

# Incentivos como instrumento para mejorar la productividad y eficiencia de una microempresa purificadora de agua

## *Incentives as an instrument to improve the productivity and efficiency of a water purification microenterprise*

Roberto Carlos Carreón Romero<sup>1</sup>, Alfredo Ramírez Torres<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México | Campus Zacapoaxtla | División de Ingeniería Industrial | Zacapoaxtla, Puebla, México

### RESUMEN

El presente trabajo surge de la necesidad de una microempresa purificadora de agua de Teziutlán, Puebla, México, de incrementar su productividad y hacer más eficiente su proceso de producción, ya que no cumple con la demanda de los clientes, así como de motivar a sus trabajadores a cumplir sus metas. Se aplicó y adaptó una metodología ya probada en otros estudios de caso donde se realiza producción en serie. Para lograr la meta de producción se realizó un análisis de proceso mediante un desglose de operaciones, así como un análisis de las operaciones de manufactura, por medio de un estudio de tiempos y movimientos con cronómetro, balanceo de línea y aplicación de tarifas diferenciales a los salarios. Al adaptar y aplicar la metodología se logró mejorar la productividad de 1.67 a 1.51 \$/unidad (pesos mexicanos / garrafón de 19 litros lleno), la eficiencia pasó del 67.54 al 93.80 %, los trabajadores lograron un incremento salarial mínimo de 18.73 % y máximo de 31.93 % dependiendo de la estación de trabajo. Además, con la nueva organización para el trabajo se logró cubrir la demanda de los clientes.

**PALABRAS CLAVE:** incentivos; eficiencia; producción; microempresa.

### ABSTRACT

This work arises from the need for a water purification microenterprise in Teziutlan, Puebla, Mexico, to increase its productivity and make its production process more efficient since it does not meet customer demand, as well as to motivate its workers to meet their goals. We applied and adapted a methodology already proven in other case studies where mass production is carried out. To achieve the production goal, a process analysis was carried out employing a breakdown of operations, as well as an analysis of manufacturing operations through a time and motion study with a stopwatch, line balancing, and the application of differential wage rates. By adapting and applying the methodology, productivity improved from 1.67 to 1.51 \$/unit (Mexican pesos / 5 gallon water bottle), efficiency went from 67.54 to 93.80% and workers achieved a minimum wage increase of 18.73% and a maximum of 31.93% depending on the workstation. In addition, with the new work organization, it was possible to meet customer demand.

**KEYWORDS:** incentives; efficiency; production; microenterprise.

#### Correspondencia:

**DESTINATARIO:** Alfredo Ramírez Torres  
**INSTITUCIÓN:** Tecnológico Nacional de México, Campus Zacapoaxtla, División de Ingeniería Industrial  
**DIRECCIÓN:** Carretera Acuaco-Zacapoaxtla km 8, col. Totoltepec, C. P. 73680, Zacapoaxtla, Puebla, México  
**CORREO ELECTRÓNICO:** alfredo.rt@zacapoaxtla.tecnm.mx

**Fecha de recepción:** 13 de julio de 2023. **Fecha de aceptación:** 18 de agosto de 2023. **Fecha de publicación:** 28 de agosto de 2023.



## I. INTRODUCCIÓN

Cualquier empresa que aspire a ser exitosa debe proporcionar a sus miembros algún incentivo a cambio de sus esfuerzos y contribución hacia la organización [1]. Por lo tanto, un sistema de incentivos será una variable apta para modificar y modelar el comportamiento organizacional.

Desde 1961, Clark y Wilson distinguieron tres tipos de organizaciones con base en el sistema de incentivos aplicado [2]: las *utilitarias*, que son aquellas que buscan principalmente una ganancia económica, entre ellas firmas lucrativas, la industria manufacturera y los comercios; las *solidarias*, como universidades, hospitales, organizaciones de asistencia pública, es decir, aquellas que no tienen como fundamento el enriquecimiento y sí proveer un beneficio social; y las organizaciones *con propósito*, que son aquellas que promueven o educan con un propósito superior, también identificadas como organizaciones ideológicas, que generalmente luchan por libertades, derechos o incluso por ideales radicales.

De esta manera se distinguen los *incentivos materiales*, los cuales tienen la característica de ser monetarios o pueden ser transformados fácilmente en dinero, y que se aplican generalmente en las organizaciones utilitarias; los *incentivos solidarios*, que son intangibles, al igual que los *incentivos con propósito*, y están relacionados especialmente con la socialización, el sentido de pertenencia, el estatus y la convalidación. Adicionalmente, los incentivos con propósito derivan principalmente de los principios declarados en la organización. Estos se aplican en las organizaciones solidarias y de propósito respectivamente.

Por tanto, el concepto de incentivo está asociado con una recompensa, ya sea tangible o intangible, que motivará al personal a crear un entorno favorable para maximizar el desempeño o alcanzar una meta. De manera más general se distinguen dos tipos de incentivos: los *intrínsecos* y los *extrínsecos* [3], los cuales tienen diferentes efectos en las organizaciones. Los incentivos intrínsecos (intangibles) están relacionados con el propio trabajo, es decir, empoderamiento, reconocimiento, autonomía, reputación y confianza, y producen satisfacción personal, responsabilidad laboral, compromiso emocional y empatía hacia la organización. Los incentivos extrínsecos (tangibles) incluyen pagos extras, regalos, prestaciones complementarias, oportunidades de

ascenso y tienen principal importancia en mantener la fidelidad de los empleados hacia la organización y garantizar el cumplimiento de metas productivas. Y aunque los incentivos es uno de los factores que más influye en el desempeño de las organizaciones, son escasamente aplicados en la gestión del capital humano [4].

Uno de los supuestos a comprobar en este trabajo es que al desarrollar un esquema particular y completo de incentivos se incrementará la productividad de la microempresa de este estudio de caso. Para desarrollar e implementar un esquema de incentivos se usó la Metodología de Incentivos y Organizacional (MIO) [5], un sistema de incentivos extrínseco que es, por ende, apto para aplicarse en una empresa del tipo utilitaria que, en este caso es una microempresa purificadora de agua.

La MIO se aplicó a una empresa textil logrando un incremento en la producción de tela para colchón de un 47 % a un 73 %, hablando en términos de productividad. En este mismo caso, el salario de los trabajadores tuvo un incremento aproximado de un 16 % [5]. Debido a este antecedente y a las características de la microempresa purificadora de agua, se ha realizado la adaptación de la MIO para buscar mayor productividad, eficiencia y motivación en la microempresa, así como la satisfacción de los clientes.

El estudio tuvo una duración de 12 semanas [6]. El diagnóstico inicial sobre una de las líneas de producción de la microempresa purificadora de agua arrojó una producción promedio de 360 garrafones llenos de agua purificada por día, lo que representó una eficiencia ( $e$ ) del 67.54 %, lo cual ocasionaba que no se cubriera la demanda diaria y generara poca confianza por parte de los clientes. Al adecuar y aplicar la MIO, se logró que la eficiencia alcanzara el 93.80 %, que el salario de los trabajadores aumentara entre 18.73 y 31.93 %, y que se generara un círculo virtuoso, ya que los clientes al recibir sus pedidos muestran fidelidad con la microempresa.

## II. METODOLOGÍA

La metodología de incentivos y organizacional [5] está diseñada para aplicarse en sistemas de manufactura en serie, en maquiladoras del ramo textil principalmente, y busca, sobre todo, que las líneas de producción aumenten el número de unidades producidas (garrafones llenos, para este caso) en la jornada laboral, balanceando

líneas y disminuyendo el tiempo de operación, así como incrementando el salario de los trabajadores.

La metodología incluyó las 14 etapas siguientes: 1) análisis del proceso productivo, 2) determinación de indicadores de líneas de producción, 3) análisis de salarios y metas de producción, 4) cálculo de tiempos estándar, 5) determinación de comodines, 6) cálculo de parámetros para el balanceo de líneas, 7) balanceo de líneas, 8) análisis de tiempo ocioso de operadores y comodines, 9) determinación de cuellos de botella, 10) optimización de personal, 11) determinación de tarifas diferenciales para los incentivos, 12) premios por eficiencia, 13) medición y control y, finalmente, 14) cálculo de salarios con el incentivo aplicado.

A grandes rasgos, la MIO hace una recolección de datos en campo del proceso productivo para, posteriormente, hacer un análisis cuantitativo de los datos obtenidos, implementar una mejor organización industrial y, por último, aplicar una combinación de incentivos salariales para motivar a los trabajadores [7]-[10].

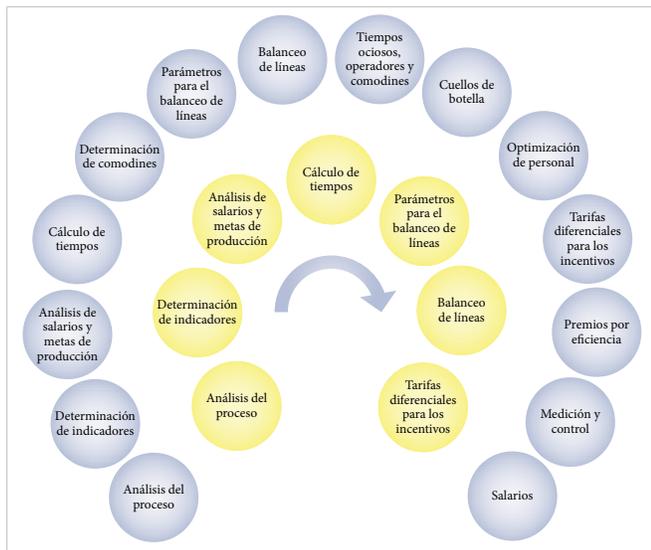


Figura 1. El circuito de esferas grises representa el esquema de la metodología de incentivos y organizacional descrita en [4], mientras que el circuito de esferas amarillas son los pasos que se aplicaron en el presente trabajo.

En este estudio, la MIO no fue aplicada en su totalidad, ya que la metodología se diseñó para sistemas de maquila textil con sus características especiales, sin embargo, se adaptó para aplicarse a la microempresa purificadora de agua. La Figura 1 muestra las etapas de la MIO. El circuito exterior de esferas grises es la metodología original, mientras que el circuito interior de esferas

amarillas son las etapas que se aplicaron en el presente estudio. Con los siete pasos mostrados en amarillo se estará cubriendo el espíritu de la metodología, toma de datos en campo, análisis de datos, mejor organización del trabajo y aplicación de incentivos.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se describen los resultados obtenidos, de acuerdo con la secuencia de puntos aplicados de la MIO.

#### ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO

El primer paso fue hacer un análisis del proceso productivo antes de realizar cualquier modificación. En la Tabla 1 se enlistan las actividades: 9 operaciones realizadas por 3 operarios. Las operaciones estaban divididas de forma empírica, es decir, en función del consecutivo de la división de las operaciones, y como estas son nueve, se dividieron en tres estaciones de trabajo (gris, azul y verde) con tres operaciones cada una y una estación para cada operario.

TABLA 1  
TIEMPOS ESTÁNDAR PARA EL PROCESO DE LLENADO DE GARRAFÓN DE AGUA

NÚMERO DE OPERACIÓN	OPERARIO	OPERACIÓN CON EL GARRAFÓN	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)
1	A	Revisarlo	0.500
2		Quitar sello y tapa	0.067
3		Lavarlo por dentro y fuera	0.333
4	B	Eliminar etiquetas extrañas	0.167
5		Llenarlo	0.500
6	C	Colocar la tapa	0.050
7		Colocar etiqueta de tapa	0.167
8		Ajustar etiqueta de tapa	0.083
9		Colocar empaque de llave	1.000
		<b>Total</b>	<b>2.867</b>

#### DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

La segunda etapa fue la determinación de indicadores [11], ya sean de eficiencia, costo y/o calidad, pero para este caso los indicadores que se utilizan son productividad ( $P$ ) y eficiencia ( $e$ ). Por requerimientos de la empresa, aquí se define a la  $P$  en la Ecuación (1):

$$P = \frac{N_m}{P_s} \quad (1)$$

donde  $N_m$  = nómina de manufactura por semana y  $P_s$  = producción de unidades por semana.

La  $e$  se define como la relación entre la producción real ( $P_r$ ) y la producción estimada ( $P_e$ ):

$$e = \frac{P_r}{P_e} \quad (2)$$

La  $P_e$  es la relación de la jornada laboral efectiva multiplicada por el número de operadores en la línea entre el tiempo de producción por unidad. La producción estimada se obtuvo del estudio de tiempos y movimientos realizado en este estudio y la decisión de gerencia.

La microempresa tiene condiciones laborales que para efectos de este trabajo no entrarán a juicio ni a discusión. Por tanto, se consideró una jornada de 8.5 horas efectivas diarias, es decir, descontando comida y descansos, y 6 días a la semana. Los indicadores iniciales en la microempresa son una  $P = 1.67$  \$/u y  $e = 67.54$  %, donde u corresponde a una unidad: un garrafón de 19 litros lleno.

### ANÁLISIS DE SALARIOS Y METAS DE PRODUCCIÓN

Al realizar este análisis, se detectó una disputa entre la gerencia y los operarios de la línea, ya que la primera argumentaba que de acuerdo a la experiencia en otras empresas se puede lograr una producción estimada de 200 unidades por día por operador (600 unidades por línea), mientras que los segundos señalaban que algunos trabajan más que otros, que por ello el salario no es el justo para cada uno (1200 \$/semana) y que, además, consideraban inalcanzable la meta de gerencia.

Esta disputa provocaba una falta de compromiso y motivación en los operarios para realizar sus tareas. Asimismo, la microempresa ha tenido un pronóstico de demanda de 500 u/día/línea, según sus registros históricos. Esta demanda será la meta de producción para el presente caso.

### CÁLCULO DE TIEMPOS ESTÁNDAR

En este cuarto paso se utilizó la metodología del desglose de operaciones y cronómetro [12]. La Tabla 1 también condensa los resultados obtenidos. Se encontró que el tiempo de producción por unidad es de 2.867 minutos.

### CÁLCULO DE PARÁMETROS PARA BALANCEO DE LÍNEAS

En la Figura 2 se muestra una gráfica de las cargas de trabajo [13], [14] iniciales. Se puede visualizar de una manera muy clara que los tiempos estaban desbalanceados, encontrando que el tiempo ciclo más alto es de 1.250 min. Con una meta de producción de 500 unidades se tiene un *takt time* [15] de 1.02 min.

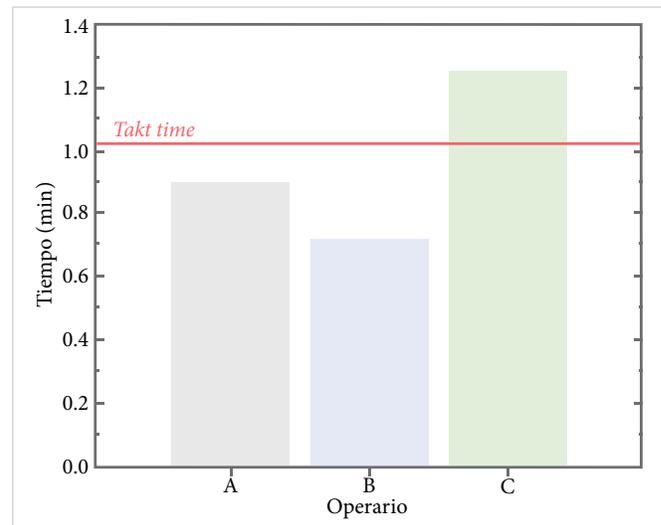


Figura 2. Gráfica de cargas por operario (estación de trabajo). La línea roja representa el *takt time*, es decir, el tiempo necesario para cumplir con la demanda de los clientes.

### BALANCEO DE LÍNEAS

Si se considera que el tiempo ciclo máximo en una línea de producción marca el ritmo a lo largo de la jornada laboral, con el tiempo ciclo de 1.250 min el máximo de producción por día será de 408 garrafones llenos, cantidad que es insuficiente para cumplir con la demanda de los clientes. Para corregir este problema, el tiempo ciclo mayor tendrá que estar por debajo del *takt time* y, por ende, es necesario balancear la línea de producción.

La Figura 3 muestra el balanceo de la línea. El operario A se mantuvo sin cambios y las modificaciones se dieron sobre los operarios B y C: al B se le aumentó operaciones y al C se le redujeron para bajar su tiempo ciclo, ya que este era un cuello de botella. Como resultado, el nuevo tiempo ciclo máximo es de un minuto, el cual es menor que el *takt time*, con lo que es posible cumplir con la demanda de los clientes. Este nuevo tiempo ciclo arrojó una producción máxima de 510 unidades por día.

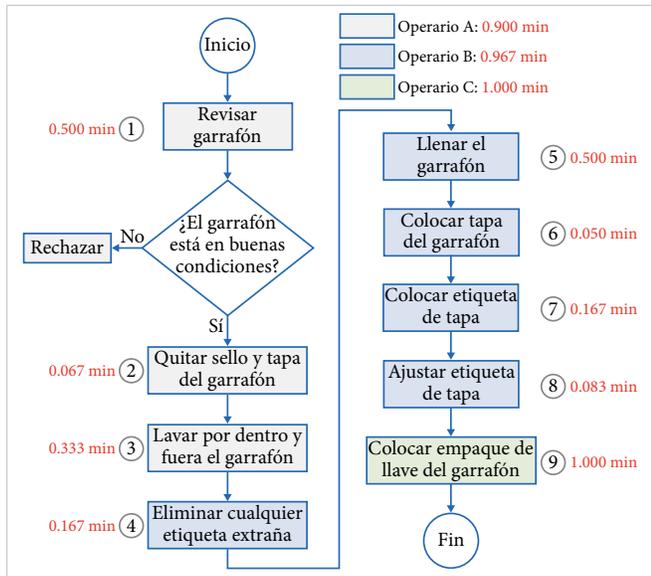


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de llenado de garrafón. La línea de producción se ha balanceado para cumplir con la demanda de los clientes. Los operarios B y C sufren modificaciones para obtener un nuevo tiempo ciclo máximo de 1 min.

### DETERMINACIÓN DE TARIFAS DIFERENCIALES PARA LOS INCENTIVOS

Una de las características primordiales de la MIO es el uso de incentivos salariales, en específico, diferenciales. Dentro de este tipo de incentivos salariales se tiene los Gantt por tarea, Taylor, Emerson, Merrick, etc. [10].

Algunos garantizan un salario base y otros no, pero la característica general es que si el trabajador alcanza la norma de producción recibirá en automático un premio y, en caso contrario, solo recibirá el salario base o una reducción de salario y al superar la norma la remuneración variará en una proporción diversa según los niveles de producción.

En la implementación del presente sistema no hay un salario base garantizado y se han establecido tres niveles de producción hasta llegar a la norma de producción (500 unidades). También se ha calculado un costo por operación (CO), estableciendo un salario estándar (SE = 200 \$/ día) y empleando la jornada de trabajo completa (9.5 h). De esta manera, el CO se calcula dividiendo el SE entre el número de operaciones que se pueden realizar en la jornada de trabajo completa. Posteriormente se asigna un salario por operación de acuerdo al nivel de producción, multiplicando el CO por la cota inferior de los niveles de producción y por la tasa diferencial, nivel 1 al 100 %, nivel 2 al 120 %, y nivel 3 al 160 %. Los salarios semanales variarán de acuerdo a los niveles de producción diarios de cada operario, ya que el incentivo es diferencial y diferenciado. La [Tabla 2](#) muestra estos datos para los operarios A, B y C. El salario semanal al que pueden aspirar si cumplen con la norma de producción es de 1424.8, 1530.9 y 1583.2 \$, lo que representa un incremento salarial mínimo de 18.73 % y máximo de 31.93 %.

TABLA 2

ESQUEMA DE TARIFAS DIFERENCIALES AL SALARIO DE LOS OPERARIOS A, B Y C PARA LOGRAR UNA META DE PRODUCCIÓN DE 500 UNIDADES DIARIAS

OPERARIO Y OPERACIONES					NIVELES DE PRODUCCIÓN		
					360-399	400-469	470-500
Operario	#OP	TE (min)	SE (\$)	CO (\$/OP)	Salario por OP a tasa del 100 % (\$)	Salario por OP a tasa del 120 % (\$)	Salario por OP a tasa del 160 % (\$)
A	1	0.5	200	0.175	63.158	84.211	131.930
	2	0.067		0.024	8.463	11.284	17.679
	3	0.333		0.117	42.063	56.084	87.865
	Salario diario total				113.684	151.579	237.474
<b>Salario semanal</b>				<b>682.1</b>	<b>909.5</b>	<b>1424.8</b>	
B	4	0.167	200	0.059	21.095	28.126	44.065
	5	0.500		0.175	63.158	84.211	131.930
	6	0.050		0.018	6.316	8.421	13.193
	7	0.167		0.059	21.095	28.126	44.065
	8	0.083		0.029	10.484	13.979	21.900
Salario diario total				122.147	162.863	255.152	
<b>Salario semanal</b>				<b>732.9</b>	<b>977.2</b>	<b>1530.9</b>	
C	9	1.000	200	0.351	126.316	168.421	263.860
	Salario diario total				126.316	168.421	263.860
<b>Salario semanal</b>				<b>757.9</b>	<b>1010.5</b>	<b>1583.2</b>	

Notas: #OP = número de operación, TE = tiempo estándar, SE = salario estándar, CO = costo por operación.

Para que un sistema de incentivos sea exitoso es indispensable informar a los trabajadores en qué consiste el sistema, enseñarles a calcular sus salarios con el incentivo y despejar sus dudas para eliminar posibles temores. Es por ello que se les comunicó a los trabajadores que su salario dependería de las unidades que produjeran, mostrándoles las cotas superiores de los niveles de producción y las metas a alcanzar para recibir los estímulos salariales, así como el monto máximo que se puede lograr en cada estación de trabajo una vez que se alcanza la meta de producción. Se les concientizó que la meta es alcanzable y superable, ya que ellos estuvieron involucrados en el proceso de la toma de tiempos estándar y métodos de trabajo. También se establecieron las reglas para la asignación de las estaciones de trabajo de la línea de producción.

Se debe recordar que los indicadores por analizar son  $P$  y  $e$ . Una vez implementado el sistema de incentivos y con una producción promedio de 500 unidades diarias, se obtuvo que los valores de la  $P$  pasaron de 1.67 a 1.51 \$/u, mientras que la  $e$  pasó del 67.54 al 93.80 %.

#### IV. CONCLUSIONES

La implementación de un sistema de incentivos en la microempresa purificadora de agua sí ha elevado la productividad y eficiencia de su línea de producción y este ha provocado también un incremento en el salario de los trabajadores. La productividad pasó de 1.67 a 1.51 \$/u, mientras que la eficiencia pasó del 67.54 al 93.80 %. En cuanto al salario de los trabajadores, ha habido un incremento salarial mínimo de 18.73 y máximo de 31.93 %, dependiendo de la estación de trabajo.

También, la metodología de incentivos y organizacional ha mostrado ser una excelente herramienta donde se requiere incrementar la productividad, la eficiencia y la motivación de los trabajadores. Esta se puede adaptar a diferentes entornos con producción en serie como en el presente caso. El fundamento de todo esto es el análisis del proceso productivo en campo, el análisis de datos y la organización del trabajo para mejorar los indicadores seleccionados, basándose en las herramientas del estudio del trabajo, así como la aplicación de incentivos económicos diferenciales, los cuales permiten hacer más justos los salarios y motivan el incremento de producción por parte de los operarios en su estación de trabajo. Lo anterior se traducirá en un trabajador más motivado, así como una empresa con mayor producción, lo que ge-

nerará más ganancias porque se contará con inventario para satisfacer los requerimientos de los clientes.

Finalmente se recalca que los sistemas de incentivos, además de aplicarse en líneas generales de producción, también se pueden introducir en sistemas de producción sencillos, a microempresas, para que no solo tengan como norma el conocimiento empírico, sino que logren un impacto local que detonará en una mayor eficiencia global.

#### REFERENCIAS

- [1] B. Qi y J. Yao, "A Study of the Moderating Mediation Model of Pay Equity on Job Performance", *Int. J. Membr. Sci. Technol.*, vol. 10, no. 3, pp. 542-551, jul. 2023, doi: 10.15379/ijmst.v10i3.1571.
- [2] P. B. Clark y J. Q. Wilson, "Incentive Systems: A Theory of Organizations", *Adm Sci Q*, vol. 6, no. 2, pp. 129-166, sept. 1961, doi: 10.2307/2390752.
- [3] C. Mario, "Comparative Incentive Systems", en *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*, A. Farazmand, ed., Springer, Cham, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1007/978-3-319-31816-5\_3706-1.
- [4] G. P. Baker, M. C. Jensen y K. J. Murphy, "Compensation and Incentives: Practice vs. Theory", *J Finance*, vol. 43, no. 3, pp. 593-616, jul. 1988, doi: 10.1111/J.1540-6261.1988.TB04593.X.
- [5] R. C. Carreón-Romero, A. Ramírez-Torres, L. Carreón-Romero, y M. E. Carreón-Romero, "Incentivos para aumentar la eficiencia de una línea de producción textil", *Coloq. Investigación Multidisciplinaria*, vol. 7, no. 1, pp. 1029-1035, 2019. Accedido: jun. 12, 2023. [En línea]. Disponible en: [http://cim.orizaba.tecnm.mx/Journals/Journal\\_CIM\\_2019.pdf](http://cim.orizaba.tecnm.mx/Journals/Journal_CIM_2019.pdf)
- [6] S. Balamurali, R. Göb, y C.-H. Jun, "Attributes Sampling Schemes in International Standards", en *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, 2014, doi: 10.1002/9781118445112.stat04120.
- [7] B. Niebel y A. Freivalds, *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*, 12.ª ed. México, D.F.: McGraw-Hill, 2009.

- [8] R. García-Criollo, *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo*, 2.ª ed. México: McGraw-Hill, 2005.
- [9] H. Gutiérrez-Pulido, *Calidad total y productividad*, 3.ª ed. México: McGraw-Hill, 2010.
- [10] M. T. Noriega, “Los incentivos salariales”, *Ingeniería Industrial*, no. 012, pp. 30-39, dic. 1994, doi: [10.26439/ing.ind1994.n012.2799](https://doi.org/10.26439/ing.ind1994.n012.2799).
- [11] J. Sauermann, “Performance measures and worker productivity”, *IZA World of Labor*, 1-12, abr. 2023, doi: [10.15185/izawol.260.v2](https://doi.org/10.15185/izawol.260.v2).
- [12] M. Masniar, U. R. Marasabessy, E. Astrides, A. Ahistasari, M. A. N. Wahyudien, y M. M. Rachmadhani, “Analysis of Work Measurement Using the Stopwatch Time Study Method at PTEA”, *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23-31, 2023, doi: [10.56882/jisem.v2i1.14](https://doi.org/10.56882/jisem.v2i1.14).
- [13] R. Chase, R. Jacobs y N. Aquilano, *Administración de operaciones*. México: McGraw-Hill, 2009.
- [14] C. Cuevas, Y. Á. González, M. del C. Torres y M. G. Valladares, “Importancia de un estudio de tiempos y movimientos”, *Inventio*, vol. 16, no. 39, pp. 1-5, 2020, doi: [10.30973/inventio/2020.16.39/7](https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/7).
- [15] T. O. Kowang, L. K. Yew, y O. C. Hee, “Takt Time Analysis in Lean Six Sigma: From Conventional to Integration”, *Int J Eng Adv Technol*, vol. 9, no. 2, pp. 4076-4080, dic. 2019, doi: [10.35940/ijeat.B4949.129219](https://doi.org/10.35940/ijeat.B4949.129219).