

El desarrollo de las empresas comunales mineras del distrito de Cajamarca bajo el enfoque de la filosofía Lean Production: Caso empresa Maxlim SRL

The development of mining companies in the district of Cajamarca under the philosophy of Lean Production: Case study Maxlim SRL

¹Xiomara Yakelín Vásquez Espinoza y ²Héctor Gamarra Ortiz.

¹Contador Público Colegiado. Egresada de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Cajamarca. Contador General y Auditor Interno en Control de Calidad, e - mail: xyvec@hotmail.com ²Dr.; Docente de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas de la Universidad Nacional de Cajamarca. Docente de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Resumen: Este estudio se realizó en Cajamarca, Perú; donde las empresas necesitan encontrar soluciones prácticas en su modo de gestión para afrontar retos a los que la competencia, el mercado y el entorno social minero las somete. Estos retos están involucrando cada vez más: la rapidez en los tiempos de entrega, el desarrollo e innovación de nuevos productos, entrega en lotes más pequeños y más frecuentes, precios con tendencia decreciente, cero defecto, mayor calidad, fiabilidad en los productos y reinversión en la responsabilidad social. Lean Production aparece como una filosofía donde se encuentran distintas técnicas de gestión que la empresa debe utilizar para ser más competitiva y permanezca en el mercado. Esta filosofía consiste en la aplicación de forma sistemática de una serie de herramientas cuyo objetivo es permitir la entrega de productos de buena calidad al menor costo posible, a través de la identificación y la eliminación continua del desperdicio. Así, el estudio planteó como objetivo Determinar cómo influye la filosofía Lean Production en el desarrollo de las empresas comunales mineras del distrito de Cajamarca: Caso Empresa Maxlim SRL, concluyendo que el grado de conocimiento de la filosofía Lean Production y sus herramientas inicialmente fue bajo; por lo que se implementó paulatinamente. Finalmente luego de implantada dicha filosofía el grado de conocimiento fue alto. La reacción social de los trabajadores de la empresa fue óptima ya que se obtuvieron los resultados esperados al implementar la filosofía Lean Production y sus herramientas; esto se vio reflejado en un cambio en la cultura organizacional y en la reducción del 19% en el tiempo de lavado. Y, las herramientas de Lean Production seleccionadas y aplicadas sobre el servicio de lavado fueron el diagrama de Pareto, diagrama causa – efecto, trabajos productivos, cartas de balance, flujogramas y filosofía 5S. Con la aplicación de las mismas logramos óptimos resultados en la eliminación de desperdicios = mudas.

Palabras Clave: Lean Production, 5S, servicio de lavado, empresa comunal.

Abstract: This study was carried out in Cajamarca, Peru; Where companies need to find practical solutions in their management mode to face challenges that the competition, the market and the mining social environment submits. These challenges are increasingly involving: speed of delivery times, development and innovation of new products, delivery in smaller and more frequent lots, prices with decreasing trend, zero defect, higher quality, reliability in products and reinvestment In social responsibility. Lean Production appears as a philosophy where are different management techniques that the company must use to be more competitive and remain in the market. This philosophy consists of the systematic application of a series of tools whose objective is to allow the delivery of good quality products at the lowest possible cost, through the identification and continuous elimination of waste. Thus, the study aimed to determine how the Lean Production philosophy influences the development of municipal mining companies in the district of Cajamarca: Case Company Maxlim SRL, concluding that the degree of knowledge of the Lean Production philosophy and its tools was initially low; So it was implemented gradually. Finally, after this philosophy was implemented, the level of knowledge was high. The social reaction of the workers of the company was optimum since the expected results were obtained when

implementing the philosophy Lean Production and its tools; This was reflected in a change in organizational culture and a 19% reduction in wash time. And, the Lean Production tools selected and applied to the washing service were the Pareto diagram, cause - effect diagram, productive works, balance charts, flowcharts and 5S philosophy. With the application of the same we obtained optimal results in the elimination of waste = seedlings.

Keywords: Lean Production, 5S, Washing Service, Community Company.

Introducción

Los cambios constantes en el mundo empresarial ofrecen grandes oportunidades, nuevos retos y desafíos que generaran negocios inimaginables, sin embargo nuestra comodidad el “status quo” es nuestro principal enemigo, siempre resulta complejo romper paradigmas que nos enfrente a los fracasos y que nos traduzcan la posibilidad de nuevos riesgos y formas innovadoras que nos permitan contra todo pronóstico crecer empresarialmente.

La tan conocida globalización de los mercados y las nuevas tecnologías de la información empezaron a incidir fuertemente en el mundo empresarial de los países, pero más en nuestro país donde un crecimiento minero hizo que las empresas comunales comenzaran a proliferar con la clara estrategia de aclamar el rechazo social. Este entorno, obligó a sustituir el modelo de empresa “taylorista”, basado en la estructura jerárquica inamovible y la orientación de producto, por un modelo de empresa horizontal más dinámico basado en el manejo de comunidades y orientada al mercado, que descansa enteramente en el fundamento de servir las necesidades del cliente de modo tal que su satisfacción se replique en el crecimiento del consumismo.

Viviendo una realidad de cambios rápidos en el corto plazo las empresas deben estar preparadas con nuevas estrategias que las haga más competitiva; la implementación de Lean Production se convierte en una herramienta que permite reducir los costos de fabricación y de inventario, aprovechar todo el espacio posible y las personas pueden explotar su talento humano, generando una mayor

satisfacción del cliente y un evidente incremento de los ingresos netos del negocio.

Por lo expuesto anteriormente, se planteó el siguiente **problema de investigación**: *¿Cómo influyó la filosofía Lean Production en el desarrollo de las empresas comunales mineras del distrito de Cajamarca: Caso Empresa Maxlim SRL?*

La investigación brinda un aporte teórico importante, recopilando información referente a la implementación de la Filosofía Lean Production y sus herramientas, siendo una investigación innovadora, ya que, si bien existen otras investigaciones acerca del tema, no se encuentran investigaciones aplicadas a empresas que brinden servicios a empresas mineras.

Los resultados positivos en las empresas gracias a la implementación de la filosofía Lean Production permiten proponerla como una cultura organizacional. Respondiendo a un problema común y constante al que se enfrentan las empresas, el cual es ser empresas sostenibles y que no sean eliminadas por el mercado.

Así, se tomó como **objetivo general**: *Determinar cómo influye la filosofía Lean Production en el desarrollo de las empresas comunales mineras del distrito de Cajamarca: Caso Empresa Maxlim SRL.*

Materiales y métodos

Este estudio es una investigación de tipo histórica – descriptiva. De tipo histórico pues inicialmente se revisó los datos proporcionados por la empresa correspondiente a eventos

Y de tipo descriptiva ya que se trabajó sobre realidades de hecho para presentar una correcta interpretación, para ello se utilizó las técnicas de observación, encuestas, tablas, diagramas y gráficos representativos.

Así, la hipótesis de este estudio fue que con la implementación de la filosofía Lean Production se espera que la empresa Maxlim SRL reduzca las mudas = desperdicios en el servicio de lavado, incrementando su competitividad y disminuyendo su desaparición del entorno empresarial creciente.

Metodológicamente se recurrió a tres métodos de investigación, los cuales fueron: histórico, inductivo-deductivo y analítico-sintético. El método histórico permite analizar el proceso de desarrollo de los hechos que en ella suceden (Carrasco, 2006), ello nos permitió describir la evolución de la empresa Maxlim a nivel del servicio brindado durante el periodo de estudio; por otro lado el método inductivo-deductivo nos permitió hacer un estudio individual de los hechos suscitados en la empresa Maxlim, por la aplicación de la filosofía Lean Production, en base a ello logramos determinar las conclusiones de la investigación.

Por último, el método analítico-sintético nos permitió analizar el comportamiento del servicio brindado por Maxlim antes y después de incorporada la filosofía Lean Production, sus dimensiones e indicadores de manera separada, para luego integrarlas y evaluarlas, y de esa forma verificar su influencia positiva o negativa.

Las etapas de la investigación, fueron las siguientes:

a. Se realizó un análisis y diagnóstico de los servicios que brinda la empresa Maxlim, especialmente del servicio de lavado, pues fue este servicio el estudiado.

b. Se aplicó las herramientas de Lean Production al servicio de lavado.

b.1 Se buscó y encontró las fallas o defectos encontrados en el servicio de lavado y se realizó un diagrama de Pareto para éstos ítems defectuosos.

b.2 Al ítem defectuoso con más incidencia obtenido del diagrama de Pareto se le realizó el diagrama causa-efecto o de Ishikawa con el fin de buscar las causas de dicho defecto. Se volvió a realizar un diagrama de Pareto para éstas causas y para las causas con mayor incidencia se elaboró una propuesta de mejora.

b.3 Se realizó un análisis de tiempos productivos, contributivos y no contributivos para el ítem defectuoso con más incidencia.

b.4 Se realizó la carta de balance para el análisis de tiempos antes mencionada.

b.5 Se realizó el diagrama de flujo para la mejora del proceso.

c. Se aplicó las 5'S al servicio de lavado.

d. Se analizó el impacto de la aplicación de la filosofía Lean Production y 5S.

e. Se analizó los resultados de la mejora de la productividad y rendimiento en el servicio de lavado.

f. Se realizó el análisis de resultados y verificación de hipótesis mediante al análisis estadístico y prueba de rango múltiple de Tukey a un intervalo de confianza de 95%, a los resultados de las filosofías implantadas.

Resultados y discusión

Impacto de la Aplicación de la filosofía Lean Production y 5S

Tabla N°1: Resultados de la implementación de la filosofía Lean Production y 5S

	Antes	Después	Reducción
Servicio de lavado	T = 0.0053 h	T = 0.0043 h	19 %

En la tabla N°1 se observa que el tiempo por kilo de ropa lavada disminuyó en un 19% luego de la aplicación de la filosofía Lean Production y 5S. Los resultados alcanzados fueron obtenidos porque los operarios realizaron de forma más rápida y eficiente su trabajo al tener claras sus labores, poder encontrar las herramientas de forma más rápida, y no contar con estorbos al momento de llevar a cabo su trabajo. Además, estos porcentajes de reducción se mantuvieron para las demás líneas de trabajo, dado que las condiciones son parecidas y las formas de trabajo se realizan de la misma forma. Los impactos resumidos de la aplicación de la filosofía Lean Production y 5S fueron: Reducción de los tiempos de acceso a insumos para realizar las operaciones y otros elementos de trabajo para llevar a cabo el proceso correspondiente. Limpieza general del espacio de trabajo, y mejor mantenimiento de la maquinaria, dando como efecto adicional una menor probabilidad de fallas de los equipos. Mejora de calidad del servicio y menores casos de reprocesos. Se mejoró la información y su localización en el área de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial. La presentación de la lavandería, su imagen, mejoró comunicando limpieza, orden y responsabilidad. Mejoró el ambiente de trabajo. Estandarización de funciones y claridad en responsabilidades.

Productividad – rendimiento en el servicio de lavado

Para poder apreciar la mejora en la productividad y rendimiento en el servicio de lavado fue necesario obtener dichos parámetros sin haber aplicado Lean Production, ni 5 S, ni ninguna herramienta de mejora.

Tabla N°2: Productividad y rendimiento antes de la implementación de la filosofía Lean Production y 5S

Tiempo (horas)	Mano de obra (Hombres)	Producción (8 horas) kg	Productividad (kg/HH)	Rendimiento (HH/kg)
(T)	(MO)	(A)	$P = A / (T * MO)$	$R = (T * MO) / A$
8,00	3,00	1500	62.5	0.02

En base a lo observado y obtenido, se realizó una propuesta de mejora:

1.- Tener una distribución adecuada con ambientes ordenadas y máquinas en buen estado, que nos permitan brindar un buen servicio en menos tiempo y con mejores resultados.

2.- Ubicar adecuadamente las unidades móviles a fin de facilitar el desplazamiento del camión que traslada la ropa sucia y limpia, evitando demoras o aglomeraciones en las rutas de escape.

3.- Hacer una correcta clasificación de la ropa de staff con la ropa de trabajo, colocando adecuadamente los códigos en cada prenda a fin de evitar la caída de los mismos y la confusión de la ropa, ahorrando así tiempo en la confusión de la ropa.

4.- Implementar bandejas de transporte con ruedas para facilitar el traslado de la ropa limpia, evitando esfuerzos y obteniendo mejores resultados.

5.- Implementar atrapa pelusas para evitar pérdida de tiempo en la limpieza al no generar dichas pelusas.

6.- Cambiar los turnos de día y noche por un solo turno, el de día, considerando una mayor rapidez en el proceso de lavandería y evitando sobre costos del turno de noche: luz, vigilancia, refrigerios fríos, considerando que durante la noche no se puede realizar secado natural.

7.- Dosificar adecuadamente los insumos según la calidad de la ropa, evitando insumos innecesarios por una mala clasificación.

Esta mejora complementó lo antes obtenido y conllevó a obtener los nuevos resultados de productividad y rendimiento.

Tabla N°3: Resultados de mejora de Productividad y rendimiento después de la implementación de la filosofía Lean Production y 5S

Tiempo (horas)	Mano de obra (Hombres)	Producción (8 horas) kg	Productividad (kg/HH)	Rendimiento (HH/kg)
(T)	(MO)	(A)	$P = A/(T \cdot MO)$	$R = (T \cdot MO)/A$
8,00	3,00	1850	77.08	0.013

En la tabla N°3 se observó como la producción en promedio ha aumentado en 350 Kg por día, la productividad ha mejorado en 14.58 Kg/HH lavando más kilos por hora hombre y el rendimiento ha mejorado en 0.007 HH/Kg necesitando menos horas hombre por kilogramo de ropa.

Análisis estadístico de las filosofías implantadas

Tabla N°4: Diferencia de las medias de coloración con los tratamientos estudiados a tiempos de 0, 4 y 26 horas.

TRATAMIENTO	Resultados análisis estadístico	
	Media de Kilogramos lavados	Agrupación por Tukey con CI de 95%
7. Servicio con Lean Production + 5 S	1852.20	A
6. Servicio con Lean Production + 4 S	1826.30	B
5. Servicio con Lean Production + 3 S	1774.40	C
4. Servicio con Lean Production + 2 S	1736.20	D
3. Servicio con Lean Production + 1 S	1698.70	E
2. Servicio con Lean Production	1640.80	F
1. Servicio sin filosofías implantadas*	1491.10	G

Como se observa en la tabla N°4 todos los tratamientos (servicios) pertenecieron a diferentes grupos estadísticos, mostrado por letras diferentes en cada tratamiento. Esto

debido a que la sola incorporación de una de las filosofías muestran cambios palpables y estadísticos en la producción del servicio de lavandería.

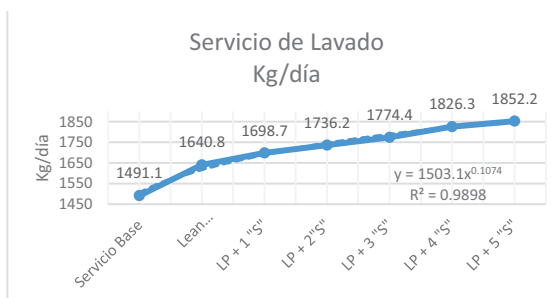


Figura N°1: Servicio de lavado – Kg/día

En la figura N°1 se observa que al incluir al servicio base la filosofía Lean Production hubo un salto en la gráfica que mostró que existió una mejora palpable. Al incluir las S paulatinamente siguió existiendo mejoras considerables. Se observó que de un servicio base que en promedio lava 1491.1 Kg/día llegamos a obtener un promedio de 1852.2 Kg/día aplicando todas las filosofías estudiadas. Es decir, que al incluir las filosofías tomadas, la

productividad aumentó. La figura N°1 muestra que cada tratamiento tuvo una cantidad de kilos de ropa lavada promedio diferente. El tratamiento servicio base tuvo la menor cantidad de kilos de ropa lavada promedio y el tratamiento LP + 5ta S tuvo la mayor cantidad de kilos de ropa lavada promedio. Se aprecia además que conforme se instauró una nueva herramienta la cantidad de kilos de ropa lavada aumentó.

Conclusiones

1. El grado de conocimiento de la filosofía Lean Production y sus herramientas inicialmente fue bajo; por lo que se implementó paulatinamente. Finalmente luego de implantada dicha filosofía el grado de conocimiento fue alto.
2. La reacción social de los trabajadores de la empresa fue óptima ya que se obtuvieron los resultados esperados al implementar la filosofía Lean Production y sus herramientas; esto se vio reflejado en un cambio en la cultura organizacional y en la reducción del 19% en el tiempo de lavado.
3. En el resultado de Análisis de Varianza el valor de P fue menor a 0.05 por lo que la fuente de variabilidad de las unidades de análisis tuvieron diferencia entre los promedios de las mismas. Y, de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Tukey todas las unidades de análisis pertenecieron a distintas agrupaciones y al no compartir una letra fueron significativamente diferentes. Por lo que se afirma que cada filosofía implantada genera cambios significativos con respecto a la unidad de análisis base, corroborando así la mejora que estas filosofías generaron.

Referencias bibliográficas

- Abraham, C. 2008. Manual de Tiempos y Movimientos. México: Ediciones Limusa, 2008. 978-968-18-7079-9.
- Aiteco, Consultores. 2012. AITECO. [En línea] AITECO, 06 de enero de 2012. <http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>.
- Ballard Y Howell 1999. The Last Planner System of production control.
- Borris, S 2005. Total Productive Maintenance. Ohio, EE.UU. McGraw-Hill Professional

Publishing

- Carreira, B 2004. Lean Manufacturing That Works: Powerful Tools for Dramatically Reducing Waste and Maximizing Profits. Nueva York.
- Carrasco, Sergio. 2006. Metodología de la investigación científica. Perú
- Dorbessan, José. 2000. Las 5s, Herramientas de Cambio. Buenos Aires: Facultad Regional San Luis, 2000.
- Ferrada Cristian, (2001) Mejoramiento Continuo de Calidad, Herramientas para su implementación, (Primera Edición), Editorial Universidad de Santiago, 297 Pág.
- Ginebra, Joan (2001). Las empresas familiares, su dirección y su continuidad. Edit. Panorama. México D.F. P.p. 171-207.
- Ley General de Sociedades N° 26887.
- Ley General de Comunidades Campesinas N° 24656.
- Mejía, Samir. Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. Perú 2013.
- PUCP Palomino Espinoza, Miguel Alexis 2012 Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes Lima: PUCP.
- Rajadell, Manuel y Sanchez, José. 2010. Lean Manufacturing La evidencia una necesidad. Fernández: Ediciones Díaz Santos, 2010. 978-84-7978-967-1.

Sacristán, Francisco. 2005. Las 5s. Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid: Fundación Confemetal, 2005.

Shingo, S. (1993). El sistema de producción de Toyota desde el punto de vista de la ingeniería. Madrid.: Tecnología de Gerencia y Producción.