



Factores que afectan la productividad de un montacargas en una industria siderúrgica del Norte de Veracruz

Jesús Gómez Castellanos^{1*}, Marco Antonio Díaz Martínez¹, Reina Verónica Román Salinas¹

¹Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

*jesus.gomez@itspanuco.edu.mx

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo identificar los principales factores que afectan la productividad de un montacargas en el área de producto terminado de una Industria siderúrgica del norte de Veracruz y evaluar la eficiencia en la utilización de este equipo, con la finalidad de encontrar áreas de oportunidad que permitan eliminar, reducir y/o hacer eficiente el movimiento de los materiales, durante todas las etapas del proceso industrial. Para la toma de datos se usó la técnica de muestreo del trabajo, pero con observación continua. El muestreo de trabajo consistió en recabar información del equipo durante 14 días efectivos (del 6 al 13 de Julio, en turno 1 y del 15 al 21 de Julio, en turno 2). La empresa no contaba con información sobre los principales factores que afectan la productividad de sus equipos de manejo de materiales. Así como la manera en que se distribuían las actividades de este equipo en los distintos turnos.

Palabras clave: Productividad, eficiencia, montacargas, muestreo del trabajo.

ABSTRACT

The objective of this work is to identify the main factors that affect the productivity of a forklift in the finished product area of a steel industry in the north of Veracruz and to evaluate the efficiency in the use of this equipment in order to find areas of opportunity that allow to eliminate, reduce and / or make efficient the movement of materials, during all stages of the industrial process. For data collection, the work sampling technique was used, but with continuous

observation. The work sampling consisted of collecting information from the team during 15 effective days (from July 6 to 13, in shift 1 and from July 15 to 21, in shift 2). The company did not have information on the main factors affecting the productivity of its material handling equipment. As well as the way in which the activities of this team were distributed in the different shifts.

Keywords: Productivity, efficiency, forklift, job sampling.

INTRODUCCIÓN

En la industria siderúrgica a cielo abierto, las actividades de carga y acarreo tanto de mineral como de materias primas e insumos, son actividades cotidianas, permanentes y vitales, para el logro de sus objetivos operacionales; son la clave para asegurar la continuidad del proceso de beneficio del mineral y por lo tanto, deben ser desempeñadas por equipos de carga y acarreo con buena capacidad y confiabilidad, a fin de asegurar la eficiencia y productividad de éstas actividades (Escamilla, 2005). A fin de que una sociedad o nación pueda elevar el nivel de vida de su población, tendrá que aumentar al máximo el rendimiento de sus recursos o mejorar la productividad para que la economía crezca y sea capaz de sostener una mejor calidad de vida (Kanawaty, 2000). El principal motivo para estudiar la productividad en la empresa es encontrar las causas que la deterioran y, una vez conocidas, establecer las bases para incrementarla (García, 2005).

En general, la *productividad* se entiende como la relación entre lo producido y los medios utilizados; por lo tanto, se mide mediante el cociente: resultados logrados entre recursos empleados. Los *resultados logrados* pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los *recursos empleados* se cuantifican por medio del número de trabajadores, tiempo total empleado, horas-máquina, costos, etc. De manera que mejorar la productividad es optimizar el uso de los recursos y maximizar los resultados (Gutiérrez, 2013).

La medición de la productividad puede ser bastante directa. Tal es el caso si la productividad puede medirse en horas-trabajo por tonelada de algún tipo específico de acero. Aunque las horas-trabajo representan una medida común de insumo, pueden usarse otras medidas como el capital (dinero invertido), los materiales (toneladas de hierro) o la energía (kilowatts de electricidad) (Render 2009).

Un incremento en la productividad no ocurre por sí sólo, sino que son los directivos dedicados y competentes los que lo provocan, lo logran mediante la fijación de metas, la remoción de los obstáculos que se oponen al cumplimiento de estas, el desarrollo de planes de acción para eliminarlos y la dirección eficaz de todos los recursos a su alcance para mejorar la productividad, pues varios son los factores que actúan en contra de ésta, en ocasiones generados por la propia empresa o por su personal. El muestreo de trabajo como técnica de la Ingeniería de métodos puede aplicarse con éxito para resolver una gran variedad de problemas de todas clases sobre actividades relacionadas con grupos de personas o equipos. Este método puede utilizarse para estudiar la circulación de materiales, naturaleza, causa y magnitud de las interferencias respecto de las realizaciones eficaces; la distribución de deberes de un grupo de personas, de tal manera que la carga de trabajo esté equilibrada y todas puedan trabajar sin interrupciones (Kanawaty, 2000).

METODOLOGÍA

El área donde se llevó a cabo el estudio fue el área de producto terminado, que comprende tres áreas o patios donde se hacen las operaciones de carga, traslado y movimiento de producto terminado a cielo abierto.

La técnica del muestreo de trabajo consiste en la cuantificación proporcional de un gran número de observaciones tomadas al azar, en las cuales se anota la condición que presente la operación, clasificada en categorías definidas según el objetivo del estudio (García, 2005).

El estudio debe ser lo bastante largo para incluir las fluctuaciones normales de la producción. Mientras mayor sea la duración del estudio global, más posibilidades habrán de observar las condiciones promedio. Por lo general, los estudios de muestreo del trabajo se realizan durante un bloque de tiempo de dos a cuatro semanas (Niebel, 2014).

Para obtener una visión completa y exacta del tiempo productivo y del tiempo inactivo de todas las máquinas en una zona dada de producción sería necesario observar continuamente cada una de las máquinas de dicha zona y registrar el momento y la causa de cada interrupción. A este método se le llama observación continua, aunque se le considera costoso y poco práctico (Kanawaty, 2000). En nuestro estudio, la misma empresa lo solicitó de esta manera para tener un panorama completo de las actividades del equipo.

Para la medición de los tiempos del montacargas se asignó a un analista durante 14 días distribuidos en 1ro. y 2do. turno registrando las actividades productivas y no productivas del montacargas. Estas actividades se clasificaron de la siguiente manera:

- ✓ Tiempos productivos (cargar, descargar y mover materias primas y producto terminado dentro del área de trabajo)
- ✓ Tiempos de espera (demoras por distintos motivos)
- ✓ Tiempos muertos (tiempo perdido imputable al operador, supervisor o la logística de la empresa)
- ✓ Comida (tiempo que el operador emplea para consumir sus alimentos)
- ✓ Traslados (movimiento del equipo de un área de trabajo a otra o a los almacenes u otras áreas dentro de la planta)
- ✓ Servicio (revisión diaria del equipo en área de mantenimiento)
- ✓ Diésel (cargar combustible)

Un método sencillo para determinar cuándo se han observado suficientes ciclos de un elemento constante, consiste en construir un gráfico con el tiempo básico medio acumulado del elemento que arroja cada estudio completo, en nuestro caso “tiempo productivo”. Cuando la línea del gráfico se estabiliza en una recta, se han hecho suficientes estudios del elemento (Kanawaty, 2000).

La figura 1, muestra cómo se estabiliza la línea del porcentaje (%) de tiempo productivo del montacargas con el transcurso de los días muestreados. Esto nos indica que, la muestra fue suficiente para encontrar el comportamiento real de la actividad que se midió.

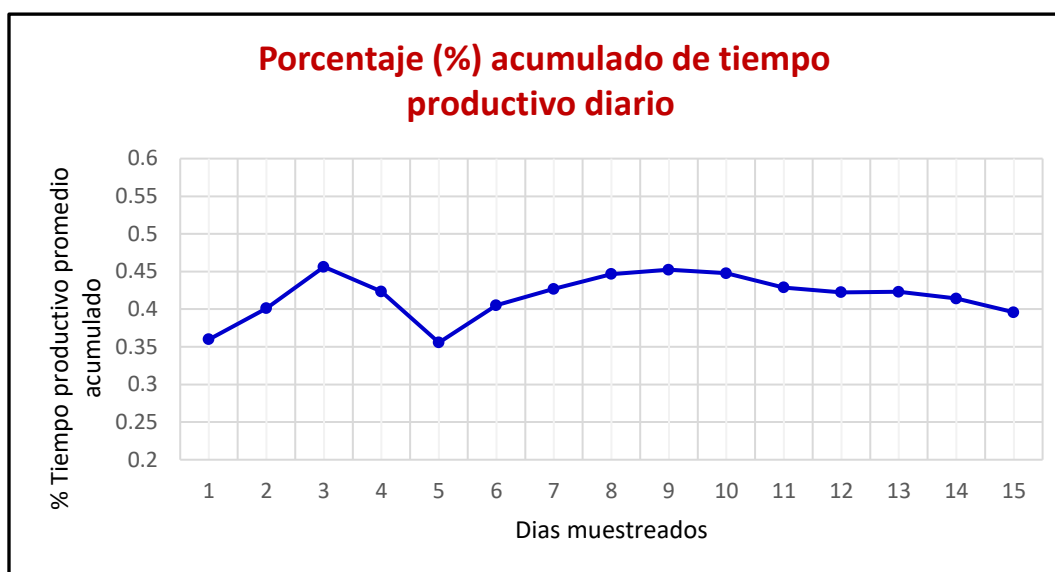


Figura 1. Gráfica tiempo productivo acumulado.

RESULTADOS

Analizando los tiempos muertos del 1ro. y 2do. turno, se realizó una prueba t de student para 2 medias con el fin de verificar si existen diferencias en los tiempos muertos medios de los dos turnos. De acuerdo con la prueba t de Student realizada a los datos de dos turnos, es posible considerar que ambas muestras provienen de la misma población estadística ($t=1.73$, g.l.=12; $P=0.108$), por tanto, se analizaron como una sola muestra. (Anderson, 2012)

El resumen del muestreo de los dos turnos se muestra a continuación en la tabla 1. Se muestra el desempeño del montacargas y las principales actividades. Es notorio que después del tiempo productivo, la actividad que tiene mayor significancia es el tiempo muerto con un promedio 37% del total usado en cada turno.

Tabla 1. Resumen 1er. y 2do. turno.

FECHA	TURNO	TIEMPO MUERTO	TIEMPO DE ESPERA	TIEMPO PRODUCTIVO	COMIDA	TRASLADOS	DIESEL	SERVICIO	TOTAL MIN / TURNO
06-jul	1ro	168	17	174	30	84	7	0	480
07-jul	1ro	157	12	211	30	69	0	1	480
08-jul	1ro	126	4	272	30	18	4	26	480
09-jul	1ro	177	0	156	30	97	5	15	480
10-jul	1ro	208	0	211	30	31	0	0	480
11-jul	1ro	194	20	143	30	22	11	60	480
12-jul	1ro	137	4	281	30	28	0	0	480
13-jul	1ro	129	10	267	30	39	0	5	480

15-jul	2do	148	2	239	30	60	0	1	480
16-jul	2do	217	29	195	30	4	0	5	480
18-jul	2do	234	83	115	30	18	0	0	480
19-jul	2do	181	69	169	30	26	0	5	480
20-jul	2do	150	54	207	30	14	0	25	480
21-jul	2do	241	35	142	30	31	0	1	480
TOTAL		2467	339	2782	420	541	27	144	6720
% Rel.		37%	5%	41%	6%	8%	0%	2%	100%

En la gráfica de la figura 2, podemos observar que después del tiempo productivo, la actividad que sobresale notoriamente son los tiempos muertos. Para analizarlos se elaboraron Diagramas de Pareto de las causas que originan los tiempos muertos y estos se estratificaron por frecuencia (número de observaciones) y por duración en minutos (Gutiérrez, 2013).

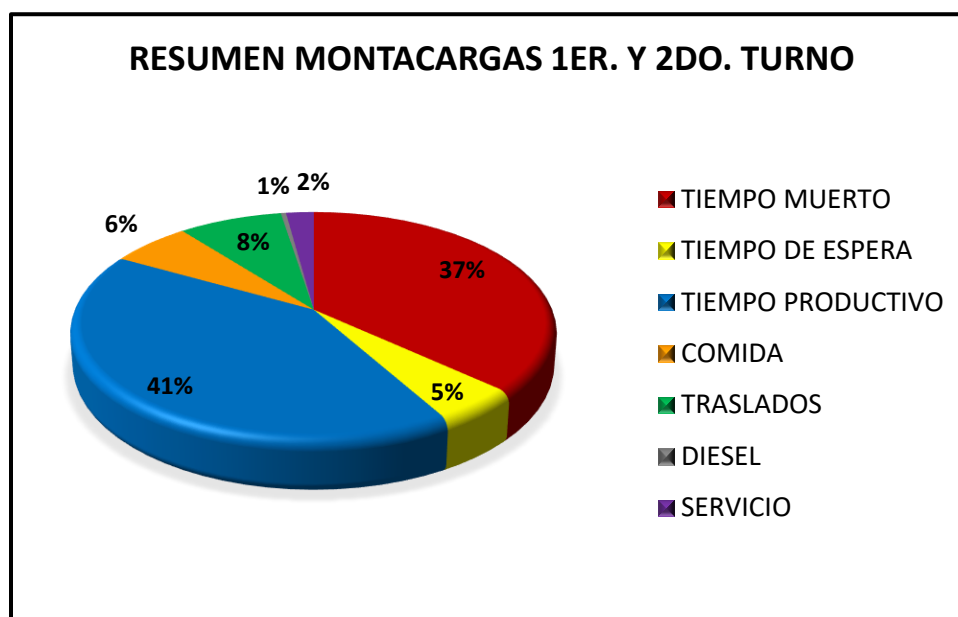


Figura 2. Resumen 1er. y 2do. turno.

Los Diagramas de Pareto de las figuras 3 y 4, observamos que la causa de tiempo muerto que más sobresale, tanto en frecuencia (número de veces que sucedió durante el estudio), como en tiempo perdido en minutos, es “Esperar instrucciones” con un 49 y 44 % respectivamente.

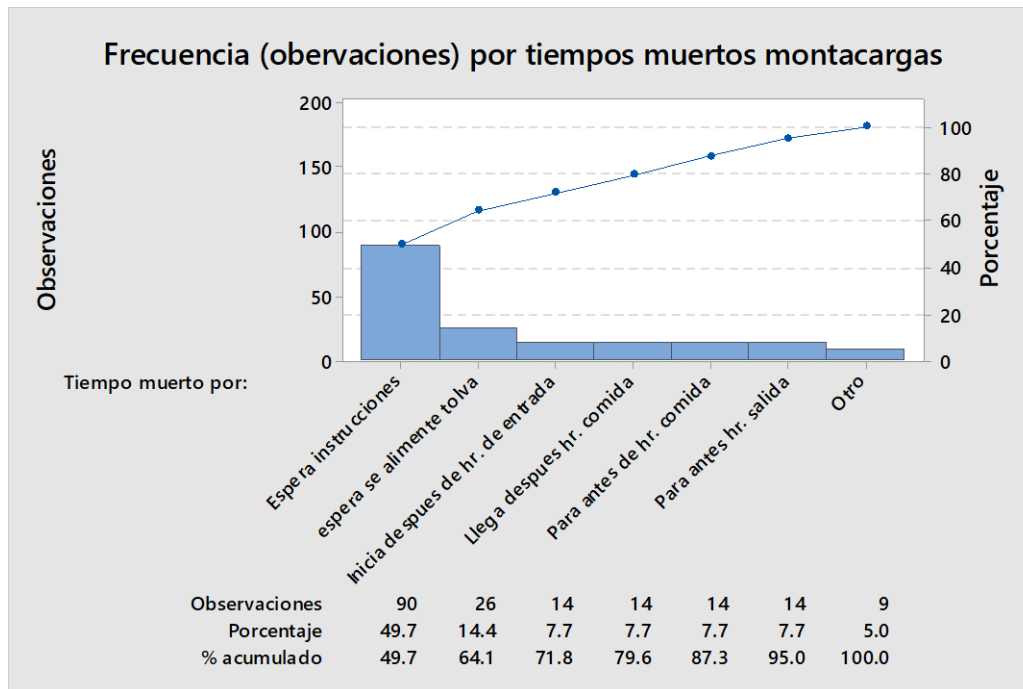


Figura 3. Diagrama de Pareto causas de tiempos muertos por frecuencia

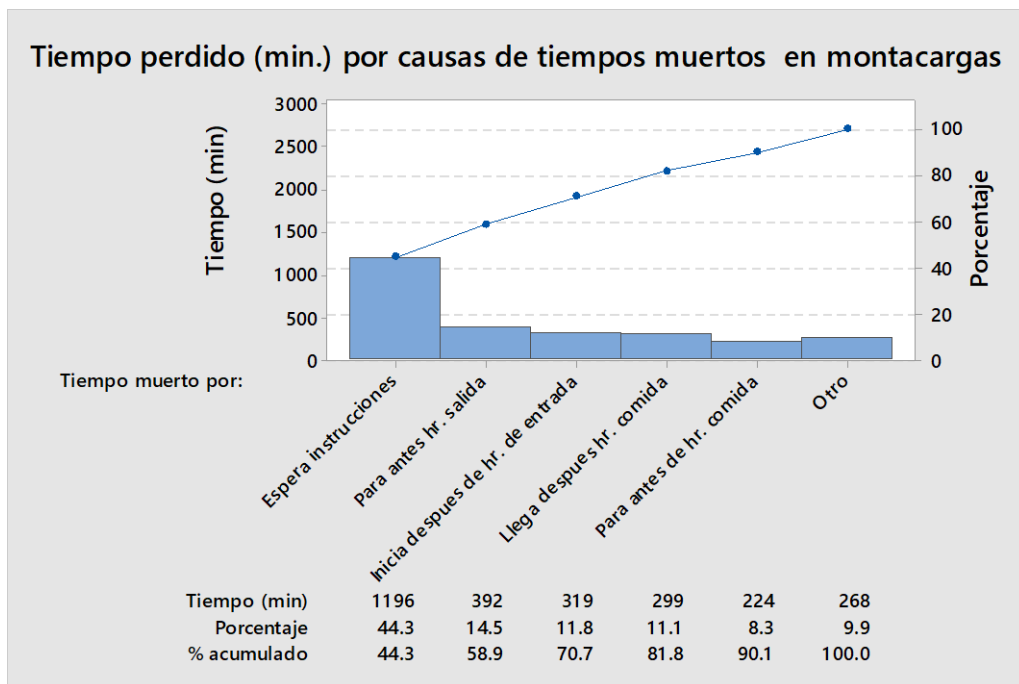


Figura 4. Diagrama de Pareto causas de tiempos muertos por duración en minutos.

DISCUSIÓN

La productividad laboral tiene un gran impacto en la rentabilidad de las empresas, es por ello que es de suma importancia prestar atención a aquellos factores que es posible modificar, en este caso, aspectos organizacionales que demostraron ser los de mayor peso en la mayoría de las investigaciones analizadas en la presente (Patrón, 2019).

Entender lo que es la productividad y cómo puede medirse es un requisito previo y necesario para abordar con éxito la tarea real de mejorar la productividad. El proceso de producción puede definirse como la combinación y transformación de los actores de producción con el objetivo de producir bienes y/o servicios comercializables (Up-Spain, 2021).

Según García & Sierra (2020), menciona que existen varios factores determinantes de la baja productividad en las organizaciones y que existe un factor atribuido a la organización, en donde se plantea que el proceso de capacitación es un factor de suma importancia para el logro de la productividad.

CONCLUSIONES

En este estudio se aprecia la falta de coordinación y logística en las actividades de movimiento, carga y descarga de materiales del producto terminado. El flujo normal de las actividades del equipo (montacargas) de acuerdo a los resultados obtenidos, se ven frecuentemente interrumpidos por espera o falta de instrucciones (Diagramas de Pareto) para continuar con las actividades productivas del equipo y que no esté sin aprovecharse parado. Principalmente es ocasionado a una falta de coordinación entre las áreas involucradas en el proceso de producción, carga y embarque de producto terminado a cielo abierto.

Como conclusión se pretende facilitar información a empresas que manejen equipos y procesos similares, de cómo el muestreo del trabajo es una herramienta muy útil para identificar las principales causas que originan demoras y tiempos muertos en el proceso de movimiento y carga de producto terminado de un equipo o maquinaria para manejo de materiales como el montacargas. Los Diagramas de Pareto son una herramienta que nos sirven para dar prioridad a aquellas actividades que tienen mayor impacto en la productividad; planear y tomar acciones que permitan eliminarlas o reducirla una a una en orden de importancia y no tener que enfocarse en todos los problemas a la vez. A su vez que también permitirá a todas las áreas involucradas tener un mayor conocimiento de lo que sucede y

puedan llegar a lograr una estrecha colaboración que coadyuve a mejorar la productividad de los equipos.

LITERATURA CITADA

Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., & Cochran J. (2012). *Estadística para negocios y economía*. 11a edición. Cengage Learning. México.

Escamilla, L. (2005). *Estudio de Productividad en una Mina de Mineral de Fierro a Cielo Abierto*. Revista Conciencia Tecnológica, 27(30).

García, R. (2005). *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. Ed. Mc Graw Hill, México.

Gutiérrez, P.H. (2013). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. 3ra ed. Mc Graw Hill, México.

Kanawaty, G. (2000). *Introducción al estudio del trabajo*. Oficina internacional del trabajo Ginebra. 4ed. Limusa, México.

García, E., & Sierra, E. (2020). *Factores determinantes de la baja productividad laboral percibidos por un grupo de trabajadores del área comercial de una organización del sector de hidrocarburos de la ciudad de Medellín*. Universidad de EAFIT. 1-61. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/16062/ErikaMaria_GarciaGallego_Mariana_SierraTrujillo_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Niebel, B. W., & Freivalds. A. (2014). *Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mc Graw Hill. 13ª. Edición. México.

Patrón, O. E., Vargas, J. G. (2019). *Factores internos y externos a la empresa que propician entornos de productividad en el sector privado*. Revista Libre Empresa, 16(1), 64-78.

Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Séptima edición. Pearson Educación, México.

Up-Spain. (2021). *Identifica los factores que afectan a la productividad en tu empresa*. Up-Spain. <https://www.up-spain.com/blog/identifica-factores-afectan-a-la-productividad-empresa/>