
Aplicación del Sistema Kanban para aumentar la productividad del área de producto terminado de una empresa pesquera**Application of the Kanban System to increase the productivity of a fishery enterprise.****Aplicação do Sistema Kanban para aumentar a produtividade de um empreendimento pesqueiro.**

Gutiérrez Castillo, María Claudia S.¹, Torres Pardo, Fiorella Mishel², Morales Suen, Levi Alexander³

Resumen

El presente informe de investigación tuvo por finalidad implementar el Sistema Kanban en el área de producto terminado para aumentar la productividad, por tal motivo la metodología empleada fue aplicativa con un diseño pre-experimental, así mismo la muestra involucró a los 33 colaboradores del área de producto terminado. Para el diagnóstico, se determinó el tiempo de ciclo del proceso a través del VSM obteniendo 70 seg. por lata, así mismo se determinó la productividad inicial de mano de obra el cual fue de 84.17%, del mismo modo, se utilizó la metodología 5S, la cual se realizó mediante la aplicación cada una de sus fases obteniendo un 89.78% de cumplimiento, posteriormente como resultado de la aplicación del Sistema Kanban se organizó cada una de las sub-áreas de tal manera que se generó una sincronización de las actividades, en las que se empleó el tablero Kanban y tarjetas Kanban, que ayudaron a mejorar el flujo de trabajo. Concluyendo que la aplicación del Sistema Kanban aumentó la productividad de mano de obra en un 2.37%, que se reflejó en la mejora del tiempo de ciclo de 15 seg. por lata.

Palabras claves: Sistema Kanban, Reprogramación de tareas, VSM, 5S, Productividad de mano de obra.

Abstract

The present research had as a purpose of implementing the Kanban System in the finished product area to increase productivity, for this reason the methodology used was applicative with a pre-experimental design, likewise, the sample involved 33 collaborators from the area of finished product. For the diagnosis, the cycle time of the process was determined through the VSM, obtaining 70 sec. per can, in the same way, the initial labor productivity was determined, which was 84.17%, similarly, the 5S methodology was used in which it was carried out by applying each of its phases, obtaining 89.78% compliance. Later on, as a result of Kanban System application, each of the sub-areas was organized in such a way that a synchronization of the activities was generated, in which the Kanban board and Kanban cards were used, which helped to improve the work flow. Concluding that the application of Kanban System increased labor productivity by 2.37% which is reflected in the improvement of the cycle time of 15 sec. per can.

Keywords: Kanban system, Task rescheduling, VSM, 5S, Labor Productivity

Resumo

O objetivo deste relatório de pesquisa foi implantar o Sistema Kanban na área de produto final para aumentar a produtividade, por isso a metodologia utilizada foi aplicada com desenho pré-experimental, da mesma forma a amostra envolveu os 33 colaboradores da área de produto final. Para o diagnóstico, o tempo de ciclo do processo foi determinado através do VSM obtendo 70 segs. por lata, assim como foi apurada a produtividade inicial do trabalho, que foi de 84,17%, assim como foi utilizada a metodologia 5S, na qual se realizou aplicando cada uma das suas fases obtendo 89,78% de conformidade. Posteriormente, como resultado da aplicação do Sistema Kanban, cada uma das subáreas foi organizada de forma que fosse gerada uma sincronização das atividades, na qual foram utilizados o quadro Kanban e os cartões Kanban, o que ajudou a melhorar o fluxo de trabalho concluindo que a aplicação do Sistema Kanban aumentou a produtividade da mão de obra em 2,37%, refletindo na melhoria do tempo de ciclo de 15 seg. por lata.

¹ Escuela de Ingeniería Industrial. Estudiante. Universidad César Vallejo. Chimbote, Perú. mgutierrezcas608@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0002-8241-5984>

² Escuela de Ingeniería Industrial. Estudiante. Universidad César Vallejo. Chimbote, Perú. torrespardofiorella@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0002-4933-690X>

³ Escuela de Ingeniería Industrial. Magister. Universidad César Vallejo. Chimbote, Perú. lmoraless82@ucvvirtual.edu.pe. <http://orcid.org/0000-0002-8423-1441>

Palabras-chave: Sistema Kanban, Reprogramação de tarefas, VSM, 5S, Produtividade da mão de obra.

Introducción

El presente estudio fue de gran importancia para la empresa Panafood S.A se propuso con la finalidad de eliminar los desperdicios generados por el hombre, causados por la acumulación de tareas existentes en el área de producto terminado, sumado a ello la falta de orden y limpieza que se genera en el área, los malos movimientos generados en el área de etiquetado, hacen que la investigación sea prioritaria para los intereses de la empresa, debido a su importancia por mejorar los indicadores de la productividad. Es así, que Céspedes et al. (2016, p. 3), mencionaron que en nuestro país son pocas las empresas pesqueras que optan por el fomento de la productividad laboral como una estrategia clave para el crecimiento a largo plazo, es decir, un trabajador con índices de mayor productividad producirá más unidades de producto y, en el caso que la productividad sea baja, el producto final será bajo, cuando optimizamos nuestros niveles de producción es clave para convertir una empresa con altos niveles de rentabilidad. Fue por todo lo mencionado que existió la necesidad de mejorar los indicadores de la productividad a través del sistema Kanban y de esta forma contribuir con la mejora de las programaciones de tareas, disminuyendo los tiempos de ciclo y creando estándares adecuados para la empresa de orden y limpieza y programación adecuada de labores en las 3 sub áreas del producto terminado.

Por lo tanto, la formulación del problema para este proyecto de investigación es, ¿En qué medida la aplicación del sistema Kanban incrementará la productividad del área de producto terminado en la empresa Panafoods S.A.C. Santa-2020? , justificando la investigación de forma práctica, ya que con la aplicación del sistema Kanban la empresa puede llegar a mejorar la distribución y aglomeración de tareas en el área de producto terminado, evitando posibles errores, para obtener una mejora en la productividad. Por otro lado, a nivel medio ambiental se justificará de manera que se pueda lograr espacios limpios y agradables, así mismo, poder evitar impactos negativos en el ambiente y, de ese modo, llegar a mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Seguidamente, los objetivos específicos son: realizar el diagnóstico de la situación actual del área de producto terminado en la empresa Panafoods S.A.C. Santa-2020, determinar la productividad inicial del área de producto terminado en la empresa Panafoods S.A.C. Santa-2020, desarrollar las 5S del área de producto terminado en la empresa Panafoods S.A.C. Santa-2020, implementar el sistema Kanban del área de producto terminado en la empresa Panafoods S.A.C. Santa-2020, evaluar la productividad final después de la aplicación del sistema Kanban del área de producto terminado en la empresa Panafoods S.A.C. Santa-2020. La hipótesis de la presente investigación se detalla de la siguiente manera: La aplicación del sistema Kanban mejorará la productividad laboral del área de producto terminado en la empresa Panafoods S.A.C. Santa-2020.

Dado ello, se destacaron trabajos previos como el de Houti et al. (2017), quienes en su tesis concluyeron que dichas funcionalidades principales de Kanban se mantuvieron con el nuevo nivel de Kanban electrónico, incluso superaron al Kanban tradicional de tarjetas, pero la instalación de este generó costos adicionales tanto para el proveedor y el cliente.

De igual forma, Genaro y Crozatti (2016), en su artículo sobre una propuesta de mejora a través del sistema Kanban en el área de materia prima de una empresa metalmeccánica, concluyó que la herramienta que eliminan desperdicios, utilizadas adecuadamente trae consigo un gran beneficio para la empresa, ya que no solo disminuye la entrega del pedido, sino la reducción de la acumulación de tareas para el personal, asimismo, una gran oportunidad de competitividad en la industria metalúrgica.

Como investigación relevante fue de Aparecida (2017), quien en su artículo de implementación de un sistema Kanban en una empresa de cerámicas para sincronizar los procesos productivos, para ello, hicieron uso del Kanban tradicional, a raíz de ello, se utilizó un tablero con tarjetas de colores para conocer estado de los trabajos que se realizan, obteniendo como resultado un aumento del 3,25% en sus operaciones, debido a que analizaron y, a su vez, optimizaron procesos existentes. Así mismo, el autor concluyó que la comunicación entre los distintos operarios agilizó el proceso, ahorrando tiempo, así mismo, se redujo los errores por la falta de información, así

como, también se incrementó la participación de manera activa del personal en cada una de sus labores.

Finalmente, la investigación de Julca y Ramos (2018), en su tesis, sobre herramientas Lean para eliminar desperdicios y, de esta forma, aumentar la productividad de la empresa Chiclayo S.A.C., obteniendo de resultado un aumento de 2.89% de mano de obra y un aumento de 2,18% en eficacia, de lo cual se visualizó una buena aceptación por parte de los trabajadores insertando esta nueva metodología en la empresa ya que 50% considera que es muy bueno la productividad en la empresa. Concluyendo que al aplicar la 5S y Sistema Kanban mejoró la productividad laboral, porque elimina tareas innecesarias para el trabajador, evita las aglomeraciones de productos y obtienen una producción continua en las diferentes cadenas de suministros.

Material y métodos

Para esta investigación, se utilizaron dos variables, donde la variable independiente se define como Sistema Kanban, y las dimensiones que la conforman son el análisis, que estuvo conformado por los indicadores de los diagramas de Pareto e Ishikawa a escala nominal, el formato de tareas por trabajador a escala de razón y, finalmente, la auditoria de las 5S a escala nominal, como segunda dimensión se tiene a la mejora continua y sus indicadores que lo conforman estuvieron a escala de razón, siendo ellas las siguientes: reprogramación de tareas, tamaño de planta, control de stock y, finalmente, el control visual. Así mismo, la variable dependiente se define como la productividad del área de producto terminado, cuyas dimensiones son la productividad de mano de obra, la eficiencia y la eficacia, todas ellas a una escala de razón.

El diseño de investigación es pre-experimental (Baena, 2017, p. 51); el cual trabajó con un grupo (G) que se define como el área de producto terminado de la empresa Panafood S.A.C., donde se le ofreció un incentivo (X) o manipulación de la variable del sistema Kanban, para lo que concluyó en una medición final (O) y para el caso fue la mejora de la productividad a través del incentivo del Sistema Kanban.

Para este presente estudio de investigación cuantitativo, se definió como población finita a los 300 trabajadores correspondientes a toda planta de conservera Panafoods S.A.C. La teoría encontrada fue de Hernández y Mendoza (2018 p.90) quienes lo definen como un fenómeno a estudiar en su totalidad para una investigación determinada, puesto que, tiene unidades de análisis cuantitativas las mismas que poseen en común una característica. así mismo, la muestra de la investigación se tomó una muestra por conveniencia de 33 trabajadores por tener accesibilidad y proximidad del área de producto terminado en la empresa Panafoods S.A.C., toda la investigación fue desarrollado mediante un muestreo es no probabilístico, porque recopila a cualquier individuo permitido que está disponible en la actividad. Lo cual se consideró en este trabajo de investigación a los trabajadores que realizan y ejecutan las labores en el área de producto terminado.

Dentro de los métodos empleados para la investigación, el primer objetivo aplicó la técnica de análisis de datos donde ejecutó la entrevista , diagrama de Pareto, el diagrama de Ishikawa y Matriz de correlación y finalmente el Mapa de Flujo de Valor, donde se tuvo por finalidad encontrar el área de mayor cantidad de problemas en el área y evaluar los problemas contrastándolos con los desperdicios obtenidos; así mismo, para el segundo objetivo se empleó la técnica de análisis documental cuyo instrumento es el registro de producción adecuados según la cantidad de producción obtenida a lo largo del tiempo de investigación.

De igual forma para el tercer objetivo, bajo la técnica de observación directa, se empleó el checklist inicial para conocer cómo se viene desarrollando las 5S en la empresa de forma inicial, de igual manera, se utilizó la técnica de análisis de datos y la observación de datos para desarrollar cada una de las S, empezando por un cronograma hasta la auditoria final de las 5S, como cuarto objetivo se desarrolló el sistema Kanban, el cual está basado en los tableros Kanban y la reprogramación de tareas, utilizado como técnicas el análisis de datos y, por último, para el quinto objetivo, se utilizó el análisis de datos para evaluar el mapa de flujo de valor para analizar el tiempo de ciclo del área de producto terminado, finalmente, la técnica de técnica de análisis

documental para conocer el registro de producción final, donde se evaluó la mejora determinando la mejora del proyecto.

Resultados

Se comenzó con el diagnóstico, para tener una visión clara y conocer todos los detalles en cuanto a los procesos involucrados dentro de la empresa, esto reflejó la situación en la que se encontraba la empresa en cuanto a sus cargos que desempeñan los trabajadores según cada área, la cantidad de horas de trabajo, así como también la capacidad de producción por día con el fin de poder conocer en qué área de la empresa se está presentando una baja productividad.

Así mismo, se realizó la matriz de correlación, que ayudó a ponderar todas aquellas causas encontradas en el diagrama de Ishikawa, así mismo, visualizó los desperdicios de Lean Manufacturing que fueron identificados según cada causa.

Tabla 1
Resumen de la matriz de correlación- desperdicios

Nº de problema	Desperdicio		Causas	Ponderado %
Prob.1	Talento no utilizado		Acumulación de tareas	9.57
Prob.2	Talento no utilizado		Falta de capacitación del personal	8.70
Prob.3	Espera		Bajo rendimiento	7.83
Prob.4	Movimientos		Mal movimiento	8.70
Prob.5	Espera		Aglomeración de producto terminado	9.57
Prob.6	Espera		Retraso de actividades	7.83
Prob.7	Movimientos		Procedimientos no definidos	7.83
Prob.8	Espera		Falla de control de las actividades	7.83
Prob.9	Movimientos		Ausencia de estandarización en actividades	6.96
Prob.10	Espera		Monitoreos inadecuados	5.22
Prob.11	Talento no utilizado		Conocimiento ineficiente de proceso	6.96
Prob.12	Espera		Falta de inspecciones	6.09
Prob.13	Movimientos		Segregación de residuos sólidos	3.48
Prob.14	Movimientos		Contaminación atmosférica	3.48

Nota. Datos recopilados de las técnicas Lean utilizadas en la investigación.

Como se puede observar en la tabla 1, se muestra las 14 causas de la baja productividad en el área de producto terminado de la empresa, así mismo, se ubicó los desperdicios Lean Manufacturing que fueron identificados y relacionados con cada causa, es decir, estos desperdicios no agregan valor a los procesos, los cuales se identificaron (el talento no utilizado) es decir no utilizar el conocimiento y experiencia del personal. Así mismo, el otro desperdicio encontrado fue (movimientos) el que consiste en la realización de movimientos innecesarios por parte del personal en el área, por otro lado, se identificó el desperdicio (espera) el cual consiste en el tiempo que se pierde en el desarrollo de una actividad mientras se espera el siguiente proceso. Los desperdicios que obtuvieron un mayor ponderado en cuanto a los puntajes del 0 al 1 fueron: acumulación de tareas con 9,57%, falta de capacitación al personal con 8.70%, como también el

mal movimiento con 8,70% y la aglomeración de producto terminado con 9,57, para lo que se buscó soluciones de mejora en el desenvolvimiento de los trabajadores involucrados en cada una de las sub áreas del producto terminado.

Por otro lado, resulta como desperdicio el mal movimiento de los materiales, el tiempo de espera que conlleva el desplazamiento de una sub-área a otra, el talento no utilizado, es decir, no se utilizó el conocimiento del personal debido a la carencia de capacitaciones, así mismo se visualizó la falta de control de las actividades por la ausencia de monitoreos y falta de inspecciones.

Para poder determinar la productividad inicial en el área de producto terminado de las sub-áreas de limpieza, etiquetado y empaquetado en la empresa Panafoods S.A.C., se procedió analizar el registro otorgado por el gerente general, obteniendo como resultados, la productividad de mano de obra, eficiencia y eficacia, analizando en primer lugar la productividad de mano de obra.

Tabla 2

Resumen de la productividad de mano de obra inicial por sub – áreas.

	PANAFODS S.A.C. Productividad de Mano de Obra (%)		
	Mes/sub-áreas	Limpieza (%)	Etiquetado (%)
Octubre	86	85	83
Noviembre	86	84	83
Diciembre	84	82	81
Enero	91	89	88
Febrero	87	86	84
Marzo	80	79	77

Nota. Datos recopilados del registro de producción de la empresa Panafood S.A.C.

La Tabla 2 muestra que, en el mes de enero, en el la sub-área de limpieza, se registró la mayor cantidad de productividad de mano de obra, debido a que su personal estuvo motivado por el pago de sus utilidades, cumpliendo con las expectativas de la empresa en obtener un 91,22% de productividad de mano de obra; mientras que, en la sub-área de etiquetado se proyecta llegar a una productividad de 90% el mismo que está por debajo de lo establecido con su 89% de productividad de mano de obra, de igual manera, la sub área de empaquetado ya que su productividad se muestra con un 88% de lo proyectado por la empresa con su 90%. Así mismo, en este mes, se logró tener 91% de productividad de mano de obra en la sub-área de limpieza, es decir, que ingresó al área de producto terminado un total de 113,770.43 kg de materia prima donde se obtuvo 550,907 latas, para luego seguir a la sub-área de etiquetado con 89% de productividad de mano, es decir 550,385 latas, finalmente, se culminó con la sub-área de empaçado un 89% de productividad de mano de obra, donde se logró una salida de 549,320 latas de conserva.

Tabla 3

Resumen de la eficiencia en latas/hr-h por sub-áreas de limpieza-Eficiencia.

	PANAFODS S.A.C. Eficiencia (Latas)		
	Mes/ sub áreas	Limpieza	Etiquetado
Octubre	196	216	179
Noviembre	196	215	178
Diciembre	191	209	174
Enero	207	227	189
Febrero	199	219	182
Marzo	182	200	166

Nota. Datos recopilados del registro de producción de la empresa Panafood S.A.C.

La Tabla 3 muestra que, en el mes de enero, en la sub-área de limpieza, se registró la mayor cantidad de eficiencia, debido a que, su personal no tomaron decisiones reflexivas en evitar conflictos por el espacio a trabajar, incumpliendo con las expectativas de la empresa en obtener unas 384 latas de conserva; mientras que, en la sub-área de etiquetado se realizó 227 latas, si bien se aumentó 20 latas en la jornada laboral de cada trabajador, no alcanzó las 384 latas de conserva de acuerdo a la empresa, esto debido al desorden que se generó en el área a trabajar, de igual manera la sub-área de empaquetado, porque los trabajadores empaquetaron 189 cajas por persona, lo que devino en una reducción de 38 latas, debido a las abolladuras o patinaje, lo proyectado por la empresa es terminar las 384 latas entrante.

Tabla 3
Resumen de la eficacia inicial por sub - áreas.

Mes/ sub áreas	PANAFOODS S.A.C.		
	Eficacia (%)		
	Limpieza (%)	Etiquetado (%)	Empacado (%)
Octubre	95.41	95.18	94.72
Noviembre	94.75	94.46	94.99
Diciembre	95.20	94.56	95.10
Enero	94.23	95.33	95.37
Febrero	95.31	95.50	94.89
Marzo	94.85	95.25	94.18

Nota. Datos recopilados del registro de producción de la empresa Panafood S.A.C.

En la tabla 4, se muestra que en el mes de octubre se registró en la sub-área de limpieza un 95.41%, es decir que entro 599,528 latas de conserva y solo se realizó 570,446 latas, lo cual no cumple con lo esperado por la empresa, porque se tuvo 29,082 latas de conserva que no se limpiaron, debido a problemas de patinaje y abolladuras en las latas, seguidamente, en la sub-área de etiquetado, se obtuvo una eficiencia de 95.18% de cumplimiento; es decir, se esperó etiquetar 598,064 latas, pero se realizó 569,226 latas etiquetadas, donde no sé etiqueto 28,838 latas de conserva, debido a la falta de limpieza y orden en las sub-área de etiquetado, finalmente en la sub-área de empaquetado, se esperó 599,249 latas y solo se empacó 567,769 latas de conserva, obteniendo una diferencia de 31,480 sin empaquetar; debido a la presencia de abolladuras en las latas de conserva. Por otro lado, se tuvo la eficiencia más baja en el mes de enero con un 94.23%, debido a que ingresó al área de producto terminado 584,432 latas, y solo se realizó 550,907 latas de conserva, que inclusive no se limpió 33,525 latas, debido a la aglomeración en el puesto de trabajo, consecuentemente en la sub- área de etiquetado se llegó a una eficiencia de 95.33%, es decir, que entró 577,533 latas y se realizó 550,385, y quedaron 27,148 latas sin etiquetar, debido a la falta de limpieza y orden en la sub-área; finalmente, en la sub-área de empaquetado, se registró 94.72% de eficiencia, donde entró 575,782 latas, y tan solo se realizó 549,320 latas empaquetadas, registrando 26,462 latas no empaquetadas debido a los retrasos de tareas, abolladuras o patinaje.

Desarrollo de las 5S del área de producto terminado de la empresa

Para empezar con la metodología de las 5S, se procedió a la aplicación de la primera S (clasificación) que se aplicó por medio de las tarjetas rojas (Ver anexo 18), las cuales permiten identificar elementos innecesarios, para posteriormente tomar una decisión con respecto a ellos, una vez identificados los objetos en el área de almacén, se colocó a los 18 objetos encontrados sus respectivas tarjetas (Ver anexo 19), las cuales contienen el nombre del elemento innecesario, así como también, la categoría a la que pertenece, la fecha que se encontró, la localización, la razón, las consideraciones de almacenaje que se tiene en cuenta según el elemento identificado, por quien fue elaborada y el número de tarjeta según el orden que se encontraron los elementos, así mismo, para poder tomar una decisión sobre qué hacer con los elementos innecesarios encontrados, se llevó a cabo el formato de notificación de desechos.

Tabla 4
Objetos innecesarios.

Objetos innecesarios	Clasificación	Decisión a tomar
Balde de pintura	Productos vencidos	Desechar
Envase de lavavajilla	Conservados sin uso	Donar
Tizas	Defectuosos	Desechar
Cuadro	Defectuosos	Desechar
Latas golpeadas	Obsoletos	Desechar
Latas oxidadas	Obsoletos	Desechar
Papeles bond A4	Obsoletos	Reutilizar
Cajas rotas	Obsoletos	Desechar
Cuadernos	Productos vencidos	Reutilizar
Canasta pequeña de plástico	Productos vencidos	Donar
Sobre manila A4	Conservados sin uso	Desechar

Nota. Datos recopilados del registro de 5S de la empresa Panafood S.A.C.

En la tabla 5, se seleccionó y ordenó los 4 elementos defectuosos (latas golpeadas, papeles bond A4, cuadernos, sobre manila A4) de los cuales 2 se procedieron a desechar los cuales fueron (latas golpeadas, sobre manila A4) y 2 elementos a reutilizar que fueron (papeles bond A4, cuadernos). Del mismo modo los 4 elementos obsoletos, de los cuales 3 de ellos se desecharon (cuadros, latas oxidadas, cajas rotas) y 1 elemento se procedió a donar (canasta pequeña de plástico).

Tabla 5
Resumen del Método Guerchert - Panafoods S.A.C.

Sub-área	SUPERFICIE	
	Actual (m ²)	Requerido (m ²)
Limpieza	1802	1714
Etiquetado		
Empacado		
Almacén		

Nota. Datos recopilados del formato de tamaño de plantas de la empresa Panafood S.A.C.

En la tabla 6, como primer paso, se analizó la superficie actual del área de producto terminado, donde la sub-área de (limpieza) tiene una superficie de 398,437 m², sub-área de (etiquetado y empacado) de 381,15 m², la sub-área de (almacén) de 710,307 m² y en cuanto a las oficinas 312,471 m² con un total de superficie actual de 1802,366 m². Como segundo paso, se procedió analizar la superficie requerida de las sub-áreas de (limpieza, etiquetado y empacado) dentro de los cuales se consideró los equipos, como las mesas de trabajo, las sillas de madera, las parihuelas.

Seguidamente, el formato de reprogramación de tareas antes de la aplicación del Sistema Kanban que ayudó a visualizar la pérdida de latas por mes y como se viene realizando cada una de las sub-áreas con respecto a las latas de conserva que salen.

Tabla 6
Resumen de la reprogramación de tareas antes de la aplicación del sistema Kanban.

REPROGRAMACIÓN ANTES DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA KANBAN			
Meses	Limpieza (%)	Etiquetado (%)	Empaquetado (%)
Octubre	95.11	95.18	94.72
Noviembre	94.75	94.46	94.99
Diciembre	95.20	94.56	95.10
Enero	94.23	95.33	95.37

Nota. Datos recopilados del formato de registro de programación de las sub áreas.

A continuación, en la tabla 7, se realizó la reprogramación de tareas desde el mes de octubre hasta el mes de enero antes de la aplicación del Sistema Kanban, la misma señala cada sub-área (limpieza, etiquetado, empaquetado) y contiene el pedido de latas que se llevó cabo por cada mes, así mismo, los pendientes del día anterior y las latas realizadas, por otro lado, la reprogramación por tareas, como promedio de los meses se tuvo un 94,72% de cumplimiento, con un pendiente de cajas de 25 a 30 cajas en el mes, así mismo en el mes de noviembre se obtuvo un 94,99% con respecto al cumplimiento de tareas.

A continuación, se analizó 22 preguntas a los 33 trabajadores, las cuales se subdividen en (clasificación, orden, limpieza) cada S con sus respectivas preguntas en cuanto a su cumplimiento, las mismas indican que si el resultado es de (0-30) puntos existe un sistema deficiente de las tres primeras S, por otro lado, si el puntaje es de (31-66) quiere decir que existe un buen sistema de las tres S. Como resultado de la aplicación del checklist, se obtuvo un puntaje de (31-66) puntos de promedio general de los 33 los trabajadores encuestados, lo que indica que hasta el momento la aplicación de las 3 primeras S se da de manera favorable, es decir existe de buen sistema en cuanto a la clasificación, orden y limpieza que se está aplicando. Por otro lado, se llevó a cabo la capacitación del día 24/07/2020 (Ver anexo 31), la cual tuvo como contenido, el tema de “Estandarización y disciplina: Guías para ser usadas consistentemente y el hábito que debemos lograr en la empresa”, se realizó con el especialista el ing. Cossios Risco Samuel Josué, con un tiempo de duración de 2 horas, donde los trabajadores interactuaron con el orador.

Implementación del Sistema Kanban en el área de producto terminado

Para el desarrollo del cuarto objetivo que es el Sistema Kanban, se determinó los costos por ordenar, así como también que los costos de mantenimiento generen el menor monto posible, para ello se desarrolló el formato de control de stock, en el que se visualiza la demanda mensual, seguidamente el costo de hacer un pedido que es de S/. 3,360 y el costo de mantener el inventario, es decir, el costo de almacenar, el cual es de S/. 1.704 mensualmente, así como también, la cantidad optima de pedido. Posteriormente se procedió a la aplicación del tablero Kanban (Ver anexo 37) el cual facilitó el flujo de información de los procesos de cada una de las sub-áreas de manera ordenada, donde se determinó la evaluación del mes de (agosto, septiembre, octubre, noviembre) después de haber aplicado la metodología 5S y cada uno de los parámetros del Sistema Kanban.

Tabla 7
Tabla resumen del tablero Kanban.

MES	SUB-ÁREAS		
	Limpieza (latas)	Etiquetado (latas)	Empaquetado (latas)
Agosto	495,825	496,486	495,173
Septiembre	577,535	577,150	576,790
Octubre	604,682	604,445	604,184
Noviembre	569,480	569,170	568,905

Nota. Datos recopilados del formato de registro de programación de las sub áreas.

Como se observa en la tabla 8, en el tablero Kanban se especificó, la cantidad de pedido por mes de forma sincronizada, en el mes de agosto se obtuvo 495,173 latas, seguidamente en el mes de septiembre 576,790 latas, así mismo en el mes de octubre se produjo 604,184 latas y en el mes de noviembre 568,905 latas. Por otro lado, se reorganizó la cantidad de trabajadores en cada sub-área, 11 trabajadores en limpieza, 10 en etiquetado y 12 en empaquetado, de tal modo que, el trabajo que se efectuó por cada trabajador se desarrolló de manera más sincronizada. Cabe destacar que la evaluación con respecto a los meses de (agosto, septiembre, octubre, noviembre) con cada sub-área, se organizó por turnos, es decir, la forma de trabajo con respecto al depósito de tarjetas de cada trabajador, se llevó a cabo en dos turnos de 7:00 am a 1:00 pm (primer avance)

se obtuvo un puntaje de (31-66) puntos de promedio general de los 33 los trabajadores encuestados, esto indica que cada uno de los puestos de trabajo de las distintas sub-áreas de producto terminado por medio de cada una de las S lograron entornos de trabajo organizados, ordenados, limpios y sobre todo siguiendo hacia una mejora continua.

Evaluación de la productividad final después de la aplicación del sistema Kanban en el área de producto terminado de la empresa Panafoods S.A.C.

Para evaluar la productividad final, luego de la aplicación del Sistema Kanban vinculado a las 5S, se analizó el VSM final, como primera sub-área (limpieza) se tuvo un ciclo de 12.5 segundos, esto quiere decir 2.5 segundos menos que antes de la aplicación del Sistema Kanban y 5S, esta mejora de tiempo se produjo debido a la disminución de espacios innecesarios generados al momento de realizar las operaciones, así mismo se mejoró de manera favorable el orden de las cajas de conserva, lo cual impedía que los trabajadores puedan desplazarse adecuadamente en su lugar de trabajo.

Luego de analizar el VSM, se determinó la productividad de mano de obra, donde se utilizó el registro de producción-área de producto terminado, en el cual se aplicó el Sistema Kanban vinculada a las 5S por 4 meses de diferentes especies en envases de ½ Lb tuna, con jornadas labores 10 horas mínimas en todas las sub-áreas.

Tabla 10

Resumen de la productividad de mano de obra por sub-áreas después de aplicar el sistema Kanban

PANAFOODS S.A.C.			
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (%)			
Mes/ sub áreas	Limpieza	Etiquetado	Empacado
Agosto	87.67	86.20	84.31
Septiembre	86.41	85.00	83.00
Octubre	90.97	89.38	87.36
Noviembre	88	86.25	84

Nota. Datos recopilados del checklist de 5S – final

La tabla 11, muestra que en el mes de octubre se llegó a alcanzar la mayor productividad de mano de obra, debido a que el personal empleó el Sistema Kanban vinculado a las 5S, cumpliendo con las expectativas de la empresa en alcanzar más de 90% de productividad de mano de obra, obteniendo un 90.97%, mientras que, en la sub-área de etiquetado se proyecta llegar a una productividad de 88%, lo cual cumple con lo establecido por la empresa con su 89.38%, consecuentemente en la sub-área de empacado se logró un 87.36% de productividad de mano de obra, cumpliendo con lo establecido por la empresa. Para el siguiente indicador el cual es la eficiencia se analizó en los meses de desarrollo, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 11

Resumen de la eficiencia de las sub-áreas después de aplicar el Sistema Kanban

PANAFOODS S.A.C.			
Eficiencia (Latas)			
Mes/ sub áreas	Limpieza	Etiquetado	Empacado
Agosto	200	219	182
Septiembre	197	215	178
Octubre	207	227	189
Noviembre	204	223	182

Nota. Datos recopilados del registro de producción de la empresa Panafood S.A.C

La tabla 12 muestra que, en el mes de octubre, en la sub-área de limpieza, se registró la mayor cantidad de eficiencia de los trabajadores, debido a, que se implementó el Sistema Kanban vinculado a las 5S, con lo cual se realizó 200 latas de conserva por cada trabajador, cumpliendo

con las expectativas de la empresa en obtener unas 200 latas mínimas por persona, consecuentemente, en la sub-área de etiquetado se realizó 219 latas de conserva por trabajador, aumentando unas 19 latas en la jornada laboral, lo cual alcanzó las 200 latas que se fija en dicha sub-área, de igual manera en la sub-área de empaquetado, ya que por cada trabajador se realizó 182 latas de conserva, obteniendo una reducción de 37 latas que no afecta a la empresa, debido a que se adquirió latas de conserva para realizar el muestreo organoléptico a la sociedad nacional de sanidad pesquera y para el área de calidad de la empresa. Para la eficacia, se registró el número de cumplimiento de latas diariamente de acuerdo a lo esperado por el usuario en cada Sub-área planteada, el cual se evidencia a continuación:

Tabla 12

Resumen de la eficacia de las sub-áreas después de aplicar el Sistema Kanban.

		PANAFODS S.A.C.		
		Eficacia (%)		
Mes/ sub áreas	Limpieza	Etiquetado	Empacado	
Agosto	98.30	98.41	98.49	
Septiembre	98.75	98.03	98.23	
Octubre	96.40	96.53	96.73	
Noviembre	96.33	96.47	96.85	

Nota. Datos recopilados del registro de producción de la empresa Panafood S.A.C

En la tabla 13 se muestra que en el mes de septiembre se registró en la sub-área de limpieza un 98.75%, es decir que entro 577,535 y solo se realizó 575,040 latas de conserva, lo cual cumple con lo esperado por la empresa ya que se redujo a 2495 latas limpias, seguidamente en la sub-área de etiquetado se obtuvo una eficiencia 98.03% de cumplimiento, es decir se esperó etiquetar 586,617 de los cuales se realizó 575,040 latas etiquetadas, y se cumple con lo establecido con la empresa, ya que, se redujo a 11,577 latas no etiquetadas. Finalmente, en la sub-área de empaquetado se esperó realizar 587,162 y se realizó 576,790 latas de conserva, obteniendo una disminución de 10,372 no empaquetadas, lo cual resulta ser favorable para la empresa.

Por otro lado, se obtuvo la eficacia más baja en el mes de noviembre con un 96.33% en la sub-área de limpieza, debido a que ingresó en el área de producto terminado unas 584,822, se logró realizar 577,535 latas limpias, obteniendo una reducción de 7287 latas no limpias, así mismo, en la sub área de etiquetado se obtuvo una eficacia de 96.47%, donde se estimó realizar 586,617 latas, pero se ejecutó 575,040 latas de conserva, obteniendo una disminución de 11,577 latas no etiquetadas, lo cual es favorable para la empresa, finalmente, en la sub-área-empaquetado se obtuvo una eficiencia de 96.85%, esperando realizar 587,162 latas empacadas, de los cuales se realizó 576790, obteniendo una disminución de 10372 latas no empaquetadas, resultando ser favorable para la empresa, ya que al aplicar el Sistema Kanban vincula a las 5S, se pudo reducir las conservas no realizadas en las sub-áreas mencionadas.

Discusión

Posteriormente a la presentación de los resultados obtenidos en el estudio, se procedió a la discusión de los referidos con los trabajos previos a la investigación:

En el diagnóstico de la situación actual, se realizó la evaluación de los problemas en el Value Stream Mapping (VSM), el cual al utilizar la herramienta Kanban perteneciente al Lean, permitió conocer cuáles eran aquellas actividades que poseían un mayor tiempo de ciclo, para ello, se realizó el análisis en el área de producto terminado obteniendo un tiempo de proceso en la sub área de limpieza con 15 seg/lata, etiquetado 30 seg/lata y el empaquetado con 25 seg/lata, teniendo un tiempo de trabajo de 39,600 segundos, por tal motivo, no se concuerda con Houti, Abbadi y Abouabdellah (2017), quienes en su investigación, para realizar el diagnostico realizaron una entrevista y un diagrama de actividades que ayuda a conocer el tiempo improductivo del proceso,

pero no a conocer el tiempo de ciclo ni a identificar los desperdicios Lean que se generan a raíz de la falta de la metodología Kanban en la empresa, pero en la investigación que sí se concuerda es la de More (2016), quien en su investigación en una empresa de bebidas aplicó la herramienta el VSM, obteniendo como resultados la mejora del tiempo de ciclo de 376 segundos a 340 segundos, lo que permitió aumentar los indicadores de productividad, todo lo mencionado se sustenta con Rodríguez (2017), el cual menciona que esta herramienta ayuda a analizar y mejorar el flujo que tiene una producción, identificando los cuellos de botella que están el proceso y los desperdicios que lo causan.

Como parte del segundo objetivo, se analizaron y determinaron los indicadores porcentuales para conocer el porcentaje de productividad en el área de producto terminado, para ello se determinó 3 indicadores los cuales son: la productividad de mano de obra, la eficiencia y la eficacia, los que se aplicaron a las 3 sub áreas que conforman el área de producto terminado, como resultados se obtuvieron en la productividad de mano de obra del área de limpieza con 85.67%, el área de etiquetado 84.17% y el área de empaçado con 82.67% los cuales son parámetros lejos de ser óptimos para la empresa, que espera obtener una productividad mayor a 85%, así mismo, en la eficiencia del área de limpieza se obtuvo 195 latas por hora y, finalmente, el área de empaçado con 94.88%, y concuerdan con Carpio (2016), quien realizó el análisis de la productividad en el área de producción, teniendo como indicador a la productividad de mano de obra, el cual de forma inicial fue de 79.67% , el mismo es considerado bajo para los parámetros de la empresa el cual su estimado debe ser superior al 82%, , estos indicadores lo menciona en el marco teórico a través de la publicación de Jaimes, Luzardo y Rojas (2018), el cual menciona que para obtener una buena productividad, se debe empezar por la mejora de la productividad de mano de obra, ya que es aquí donde se generan la mayor cantidad de desperdicios, tanto de materiales, insumos o materia prima, así como desperdicios de tiempos improductivos, por tal motivo se concuerda con el autor.

Para empezar con el tercer objetivo se empezó con la técnica de la observación directa, mediante el instrumento del checklist, la cual se encuestó a los 33 colaboradores del área de producto terminado, obteniendo como resultado un puntaje de (0-30), e indica que no existe la metodología 5S, por lo que, se procedió a realizar el análisis de la 1S, en los que se encontraron un 34.5% de objetos innecesarios en el área, los cuales se clasificaron mediante las tarjetas rojas, obteniendo que el 63% era desechos, el 18.18% se puede reutilizar y el 18.18% se donaría, como resultado de la 2S se realizó el ordenamiento mediante la herramienta del Guerchet, en la cual se mide el espacio físico del área para saber si es el óptimo para su trabajo, basados en lo estándares de la (OIT) para ambientes de trabajos manufactureros, así mismo, se realizó la adquisición de los materiales de limpieza, obteniendo un costo de S/. 404,10 soles, finalmente, se aplicó un checklist para conocer el nivel de cumplimiento de las 3 primeras S, obteniendo un puntaje de 90.90% de cumplimiento de las 3 primeras S, por tal motivo se concuerda con D'mare (2018), quien en su investigación tuvo por finalidad aumentar el desempeño en el almacén de piezas de coches, por tal motivo evaluó las 3 primeras S, en base a un diagnóstico para conocer el estado inicial de esta filosofía, compartiendo que estas 3 primeras S, busca la participación del personal operativo de la empresa, de esta forma poder mantener el área limpia y ordenada, por tal motivo, obtuvo en las 3 primeras S, un nivel de cumplimiento del 89.78% lo cual es aceptable, todo lo mencionado guarda relación con Omogbai y Salonitis (2017) quienes mencionan que esta herramienta busca optimizar los espacios de trabajo, pero, principalmente, las 3 primeras S, busca comprometer al personal involucrado en el proceso productivo, con la finalidad de obtener mejores resultados a través del trabajo en equipo.

Como cuarto objetivo se tuvo el Sistema Kanban, el cual determinó mediante la técnica de análisis de datos para determinar un formato de control de stock, en el que se determinó la demanda mensual, seguidamente el costo de hacer un pedido que es de S/. 3,360 y el costo de mantener el inventario, es decir el costo de almacenar, el cual es de S/. 1.704 mensualmente, así como también la cantidad óptima de pedido, sumado a ello se realizó las capacitaciones de la metodología Kanban, las que estuvieron ligadas a las 5S, y estuvieron basadas en 8 capacitaciones dadas por un especialista, con la finalidad de que los colaboradores se sientan comprometidos con la metodología, sepan cómo funciona este sistema que busca eliminar el desperdicio de talento no

utilizado por parte del personal, por tal motivo, las capacitaciones tuvo un costo de S/. 7.536,00, todo ello para realizar el tablero Kanban que facilitó el flujo de información de los procesos de cada una de las sub-áreas de manera ordenada, el cual se obtuvo una mejora en las operaciones del área de producto terminado de 4.05%, obteniendo un ordenamiento con respecto a las tareas de cada trabajador del área de producto terminado, motivo por el cual se implementó un tablero en el área de producto terminado, en el mismo se tuvo la participación de 11 trabajadores en limpieza, 10 en etiquetado y 12 en empaquetado, de tal modo que el trabajo que se efectuó por cada trabajador se desarrolló de manera más sincronizada. Todo lo expuesto se concuerda con Aparecida (2015), quien en su investigación consistió en la aplicación de la metodología Kanban en una empresa de cerámicas, para ello utilizó el tablero Kanban y las tarjetas de colores, para ello se contó con la participación de 26 trabajadores del área de producción, aumentando de esta forma un 3,25% las operaciones en el área de producción, por tal motivo, se demuestra que al utilizar el sistema Kanban mejoran las operaciones de una empresa, así mismo, otra tesis con la que se concuerda Genaro y Crozatti (2016), en su investigación en el área de materia prima, se utilizó un tablero Kanban y las tarjetas de colores, por lo que se contó con la participación de 12 trabajadores los cuales en un periodo de 4 meses de implementación se obtuvo una mejora en esta área de 3.54% en las operaciones, por todo lo considerado guarda relación con Arango, Campuzano y Zapata (2015), se puede reducir cantidades de producto que no son utilizados, minimizando el desperdicio es decir hacer lo justo y necesario, por tal motivo se concuerda la tesis.

Como parte del último objetivo, se evaluó la comparación de la productividad luego de aplicar el sistema Kanban, para ello, se evaluó en el periodo de 4 meses, para ello se determinó 3 indicadores finales, los cuales son: la productividad de mano de obra, la eficiencia y la eficacia, como resultados se obtuvieron en la productividad de mano de obra final del área de limpieza con 88.26%, el área de etiquetado 86.71% y el área de empaquetado con 84.67%, los cuales están dentro de los parámetros de la empresa, por lo cual, se logró el objetivo de la investigación, así mismo, en la eficiencia final del área de limpieza se obtuvo 202 latas por hora, en el área de etiquetado se obtuvo 221 latas por hora y, finalmente, en el área de empaquetado 183 latas por hora, los cuales están dentro del parámetro aceptado por la empresa, finalmente, la eficacia final obtenida en el área de limpieza con 94.44%, en el área de etiquetado 97.36% y, por último, el área de empaquetado con 95.76%, todo esto concuerda con Aranibar (2016) quien en su investigación utilizó la herramienta de eficiencia y eficacia, obteniendo como resultados un 93.35% y 92.21% lo cual están dentro de los parámetros establecidos por la empresa, lo que aumentó la rentabilidad en un 4%, así mismo se valida esta información con la teoría de Rojas, Jaimes y Valencia (2018), que menciona que para poder realizar una mejora en un proceso productivo es importante considerar la evaluación pre y post, y analizar los resultados en base a la productividad, ello debe ser sostenida en el tiempo a través de procedimientos que aseguren la alta productividad, sin variar la calidad del producto, por tal motivo, se concuerda con el autor.

Referencias

- Aparecida, J. (2015). Análise dos fatores para implantação do Sistema Kanban em uma Empresa cerâmica de Rio Negrinho SC. *Revista Ágora* [en línea]. Vol. 20. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/639f/ed7fb8aed12ce7379787d1d6aba8bbad218f.pdf>
- Arango, M., Campuzano, L. y Zapata, J. (2015). Manufacturing process improvement using the Kanban. *Scielo* [en línea], vol. 27, no. 65. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S169233242015000200014&script=sci_abstract&tlng=en
- Arabinar, M. (2016). Factores Clave En Marketing Enfoque: Empresas De Servicios. Universidad Mayor de San Marcos, no. 34, pp. 12-14. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5303/Aranibar_gm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Baena, P. (2017). Metodología de la Investigación. 3era ed. México. Editorial Patria. ISBN: 978-607-744-748-1
- Carpio, C. (2015). Plan de mejora en el área de producción de la empresa Comolsa S.A.C para incrementar la productividad, usando herramientas de Lean Manufacturing- Lambayeque 2015. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lambayeque: Universidad Señor de Sipán. <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/2297/CARPIO%20CORONADO%2c%20CHRISTIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cespedes, N., Lavado, P. Y Ramírez, N. (2016). Productividad en el Perú. 1era ed. Peru: Fondo Editorial. ISBN 697-588-412-369-8
- Díaz, B., Pantoja, C. y Rodríguez, P. 2020. Simulación de mejoras en el sistema productivo de una curtiembre basada en el mapeo de su cadena de valor [en línea]. Vol. 25, no. 3. Disponible en: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/24231/16428>
- D'mare, K. (2018). Aplicación de las 5S en la producción de partes de un automóvil. Investigación de la mejora que existe luego de haber aplicado las 5S y su impacto en la producción en la empresa RESUMEN : Palabras clave : ABSTRACT : Investigación. , vol. 5.
- Genaro, D., Crozatti, J. (2016). Sistema Kanban: propuesta de implantación en el sector de insumos de una industria metalúrgica. Revista da Micro e Pequena Empresa [en línea]. Vol. 10. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1815509696/4C3B290AFCBB4329PQ/2?accountid=37408>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. 6ta ed. México: s.n. ISBN 978-1-4562-2396-0.
- Houti, M., Abbadi, L. y Abouabdellah, A. (2017). E-Kanban the new generation of traditional Kanban system, and the impact of its implementation in the enterprise. Revista Researchgate [En línea]. n.º 1. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Mariam_Houti/publication/321945900_E-Kanban_the_new_generation_of_traditional_Kanban_system_and_the_impact_of_its_implementation_in_the_enterprise/links/5a3a80c6aca2728e698aa090/E-Kanban-the-new-generation-of-traditional-Kanban-system-and-the-impact-of-its-implementation-in-the-enterprise.pdf
- Jaimés, L., Luzardo, M. y Rojas, M. (2018). Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga. Información tecnológica [en línea]. n.º 5. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000500175
- Julca, R., Ramos, E. (2018). Propuesta de mejora de procesos mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo. Revista Peruana [en línea]. n.º 10. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/861/740>
- Omogbai, O. y Salonitis, K. (2017). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. Espacios [en línea]. n.º 16. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.057>
- Paredes, R., 2017. Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio [en línea]. Vol. 13. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n1/1900-3803-entra-13-01-00262.pdf>
- Rojas, M., Jaimés, L. y Valencia, M. (2018). Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga. Información tecnológica [en línea]. n.º 5. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>