-
TOTAL	192	58,54

Paso N° 2: *Reestructurar la logística interna.*

La propuesta de reducir niveles de stock consiste en establecer política de compras de ítems importados de manera mensual y de ítems nacionales de manera semanal.

Con la implementación de esta política de compra para el caso del material en largo se propone una reducción del inventario a 7 días de stock en planta.

De esta manera se logra reducir el capital inmovilizado en un 78,36%, aumentando la rotación de inventarios evitando obsolescencias, reduciendo tiempos de control, y aumentando el espacio disponible en ¾ partes.

Stock de Seguridad		Actual	Propuesta	Ahorro
MP: Rollos de Aluminio	Cobertura	120 días	30 días	75%
	Costo	\$ 696.561,73	\$ 174.140,43	\$ 522.421,30
Lamas	Cobertura	45 días	7 días	84,44%
	Costo	\$ 156.891,65	\$ 24.405,37	\$ 132.486,28
Cajones	Cobertura	60 días	7 días	88,33%
	Costo	\$ 139.092,00	\$ 16.227,40	\$ 122.864,60
TOTALES		\$ 992.545,37	\$ 214.773,20	\$ 777.772,18
				78,36%

Componentes no fabricados

Estos artículos serán nombrados en adelante como “buy” y corresponden a componentes no fabricados en esta Planta sino que vienen listo para incorporarse a las persianas, por ejemplo los testers, tornillos, topes y otros; recientemente han comenzado a almacenarse sobre

estanterías tipo Racks selectivos para pallets. Estos ítems tienen como embalaje primario a cajas de cartón, generalmente se reciben en pallets más de una referencia por descarga lo que perjudica luego el almacenaje ya que no es separado antes del estibado.

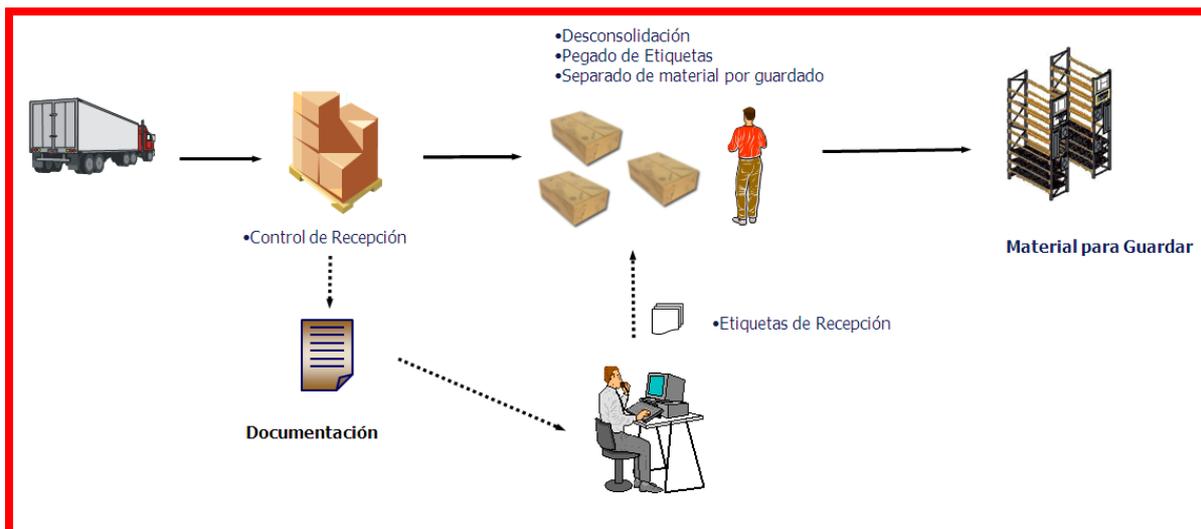


El stock actual de piezas Buy es de 4 meses aproximadamente, y como las estanterías no son suficientes, las sobrantes son acomodadas en el suelo del sector.

La propuesta será la de disminuir la cantidad de días de stock en planta a la frecuencia establecida de ítems importados, es decir, 30 días de stock.

Stock de Seguridad		Actual	Propuesta	Ahorro
Piezas Buy	Cobertura	120 días	30 días	75%
	Costo	\$ 438,150.00	\$ 109,537.50	\$ 328,612.50

En cada recepción mensual se dispondrá de personal para desmodular los pallets de referencias múltiples y así ubicarlas en las estanterías de posiciones fijas rotuladas para tal fin. El proceso comenzara cuando arribe a la fábrica, donde se constatará la calidad de los productos recibidos y la cantidad según remito y orden de compra solicitada. Luego de dar este “OK”, se procederá a efectuar el desconsolidado de los pallets para luego poder estibar en las posiciones fijas de almacenamiento.



Cada pallets con un ítem específico será rotulado con el código y descripción del mismo para así identificar de manera visual los artículos.

El modo de almacenamiento, como dijimos con anterioridad se estará efectuando sobre racks selectivos donde cada nicho será identificado con otro rotulo para así ordenar cada artículo “buy” según el método de pickeo a usar.

Las etiquetas que usaremos para la estandarización de procesos y la reducción de los tiempos de búsqueda de materiales tendrán el siguiente formato:

<p>LUXE PERFIL XXXXX LAMA LP-43 (COLORES LISOS)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EMB Standard</th> <th>Tipo</th> <th>Uso</th> <th>EMB Mín</th> <th>EMB Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pack</td> <td>A</td> <td>26</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	EMB Standard	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max	Pack	A	26	1	2	<p>LAMA LP-43 (COLORES LISOS)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EMB</th> <th>Tipo</th> <th>Uso</th> <th>EMB Mín</th> <th>EMB Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pack</td> <td>A</td> <td>26</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	EMB	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max	Pack	A	26	1	2
EMB Standard	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max																	
Pack	A	26	1	2																	
EMB	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max																	
Pack	A	26	1	2																	
<p>LUXE PERFIL XXXXX TOPES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EMB Standard</th> <th>Tipo</th> <th>Uso</th> <th>EMB Mín</th> <th>EMB Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caja</td> <td>B</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	EMB Standard	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max	Caja	B	2	1	2	<p>TOPES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EMB</th> <th>Tipo</th> <th>Uso</th> <th>EMB Mín</th> <th>EMB Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caja</td> <td>B</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	EMB	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max	Caja	B	2	1	2
EMB Standard	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max																	
Caja	B	2	1	2																	
EMB	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max																	
Caja	B	2	1	2																	
<p>LUXE PERFIL XXXXX TESTEROS 4 PARTES 165</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EMB Standard</th> <th>Tipo</th> <th>Uso</th> <th>EMB Mín</th> <th>EMB Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caja</td> <td>C</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	EMB Standard	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max	Caja	C	1	1	2	<p>TESTEROS 4 PARTES 165</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EMB</th> <th>Tipo</th> <th>Uso</th> <th>EMB Mín</th> <th>EMB Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caja</td> <td>C</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	EMB	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max	Caja	C	1	1	2
EMB Standard	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max																	
Caja	C	1	1	2																	
EMB	Tipo	Uso	EMB Mín	EMB Max																	
Caja	C	1	1	2																	

Indicando:

Nombre, código, clasificación, uso, embalaje y cantidades min-máx en línea de producción.

Con el propósito de reducir las obsolescencias valorizadas en aproximadamente \$44,284.06, y asegurar una correcta rotación del inventario se implementa el sistema de gestión FIFO (en inglés First In, First Out) indicando que los primeros materiales recibidos serán los primeros en salir para la línea de producción.

En el caso de estanterías cantiléver, se establece ubicar un determinado color y posicionar el material en largo como lo muestra la siguiente figura:



Con el nivel de stock propuesto de 7 días se utilizarán 2 estanterías por cada referencia.

Para bobinas de aluminio la mecánica será similar, empleando un orden al consumo y a la reposición los pallets con rollos:



Con respecto a los artículos “buy” utilizaremos los indicadores de puntos de reorden, respetando el sistema FIFO de almacenamiento.



Método ABC

La optimización del inventario es crítica para poder mantener costos bajos dentro de la cadena de abastecimiento, por tal motivo la aplicación del principio de Pareto o método ABC, es una metodología de categorización de inventario, que consiste en la división de los artículos en tres categorías A, B y C y así establece que los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos (el 80% del valor total se basa solo sobre el 20% de los artículos totales).

De esta manera en nuestro análisis de las referencias en cuanto a su uso y a su costo clasificamos los materiales según el ABC de Pareto obteniendo los siguientes resultados:

Cantidad de referencias en relación a su uso:

ABC - Uso de Referencias	Uso	Referencias
A	80%	40%
B	15%	42%
C	5%	18%

La tabla muestra que al fabricar persianas, el 80% del uso corresponde al 40% del total de referencias. Por consiguiente el 60% de referencias restantes representan un uso del 20%.

Esto servirá para definir el layout de depósito, la ubicación de referencias de mayor uso - “A”- deberán ser próximas a los puntos de consumo (armado); contribuyendo a reducir el tiempo de traslado. (Ver Layout propuesto).

Cantidad de referencias en relación a su costo:

ABC - Costo de Referencias	Costo	Referencias
A	80%	34%
B	15%	22%
C	5%	44%

Aquí se muestra que el 80% de los costos de materiales corresponde al 34% de las referencias (ítems “A”). El 66% de referencias a comprar representan en dinero solo el 20%.

La importancia de este análisis radica en lograr indicar sobre cuales ítems habrá que tener mayor cuidado y control, como así también, sobre cuales se podrá tener mayor/menor stock. Tendrá impacto en el tiempo empleado por el personal al realizar inventarios, y en el control del capital circulante.

Costos de adquisición y de tenencia:

Los ítems son importados por ser representantes de la firma española de mismo nombre. La propuesta será establecer el equilibrio entre mantener bajos niveles de stock/aumentar espacio disponible sin incurrir en elevados costos de importación.

Los contenedores son cargados a mano ubicando material en largo y/o rollos de aluminio en la parte inferior y las cajas sobre estos.

El cuadro siguiente indica el valor anual de los ítems que se necesitan para el nivel de producción actual, agrupados en Rollos, Lamas, Cajones y piezas Buy:

Tipo de Ítem	Costo Anual
MP: Rollos de Aluminio	\$ 2,089,685.18
Lamas	\$ 1,255,133.18
Cajones	\$ 834,552.00
Piezas Buy	\$ 1,314,450.00
Total	\$ 5,493,820.36

Costo de adquisición:

Descripción de Costos Valencia - Buenos Aires	6 Ctds.
Gastos de Origen	\$ 4,731.00
Seguro 0.28%	\$ 2,563.78
Flete Oceanico	\$ 14,662.00
Gastos locales de Importacion	\$ 3,339.00
Gastos Terminal	\$ 1,289.00
Ista	\$ 14,278.00
Costo Unitario	\$ 40,862.78
Costo Total	\$ 245,176.70

El sector del establecimiento actualmente destinado al almacenamiento de componentes y materiales equivale a \$180,000.00 en anuales en concepto de alquiler y gastos.

La reducción de stocks propuesta y el aumento de frecuencia de compra llevarán a reducir los costos de almacenamiento de la siguiente manera:

Costo de Almacenamiento del Stock		Actual	Propuesta	Ahorro
MP: Rollos de Aluminio	Cobertura	120 dias	30 dias	75%
	Costo	\$ 126,322.80	\$ 31,580.70	\$ 94,742.10
Lamas	Cobertura	45 dias	7 dias	84.44%
	Costo	\$ 28,452.60	\$ 4,425.96	\$ 24,026.64
Cajones	Cobertura	60 dias	7dias	88.33%
	Costo	\$ 25,224.60	\$ 2,942.87	\$ 22,281.73
TOTALES		\$ 180,000.00	\$ 38,949.53	\$ 141,050.47
				78.36%

Los costos de tenencia, que resultan de mantener las existencias, incluyen espacios físicos (almacenes), manejo de materiales, deterioro, seguridad, limpieza, estanterías, etc., y los intereses sobre los fondos de capital invertidos en inventarios. Su comportamiento es variable creciente: a mayor cantidad de existencias, este costo crece.

Se calcula generalmente en términos de tasa:

Costos de tenencia / costo de materia prima a almacenar

Para la selección de estos artículos, se cuenta con el criterio ABC que permite, frente a un número importante de casos, determinar cuáles son los de mayor significación.

LAYOUT:

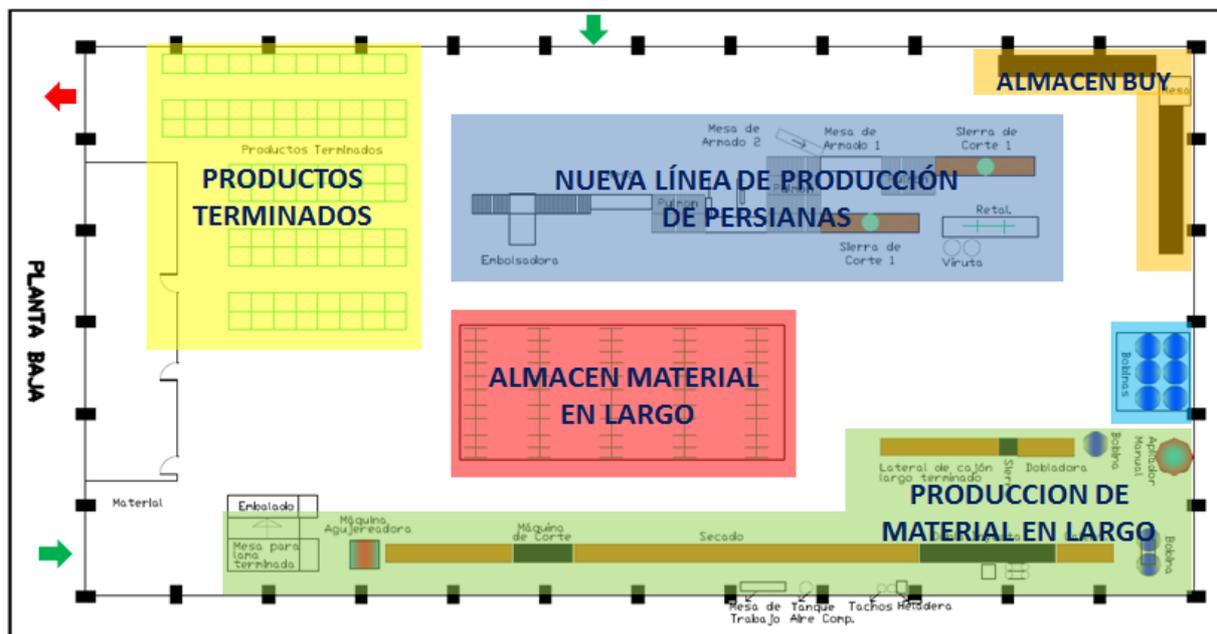
La necesidad de eliminar acciones que no agregan valor, requiere readecuar ubicaciones de los sectores productivos y zonas de almacenamiento, permitiendo que se reduzcan las distancias y tiempos de transporte de los distintos elementos que componen el producto final.

El formato elegido busca optimizar el uso de los espacios diseñando una nueva línea productiva y a su vez respeta ubicaciones de grandes máquinas instaladas y calibradas para evitar incurrir en altos costos por modificaciones.

FORMATO DE LAYOUT ACTUAL:



FORMATO DE LAYOUT PROPUESTO:



Paso N° 3: *Reestructurar la logística externa.*

El objetivo general de este paso es relacionar a los proveedores de materias primas con el sistema de transporte con el fin de reducir los tiempos de espera de reposición y posibles gastos de envíos. Las intervenciones típicas que se usan para mejorar la logística externa es utilizar transporte mixto o carga mixta, es decir; cargar productos que vienen de diferentes proveedores en un mismo vehículo. En esta oportunidad no es justificable la aplicación de este paso, ya que los proveedores nacionales respetan los tiempos de entrega y no generan un costo por medios de entrega. Con respecto a los productos importados, se benefician en que desde España (planta madre) despachan contenedores completos con artículos para Luxe Perfil Argentina.

La modificación será la de adaptar el nuevo nivel de inventarios de depósito a los niveles de compras. El beneficio de reducción de espacio utilizado y evitar obsolescencias en este caso traerá como consecuencia la necesidad de aumentar la frecuencia de compras de importados duplicando la cantidad de contenedores anuales. Se recibirán 12 contenedores de 20' en vez de 6 de 40':

Descripción de Costos Valencia - Buenos Aires	6 Ctds.	12 Ctds.
Gastos de Origen	\$ 4,731.00	\$ 4,731.00
Seguro 0.28%	\$ 2,563.78	\$ 1,281.89
Flete Oceanico	\$ 14,662.00	\$ 14,662.00
Gastos locales de Importacion	\$ 3,339.00	\$ 3,339.00
Gastos Terminal	\$ 1,289.00	\$ 1,289.00
Ista	\$ 14,278.00	\$ 14,278.00
Costo Unitario	\$ 40,862.78	\$ 39,580.89
Costo Total	\$ 245,176.70	\$ 474,970.70

Paso N° 4: Nivelar la producción.

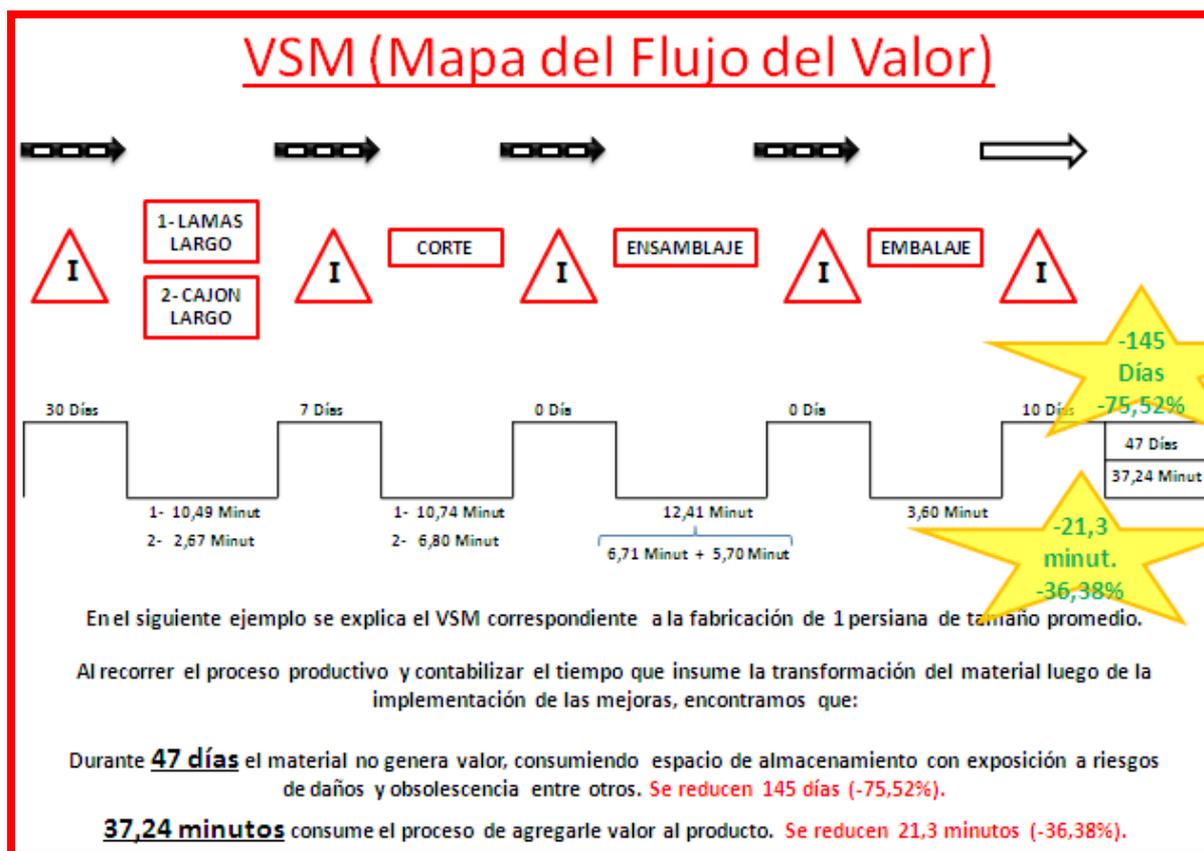
Para nivelar la producción se comienza por la representación esquemática del proceso productivo de forma que se permita identificar de manera fácil las operaciones que aportan valor con respecto a las que no, para poder priorizar las acciones futuras a realizar.

Para este análisis utilizamos el “VSM” (value stream mapping o mapa de la cadena de valor) y la metodología Heijunka.

El método de producción de la empresa se identifica como del tipo taller, donde atiende la necesidad individual de cada cliente, sin embargo al mirar que todas las persianas tienen el mismo sistema de fabricación y solo varían en aspectos como el largo, ancho, color y tecnología, encontramos similitud en el tiempo empleado tanto para un cajón de menor tamaño como al de otro de mayor o de diferente tecnología (manual/electrónico).

La metodología Lean apuesta al flujo de producción continua, uniforme y constante, y dadas las características mencionadas en el párrafo anterior, nos indica que es aplicable al sistema productivo de persianas de Luxe Perfil.

La presente capacidad productiva es de 50 persianas diarias y la eliminación de los NVAA permite aumentar la productividad a 78 persianas al día.



Además para alcanzar un flujo continuo de producción se establece el tiempo de tajeado analizando los tiempos de los distintos puntos de la línea de fabricación para conocer cuál es el ritmo adecuado o Takt Time. Nos define el tiempo en que un producto debe ser producido para

satisfacer la demanda y se define como la frecuencia en la cual un producto acabado abandona la línea de producción (marca el ritmo de la línea de producción). La relación existente entre la duración del turno de trabajo (8hs) y la nueva productividad, entrega como resultado un tacto de fabricación de 1 persiana cada 6,15 minutos.

Matriz Heijunka					Takt	6,15	min		Ciclos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Orden	Descripción	Embalaje	Uso	Unidad de Medida	Módulo por facilidad	Profundidad	Modulo de abast.	Modulo/ Uso	Ciclo Inicio	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
1	CONTERA 40	Caja	2	unid	21	1	21	11	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
2	DISCOS 140	Caja	1	unid	21	1	21	21	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
3	EMBUDOS	Caja	2	unid	56	1	56	28	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
4	FELPAS PARA GUÍA	Rollo	3	mts	105	1	105	35	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
5	PASACINTAS PARA	Caja	1	unid	21	1	21	21	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
6	PLACAS DE CONTECIÓN 165	Caja	2	unid	21	1	21	11	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
7	RECOGEDOR PARA GUIA DE	Caja	1	unid	14	1	14	14	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
8	RODAMIENTOS	Caja	2	unid	42	1	42	21	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
9	BURLETE DE GOMA	Rollo	1,5	mts	105	1	105	70	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	TESTEROS 4 PARTES 165	Caja	1	juego	21	1	21	21	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
11	TESTEROS 4 PARTES 165 CEN	Caja	1	unid	21	1	21	21	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
12	TIRANTE AUTOANCLAJE	Caja	2	unid	56	1	56	28	5	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
13	TOPES	Caja	2	unid	56	1	56	28	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
										4	4	4	4	4	4	3	5	3	3

Hay ahorro de tiempo cuando el pedido es por cantidades mayores a una unidad de una misma tipología de producto en el sector de sierra de corte (cuello de botella).

La relación de pedidos unitarios y múltiples es de 70/30.

Para evaluar los recursos necesarios de un proceso productivo, es imprescindible conocer el tiempo de proceso y en consecuencia de cada una de las operaciones que intervienen.

Es fundamental el papel del flujo continuo dentro de la filosofía Lean, en la que hay que asegurar que una operación “aguas arriba” nunca hace más de lo que requiere una operación “aguas abajo”, de manera que un flujo de valor nunca produce más de lo que solicita un cliente. El obstáculo más común es la incorrecta distribución en planta.

La adecuación de una línea de montaje y la redistribución de actividades permite reducir los NVAA (transporte, medición, control) beneficiando al tiempo total de producción, aumentando la productividad de la empresa un 57,18%.

Capacidad Productiva		Actual	Propuesta	Mejora
Persianas (aumento de producción)	Turno Hs/día	8	8	0%
	Producción diaria	50	78,59	57,18%
Producción anual de persianas	Producción Anual	15000	23557	U\$D 1.711.400
	Facturación estimada	U\$D 3.000.000	U\$D 4.711.400	
Costo anual de fabricación de lamas, cajones y persianas	Costo M.O.	\$ 738.281,76	\$ 738.281,76	\$ -
	Costo de Materiales Anual	\$ 5.570.123,42	\$ 8.745.093,77	\$ -3.174.970,35
Resultado Anual		\$ 7.791.594,82	\$ 12.660.204,47	\$ 4.868.609,65

Estas acciones permiten nivelar el tiempo de montaje en cada etapa logrando un sistema de producción taceado. Esto facilitará aplanar la carga de trabajo de los abastecedores evitando picos de saturación laboral.

La tabla de materiales especifica qué cantidad de materiales son necesarios para cubrir la necesidad del takt:

Tabla de Flujo de Materiales											
Pieza	Embalaje / Facilidad	Módulo por unidad	Uso	Q Persianas	Producción (Persianas/día)	Necesidad cajas / día	Cobertura (hs)	Takt	Modulo nuevo	Necesidad cajas / día	Cobertura (hs)
CONTERA 40	Caja	20	2	10	78	7,8	0,98	6,96	21	7,4	0,93
DISCOS 140	Caja	20	1	20	78	3,9	0,49	6,96	21	3,7	0,46
EMBUDOS	Caja	50	2	25	78	3,12	0,39	6,96	56	2,8	0,35
FELPAS PARA GUÍA	Rollo	100	3	33,33	78	2,34	0,29	6,96	105	2,2	0,28
PASACINTAS PARA COMPACTO CALIDA FRONTAL	Caja	50	1	50	78	1,56	0,20	6,96	21	3,7	0,46
PLACAS DE CONTECIÓN 165	Caja	25	2	12,5	78	6,24	0,78	6,96	21	7,4	0,93
RECOGEDOR PARA GUIA DE EMBUTIR	Caja	10	1	10	78	7,8	0,98	6,96	14	5,6	0,70
RODAMIENTOS	Caja	40	2	20	78	3,9	0,49	6,96	42	3,7	0,46
BURLETE DE GOMA P/TERMINAL	Rollo	100	1,5	66,67	78	1,17	0,15	6,96	105	1,1	0,14
TESTEROS 4 PARTES 165	Caja	20	1	20	78	3,9	0,49	6,96	21	3,7	0,46
TESTEROS 4 PARTES 165 CENTRAL	Caja	20	1	20	78	3,9	0,49	6,96	21	3,7	0,46
TIRANTE AUTOANCLAJE LARGO	Caja	50	2	25	78	3,12	0,39	6,96	56	2,8	0,35
TOPES	Caja	50	2	25	78	3,12	0,39	6,96	56	2,8	0,35

Para facilitar las tareas de abastecimiento a la línea de montaje, sin incurrir en mayores costos en readecuación de módulos de embalajes necesarios para lograr un sistema de abastecimiento mediante matriz heijunka, se determina la implementación de abastecimiento por kit (kitting) que será desarrollado en el paso n°5 del presente pilar Logística.

Para el preparado de cada kit se analiza la capacidad de espacio necesario para almacenar las piezas buy:

Posiciones Deposito Buy								
Pieza	Embalaje / Facilidad	Módulo por unidad	Apilamiento	Módulo total	Uso	Producción (Persianas/ Mes)	Necesidad Cajas Mes	Ubicaciones en Estanterías
CONTERAS	Caja	20	5	100	2	1963	196	39
DISCOS	Caja	20	5	100	1	1963	98	20
EMBUDOS	Caja	50	5	250	2	1963	79	16
FELPAS PARA GUÍA	Rollo	100	4	400	3	1963	59	15
PASACIITAS PARA COMPACTOS	Caja	50	5	250	1	1963	39	8
PLACAS DE CONTECIÓN	Caja	25	5	125	2	1963	157	31
RECOGEDOR PARA GUIA DE EMBUTIR	Caja	10	5	50	1	1963	196	39
RODAMIENTOS	Caja	40	5	200	2	1963	98	20
BURLETE DE GOMA P/TERMINAL	Rollo	100	4	400	1,5	1963	29	7
TESTEROS 4 PARTES	Caja	20	5	100	1	1963	98	20
TESTEROS 4 PARTES CENTRAL	Caja	20	5	100	1	1963	98	20
TIRANTES AUTOANCLAJE	Caja	50	5	250	2	1963	79	16
TOPES	Caja	50	5	250	2	1963	79	16
							1305	265
								66,4
								pallets

Se necesitan 9 racks de 2x4

Como dijimos con anterioridad al eliminar los NVAA al borde de línea, pasando estas actividades sin valor de adentro hacia afuera, serán los abastecedores quienes aumentan su participación con actividades como transporte de materiales, armado de testero, y preparación del kit de componentes (buy).

Otra acción es separar las actividades de armado de cajón y colocación de lamas, acciones que se llevaban a cabo en las antiguas mesas de armado, para pasar a ser dos acciones diferentes una por cada operador de montaje en dos puntos diferenciados de la nueva línea productiva.

En los siguientes cuadros se especifican cuales son las actividades que se eliminan en cada una de las etapas de producción de persianas y el impacto que tienen para la reducción de los tiempos de fabricación:

Puesto Corte – Sierra N° 1: actual

Análisis de Necesidad de Recursos									
PLANTA:		LUXEPERFIL.							
AREA:		Sector de Corte - Sierra N°1.							
ACTIVIDAD:		Corte de Lamas, Laterales de Cajón, Guías finas.							
						Producción:			
ítem	Actividades	○	□	⇒	D	△	Repeticiones	Tiempo unit. [min]	Tiempo Total [min]
1	Busca Material en largo para cortar			□			3	1,516667	4,550
2	Acomoda	□					3	0,241700	0,725
3	Medición		□				1	0,717000	0,717
4	Observa/Verifica Planilla de Producción		□				3	0,422333	1,267
5	Traslado a buscar Retal			□			3	0,700000	2,100
6	Acomoda y Corta	□					3	0,756600	2,270
7	Verificación de Corte / Medición		□				3	0,566667	1,700
8	Corrección de corte	□					2	0,293300	0,587
9	Traslado a devolver Material sobrante			□			2	0,833500	1,667
10	Anotación en Planilla de Producción		□				2	0,291500	0,583
11	Coloca Film Stretch	□					2	0,901333	1,803
12	Traslado a Sector de Inventario 3			□			3	0,731500	2,195
13	Cuenta cantidad de Lamas		□				1	0,330000	0,330
14	Traslado a buscar nueva Planilla de Producción			□			1	0,650000	0,650
15	Acomoda retal				□		1	0,600000	0,600
16	Acomoda Facilidad porta Inventario				□		1	0,158300	0,158
17									
18									
19									
20									
		25%	31%	31%	13%	0%			
Tiempo Total [min]								9,7104	21,901

Puesto Corte – Sierra N° 1: propuesta

Análisis de Necesidad de Recursos									
PLANTA:		LUXEPERFIL.							
AREA:		Sector de Corte - Sierra N°1.							
ACTIVIDAD:		Corte de Lamas, Laterales de Cajón, Guías finas.							
						Producción:			
ítem	Actividades	○	□	⇒	D	△	Repeticiones	Tiempo unit. [min]	Tiempo Total [min]
1	Busca Material en largo para cortar								0,000
2	Acomoda	□					3	0,241700	0,725
3	Medición		□				1	0,717000	0,717
4	Observa/Verifica Planilla de Producción		□				3	0,422333	1,267
5	Traslado a buscar Retal								0,000
6	Acomoda y Corta	□					3	0,756600	2,270
7	Verificación de Corte / Medición		□				3	0,566667	1,700
8	Corrección de corte	□					2	0,293300	0,587
9	Traslado a devolver Material sobrante								0,000
10	Anotación en Planilla de Producción		□				2	0,291500	0,583
11	Coloca Film Stretch	□					2	0,901333	1,803
12	Traslado a Sector de Inventario 3								0,000
13	Cuenta cantidad de Lamas		□				1	0,330000	0,330
14	Traslado a buscar nueva Planilla de Producción								0,000
15	Acomoda retal				□		1	0,600000	0,600
16	Acomoda Facilidad porta Inventario				□		1	0,158300	0,158
17									
18									
19									
20									
		36%	45%	0%	18%	0%			
Tiempo Total [min]								5,2787	10,739

Puesto Corte – Sierra N° 2: actual

Análisis de Necesidad de Recursos									
PLANTA:		LUXEPERFIL.							
AREA:		Sector de Corte - Sierra N°2.							
ACTIVIDAD:		Corte de Guías gruesas, Troquelado.							
ítem	Actividades	○	□	⇨	D	△	Producción:		
							Repeticiones	Tiempo unit. [min]	Tiempo Total [min]
1	Busca Material en largo para cortar			□			1	1,592500	1,593
2	Acomoda	□					1	0,507570	0,508
3	Medición		□				1	0,752850	0,753
4	Observa/Verifica Planilla de Producción		□				1	0,443450	0,443
5	Traslado a buscar Retal			□			1	0,735000	0,735
6	Acomoda y Corta	□					2	0,397215	0,794
7	Verificación de Corte / Medición		□				2	0,297500	0,595
8	Corrección de corte	□					2	0,307965	0,616
9	Troquelado	□					1	0,875175	0,875
10	Traslado a devolver Material sobrante			□			1	0,875175	0,875
11	Anotación en Planilla de Producción		□				1	0,411075	0,411
12	Coloca Film Stretch	□					1	0,946400	0,946
13	Traslado a Sector de Inventario 3			□			1	0,768075	0,768
14	Acomoda retal				□		1	0,630000	0,630
15									
16									
17									
18									
19									
20									
		36%	29%	29%	7%	0%			
Tiempo Total [min]								9,5400	10,543

Puesto Corte – Sierra N° 2: propuesta

Análisis de Necesidad de Recursos									
PLANTA:		LUXEPERFIL.							
AREA:		Sector de Corte - Sierra N°2.							
ACTIVIDAD:		Corte de Guías gruesas, eje exagonal, Troquelado.							
ítem	Actividades	○	□	⇨	D	△	Producción:		
							Repeticiones	Tiempo unit. [min]	Tiempo Total [min]
1	Busca Material en largo para cortar								0,000
2	Acomoda	□					1	0,507570	0,508
3	Medición		□				1	0,752850	0,753
4	Observa/Verifica Planilla de Producción		□				1	0,443450	0,443
5	Traslado a buscar Retal								0,000
6	Acomoda y Corta	□					2	0,397215	0,794
7	Verificación de Corte / Medición		□				2	0,297500	0,595
8	Corrección de corte	□					2	0,307965	0,616
9	Troquelado	□					1	0,875175	0,875
10	Traslado a devolver Material sobrante								0,000
11	Anotación en Planilla de Producción		□				1	0,411075	0,411
12	Coloca Film Stretch	□					1	0,946400	0,946
13	Traslado a Sector de Inventario 3								0,000
14	Acomoda retal				□		1	0,630000	0,630
15	Corta Eje exagoal	□					1	0,233000	0,233
16									
17									
18									
19									
20									
		55%	36%	0%	9%	0%			
Tiempo Total [min]								5,8022	6,805

Puesto Ensamblaje: actual

Análisis de Necesidad de Recursos									
PLANTA:		LUXEPERFIL.							
AREA:		Sector de Ensamblaje.							
ACTIVIDAD:		Armado de Persianas.							
		Producción:							
ítem	Actividades	○	□	⇐	◇	△	Repeticiones	Tiempo unit. [min]	Tiempo Total [min]
1	Busca Eje exagonal			□			1	0,700000	0,700
2	Corta Eje exagonal	□					1	0,233000	0,233
3	Traslado a buscar Materiales/Componentes a 8 mts de distancia			□			1	0,583000	0,583
4	Coloca en el puesto de armado los Materiales/Componentes				□		1	0,483000	0,483
5	Busca en sector Inventario Intermedio las partes cortadas			□			1	0,783000	0,783
6	Busca laterales de cajeros cortados ubicado a su espalda			□			1	0,233000	0,233
7	Observa/Verifica Planilla de Producción		□				1	1,033000	1,033
8	Medición		□				1	1,550000	1,550
9	Controla		□				1	0,450000	0,450
10	Desarma el embalaje	□					1	0,500000	0,500
11	Busca elemento			□			1	0,916000	0,916
12	Armado de testero	□					2	1,000000	2,000
13	Armado de testero en Eje	□					1	0,783000	0,783
14	Coloca laterales de cajón	□					1	1,916000	1,916
15	Coloca 2do testero	□					1	0,416000	0,416
16	Acomoda para atornillar	□					1	1,316000	1,316
17	Cierra compacto con la última tapa	□					1	1,383000	1,383
18	Posiciona cajón terminado sin lamas			□			1	0,166000	0,166
19	Traslado a buscar Lamas			□			2	0,391500	0,783
20	Acomoda las lamas en facilidad cama móvil				□		2	1,291500	2,583
21	Une las Lamas	□					1	1,416000	1,416
19	Busca Cajón armado			□			1	0,250000	0,250
20	Lo posiciona en facilidad cama móvil	□					1	0,583000	0,583
21	Monta y recoge la Persiana	□					1	0,866000	0,866
22	Traslada para su embalado			□			1	0,300000	0,300
20									
		44%	12%	36%	8%	0%			
		Tiempo Total [min]						19,5420	22,225

Puesto Ensamblaje: propuesta

Análisis de Necesidad de Recursos									
PLANTA:		LUXEPERFIL.							
AREA:		Sector de Ensamblaje.							
ACTIVIDAD:		Armado de Persianas.							
		Producción:							
ítem	Actividades	○	□	⇐	◇	△	Repeticiones	Tiempo unit. [min]	Tiempo Total [min]
1	Busca Eje exagonal								0,000
2	Corta Eje exagonal								0,000
3	Traslado a buscar Materiales/Componentes a 8 mts de distancia								0,000
4	Coloca en el puesto de armado los Materiales/Componentes								0,000
5	Busca en sector Inventario Intermedio las partes cortadas								0,000
6	Busca laterales de cajeros cortados ubicado a su espalda costado			□			1	0,233000	0,233
7	Observa/Verifica Planilla de Producción								0,000
8	Medición								0,000
9	Controla								0,000
10	Desarma el embalaje	□					1	0,500000	0,500
11	Busca elemento								0,000
12	Armado de testero								0,000
13	Armado de testero en Eje	□					1	0,783000	0,783
14	Coloca laterales de cajón	□					1	1,916000	1,916
15	Coloca 2do testero	□					1	0,416000	0,416
16	Acomoda para atornillar	□					1	1,316000	1,316
17	Cierra compacto con la última tapa	□					1	1,383000	1,383
18	Posiciona cajón terminado sin lamas			□			1	0,166000	0,166
19	Traslado a buscar Lamas								0,000
20	Acomoda las lamas en facilidad cama móvil				□		2	1,291500	2,583
21	Une las Lamas	□					1	1,416000	1,416
19	Busca Cajón armado			□			1	0,250000	0,250
20	Lo posiciona en facilidad cama móvil	□					1	0,583000	0,583
21	Monta y recoge la Persiana	□					1	0,866000	0,866
22	Traslada para su embalado								0,000
20									
		69%	0%	23%	8%	0%			
		Tiempo Total [min]						11,1195	12,411

Puesto Embalaje: actual

Análisis de Necesidad de Recursos									
PLANTA:		LUXEPERFIL.							
AREA:		Sector de Embalaje.							
ACTIVIDAD:		Aplicación de protecciones para su traslado al cliente final.							
						Producción:			
ítem	Actividades	○	□	⇨	D	△	Repeticiones	Tiempo unit. [min]	Tiempo Total [min]
1	Busca la Persiana			<input checked="" type="checkbox"/>			1	0,315000	0,315
2	Posiciona la Persiana en la facilidad	<input checked="" type="checkbox"/>					1	0,612150	0,612
3	Coloca Poliestireno Expandido	<input checked="" type="checkbox"/>					1	0,751800	0,752
4	Coloca Film stretch	<input checked="" type="checkbox"/>					1	1,014300	1,014
5	Identifica con fibrón marcador nombre del cliente		<input checked="" type="checkbox"/>				1	0,367500	0,368
6	Traslada hacia Sector de expedición			<input checked="" type="checkbox"/>			1	0,856800	0,857
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
		50%	17%	33%	0%	0%			
Tiempo Total [min]								3,9176	3,918

Puesto Embalaje: propuesta

Análisis de Necesidad de Recursos									
PLANTA:		LUXEPERFIL.							
AREA:		Sector de Embalaje.							
ACTIVIDAD:		Aplicación de protecciones para su traslado al cliente final.							
						Producción:			
ítem	Actividades	○	□	⇨	D	△	Repeticiones	Tiempo unit. [min]	Tiempo Total [min]
1	Busca la Persiana								0,000
2	Posiciona la Persiana en la facilidad	<input checked="" type="checkbox"/>					1	0,612150	0,612
3	Coloca Poliestireno Expandido	<input checked="" type="checkbox"/>					1	0,751800	0,752
4	Coloca Film stretch	<input checked="" type="checkbox"/>					1	1,014300	1,014
5	Identifica con fibrón marcador nombre del cliente		<input checked="" type="checkbox"/>				1	0,367500	0,368
6	Traslada hacia Sector de expedición			<input checked="" type="checkbox"/>			1	0,856800	0,857
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
		60%	20%	20%	0%	0%			
Tiempo Total [min]								3,6026	3,603

Paso N° 5: *Perfeccionar la logística interna y externa.*

Nueva metodología para el abastecimiento de material en largo y componentes. Se destinarán 2 personas para entrega de material en largo y retiro de retal, mientras que 1 operario se encargará de la entrega de componentes y del armado del testero para completar el Kit a entregar.

Preparación de Kit de componentes: Al tratarse de una nueva tarea, se evalúa la factibilidad de implementarla mediante una simulación con tiempos estándar y así poder conocer el grado de saturación de trabajo tendría el operador de entrega de kit, obteniendo como resultado que:

La labor de armar el testero, preparar el Kit de componentes, y completar el circuito de entrega de 6 Kits por ciclo será completada en menos de 42 minutos, ocupándole un total de 466,82 minutos por día (7,78 Hs).

Kitting			
Orden	Descripción	Uso	Unidad de Medida
1	CONTERA 40	2	unid
2	DISCOS 140	1	unid
3	EMBUDOS	2	unid
4	FELPAS PARA GUÍA	3	mts
5	PASACINTAS PARA	1	unid
6	PLACAS DE CONTECIÓN 165	2	unid
7	RECOGEDOR PARA GUIA DE	1	unid
8	RODAMIENTOS	2	unid
9	BURLETE DE GOMA	1,5	mts
10	TESTEROS 4 PARTES 165	1	juego
11	TESTEROS 4 PARTES 165 CEM	1	unid
12	TIRANTE AUTOANCLAJE	2	unid
13	TOPES	2	unid

Item	Actividades	Función	Cod	Tipo	E/I	Tiempo Tipo Seg	Tiempo Cron Seg	Dist m	Tiempo Std Seg	Repetic / día	Turnos de Trabajo	1° Turno	2° Turno	3° Turno
<i>SIMULACIÓN: PREPARACIÓN DEL KIT (6 Uuid)</i>														
1	Dirigirse hacia las cajas	OP ABA	TRE	TE2		0,70		3,54	2,48	1014,00	m	2512,69		
2	Estirar brazo hasta caja	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	1014,00	m	131,82		
3	Abre la caja	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	1014,00	m	405,60		
4	retirar unidades de la caja	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	1014,00	m	304,20		
5	Gírar 180°	OP ABA	MBI	TE2		1,45			1,45	1014,00	m	1470,30		
6	dirigirse al lateral del carro	OP ABA	TRG	TE2		0,82		3,54	2,90	1014,00	m	2943,44		
7	estirar brazo con las unidades	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	1014,00	m	131,82		
8	depositar unidades	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	1014,00	m	405,60		
9	retirar brazo	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	1014,00	m	304,20		
10	Gírar 180°	OP ABA	MBI	TE2		1,45			1,45	1014,00	m	1470,30		
11	camina con el carro hacia la mesa de armado	OP ABA	TRG	TE2		0,82		100	82,00	1167	m	956,67		
12						0,00			0,00					
13	se dirige al lateral del carro	OP ABA	TRE	TE2		0,70			0,70	78,00	m	54,60		
14	Estirar brazo hasta el kit	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	78,00	m	10,14		
15	tomar la caja	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	78,00	m	31,20		
16	retirar kit del carro	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	78,00	m	23,40		
17	Gírar 180°	OP ABA	MBI	TE2		1,45			1,45	78,00	m	113,10		
18	se dirige a la mesa de armado	OP ABA	TRG	TE2		0,82		1	0,82	78,00	m	63,96		
19	Extender brazo con el kit	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	78,00	m	10,14		
20	posicionar el kit	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	78,00	m	31,20		
21	retirar brazo	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	78,00	m	23,40		
22	Gírar 180°	OP ABA	MBI	TE2		1,45			1,45	78,00	m	113,10		
23	se dirige al carro	OP ABA	TRE	TE2		0,70		1	0,70	78,00	m	54,60		
24	camina con el carro hacia la zona de Kitting	OP ABA	TRG	TE2		0,82		100	82,00	1167	m	956,94		
25	Armado de testero	OP ABA	MBA	TE2		0,13			120,00	78,00	m	9360,00		

TENSION FISICA PROVOCADA POR LA NATURALEZA DEL TRABAJO		Σ	Σ	Porcentaje de Suplementi por descanso		
Fuerza Ejercida en Promedio	19	34	58	28%		
Postura	12					
Vibraciones						
Ciclo breve						
Ropa molesta	3					
TENSION MENTAL		Σ				
Concentración o ansiedad	10	17				
Monotonía	5					
Tensión Visual	0					
Ruido	2					
TENSIÓN FISICA O MENTAL PROVOCADA POR LA NATURALEZA DE LAS CONDICIONES DEL TRABAJO		Σ				
Temperatura y Humedad	6	7				
Ventilación	1					
Emanaciones de gases						
Polvo						
Suciedad						
Presencia de Agua						

Operador de Abastecimiento OP ABA	Min	466,82		
-----------------------------------	-----	--------	--	--

Abastecimiento de Material en largo (laminas, guías, cajones):

Al tratarse de un material pesado de grandes dimensiones serán 2 los operarios abastecedores de material en largo, cuyas tareas consistirán en buscar para cada pedido el color y modelo adecuado para llevarlo hacia el inicio de la nueva línea de producción para luego ser cortado, como también, retirar el retal sobrante y ubicarlo en el sector destinado a tal fin, gestionando la reutilización de aquellos cortes de dimensiones mayores a 1 mts.

A continuación la simulación de tiempos: 380,31 minutos (6,34 Hs).

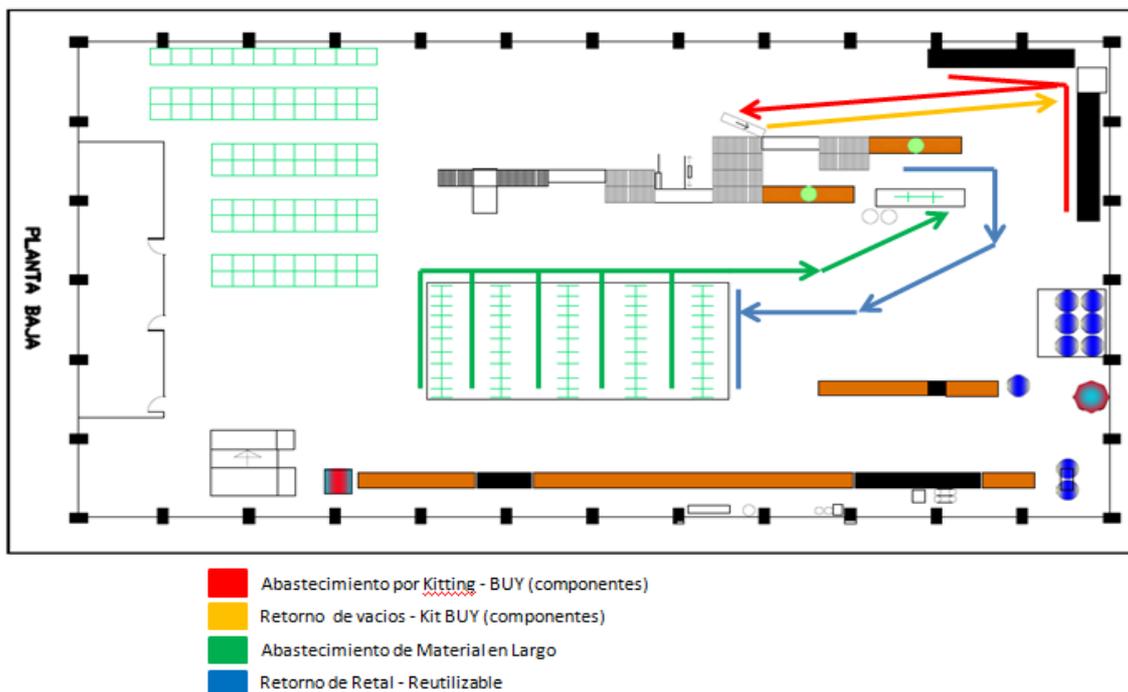
Item	Actividades	Función	Cod	Tipo	E/I	Tiempo Tipo Seg	Tiempo Cron Seg	Dist m	Tiempo Std Seg	Repetic / día	Turnos de Trabajo	1° Turno	2° Turno	3° Turno
SIMULACIÓN: ABASTECIMIENTO MATERIAL EN LARGO														
1	Dirigirse hacia las estanterías Cantilever	OP ABA	TRE	TE2		0,70		3,54	2,48	390,00	m	966,42		
2	Controla en base a lo requerido en planilla de producción	OP ABA	CRH	GT1		0,75			0,75	390,00	m	292,50		
3	Estirar brazo para tomar el material en largo	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	390,00	m	50,70		
4	retirar unidades	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	390,00	m	117,00		
5	Gírar 30°	OP ABA	IMBI	TE2		1,45			1,45	390,00	m	565,50		
6	dirigirse al lateral del carro	OP ABA	TRG	TE2		0,82		0,5	0,41	390,00	m	159,90		
7	estirar brazo con las unidades	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	390,00	m	50,70		
8	depositar unidades	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	390,00	m	156,00		
9	retirar brazo	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	390,00	m	117,00		
10	Gírar 30°	OP ABA	IMBI	TE2		1,45			1,45	390,00	m	565,50		
11	camina con el carro hacia la sierra de corte	OP ABA	TRG	TE2		0,82		100	82,00	78,00	m	6396,00		
12						0,00			0,00					
13	se dirige al lateral del carro	OP ABA	TRE	TE2		0,70			0,70	78,00	m	54,60		
14	Estirar brazo hasta el material	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	78,00	m	10,14		
15	tomar el material	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	78,00	m	31,20		
16	retirar material del carro	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	78,00	m	23,40		
17	Gírar 30°	OP ABA	IMBI	TE2		1,45			1,45	78,00	m	113,10		
18	se dirige a la sierra de corte	OP ABA	TRG	TE2		0,82			0,82	78,00	m	63,96		
19	Extender brazo con el material en largo	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	78,00	m	10,14		
20	posicionar el material	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	78,00	m	31,20		
21	retirar brazo	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	78,00	m	23,40		
22	Gírar 30°	OP ABA	IMBI	TE2		1,45			1,45	78,00	m	113,10		
23	se dirige al carro	OP ABA	TRE	TE2		0,70			0,70	78,00	m	54,60		
24	camina con el carro hacia la zona de estanterías cantilever	OP ABA	TRG	TE2		0,82		100	82,00	78,00	m	6396,00		
RETIRO DE SCRAP / MATERIAL A REPROCESSAR														
1	Dirigirse hacia las estanterías Cantilever	OP ABA	TRE	TE2		0,70		3,54	2,48	78,00	m	193,28		
2	Controla en base a lo requerido en planilla de producción	OP ABA	CRH	GT1		0,75			0,75	78,00	m	58,50		
3	Estirar brazo para tomar el material en largo	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	78,00	m	10,14		
4	retirar unidades	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	78,00	m	23,40		
5	Gírar 30°	OP ABA	IMBI	TE2		1,45			1,45	78,00	m	113,10		
6	dirigirse al lateral del carro	OP ABA	TRG	TE2		0,82		0,5	0,41	78,00	m	31,98		
7	estirar brazo con las unidades	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	78,00	m	10,14		
8	depositar unidades	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	78,00	m	31,20		
9	retirar brazo	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	78,00	m	23,40		
10	Gírar 30°	OP ABA	IMBI	TE2		1,45			1,45	78,00	m	113,10		
11	camina con el carro hacia la sierra de corte	OP ABA	TRG	TE2		0,82		100	82,00	2,00	m	164,00		
12						0,00			0,00					
13	se dirige al lateral del carro	OP ABA	TRE	TE2		0,70			0,70	78,00	m	54,60		
14	Estirar brazo hasta el material	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	78,00	m	10,14		
15	tomar el material	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	78,00	m	31,20		
16	retirar material del carro	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	78,00	m	23,40		
17	Gírar 30°	OP ABA	IMBI	TE2		1,45			1,45	78,00	m	113,10		
18	se dirige a la sierra de corte	OP ABA	TRG	TE2		0,82			0,82	78,00	m	63,96		
19	Extender brazo con el material en largo	OP ABA	MBA	TE2		0,13			0,13	78,00	m	10,14		
20	posicionar el material	OP ABA	MBB	TE2		0,40			0,40	78,00	m	31,20		
21	retirar brazo	OP ABA	MBE	TE2		0,30			0,30	78,00	m	23,40		
22	Gírar 30°	OP ABA	IMBI	TE2		1,45			1,45	78,00	m	113,10		
23	se dirige al carro	OP ABA	TRE	TE2		0,70			0,70	78,00	m	54,60		
24	camina con el carro hacia la zona de estanterías cantilever	OP ABA	TRG	TE2		0,82		100	82,00	2,00	m	164,00		
25		OP ABA	TE2			0,00			0,00					

TENSION FISICA PROVOCADA POR LA NATURALEZA DEL TRABAJO			Σ	Σ	Porcentaje de Suplementi por descanso
Fuerza Ejercida en Promedio	19		34	58	
Postura	12				
Vibraciones					
Ciclo breve					
Ropa molesta	3				
TENSION MENTAL			Σ		
Concentración o ansiedad	10		17	58	28%
Monotonía	5				
Tensión Visual	0				
Ruido	2				
TENSION FISICA O MENTAL PROVOCADA POR LA NATURALEZA DE LAS CONDICIONES DEL TRABAJO			Σ		
Temperatura y Humedad	6		7	58	28%
Ventilación	1				
Emanaciones de gases					
Polvo					
Suciedad					
Presencia de Agua					

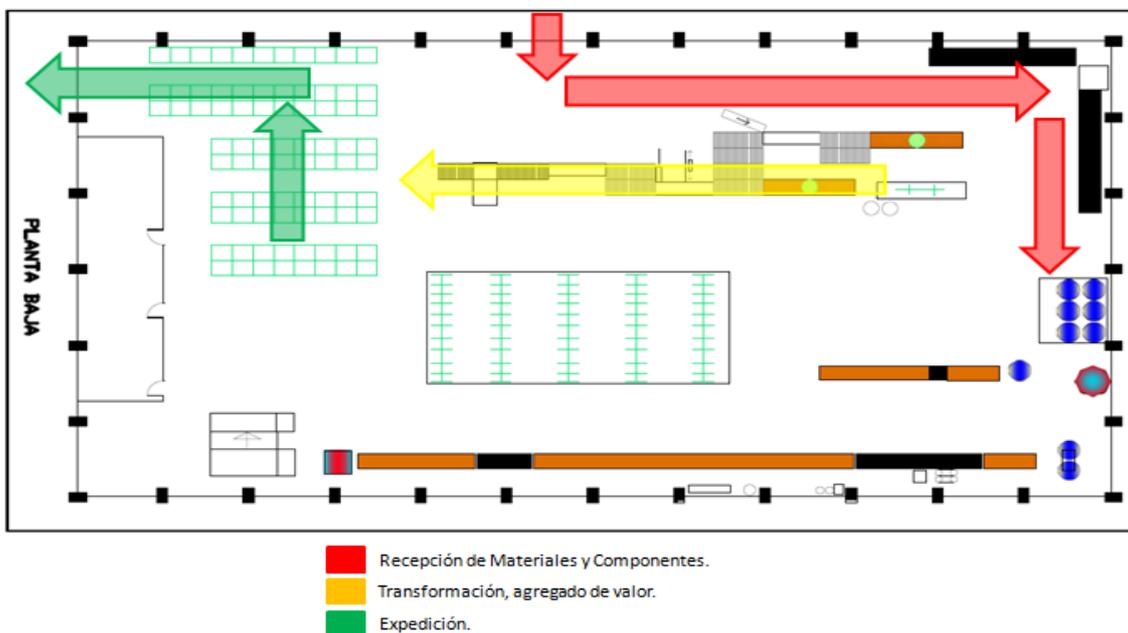
Operador de Abastecimiento (OP ABA) Min 380,31

El principal beneficio está en equilibrar el tiempo de trabajo y eliminar de borde de línea algunas tareas NVAA permite la eliminación de errores en la producción, ya que mediciones, controles, y transportes, serán realizados por quienes abastecen materiales y disponen de tiempo suficiente para detenerse a analizar pedido por pedido y entregar lo adecuado. Quedando al borde de la línea solo acciones de ensamblaje del material que se les ha entregado, liberando espacio y quitándoles el porcentaje de riesgo de cometer errores.

Layout de Operación de Abastecimiento:



Flujo físico de Materiales:



Luego de implementar el nuevo Layout, se pueden identificar mejoras en:

- Eliminación de los puestos de trabajo aislados donde se crean zonas de stock intermedios y despilfarros de movimientos innecesarios de personas y productos.
- Mejora de procesos: mejora de los tiempos de ciclo de mediante la mejora del proceso.

- Sobreproducción: Reducir lo máximo posible el exceso de producto semielaborado o acabado.
- Combinación de procesos; optimizar el proceso productivo, combinando estaciones que vayan ligadas, eliminando así stock intermedios y desplazamientos innecesarios.

Paso N° 6: *Integrar redes de Ventas, Producción y Compras.*

En el corto plazo la empresa deberá enfocarse en la adaptación a la nueva metodología, será entonces cuando pueda pasar a pensar en unificar redes de ventas y producción. La necesidad de LuxePerfil de penetrar en nuevos mercados generará la posibilidad de experimentar nuevos sistemas de ventas. Lo primordial de este paso será lograr la integración de las diferentes áreas para sincronizar las actividades de cada una y conseguir un sistema logístico integrado y un flujo más perfecto definiendo métodos y procedimientos estándares de cada actividad.

Paso N° 7: *Adoptar una secuencia-método de programación con tiempo establecido.*

El objetivo es lograr un flujo totalmente controlado, pero para llegar a este paso hay que lograr mantener las mejoras en el sistema logístico, lo cual requiere de meses de planificación y control (PDCA) hasta llegar a la sincronización plana entre ventas, producción, compras y proveedores obteniendo un stock mínimo de artículos en el depósito.

PILAR N° 8 – GESTION PREVENTIVA DE EQUIPOS

Para poder aplicar el pilar en cuestión se prevé una estrecha colaboración entre aquellos que trabajan en cada máquina, los proveedores, los que trabajan en el planteamiento del producto y más concretamente el personal del mantenimiento.

Por ello se determina no contratar personal propio para el mantenimiento sino tercerizar estas acciones para los 4 principales equipos (sierras, dobladoras, inyectora y troqueleadora) para recibir atención mensual.

A su vez se requiere de la capacitación del personal propio para conocer en detalle el funcionamiento de las maquinas que operan y de qué manera mantener su funcionamiento en base a su condición básica. Se dictarán en 4 módulos de 1hs de duración en horas extras.

Con el paso del tiempo se determinará poner énfasis en el desarrollo de mejoras en este pilar no siendo consideradas en el marco del presente trabajo.

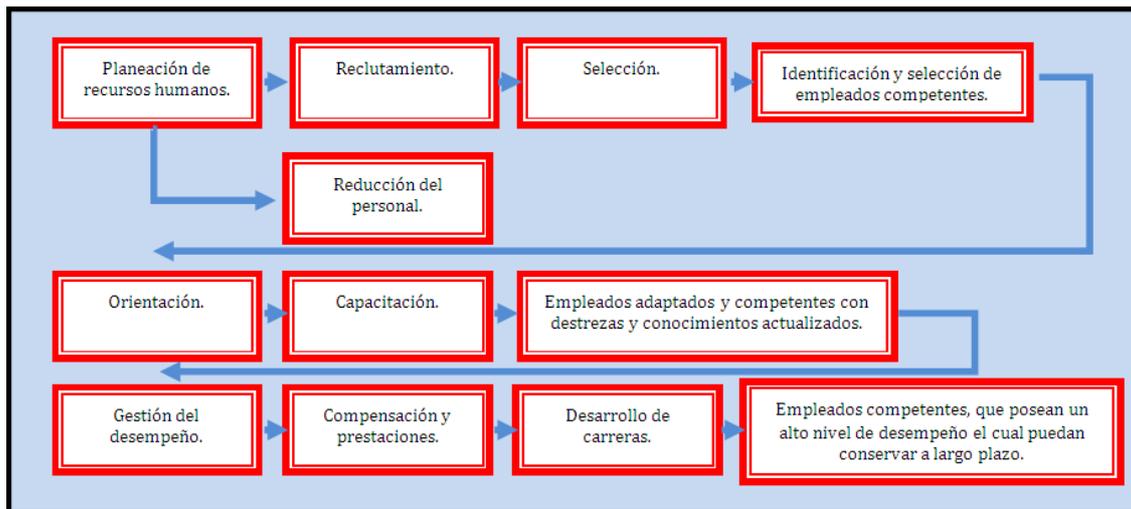
PILAR 9 – DESARROLLO DEL PERSONAL

Los resultados de la implementación del WCM dependen de las personas, por lo cual con este pilar buscamos como objetivo desarrollar el área de recursos humanos para lograr en conjunto diferentes beneficios, tanto para los colaboradores como para la empresa.

Como el recurso humano constituye el valor más apreciado de la empresa, porque los mismos determinan los logros o fracasos del negocio, es de suma importancia ofrecer el bienestar a los empleados y depende de la habilidad de los empresarios de seleccionar a los trabajadores y motivarlos adecuadamente, esto también se logra a través de un departamento de recursos humanos.

Es aquí donde encontramos el primer factor negativo en Luxe Perfil, ya que no cuentan con un departamento, área o encargado en administrar los recursos humanos.

Por lo cual, este pilar partirá desde la contratación de un reciente o próximo graduado en la carrera de RRHH (ejemplo; pasantía) para que comience a desarrollar las actividades de este departamento actividades tales como:



Además existen otras actividades claves del área como la motivación a través de diferentes acciones, como por ejemplo una torta cuando es el cumpleaños de algún colaborador y lograr el compromiso y la pertenencia hacia la empresa.

La planeación de recursos humanos es el proceso por el que los gerentes tienen la seguridad de poseer el número y el tipo correcto de empleados, en los lugares adecuados y en el momento oportuno, los cuales tienen la capacidad de desempeñar las tareas asignadas de manera eficiente y eficaz. Por medio de la planeación, las organizaciones pueden evitar la escasez y/o los excedentes repentinos de talentos.

Una vez que el área de recursos humanos se haya desarrollado acabadamente podremos continuar con los siete pasos del pilar.

Paso N° 1: Definir los principios y las prioridades.

En este primer paso, planificaremos el modo en que llevaremos a cabo el desarrollo de los colaboradores de la empresa. Partiremos desde el conocimiento de las capacidades y aptitudes que debe tener cada persona según el puesto o tarea que desempeña, para poder así definir un objetivo y el respectivo plan de acción.

En este punto es importante que el responsable de RRHH, haya realizado las correspondientes descripciones de puestos/tareas, para poder identificar las necesidades de cada puesto y conjuntamente conocer las capacidades de cada colaborador de la empresa. Esta información nos ayudará a definir los grupos de personas prioritarias para el desarrollo de las competencias y las áreas de conocimiento prioritarias de intervención. Es importante trabajar

según las prioridades en el proceso de desarrollo de las personas con el fin de asegurar que los recursos estén utilizados eficazmente.

Paso N° 2: *Instituir un sistema inicial de formación para el desarrollo de las competencias.*

En este paso se debe definir:

- Que debe aprender cada colaborador o grupo;
 - Buscamos desarrollar a las personas en las siguientes competencias que creemos necesarias para la empresa:

COMPETENCIAS
1 - Compromiso con la Calidad
2 - Comportamiento Seguro
3 - Asistencia a Planta
4 - Disciplina
5 - Orientación al aprendizaje
6 - Orientación a Resultados
7 - Trabajo en equipo y Flexibilidad
8 - Proactividad
9 - Comunicación
10 - Planificación y Organización

- El lugar de aprendizaje; Capacitaciones dentro de la empresa o luego del horario laboral.

Luego de recibir las capacitaciones correspondientes se debe:

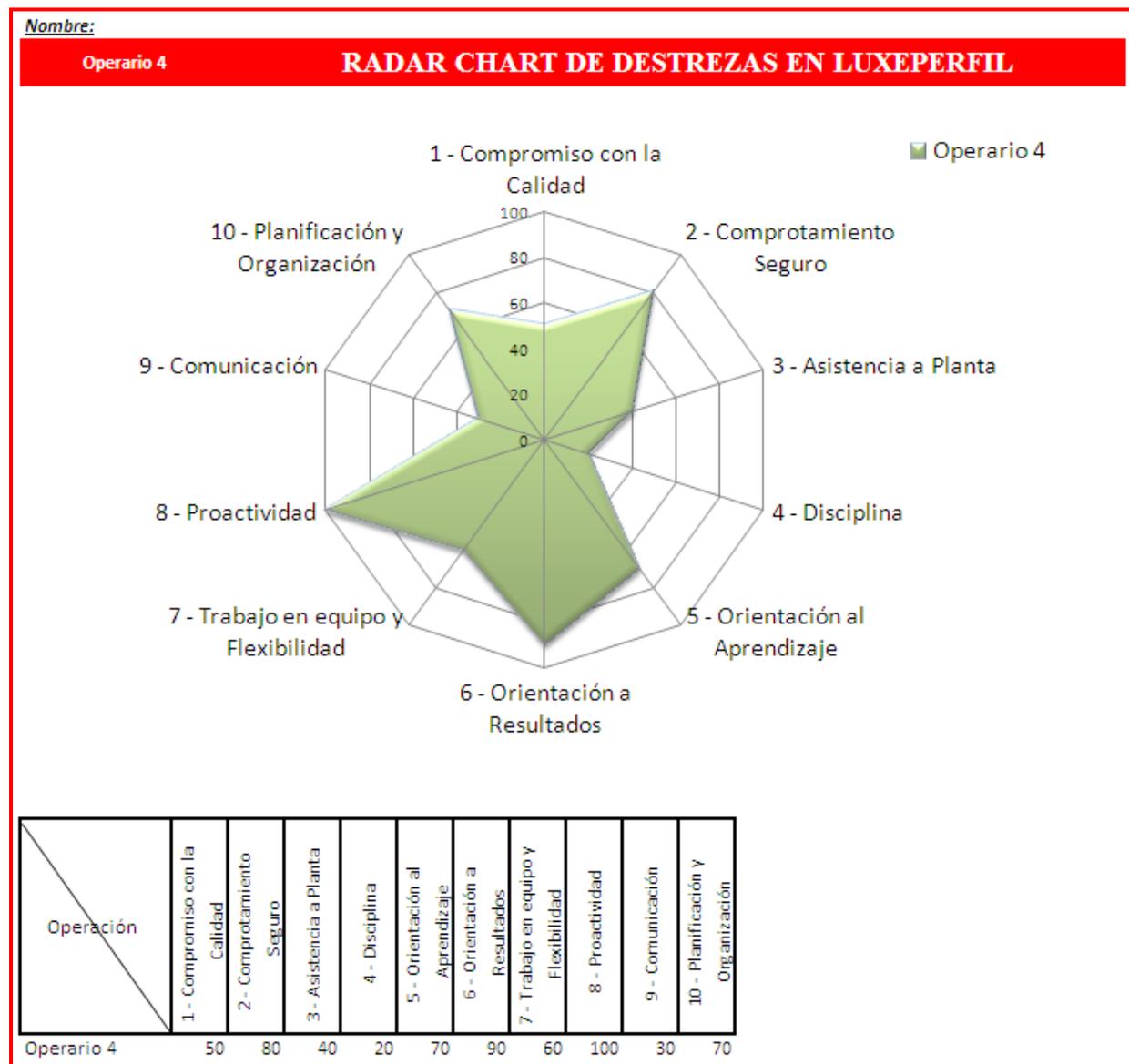
- Validar la certificación obtenida.
- Calificar y cuantificar los resultados.
- Evaluar los costos/beneficios.

Para esto utilizaremos bitácoras de los colaboradores donde iremos detallando cada acción positiva o negativa que veamos en su modo de actuar ante diferentes circunstancias, el modelo a utilizar será el siguiente:

Fecha	Legajo	Apellido y Nombre	Competencia	Comportamiento Evidenciado	Tipo	Sector
18/10/2013	514882	Operario 1	6 - Orientación a Resultados	Comentario.....	(Positivo)	Producción
08/10/2013	503729	Operario 2	10 - Planificación y Organización	Comentario.....	(Negativo)	Producción
25/09/2013	503729	Operario 3	2 - Comportamiento Seguro	Comentario.....	(Negativo)	Abastecimiento
24/09/2013	514870	Operario 4	7 - Trabajo en equipo y Flexibilidad	Comentario.....	(Positivo)	Producción
12/09/2013	503729	Operario 5	8 - Proactividad	Comentario.....	(Positivo)	Producción
31/08/2013	514882	Operario 6	3 - Asistencia a Planta	Comentario.....	(Negativo)	Abastecimiento
20/06/2013	434906	Operario 7	9 - Comunicación	Comentario.....	(Negativo)	Abastecimiento
31/05/2013	434906	Operario 8	4 - Disciplina	Comentario.....	(Negativo)	Abastecimiento
22/03/2013	434906	Operario 9	1 - Compromiso con la Calidad	Comentario.....	(Negativo)	Producción
21/03/2013	434906	Operario 10	2 - Comportamiento Seguro	Comentario.....	(Negativo)	Producción
06/05/2013	513889	Operario 11	4 - Disciplina	Comentario.....	(Positivo)	Producción
07/05/2013	513889	Operario 12	5 - Orientación al Aprendizaje	Comentario.....	(Positivo)	Producción

Además con este esquema podremos armar los porcentajes alcanzados de cada competencia para luego plasmarla en un grafico de radar Chart para demostrar los avances de cada colaborador y así saber cómo vamos y continuar planificando las próximas capacitaciones:

MATRIZ DE POLIVALENCIAS		LUXEPERFIL										
		Operativo										Porcentaje
Competencia	Nombre	1 - Compromiso con la Calidad	2 - Comportamiento Seguro	3 - Asistencia a Planta	4 - Disciplina	5 - Orientación al Aprendizaje	6 - Orientación a Resultados	7 - Trabajo en equipo y Flexibilidad	8 - Proactividad	9 - Comunicación	10 - Planificación y Organización	%
	Operario 1	100	100	100	100	80	40	80	79	0	0	67,90
	Operario 2	100	100	90	100	100	75	100	100	0	0	76,50
	Operario 3	100	100	100	100	100	79	100	100	0	0	77,90
	Operario 4	50	80	40	20	70	90	60	100	30	70	61,00
	Operario 5	85	100	70	100	100	40	80	70	0	0	64,50
	Operario 6	100	100	70	100	60	0	40	60	100	100	73,00
	Operario 7	100	100	100	100	80	100	100	80	100	0	86,00
	Operario 8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	90,00
	Operario 9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	90,00
	Operario 10	100	100	70	100	60	0	40	60	100	100	73,00
	Operario 11	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	98,00
	Operario 12	70	90	85	100	100	100	100	100	0	100	84,50
											78,53	
Referencias:		80 Apto para Capacitar % mayor a 80					60 Domina la Competencia Cuando es >60 y < 80					80,00



Paso N° 3: Realizar proyectos de mejora de las competencias de los equipos.

En este paso se buscará planificar sencillos proyectos de mantenimiento y cuidado de las instalaciones en las actividades cotidianas de los operarios para que desarrollen las competencias inherentes al restablecimiento y mantenimiento de las condiciones de base de la instalación.

Paso N° 4: Instituir un sistema de formación adecuado para el desarrollo de las competencias y para la identificación de los expertos.

Después de que el sistema inicial de desarrollo de las competencias, definido en el paso número 2, se haya aplicado durante un cierto periodo de tiempo, se realiza una valoración del

sistema y de sus resultados con el fin de mejorarlo y extenderlo, tanto de forma horizontal como de forma vertical esto se logra a través del análisis de los diferentes radar Chart.

Paso N° 5: *Instituir un sistema para el desarrollo y potenciamiento.*

Se deberá crear un sistema para desarrollar a los colaboradores más expertos para lograr competencias avanzadas y la capacidad de innovar.

Paso N° 6: *Competencias específicas y distintivas.*

Se deben realizar ciertas actividades tales como:

- Especificar las áreas técnicas donde pueda ser útil un nivel avanzado de conocimiento y de experiencia.
- Instruir a los expertos para que sean los mejores en estas áreas específicas de conocimiento.

Paso N° 7: *Evaluación continua.*

Para desarrollar éste paso lo principal es realizar trimestralmente evaluaciones de desempeño para conocer la eficacia de las inversiones realizadas en formación.

PILAR N° 10 – MEDIO AMBIENTE

Este pilar está enfocado hacia todo el sistema productivo, a través de una mirada dirigida al conocimiento y a la gestión de los aspectos e impactos ambientales.

El objetivo de desarrollar este pilar, radica en buscar reducir el impacto ambiental de la empresa tanto para garantizar el respeto de la normativa vigente, como para disminuir automáticamente el derroche de energía y de recursos naturales respondiendo al principio ético de la responsabilidad civil.

Como esta empresa no genera grandes contaminantes, la implementación de los siete pasos del pilar no se respetaran porque abarcan un marco ecológico demasiado extenso para Luxe Perfil. Por tal motivo lo que planteamos para este pilar es:

- Recolección diferenciada de los desperdicios (papel, cartón, film stretch, virutas metálicas), para dicha actividad es necesario informar al personal de la empresa y contar con los lugares apropiados para cada desperdicio y cada cesto deberá tener el rotulo de

identificación. Estas acciones de basura diferenciada nos permite hacer donaciones a diferentes comedores o instituciones ya que se puede ofrecer el cartón y papel a papeleras para luego donar dinero a comedores. Asimismo objetos de plástico, como tapitas o precintos pueden ser donados a Hospitales y de esta manera fomentamos la responsabilidad social de la empresa.

Además proponemos crear un punto de equilibrio entre las actividades humanas y el medioambiente, a través de cinco actividades fáciles de realizar:

- **Reducir:** esta práctica se puede lograr al disminuir o evitar al máximo el uso y consumo de bienes, recursos, servicios y todo aquello que generen innecesariamente desechos, o cualquier otro tipo de subproductos. Reducir la generación de desechos sólidos en la fuente de origen es la forma más sencilla y económica de disminuir el impacto negativo de la basura. Ejemplo; abrir ventanas para que la luz natural ilumine oficinas y evitemos usar por algunas horas la energía eléctrica, reducir el consumo de agua, racionalizar el uso de artículos de embalaje.
- **Reutilizar:** darle más de un uso a un objeto. Ejemplo, reutilizar hojas impresas.
- **Reparar:** en la medida que se pueda y sea seguro, se debe tratar de arreglar los objetos (herramientas) que se hayan dañado.
- **Reciclar:** separar los residuos según correspondan (vidrio, papel, cartón, otros) para que sean sometidos a un determinado proceso y que pueda volver a ser utilizables.
- **Regular:** para que todo lo anterior no ocurra debe haber una regulación, no sólo de la gestión de residuos sino también de los procesos de diseño.

Con estas simples actividades, buscamos el compromiso de toda la empresa para lograr así una reducción en los desperdicios que se generan cotidianamente.

CONCLUSIÓN

En el transcurso del análisis de adecuar metodología que utilizan grandes empresas en una PyME encontramos como se achicaba la brecha que prejuiciosamente tenemos acerca del volumen productivo y cantidad de dotación entre una y la otra, encontrando como los desperdicios afectan de igual manera impactando negativamente a los resultados, a la calidad de los productos, a la eficiencia empresarial.

La implementación de técnicas del Lean Manufacturing, de metodología, de herramientas, mostraron cuanto más eficiente puede ser cualquier organización que piense en reducir las NVAA hasta poder eliminarlas.

El primer obstáculo es sortear la rigidez al cambio y en confiar en una metodología innovadora para pequeñas y medianas empresas, apasionarse en tener una nueva filosofía de gestión. El segundo, encontrar espacios de tiempo para conformar equipos de trabajo que colaboren mutuamente de manera interdepartamental para aprovechar al máximo el conocimiento de cada integrante, y más en empresas con dotación de personal acotada y enfocada principalmente en tareas productivas, sin encontrar personal destinado a tareas de investigación.

Ante todo, el desarrollo de aspectos de seguridad fue determinante porque la filosofía Lean contempla la necesidad sobre todas las cosas de proteger el capital humano.

Enfocándonos en los resultados obtenidos, destacamos que el principal beneficio es mantener la misma cantidad de dotación de personal aumentando la productividad en un 57,18%. Mediante el trabajo ordenado y limpio, libre de actividades sin valor.

Otro importante resultado fue el obtenido mediante la modificación del Layout y el diseño de una línea de montaje, empalmando los distintos eslabones de la cadena de transformación hasta obtener el producto final, en una ubicación próxima a su almacenamiento final. Reduciendo al mínimo el inventario de productos en procesos (WIP) y quitando elementos del borde de línea, reduciendo riesgo de cometer errores en el ensamble de piezas por la incorporación de Kits de abastecimiento.

Se obtuvieron beneficios ergonómicos por la eliminación de desperdicios, retales, basura en general, y la modificación de los puestos de trabajo permitió reducir desplazamientos (SVAA).

Para terminar, el siguiente cuadro resume las mejoras implementadas por cada Pilar:

Nº	PILAR	MEJORAS
1	SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilización para la disminución de infortunios y condiciones de no seguridad. - Análisis para evitar y eliminar causas de accidentes. - Mejora en la ergonomía de los puestos de trabajo. - Desarrollo de una cultura de prevención. - Capacitaciones en seguridad. - Conocimientos de como realizar actividades que requieren fuerza humana. - Capacitaciones en el uso del apilador. - Liberación de pasillos y elementos contra incendios. - <u>Mejora en las instalaciones eléctricas.</u>
2	COSTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de costos de fabricación. - Realización de Mapas del Flujo de Valor. - Identificación de las principales pérdidas, derroches y reconocerlas cuantitativamente. - Identificar los métodos para la recuperación de las pérdidas y derroches. - Identificación de oportunidades de mejora. - Establecimiento de plan de mejoras, y su factibilidad de realización mediante calculos de VAN y TIR.
3	MEJORA FOCALIZADA	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de metodología Lean Manufacturing en área modelo (Depósitos de almacenamiento) - Selección de proyectos de mejora. - Aplicación de 5G, 5W1H, 5M, 5why, para un completo análisis de causas. - <u>Propuestas para la reducción y eliminación de pérdidas.</u>
4	MANTENIMIENTO AUTONOMO	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de roturas y fallas. - Habito de limpieza y control. - Concientización sobre el mantenimiento. - Implementación de Check List. - Mejora en la calidad estética del puesto. - Reducción de fuentes de suciedad.
	ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento del orden y limpieza del puesto de trabajo. Implementación de ciclos de limpieza. - Implementación del método 5 "S". Planillas de auditoria-seguimiento. - Mejora en la ergonomía de los puestos de trabajo. - Mejora en el ambiente de trabajo. - Demarcación de áreas y maquinarias. - Demarcaciones de stock máximo.
5	MANTENIMIENTO PLANIFICADO	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de metodología para evitar la aparición y/o repetición de graves averías. - Creación del habito y planificación de la limpieza, lubricación, inspección de maquinas y herramientas diaria/semanal. - <u>Historial y análisis de averías.</u>
6	CONTROL DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilización del impacto de la calidad percibida en clientes. - Identificación de costos por reelaborar. - Creación de indicadores. - <u>Sensibilización del pensamiento del personal a la calidad y al servicio del cliente interno/externo.</u>
7	LOGÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de costos de producción. - Reducción de niveles de inventario de material en largo, componentes, rollos de aluminio. - Eliminación de NVAA. - Implementación de sistema FIFO.
		<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de inventario mediante el método ABC. - Diseño de una nueva línea de producción. - Aumento de la productividad. - Secuenciación del abastecimiento. Creación de Kit de abastecimiento. - Simulación de los nuevos tiempos de abastecimiento. - Reducción de productos/wip obsoletos. - Reestructuración del layout. Mejora de flujos físico e informativo. - Implementación de etiquetas de identificación. - <u>Optimización de estanterías racks y cantilevers.</u>
8	GESTION PREVENTIVA DE EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> - Tercerización de servicio de mantenimiento de equipos. - Capacitación de los usuarios de su condición básica.
9	DESARROLLO DEL PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de un analista a medio tiempo. - Seguimiento del personal. - Definición de capacidades técnicas para cada puesto. - Integración entre colaboradores. - Planes de motivación. - Desarrollo de capacidades y competencias. - <u>Plan de capacitaciones.</u>
10	MEDIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Recolección selectiva de desperdicios. - Fomentar la responsabilidad social empresaria. - Gestión 5R para el medio ambiente.

BIBLIOGRAFIA

- KOONTZ y O'DONNELL. Administración. 3a edición. McGraw-Hill, 1990.
- ROBBINS STEOHEN y COULTER MARY. Administración. Octava edición. 2005.
- CALL, Henry y ECCLES, E. Economía, Guerra y Logística. Argentina, Instituto de Publicaciones Navales, 1966.
- ALFONSO ANTONIO GAMBINO. Logística III. 2001.
- MARCELO RENZULLI. Logística V. 2004.
- ROBERTO MARIA CAJAL. Higiene y Seguridad en el trabajo. 2000.
- SUSANA BARRIONUEVO. Administración I. 2000.
- SUSANA BARRIONUEVO. Administración II. 1998.
- EUGENIO ORLANDO VANUCCI. Calidad y Auditoría en Logística. 2000.
- EUGENIO ORLANDO VANUCCI y MARCELO RENZULLI. Sistema Gestión de la Calidad.2008.
- HECTOR TRABALLINI, JULIO VIGLIANO y LEONARDO CERRI. Costos y Presupuestos.2000
- JOSE ANTONIO INAUDI y OCTAVIO CARRANZA TORRES, Proyectos Logísticos II.2000.
- BARRIONUEVO SUSANA. Administración I.2000.
- MANUEL RAJADELL CARRERAS y JOSE LUIS SANCHEZ GARCIA. Lean Manufacturing. España, 2010.
- RUIBAL HADABAICA, Alberto. Gestión Logística de la Distribución Física Internacional. Norma, 1994.
- RIES, Al y TROUT, Jack. La Guerra de la Mercadotecnia. McGraw-Hill, 1990.
- U.S. NAVY. Logística Naval Operacional, 1957.
- SALGADO ALBA, Jesús. Logística General y Naval Operativa. CALM. España, Escuela de Guerra Naval.
- KOTTLER, Phillip. Mercadotecnia. PrenticeHall Hispanoamericana, 1986.
- <http://www.enplenitud.com/diagnostico-foda.html>
- <http://www.enplenitud.com/diagnostico-foda.html#ixzz1TLqUVkh7>
- <http://www.enplenitud.com/libros>
- <http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/que-es-el-analisis-foda-217430>
- <http://www.vision-lean.es/lean-manufacturing-leantek/lean-manufacturing-logistica/>
- <http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/7-formas-del-desperdicio-presentation>
- <http://www.caletec.com/blog/lean/guia-para-detectar-los-desperdicios-muda-una-reflexion-lean/>
- <http://leanlogisticsexecution.blogspot.com/2011/04/muda-desperdicio.html>
- <http://vdem.wordpress.com/2009/03/20/desperdicio-en-japones-se-dice-muda/>
- <http://www.tipsparaempresas.com/3m-muda-mura-muri/>

- <http://www.vision-lean.es/lean-manufacturing/lean-manufacturing-mudas/>
- <http://blog.iedge.eu/direccion-operaciones/operacion-produccion/jose-manuel-yague-principios-del-lean-manufacturing/>
- <http://eco-consulting.com/site/2011/08/20/lean-manufacturing/>
- <http://lensafer.blogspot.com/>
- <http://www.slideshare.net/guest599064/que-es-foda>
- <http://www.tecnospot.es/definicion-e-historia-de-la-logistica/>
- <http://evoluciondelalogistica.blogspot.com/2007/12/resumen-de-la-historia-de-logstica.html>
- <http://html.rincondelvago.com/logistica.html>
- http://www.degerencia.com/articulo/importancia_de_la_logistica_empresarial/imp
- <http://www.scribd.com/doc/44250753/Los-origenes-de-la-logistica-cuyo-termino-proviene-del-campo-militar>
- <http://www.la-gerencia.com/articles/15/1/HISTORIA-DE-LA-LOGISTICA/Page1.html>
- <http://www.sepyme.gob.ar/sepyme/clasificacion-pyme/>
- <http://www.pymes.org.ar/sitio/modules.php?name=News&file=categories&op=newindex&catid=10>
- http://www.argentina.ar/_es/economia-y-negocios/C6584-la-venta-de-insumos-para-la-construccion-crecio-mas-de-13-por-ciento.php
- http://www.argentina.ar/_es/economia-y-negocios/C6831-la-construccion-crecio-117-por-ciento-en-enero.php
- http://www.argentina.ar/_es/economia-y-negocios/C6876-complejos-edificios-en-santa-fe.php
- http://www.argentina.ar/_es/economia-y-negocios/C7727-licitan-creditos-para-pymes-por-300-millones-de-pesos.php
- http://www.argentina.ar/_es/economia-y-negocios/C8064-otorgan-creditos-con-tasa-subsidiada-para-pymes.php
- http://www.argentina.ar/_es/economia-y-negocios/C8147-beneficios-por-53-millones-de-pesos-para-las-pymes.php
- http://www.argentina.ar/_es/economia-y-negocios/C8174-nueva-linea-de-creditos-para-pymes.php
- <http://www.slideshare.net/IRATTI/lean-manufacturing-presentation-707674-power-Point-Simple>
- www.gestiopolis.com/administracion-estrategia-2/manufactura-esbelta-flujo-produccion-empresas-floricultoras.htm
- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/manufacturaesbelta/
- http://www.wikilearning.com/monografia/manufactura_esbelta-pensamiento_esbelto/12502-2
- <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/manesbelta.htm>
- <http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/manufactura-esbelta-presentation>
- <http://lensafer.blogspot.com/2010/12/lean-manufacturing.html>

- <http://world-class-manufacturing.com/es/Lean/lean.php>
- <http://lubricaronline.blogspot.com/2008/10/el-concepto-de-world-class.html>
- <http://www.slideshare.net/IRATTI/lean-manufacturing-presentation-707674>
- <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia-2/manufactura-esbelta-flujo-produccion-empresas-floricultoras.htm>
- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/manufacturaesbelta/
- http://www.wikilearning.com/monografia/manufactura_esbelta-pensamiento_esbelto/12502-2
- <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/manesbelta.htm>
- <http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/manufactura-esbelta-presentation>
- <http://lensafer.blogspot.com/2010/12/lean-manufacturing.html>

¡MUCHAS GRACIAS!