



La productividad y la situación ergonómica de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L.

Productivity and the ergonomic situation of the company Repuestos y Baterías del Norte S.R.L.

Produtividade e situação ergonômica da empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L.

ARTÍCULO ORIGINAL



Arlita Jazmín Gavidia Velásquez 
jazmingavidia@gmail.com

Jorge Manuel Mostacero Asencio 
jorgemostacero@gmail.com

Universidad César Vallejo, Chepén, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v7i18.108>

Artículo recibido 2 de marzo 2023 / Aceptado 17 de abril 2023 / Publicado 10 de mayo 2023

RESUMEN

En toda empresa se presenta algún tipo de riesgo laboral para los trabajadores siendo una de las principales amenazas para su productividad. El estudio tuvo como objetivo identificar la productividad al aplicar la ergonomía en la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L, Chepén, Perú. La investigación fue del tipo aplicada bajo un diseño experimental de tipo pre-experimental. La población y la muestra se conformó por el proceso productivo del mantenimiento de baterías en la empresa. Utilizando como técnicas la observación y la revisión documental y como instrumentos el diagrama de análisis de procesos (DAP) y la ficha de recolección de datos. Se logró identificar la baja productividad de la empresa, ya que se encontraba en un 67.21%, y la misma no superó el 70% en al menos una de los ocho registros semanales hechos. Se concluyó que la situación ergonómica de una empresa está estrechamente relacionada con su productividad.

Palabras clave: Productividad Ergonómica; Ergonomía músco-esquelética; Ergonomía ambiental

ABSTRACT

In every company there is some type of occupational risk for workers being one of the main threats to their productivity. The objective of the study was to identify productivity by applying ergonomics in the company Repuestos y Baterías del Norte S.R.L, Chepén, Peru. The research was applied under a pre-experimental experimental design. The population and the sample consisted of the productive process of battery maintenance in the company. Observation and documentary review were used as techniques, and the process analysis diagram (PAD) and the data collection form were used as instruments. It was possible to identify the low productivity of the company, since it was 67.21%, and it did not exceed 70% in at least one of the eight weekly records made. It was concluded that the ergonomic situation of a company is closely related to its productivity.

Key words: Ergonomic Productivity; Musculoskeletal Ergonomics; Environmental Ergonomics

RESUMO

Em toda empresa existe algum tipo de risco ocupacional para os trabalhadores, sendo uma das principais ameaças à sua produtividade. O objetivo do estudo foi identificar a produtividade ao aplicar a ergonomia na empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L, Chepén, Peru. A pesquisa foi aplicada em um projeto experimental pré-experimental. A população e a amostra consistiram no processo produtivo de manutenção de baterias na empresa. A observação e a revisão documental foram usadas como técnicas, e o diagrama de análise de processo (PAD) e o formulário de coleta de dados foram usados como instrumentos. Foi possível identificar a baixa produtividade da empresa, pois ela estava em 67,21% e não ultrapassou 70% em pelo menos um dos oito registros semanais realizados. Concluiu-se que a situação ergonômica de uma empresa está intimamente relacionada à sua produtividade.

Palavras-chave: Produtividade ergonômica; Ergonomia musculoesquelética; Ergonomia ambiental; Ergonomia do ambiente

INTRODUCCIÓN

En las empresas se presentan todo tipo de riesgo laboral para los trabajadores tal como señaló De Meyer (como se citó en ILO Newsroom, 2016), pues ningún país ni lugar de trabajo está libre de peligros ergonómicos. Por lo tanto, si no se atienden, pueden conllevar a una disminución del bienestar de los trabajadores y por ende a una pérdida significativa de la productividad empresarial. Al respecto, Sander (2019) indica que el incremento de las lesiones en los trabajadores es una de las principales amenazas para la productividad, ya que ello implica el aumento de trabajadores ausentes.

Además, si la empresa tiene como actividad principal el mantenimiento, las probabilidades de presentar peligros ergonómicos son mayores, ya que el personal interactúa con herramientas y equipos que, de ser usados incorrectamente, no ser los ideales o adoptar posturas incorrectas durante las actividades, puede desencadenar a problemas ergonómicos.

Por lo tanto, la ergonómica es importante, porque permite adecuar la labor a la persona, para asegurar el bienestar de los trabajadores y que estos puedan desempeñarse óptimamente a la par con los objetivos de las empresas como: contar con una buena productividad laboral, y que está mejoré continuamente para poder crecer y competir, en un mercado altamente competitivo. Sin embargo, Loayza (2016) señala que si no se realizan mejoras en pro de la productividad no puede existir un crecimiento sostenido e integrado, a largo plazo.

Para ello, Sevilla (2016) afirma que incrementar la productividad es crucial para un país, industria o empresa, porque ello significa un crecimiento económico a través de mejoras de la rentabilidad de los proyectos y la calidad de vida social, incrementando las inversiones y empleos.

En este mismo orden de ideas, las empresas dedicadas al mantenimiento, como son los del sector de baterías de autos, a nivel mundial, está en constante crecimiento y cambios, a consecuencias de la alta demanda de autos eléctricos que han ido creciendo con el tiempo. Al respecto, la Empresa Alemana Linde (2020) con sede en España indica que las baterías de litio eran las más solicitadas en el mercado extranjero, esto se debe a que estas otorgan 2 500 ciclos de vida, a diferencia de las baterías de plomo que solo brindan 1 500 ciclos de vida.

Por otro lado, en Perú la industria de baterías de autos ha sido un mercado ágil, según Salvatierra (2016) es un mercado de 1.2 millones de unidades comercializadas, viéndose un crecimiento en sus ventas comparado con el 2015. En este sentido, la batería Etna es la más destacada en el mercado nacional, por ser de libre mantenimiento, y, no es necesario que estas sean llenadas de agua destilada o ácido durante su vida útil. Siendo de esta manera de fácil uso. Cabe destacar que el crecimiento en la industria de las baterías en el país estuvo de la mano con el incremento del parque automotor. Al respecto, INEI (2019) indica que con el transcurrir de los años se incrementó llegando en el 2019 a ser 3'004 308 vehículos en circulación por todo el

territorio peruano, por lo cual se puede igualar esta misma cantidad en baterías ya que cada uno de estos vehículos requieren de una para su funcionamiento.

La empresa de Repuestos y Baterías del Norte S.R.L ubicada en Chepén, Perú presentó diversos problemas, en cuanto la productividad de la mano, la misma disminuyó en el departamento de mantenimiento de la empresa. En cuanto al campo material se pudo verificar que los insumos se pierden, esto como consecuencia del excedente de confianza y el bajo control de los materiales; en el área

medio ambiente se comprobó que los espacios de trabajos son desordenados, es decir tenían poco mantenimiento, además de ser inseguros, esto porque no han sido diseñados bajo medidas ergonómicas; en cuanto al hombre se pudo apreciar que los métodos bajo los que se trabajan son limitados, esto ocasionaba desmotivación en los colaboradores; en el campo de métodos denota el bajo monitoreo por parte de las personas a cargo; también se aprecia la escasez de estándares de calidad (Figura 1).

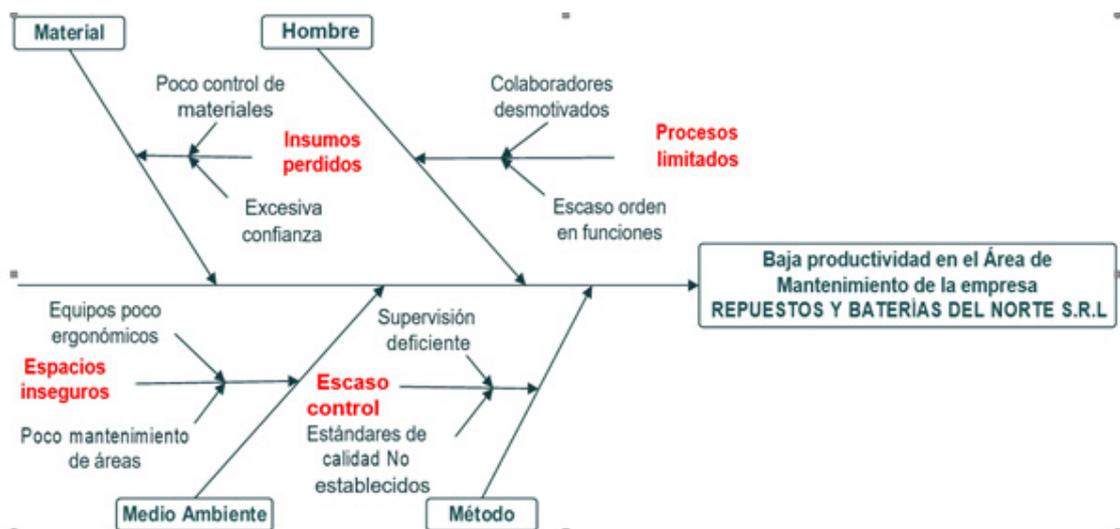


Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la problemática.

En este orden de ideas, surge la necesidad de realizar un estudio con el objetivo de determinar la productividad al aplicar la ergonomía en la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L, Chepén, 2022. De este modo con el estudio se aplicará teorías ya desarrolladas sobre la ergonomía y la productividad adecuándose a la realidad de la empresa, buscando crear un

precedente en la industria del mantenimiento de las baterías procurando así ser referentes para posteriores investigaciones.

Así que, es importante destacar, la ergonomía y cómo la misma repercute en la producción de una empresa. Al respecto, Khayal (2019) señala que la ergonomía beneficia a los gerentes, en términos de mejora de la productividad y

disminución de costos, y a los empleados en términos de mejora de la seguridad, salud, comodidad, usabilidad de herramientas y equipos, incluido el software y la mejora de la calidad de vida laboral. Contribuyendo a su vez al aumento de la competitividad para garantizar la supervivencia organizacional a largo plazo.

Por otro lado, la ergonomía músculo-esquelética, Betancur y Vanegas (2017) indican que es aquella área que estudia las lesiones corporales ocasionadas por el trabajo, en donde se incluyen traumas desde musculares, ligamentos, cabeza, cuello, piernas, dislocaciones y fracturas de huesos; es decir aquellos que afecten el sistema locomotor, causando enfermedades crónicas leves o graves. Además, expresan que la metodología REBA (Rapid Entire Body Assessment) permite la evaluación de cómo van cambiando las posturas al desarrollarse el trabajo; verificar los diferentes ángulos que se van formando con los movimientos corporales, dividiendo el cuerpo en diversas secciones para su mejor estudio, a medida que se va cambiando de postura. Obteniendo mediante esta metodología el nivel de riesgo de sufrir posibles lesiones y la pronta toma de acciones correctivas.

Madueño y Fernández (2019) en su estudio sobre los efectos de la aplicación del método REBA en la Productividad de Espárrago verde fresco de una empresa, obtuvo como resultados después de la aplicación del método REBA una productividad de hasta 91% de diferencia del 72% que se alcanzó antes de hacer uso del método.

Otro método de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo es la presentada por Meza (2017) conocida como la ecuación de NIOSH, la cual se hace bajo la observación, recopilando datos para ser estudiados, tomando en cuenta los peligros ergonómicos que se presentan en el área a estudiar, dividiéndose cada tarea para su mejor evaluación, donde los criterios a tener en cuenta serán la frecuencia y la prolongación del tiempo en que se ha expuesto ha dicho daño como consecuencia del levantamiento de las cargas. Fernández y Luna (2020) indican en su estudio sobre la aplicación de la ergonomía en la fabricación de short para incrementar la productividad en una empresa textil, aplicaron las metodologías RULA y NIOSH como métodos de evaluación ergonómica para evaluar la situación de los trabajadores respecto a sus puestos de trabajo. Demostrando que la aplicación de la ergonomía incrementa significativamente la productividad.

Por lo tanto, Moradi et al., (2017) mencionan que las alteraciones musculoesqueléticas se encuentran entre las principales causas de lesiones y discapacidades ocupacionales en los países industrializados y en desarrollo. La prevalencia de Trastornos Musculoesqueléticos vinculados con la labor (WMSD) y el riesgo de desarrollarlos, se pueden determinar y evaluar con Nordic Body Map y REBA respectivamente. Mencionan también que la prevalencia de WMSD en la espalda y la cintura son altas, por ello se debe optimizar el entorno de trabajo y prevenir estos trastornos controlando los factores de riesgo relacionados con estas áreas.

En cuanto a la ergonomía ambiental Obregón (2016) indica que es aquella parte de la ergonomía que estudia las condiciones físicas que se encuentran comprendidas en el ambiente en el cual se desempeñan las funciones de un trabajo; estas contribuyen en el rendimiento del trabajo. También toma en cuenta la temperatura y su implicancia en el desarrollo de las funciones en un puesto de trabajo, llevando a que el desempeño de este pueda deteriorarse por factores como la temperatura. Tal cual lo hizo Tolentino (2020) en su estudio donde utilizó la página MeteoBlue para poder confirmar el desempeño histórico máximo y mínimo de la temperatura de la ciudad donde llevo cabo su investigación.

Con respecto a la productividad, Fontalvo et al., (2017) plantean que es la relación que hay entre la extensión total de producción y los medios utilizados para adquirir el mencionado nivel de producción. A demás la productividad se encuentra relacionado con la eficiencia y eficacia. En este sentido la eficiencia según la EUDE Business School (2019) es considerada como la relación que existe entre los recursos que son empleados para un proyecto y a su vez los logros obtenidos por esos recursos; mientras que, la eficacia es el logro de un objetivo o meta, aunque en el proceso no se hayan utilizado los recursos de manera óptima (EUDE Business School, 2019). Por lo tanto, la productividad es importante en el desarrollo de las organizaciones, por lo cual deben procurar un entorno ergonómico adecuado para el bien de los trabajadores.

Al respecto, Quintero (2018) en su estudio evidenció que el proceso productivo de la empresa logró ser más eficaz, mediante la reducción del tiempo estándar, al disminuirse posiciones molestas, empleo de fuerza y se mejoró el alumbrado. Mediante una Valoración Rápida de los Miembros Superiores (RULA) busco conocer la exigencia de las tareas realizadas, el manejo de cargas, las posturas adoptadas y movimientos monótonos. Así mismo realizó una jerarquización de los riesgos hallados y sus correspondientes niveles, para proponer y aplicar mejoras de acuerdo a la prioridad que tienen en pro del bienestar del trabajador y consigo mejoras en la productividad.

De igual forma, Infantes y Yampi (2018) en su estudio logró una mejora de la productividad, mediante la disminución del tiempo de ciclo el cual pasó de 23' a 19' logrando con ello aumentar la producción de 13 unidades a 16 unidades diarias. Emplearon el método NIOSH para establecer que el peso que manipulara el personal de mecánica no supere lo recomendado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación fue aplicada, porque se emplearon teorías ya probadas en estudios anteriores. Por ello se analizó la situación de la empresa en cuanto a la problemática ergonómica con el fin de mejorar la productividad en la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L. A su vez, se desarrolló bajo un diseño experimental de tipo pre-experimental. La variable independiente del estudio fue la Ergonomía, con dos dimensiones; Ergonomía

Músculo-Esquelética (nivel de riesgo de postura de trabajo y nivel de riesgo en manipulación de cargas); y Ergonomía Ambiental (nivel de riesgo de temperatura). Mientras que la variable dependiente del estudio fue Productividad, con dos dimensiones eficacia y eficiencia.

En este estudio, la población y la muestra estuvo conformado por el proceso productivo del mantenimiento de baterías en la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L. para la selección se tomaron como criterios de inclusión todas las actividades que conforman el proceso de mantenimiento de baterías de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L., las cuales son: la revisión de la batería, prueba de la batería con el transformador, revisar el nivel de ácido de la batería, traslado de la batería a la zona de reconstrucción para recibir el mantenimiento correspondiente, revisión por segunda vez con el transformador y entrega de la batería al propietario. Y se excluyeron todas las actividades que no conforman el proceso de mantenimiento de baterías de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L.

Se empleó como técnica la observación y la revisión documental, apoyado con los instrumentos diagrama de análisis de procesos [DAP] y la ficha de recolección de datos (Conduce tu Empresa 2020). El nivel de confiabilidad y validez de los instrumentos fue determinado a través del juicio de 3 expertos. En relación al procedimiento para la recolección de la información se realizó mediante la guía del proceso productivo, por ello se tuvo exhaustivo cuidado que cada parte del proceso fuese

estudiado, así se pudo comprobar la situación de cómo se encontraba la empresa, a la par se pudo observar cómo se encuentra tanto la ergonomía musco-esquelética como la ambiental, además de especificar la información documental obtenida de la eficacia y eficiencia. Toda la información se obtuvo fue procesada mediante la herramienta de Excel para su estudio y debido análisis, con los programas Microsoft Excel 2019 y IBM SPSS 26.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Proceso de mantenimiento de baterías en la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L.

El proceso de mantenimiento de baterías de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L. inicia con la llegada del cliente a la empresa donde un encargado en un promedio de 2 minutos le da una revisión sensorial de la batería para comprobar el problema y el estado de la batería para que pueda pasar a ser reparada. Procediéndose a probar la batería con un instrumento llamado transformador lo cual conlleva 2 minutos, el trabajador espera 1 minuto mientras el transformador termina de calcular la descarga a corriente constante, resistencia constante o potencia constante de la batería. Se revisa el nivel de daño de la batería en 2 minutos y en un intervalo de 2 minutos se logra dar con el problema específico de la batería.

Luego es transportada al área de reparación tiempo que toma aproximadamente 1 minuto. El tiempo de reparación de una batería en promedio es de 10 minutos utilizando principalmente

soplete- plomo y luego de ello se deja secar por un tiempo de 5 minutos. Transcurrido ese tiempo se verifica por 2 minutos que la reparación haya sido correcta y en promedio por otros 2 minutos se vuelve a probar la batería con el transformador

y se espera 1 minuto que este termine de calcular los parámetros que indiquen que la batería ya no presenta ningún problema y finalmente la batería es puesta en el área de recepción para ser entregada a su dueño (ver Figura 2).

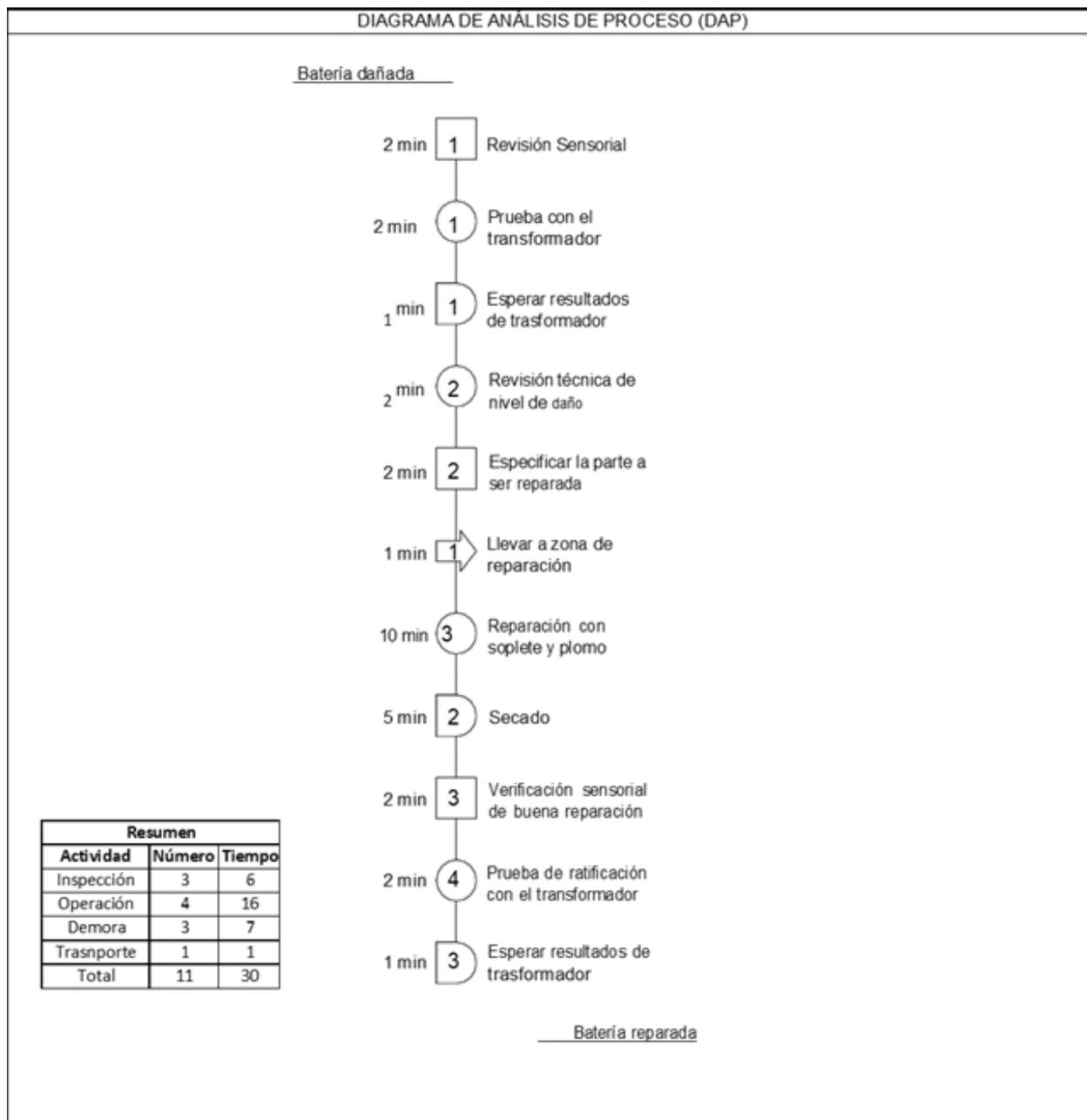


Figura 2. D.A.P. del mantenimiento de baterías antes de aplicar la ergonomía.

Productividad inicial

Con lo que respecta a la productividad inicial se registró data semanal de los meses de enero y febrero del año de estudio, la cual se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Productividad de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L antes de la aplicación de la ergonomía.

Mes	Semana	Producción programada (unid)	Producción alcanzada (unid)	Tiempo programado (hrs)	Tiempo real (hrs)	Cumplimiento de metas (Eficacia) (%)	Optimización de recursos (Eficiencia) (%)	Productividad (%)
Abril	1	120	99	8	8	82.50	82.50	68.06
	2	120	98	8	8	81.67	81.67	66.69
	3	120	96	8	8	80.00	80.00	64.00
	4	120	99	8	8	82.50	82.50	68.06
Febrero	5	120	98	8	8	81.6	81.67	66.69
	6	120	99	8	8	82.50	82.50	68.06
	7	120	100	8	8	83.33	83.33	69.44
	8	120	98	8	8	81.67	81.67	66.69
Promedio								67.21

En la Tabla 1 se observó que el mayor registro de productividad se alcanzó en la semana 7 del mes de febrero del año 2022 el cual fue de un 69.44%. El menor registro de productividad se dio en la semana 3 del mes de enero del año 2022 la cual fue de un 64.00%. Durante el periodo registrado se tuvo una productividad promedio de un 67.21%. Se observó que la productividad no superó el 70% en ninguna de las semanas registradas.

Situación ergonómica de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L

En cuanto a la Ergonomía Musco-Esquelética mediante la metodología REBA se determinó el nivel de riesgo de las posturas de trabajo adoptadas en cada actividad, las cuales se mencionan en la Tabla 2.

Tabla 2. Nivel de riesgo de postura de trabajo de las actividades del proceso de mantenimiento de baterías.

Actividad	Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
Revisión	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Traslado	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Reparación	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Verificación	13	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Se evidenció en la Tabla 2 que la actividad con mayor nivel riesgo de postura de trabajo fue la actividad de verificación de la batería la cual obtuvo un puntaje de 13, e indica un nivel 4 de riesgo muy alto, siendo necesaria la actuación de inmediato. Por otro lado, la actividad de revisión, traslado y reparación presentaron un nivel 3 de

riesgo alto al tener puntuaciones de 8, 9 y 10 respectivamente, siendo en ambas necesarias la actuación cuanto antes.

Seguido, el Nivel de riesgo en manipulación de cargas se evaluó a través de la metodología NIOSH -el levantamiento de la batería al ser transportada- (Figura 3).

RWL =	LC *	HM *	VM *	DM *	AM *	FM *	CM	= 8.924
	23	0.625	0.985	0.949	0.744	0.940	0.950	

Datos:

H (cm) =	40
V (cm) =	70
D (cm) =	35
A (°) =	80
Frecuencia =	40
Duración	1
Agarre =	Corta Regular
Peso de la carga (kg) =	25.00
LI=	2.80

Riesgo	1 < LI < 3	La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes
--------	------------	---

Figura 3. Desarrollo ecuación de NIOSH.

En la Figura 3, se demostró que el peso límite recomendado (RWL) ha levantarse en las condiciones del puesto de trabajo para evitar riesgos es de 8.924 kg y el índice de levantamiento (LI) se encontró en el rango de 1 y 3, lo cual indica que la actividad puede ocasionar problemas a los trabajadores. Ante ello se debe estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones oportunas.

En relación a la Ergonomía Ambiental mediante el nivel de riesgo de temperatura se obtuvo que el promedio de la temperatura

mínima, temperatura máxima pronosticadas para la ciudad de Chepén y la temperatura registrada en el centro de trabajo durante los meses de enero y febrero del 2022 fueron de 19.58 °C, 28.96 °C y 31.69 °C respectivamente. La desviación estándar para estas mismas temperaturas registradas fue de 1.27, 1.06 y 1.83 respectivamente. La mayor temperatura pronosticada para la ciudad de Chepén fue de 31°C y mayor temperatura registrada en el centro de trabajo fue 34°C (Figura 4).

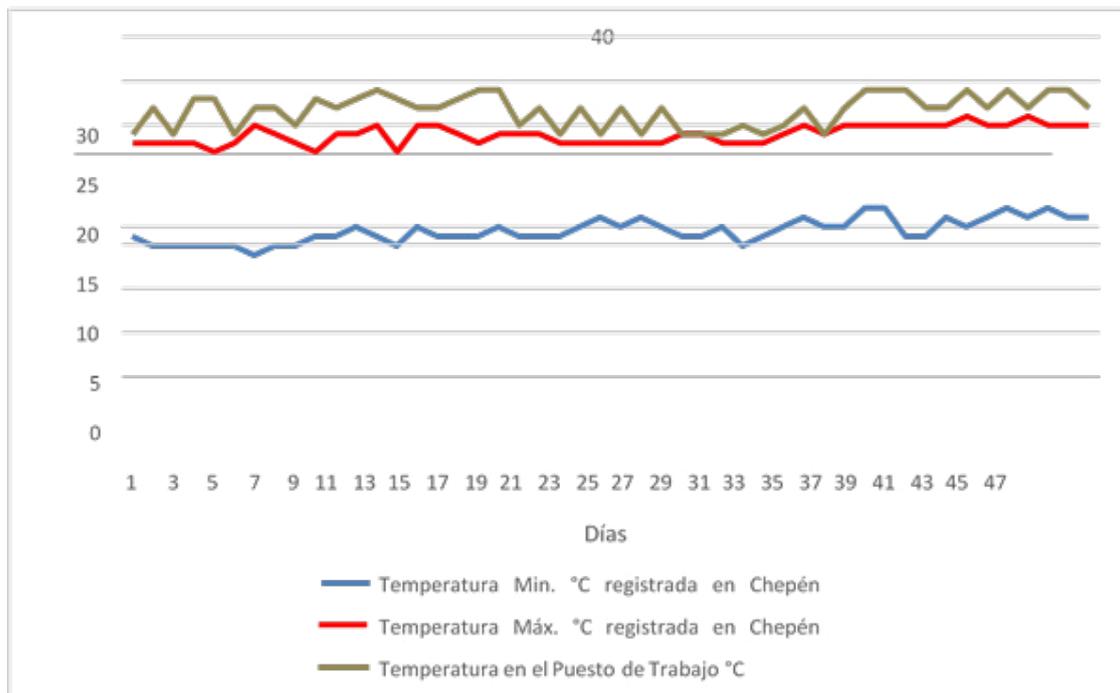


Figura 4. Temperaturas registradas en la ciudad donde se ubica la empresa y dentro de su instalación.

Con el análisis de la situación ergonómica, se procedió a establecer las medidas correctivas, las mismas están distribuidas en las seis principales actividades como: revisión, traslado,

reparación, verificación, manipulación de la batería y mantenimiento. En cada actividad se establecieron las medidas correctivas que requerían (Tabla 3).

Tabla 3. Medidas correctivas.

Actividad	Técnica	Puntuación	Medida Correctiva
Revisión	REBA	8	<ul style="list-style-type: none"> - Charla de capacitación - Adquisición de un trasformador ergonómico - Adquisición de un banco de trabajo
Traslado	REBA	9	<ul style="list-style-type: none"> - Charla de capacitación - Corrector de postura - Zapatos de seguridad - Guantes de seguridad - Traje de seguridad
Reparación	REBA	10	<ul style="list-style-type: none"> - Charla de capacitación - Zapatos de seguridad - Guantes de seguridad - Traje de seguridad - Careta - Banco de Trabajo

Actividad	Técnica	Puntuación	Medida Correctiva
Verificación	REBA	2.58	<ul style="list-style-type: none"> - Charla de capacitación - Zapatos de seguridad - Guantes de seguridad - Traje de seguridad - Careta - Verificar en el mismo banco de trabajo - Dispositivo ergonómico para el llenado de acido
Manipulación de batería	NIOSH	2.58	<ul style="list-style-type: none"> - Charla de capacitación - Corrector de postura - Zapatos de seguridad - Guantes de seguridad
Mantenimiento	Medición de temperatura	31.69 °C	<ul style="list-style-type: none"> - Plantas de interior - Líquidos refrescantes

Una vez conocida la productividad y situación ergonómica de la empresa, así como las medidas correctivas ergonómicas se midió de nuevo la productividad de la empresa (Figura 5).

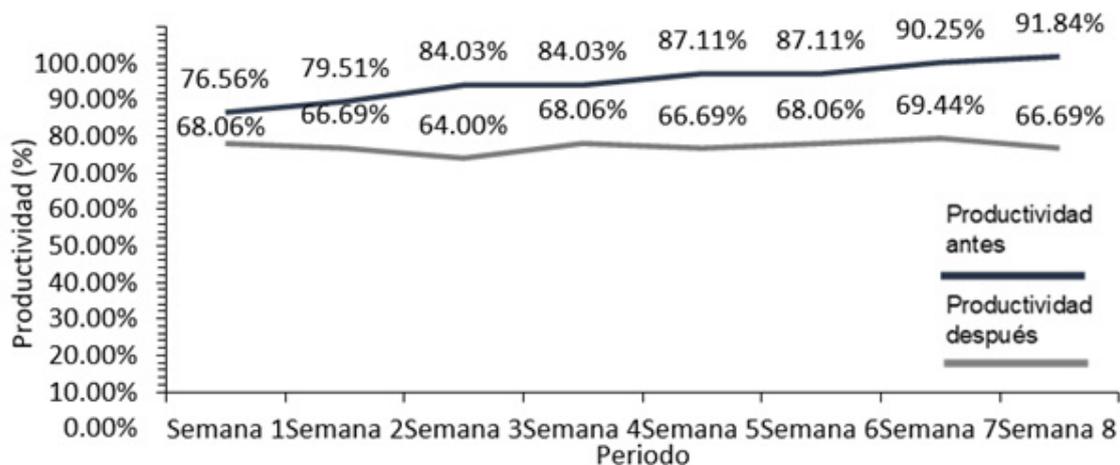


Figura 5. Comparación de Productividad antes y después.

En este caso, efectivamente se observó en la Figura 5, que con las medidas correctivas ergonómicas se logró que los colaboradores mejoren eficientemente su desempeño, y a su vez, permitió que la productividad aumentara,

llegando a estar por encima del 75%, siendo la semana con mayor productividad, la octava, con un 91.84%. En promedio se obtuvo una productividad de 85.05%.

Discusión

Con respecto al objetivo del estudio que fue identificar la productividad al aplicar la ergonomía en la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L, Chepén, Perú 2022, mediante el uso de instrumentos como el diagrama de análisis de procesos (DAP) y ficha de recolección de datos se pudo determinar la productividad de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L. De esta forma, se logró identificar que la productividad promedio de la empresa se encontraba en un 67.21%, por ello se apreció que la situación de la empresa en cuanto a la productividad era muy baja ya que no superaba el 70% en al menos una de los ocho registros semanales que se hicieron y por lo cual se necesitaba implementar mejoras en beneficio de la empresa y de sus colaboradores.

Por otro lado, para identificar la situación ergonómica musco- esquelética actual de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L se hizo uso de la metodología REBA, Concordando con Madueño y Fernández (2019); Betancur y Vanegas (2017), y Moradi et al., (2017) aplicaron en sus diversos estudios realizados, obteniendo secuelas preocupantes en cuanto a los niveles de riesgo, dado a que se arrojaron resultados de riesgos desde el nivel alto a muy alto, por ende, se sugirió la intervención inmediata de las mejoras ergonómicas en las cuatro actividades estudiadas: revisión, traslado, reparación y verificación. Las tres primeras actividades presentaron un nivel 3 de riesgo alto al tener puntuaciones de 8, 9 y 10 respectivamente y

la última actividad de verificación fue la que presentó mayor nivel de riesgo de postura de trabajo al obtener un puntaje de 13 lo que indica un nivel 4 de riesgo muy alto.

En lo que refiere a la situación actual del riesgo de la manipulación de cargas se implementó la ecuación NIOSH, como hizo Meza (2017), mediante esta metodología se pudo determinar que el peso límite recomendado (RWL) fue de 8.924 kg y el índice de levantamiento (LI) se encontró en el rango de 1 y 3, lo cual indicaba que la actividad podría ocasionar problemas a los trabajadores, también siguiendo la metodología empleada por Tolentino (2020). En este sentido, se midió la temperatura del centro del trabajo para compararla con la temperatura pronosticada para la ciudad de Chepén donde se ubica esta empresa y se observó que la mayor temperatura pronosticada para la ciudad fue de 31°C y la mayor temperatura registrada en el centro de trabajo fue 34°C. estando por encima lo cual era un factor a tener en cuenta puesto que también afectaba al rendimiento de los colaboradores de la empresa.

Con respecto a la productividad después de aplicar la ergonomía en la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L, Chepén, 2022 se logró evidenciar una mejora significativa en productividad basado en la eficacia y eficiencia, tal como se vio reflejado en los estudios de Quintero (2018); Infantes y Yampi (2018); y Fernández y Luna (2020), quienes afirmaron que al implementar mejoras ergonómicas en los

puestos de trabajo benefician el desarrollo de las funciones desarrolladas por sus colaboradores, por ende, mejoran la productividad viéndose reflejado esto en los resultados presentados.

Para finalizar se confirma este estudio con un resultado de un 67.21% de productividad promedio al iniciar la investigación y después de la aplicación las mejoras propuestas se obtuvo una productividad promedio del 85.05%, que la implementación de las mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo de la empresa de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L. mejora significativamente la producción.

CONCLUSIONES

La situación ergonómica de una empresa está relacionada con la productividad de la misma, de esta forma, se logró cumplir con el objetivo del estudio, ya que se pudo determinar un aumento en la producción en la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L., Chepén, Perú, después de aplicarse las medidas correctivas ergonómicas que eran necesarias para su mejoría. Basándose en la implementación del cambio en el entorno y la forma de llevar a cabo las actividades, para lograr mejoras en la manera de cómo se realizan las actividades que involucra el proceso de mantenimiento de baterías en beneficio del personal y mejora de la empresa.

De esta manera, es importante continuar con las mejoras ergonómicas dentro de la empresa Repuestos y Baterías del Norte S.R.L., ya que permiten la disminución de las lesiones musco-

esqueléticas, entre otras. Por ende, se recomienda que el proceso sea supervisado para evitar posturas inadecuadas. Finalmente se recomienda continuar con la inspección y control de manera continua con la finalidad de seguir buscando las mejoras para la organización, añadiendo así la tecnología al desarrollo de sus funciones, tomando en cuenta las técnicas y procedimientos usados en este estudio que permitieron realizar las mejoras correspondientes.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Betancur, F., y Vanegas, C. (2017). Gestión de los Riesgos en el Trabajo. FBG Consultoría, 5ta Edición. Medellín, Colombia. ISBN: 9788740422658. <https://qr.cd.org/3bfg>
- Conduce tu Empresa. (2020). ¿Qué es un DAP - Diagrama de Actividades del Proceso? <https://blog.conducetuempresa.com/2016/05/dap-estructura.html>
- EUDE Business School. (mayo de 2019). Eficiencia y eficacia: principales diferencias. <https://www.eude.es/blog/eficiencia-eficacia-diferencias/>
- Fernández, A. y Luna, L. (2020). Aplicación de la ergonomía en la fabricación de short para incrementar la productividad en una empresa textil, Ate - 2020. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Lima], 124. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/56659>
- Fontalvo, T., De la Hoz, E., y Morelos, J. (2017). La Productividad y sus Factores: Incidencia en el Mejoramiento Organizacional. Dimensión empresarial. Junio, 2017,16(1), 47-60 ISSN:1692-8563. <https://doi.org/10.15665/dem.v16i1.1375>
- ILO Newsroom. (april de 2016). Ergonomics in China: Tackling workplace stress. International Labour Organization. <https://qr.cd.org/3bfu>

- INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019) Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería. <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/prueba-11103/>
- Infantes, J. y Yampi, L. (2018). Estudio Ergonómico y propuesta de mejora de la Productividad en el cambio de Liners de una empresa especializada en Mantenimiento de Maquinaria y Equipo, aplicando el Software E – Lest. [Tesis de grado, Universidad Católica San Pablo, Arequipa] 288. <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15576>
- Khayal, O. (2019). Correlation Between Ergonomics and Economics. *Acta Technica Corviniensis– Bulletin of Engineering*. 12(1), 77-83 ISSN: 2067-3809. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.22062.05441>
- Linde. (2020). Diferencias y beneficios de ambas tecnologías ¿Baterías de Litio-Ion o Baterías de Plomo-Ácido? <https://www.linde-mh.es/es/Acerca-de-Linde/Blog/diferencias-bateria-litio-bateria-plomo/>
- Loayza, N. (2016). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. *Revista estudios económicos*. 31(1), 9- 28. ISSN: 1028-6438. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/31/ree-31-loayza.pdf>
- Madueño, C., y Fernández, G. (2019). Efecto de la aplicación del método REBA, en la Productividad de Espárrago verde fresco de la Empresa Corinor S.A.C. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo] 95. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2994171>
- Meza, E. (2017). Análisis de riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el proceso de soldadura de carrocerías y su incidencia en la producción de la empresa CGM ubicada en el D.M. Quito, Provincia de Pichincha. [Tesis de grado, Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito] 217 <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/689>
- Moradi, M., Poursadeghiyan M., Khammar, A., Hami, M., Darsnj A., y Yarmohammadi, H. (2017). Reba method for the ergonomic risk assessment of auto mechanics postural stress caused by working conditions in Kermanshah (Iran). *Annals of Tropical Medicine and Public Health*. 10(3), 589-594. ISSN: 1755-6783. <https://qr.cd.org/3bg4>
- Obregón, M. (2016). Fundamentos de ergonomía. Grupo Editorial Patria, México. ISBN: 9786077444824. <https://qr.cd.org/3bg5>
- Quintero, J. (2018). Caracterización de riesgos ergonómicos y su influencia en la productividad en pequeñas y microempresas fabricantes de calzado de cuero del área Metropolitana de Bucaramanga. [Tesis de grado, Universidad Pontificia Bolivariana, Floridablanca] 98. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/5640?locale-attribute=en>
- Salvatierra, R. (2016). Baterías en Perú: Un mercado de 1.2 millones de unidades que van a toda máquina. <https://gestion.pe/economia/empresas/baterias-peru-mercado-1-2-millones-unidades-maquina-122263-noticia/?ref=gesr>
- Sander, R. (february de 2019). How ergonomics increase productivity. <https://leadchange.com/how-ergonomics-increase-productivity/>
- Sevilla, A. (noviembre de 2016). Productividad. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- Tolentino, A. (2020). Aplicación de la Ergonomía en el Proceso de Cortado para Mejorar la Productividad en la Empresa Maderera Industrial el Oriente E.I.R.L., Huaraz, 2021. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo de Huaraz], 119. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58264>