

Influence of the Application of the Master Production Schedule (MPS) in a textile company in Lima – Peru, 2023

Abstract– This study quantitatively presents the Master Production Schedule (MPS) within a textile company, highlighting its fundamental role in guaranteeing efficient and effective management of resources to satisfy market demand profitably. The main objective was to identify and analyze the existing resources in the company to determine areas for improvement and optimization. This process was aimed at the development and implementation of the MPS, focused on reducing inventory levels and ensuring an adequate balance between supply and demand. Data was recorded from the production area of a textile company in Lima - Peru during January to December 2023. The production planning variables and the master production plan itself were analyzed using analytical tools such as the causal diagram, Ishikawa, Pareto analysis and MPS. These tools help us detect problems, cause and effect connections, and offer a complete method to analyze the structure of the company. By applying them, customer demand is met, thus generating a unique and differentiated product model. The results obtained after the MPS implementation were the following: in the month of May 0 units, and 3,500 units for each of the months of June, July and December, showing an increase in recent months due to the intervention campaigns. It is concluded that the implementation of the MPS allows an optimization in the production of the textile company, thus providing optimal competitiveness in the industry.

Keywords – Production planning, MPS, demand, optimization, textile company.

Influencia de la Aplicación del Plan Maestro de Producción (PMP) en una empresa textil de Lima – Perú, 2023

Resumen– En este estudio se presenta de manera cuantitativa el Plan Maestro de Producción (PMP) dentro de una empresa textil, destacando su papel fundamental en la garantía de una gestión eficiente y efectiva de los recursos para satisfacer la demanda del mercado de forma rentable. El objetivo principal consistió en identificar y analizar los recursos existentes en la empresa para determinar áreas de mejora y optimización. Este proceso está orientado al desarrollo e implementación del PMP, enfocado en reducir los niveles de inventario y asegurar un equilibrio adecuado entre la oferta y la demanda. Se registraron datos del área de producción de una empresa textil de Lima – Perú durante los meses de enero a diciembre del 2023. Las variables planificación de la producción y el propio plan maestro de producción fueron analizadas mediante herramientas analíticas como el diagrama causal, Ishikawa, el análisis de Pareto y el PMP. Estas herramientas nos ayudan a detectar problemas, conexiones de causa y efecto, y ofrecer un método completo para analizar la estructura de la empresa. Al aplicarlas, se atienden la demanda de los clientes, generando así un modelo de producto único y diferenciado. Los resultados obtenidos al implementar el PMP hallados fueron los siguientes: en el mes de mayo 0 unidades, y 3500 unidades para cada uno de los meses de junio, julio y diciembre, evidenciándose un incremento en los últimos meses debido a las campañas de intervención. Se concluye que la implementación del PMP permite una optimización en la producción de la empresa textil brindando así una competitividad óptima en el mercado.

Palabras clave – Planificación de producción, PMP, demanda, optimización, empresa textil.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, el sector textil es una de las actividades económicas más importantes puesto que involucra al 16.5% de empresas manufactureras en un contexto de apertura comercial internacional y competición en el mercado [1].

Actualmente las organizaciones que pretenden escalar de manera exitosa y ser líder, independientemente del sector de negocio donde se encuentren, tienden a enfocarse en tener un nivel de satisfacción y aceptación de los clientes y un nivel de compromiso óptimo de los trabajadores [2]. Una de las medidas para lograr ese objetivo es la inversión de tiempo y dinero de manera progresiva en el sistema de producción que suelen emplear a fin de brindar un producto de buena calidad, y mejorar en la medida de lo posible la gestión propia de la organización impulsada por la introducción de nuevos materiales y avances tecnológicos [3].

En este contexto, uno de los sectores de negocio que requiere rendimiento y planificación previa del sistema de producción son las empresas dedicadas a la industria textil,

debido que se ven enfrentadas a la necesidad de implementar medidas y estrategias que les permitan mantener una posición competitiva en el mercado [4]. Por este motivo, dichas empresas toman en cuenta diversos factores tales como la elección de proveedores que cumplan con estándares de calidad, precio y puntualidad con la entrega de pedidos, así como la implementación de métodos apropiados de transporte y almacenamiento [5]. De igual forma, es crucial asegurarse de que se cumplan los plazos específicos para la producción y el ensamblaje, así como gestionar el inventario de manera efectiva a lo largo del tiempo [6]. Puesto que, si no se coordinan correctamente estas etapas, puede haber interrupciones constantes en la producción y el suministro. [7].

Una de las herramientas de gestión que brinda competitividad en el mercado es el Plan Maestro de Producción (PMP), el cual facilita la elaboración de planes detallados para determinar las cantidades de productos a fabricar en un periodo específico, favorece la comunicación interdepartamental para cumplir con los compromisos establecidos y ofrece información esencial para la gestión financiera. De esta manera, es una herramienta que va más allá de la simple planificación de la producción y su adecuada implementación conlleva a una notable mejora en la eficiencia y competitividad [8].

El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia de la aplicación del Plan Maestro de Producción (PMP) en una empresa textil para optimizar la adaptación a los cambios en la demanda, reducir costos operativos y mejorar la gestión de la cadena de suministro

II. METODOLOGÍA

Esta investigación tuvo un enfoque aplicado puesto que busca resolver problemas del mundo real mediante el uso de herramientas, productos o enfoques prácticos [9].

Se empleó un enfoque de planificación en el cual se analizaron los datos y evaluó la relación de causalidad y efecto de las variables del análisis, esto proporcionó una base objetiva y precisa, lo que permite obtener resultados cuantificables y medibles [10,11].

Se registraron y analizaron datos del área de producción de una empresa textil de Lima – Perú durante los meses de enero a diciembre del 2023.

Se realizó un diagnóstico situacional mediante la elaboración del diagrama de causalidad para la empresa textil a fin de verificar la variable raíz que desencadena todas las demás variables que guardan relación con respecto a la implementación de la herramienta PMP (Figura 1).

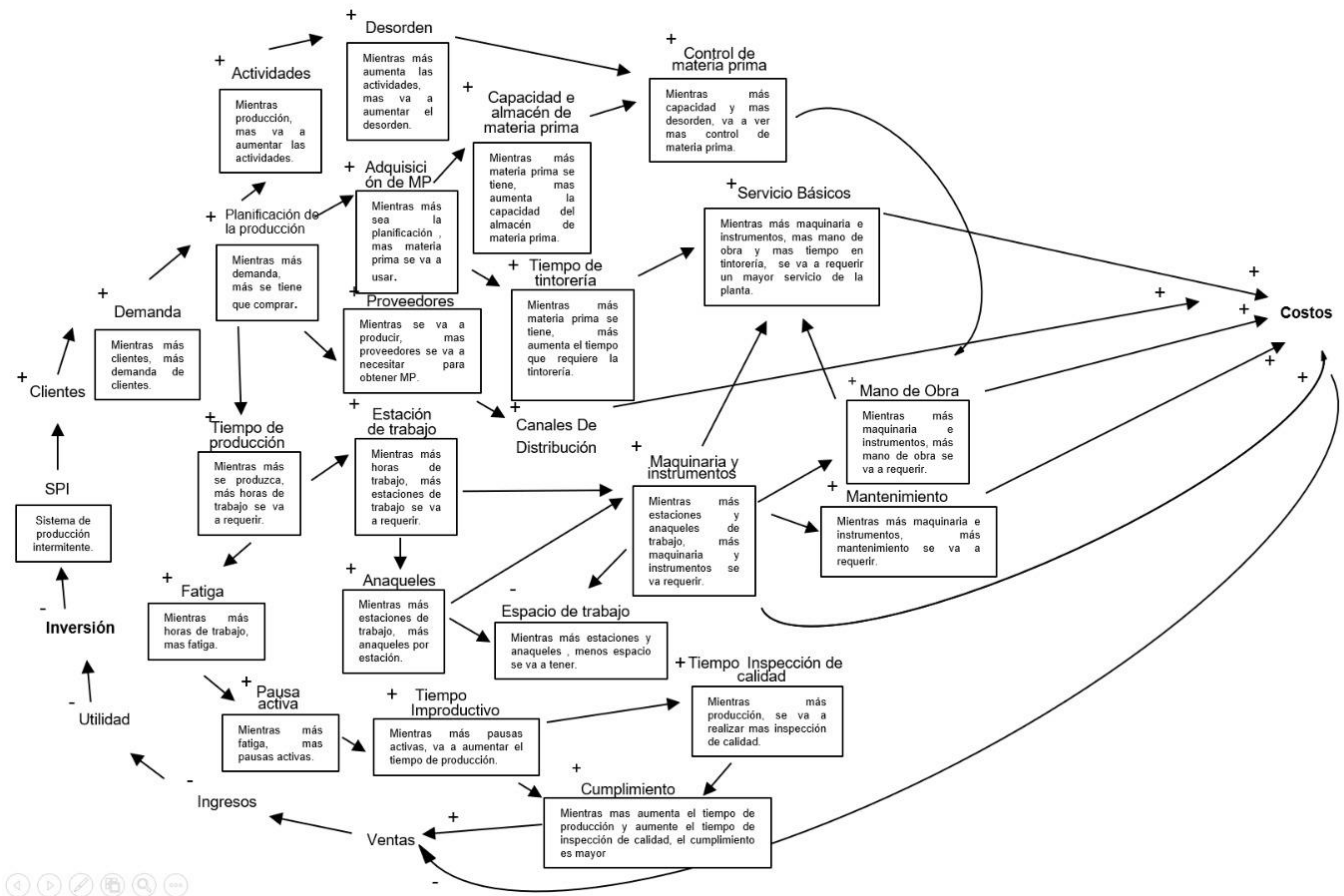


Fig. 1 Diagrama de causalidad

Posteriormente se elaboró el diagrama de Ishikawa correspondiente a la variable planificación de producción encontrada en el diagrama de causalidad previamente elaborado (Figura 2).

Considerando las causas raíz encontradas en el diagrama de Ishikawa, se cuantificó dichas causas mediante la tabla de Pareto, a través de un nivel de frecuencia y porcentaje final (Tabla 1 y Figura 3).

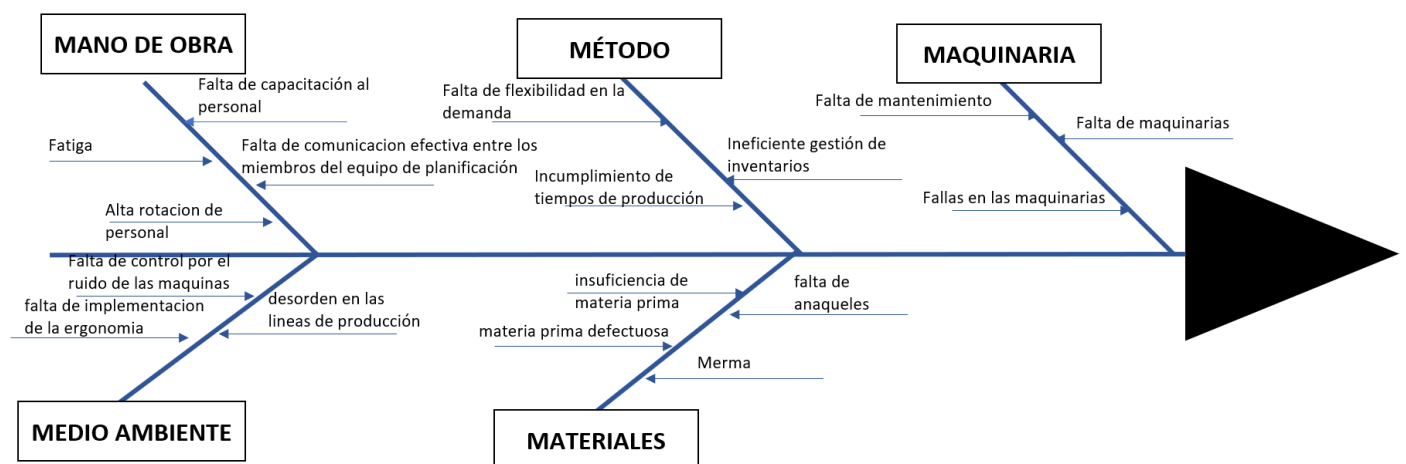


Fig. 2 Diagrama de Ishikawa

TABLA 1
TABLA DE PARETO

N*	Problemas	Frecuencia	Porcentaje (%)	% Acumulado
1	Ineficiente gestión de inventarios	50	19.61	20
2	Incumplimiento de tiempo	45	17.65	37
3	Falta de flexibilidad de demanda	40	15.69	53
4	Falta de comunicación	35	13.73	67
5	Fallos en las máquinas	13	5.10	72
6	Desorden en las líneas	12	4.71	76
7	Falta de implementación del erg.	10	3.92	80
8	Insuficiencia de materia prima	9	3.53	84
9	Falta de anaqueles	7	2.75	87
10	Falta de máquinas	7	2.75	89
11	Falta de mantenimiento	7	2.75	92
12	Falta de capacitación al personal	5	1.96	94
13	Alta rotación de personal	5	1.96	96
14	Materia prima defectuosa	4	1.57	98
15	Merma	3	1.18	99
16	Falta de control por el ruido	2	0.78	100
17	Fatiga	1	0.39	100
TOTAL		255	100.00	

Fig. 3 Diagrama de Pareto

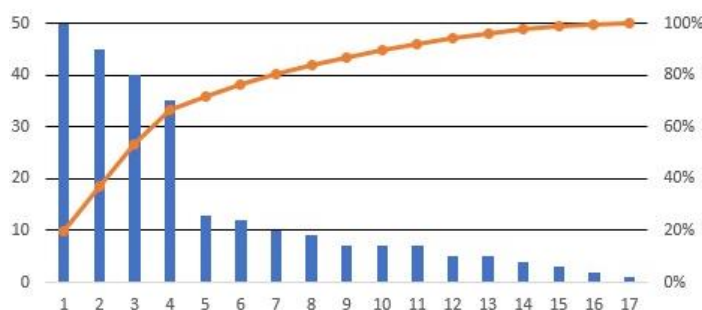


TABLA 2 – PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP)

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Inventario inicial	1200	0	2700	1700	4100	2500	1700	3200	1400	3100	5700	5200
Unidad Pronosticada	900	800	1000	1100	1600	1500	2000	1800	1800	700	500	1700
Pedido del cliente	1200	500	300	200	1200	1100	1500	700	700	9000	300	1900
Inventario Final	0	2700	1700	4100	2500	4900	3200	1400	3100	5700	5200	7000
PMP	0	3500	0	3500	0	3500	3500	0	3500	3500	0	3500
Capacidad real	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Eficiencia	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Capacidad teórica	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Finalmente, se implementó la herramienta PMP a la empresa textil considerando el diagnóstico situacional previo (Tabla 2). Se consideró el periodo de tiempo que se requiere implementar el PMP, el inventario inicial para el primer mes, la unidad pronosticada correspondiente a ese primer mes, el pedido del cliente impuesto en el primer mes, la capacidad teórica con que la empresa y la eficiencia correspondiente al primer mes del año. Se realizó el cálculo del PMP del producto a elección de la empresa textil, considerando el siguiente modelo matemático:

Inventario final:

Si:

$$\text{Inv.Inicial} \geq \max (\text{Und.pronosticada;Ped.de cliente});$$

$$\text{Inv.Inicial} - \max (\text{Und.pronosticada;Ped.de cliente});$$

$$\text{Inv.Inicial} + \text{PMP} - \max (\text{Und.pronosticadas;Ped.de cliente});$$

Capacidad Real (CR):

$$\text{Capacidad real} = \text{Capacidad teórico} * \text{eficiencia}$$

Plan maestro de producción (PMP):

$$\text{Inv.Inicial} \geq \max (\text{Und.pronosticada;Ped.de cliente}); 0; \text{CR}$$

III. RESULTADOS

Posterior implementación del PMP durante los meses de enero a diciembre del 2023, se obtuvo una mayor representatividad de datos durante los meses de mayo, junio, julio y diciembre debido al incremento de producción durante estos periodos.

Durante el mes de mayo se evidenció una inadecuada planificación ya que se obtuvo un PMP 0. Asimismo, se pudo observar que la eficiencia alcanzada fue del 90% y las unidades pronosticadas fueron de 1600 unidades (Tabla 3).

TABLA 3
PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP) DE MAYO

MES	Mayo
Inventario inicial	4100
Unidad Pronosticada	1600
Pedido de clientes	1200
Inventario final	2500
PMP	0
Capacidad real	1800
Eficiencia	90%
Capacidad teórica	2000

IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación se implementó el plan maestro de producción (PMP) en una empresa textil con el fin de gestionar los recursos y optimizarlos. Se pudo evidenciar que en la empresa los mayores meses de producción fueron mayo, junio, julio y diciembre, en los cuales se supera producción estándar y demanda de una planificación adecuada a fin de cumplir con las metas comerciales.

En los meses de junio, julio y diciembre ante el incremento de la producción y la implementación del PMP, hubo una mejora en la capacidad de respuesta productiva ya que se obtuvo un PMP de 3500 para los tres meses. Este parámetro estuvo asociado a un incremento progresivo de los pedidos del cliente para los meses de junio, julio y diciembre en 1100, 2000 y 1900 unidades, respectivamente (Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6)

TABLA 4
PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP) DE JUNIO

MES	Junio
Inventario inicial	2500
Unidad Pronosticada	1500
Pedidos de clientes	1100
Inventario final	4900
PMP	3500
Capacidad real	1800
Eficiencia	90%
Capacidad teórica	2000

TABLA 5
PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP) DE JULIO

MES	Julio
Inventario inicial	1700
Unidad pronosticada	2000
Pedido de cliente	1500
Inventario Final	3200
PMP	3500
Capacidad real	1800
Eficiencia	90%
Capacidad teórica	2000

TABLA 6
PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP) DE DICIEMBRE

Mes	Diciembre
Inventario inicial	5200
Unidad pronosticada	1700
Pedido del cliente	1900
Inventario final	700
PMP	3500
Capacidad real	1800
Eficiencia	90%
Capacidad teórica	2000

En ese sentido, el uso del diagrama de causalidad permitió comprender las relaciones causales y los efectos que inciden de manera significativa en la demanda de la producción textil [12]. Por su parte, el diagrama de Ishikawa favoreció la identificación de las causas fundamentales de los problemas y desarrollar estrategias eficaces para su resolución [13]. Con la información organizada se simplificó la toma de decisiones estratégicas y la gestión efectiva de problemas orientados a mejorar la producción en nuestra empresa mediante la focalización estratégica y la optimización de recursos [14].

Posterior implementación del PMP, durante el mes mayo se comenzó con un inventario inicial de 4100 prendas, se pronosticó acorde a la demanda un total de 1600 prendas, como demanda tuvimos una producción de 1200 prendas, esto dio como resultado un total de 2500 prendas de inventario final lo cual se obtuvo entre la diferencia del inventario inicial y el valor máximo entre pedidos del cliente y pronostico, el PMP obtenido fue 0. Esto demostró que la implementación del PMP demanda un tiempo en evidenciar resultados y es congruente con la capacidad productiva de respuesta en la manufactura [15]. Para los siguientes meses de mayor productividad tales como junio, julio y diciembre, se tuvo un incremento progresivo de los pedidos del cliente y se alcanzó un PMP de 3500 para sendos meses.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son concordantes con lo planteado por Trost et al. [16] quien refiere que los costos se pueden reducir en base a la aplicación del PMP obteniendo reducción considerable en sus costos de producción y una eficiencia óptima. El PMP implementado en este trabajo permitió satisfacer la demanda del mercado, lo cual es congruente con lo propuesto por Bearzotti et al. [17] quienes propusieron que el plan maestro de la producción contribuye a reducir la incertidumbre, reducir los costos de inventario y mejorar los tiempos de entrega. Asimismo, Cremonini et al. [8], plantean que se puede predecir con precisión el rendimiento en los talleres de trabajo como también los factores que influyen en el rendimiento real y los factores que moderan el rendimiento.

Por lo previamente expuesto se puede evidenciar que la aplicación del PMP para ciertos meses del año donde hay una sobreproducción, ayuda en gran medida para poder proyectarse, tener una reducción en costos y una mejor eficiencia en la producción.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que la implementación del PMP permitió una optimización en la producción de la empresa textil brindando así una competitividad óptima en el mercado.

El PMP es una parte esencial de la planificación de la producción y la gestión de la cadena de suministro, la cual proporciona una hoja de ruta detallada de la demanda que se ajusta a las necesidades del cliente y las capacidades de la empresa, permitiendo así una producción mucho más eficiente y rentable para las organizaciones.

VI. REFERENCIAS

- [1] Larios Francia, R. P., (2017). Estado actual de las mipymes del sector textil de la confección en Lima. *Ingeniería Industrial*, (35), 113-137.
- [2] Serrano J., Mula J., Poler R. (2021). Smart master production schedule for the supply chain: a conceptual framework. *Computers*, Vol. 10 N(12) Pp. 1-25. DOI:10.3390/computers10120156
- [3] Badakhshan E. y Ball P. (2022). Deploying hybrid modeling to support the development of a digital twin for supply chain master planning under disruptions. *International journal of production research*, Pp. 1-32. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2244604>
- [4] Cuzco Beltrán, R. P., Vera Maldonado, Yamileth E. & Romero Hidalgo, O. M. (2021). Elementos Influyentes del Mercado. El caso de la Asociación de Producción Textil Telar de El Oro, Asoprotec Teo. *Economía y Negocios*, Vol. 12 N(1), Pp. 1-15. <https://doi.org/10.29019.eyn.v12i1.911>
- [5] Chen, S., Mengshuo, J., Zhaojian W. (2020). A distributed incremental update scheme for probability distribution of wind power forecast error. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, Vol. 121 N(10), Pp. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2020.106151>
- [6] Landsverk H., Tolstad I., Lindseth B. (2022). Magic through many minor measures: How introducing a flowline production mode in six steps enables journalist team autonomy in local news organizations. *AI and society*, Vol.37 N(2) Pp. 1-16. DOI:10.1007/s00146-021-01176-2
- [7] Kumar T., Hou J., Sillanpää M. (2023). Metal-organic framework membrane for waterborne micro/ nanoplastics treatment. *Chemical Engineering*, Vol. 474, Pp. 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2023.145715>
- [8] Cremonini Entringer, T., & Da Silva Ferreira, A. (2020). A reference model in BPMN for conceptual modeling of master planning schedule. *Revista independiente de Gestión y Producción*, Vol. 11 N(2), Pp. 1-25 <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i2.1067>
- [9] Yang, J. (2022). An empirical survey of statistical research methods in applied science. *Journal of King Saud University*. Science, Vol.34 N(4), Pp. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102008>
- [10] Wonsak, I., Bauer, H., Sippl, F., & Reinhart, G. (2021). A scenario-based approach for translating strategic perspectives into input variables for production planning and control. *Procedia CIRP*, Vol. 104, Pp. 429–434. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.072>
- [11] Meyer, J., Dembinsky, O., & Raviv, T. (2020). Alerting about possible risks vs. blocking risky choices: A quantitative model and its empirical evaluation. *Computers & Security*, Vol. 97, Pp.1-13. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.101944>
- [12] Zhang, B., Shang, P., & Liu, J. (2021). Transition-based complexity-entropy causality diagram: A novel method to characterize complex systems. *Communications in Nonlinear Science & Numerical Simulation*, Vol. 95, Pp. 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2020.105660>
- [13] Vinod Kumar, T., Chandrasekara, M., Padmanabhan, S., Saravanan, R., & Arunkumar, S. (2021). Influence of cooling design in hot press forming on product quality and productivity – An authentic story. *Materials Today: Proceedings*, Vol. 37, N(2) Pp. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.558>
- [14] Thakur, P., Kumar, R., Kumar, S., Pathania, A., & Goel, B. (2021). Analysis and optimization of properties of paint materials for reduction of paint defects in agro products. *Materials Today: Proceedings*, Vol. 45, N(6), Pp. 5617–5623. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.349>
- [15] Wang, Y., Wang, Y., Chen, H., Yuan, J., & Ji, Z. (2023). Kernel-based PMP structure for nonlinear industrial quality-related process monitoring. *ISA Transactions*, Vol. 141, Pp. 184-196. <https://doi.org/10.1016/j.isatra.2023.06.038>
- [16] Shahmoradi-Moghadam, H., & Schönberger, J. (2021). Joint optimization of production and routing master planning in mobile supply chains. *Operations Research Perspectives*, Vol.8, Pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2021.100187>
- [17] Bearzotti. (2018). *Industria 4.0 y la Gestión de la Cadena de Suministro: el desafío de la nueva revolución industrial*. Gaceta Sansana, Vol. 3, Pp. 1-25. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2020.22.76089e22.76089>
- [18] Cremonini Entringer, T., & Da Silva Ferreira, A. (2020). A reference model in BPMN for conceptual modeling of master planning schedule. *Revista independiente de Gestión y Producción*, Vol. 11 N(2), Pp. 1-25 <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i2.1067>