



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**Impacto de la planeación de la producción en la productividad**  
**de la empresa JAKE Contratista Generales S.A.C, Pacasmayo,**  
**2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Medina Abanto, Juan Carlos (orcid.org/0000-0001-9385-423X)

**ASESOR:**

Mg. Cruz Salinas, Luis Edgardo (orcid.org/0000-0002-3856-3146)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHEPÉN – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

De manera muy especial va dedicada a mi madre por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional, dándome los mejores consejos para ser una persona de bien en lo personal y profesional.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a Dios por bendecirme y darme la oportunidad de llegar a esta etapa de mi vida profesional. A mi asesor por su apoyo incondicional hasta la culminación de la tesis y a todos los docentes por impartir sus conocimientos en mi formación profesional.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA .....	6
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	6
3.2. Variables y operacionalización .....	6
3.3. Población, muestra y muestreo .....	6
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	6
3.5 Procedimientos.....	7
3.6 Métodos de análisis de datos .....	7
3.7 Aspectos éticos .....	7
IV. RESULTADOS.....	8
V. DISCUSIÓN .....	29
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMENDACIONES .....	32
REFERENCIAS .....	33
ANEXOS .....	47

## Índice de tablas

Tabla 1: Problemas identificados en la empresa.....	9
Tabla 2. Producción mensual de barandas del año 2020 .....	11
Tabla 3. Indicador de productividad de mano de obra para el 2020.....	12
Tabla 4. Indicador de productividad de energía para el 2020 .....	13
Tabla 5. Índice combinado de productividad para el año 2020 .....	14
Tabla 6. Demanda histórica de barandas (metros) .....	15
Tabla 7. Pronóstico de barandas (metros) para el año 2021 .....	17
Tabla 8. Datos de entrada para las estrategias de planeación agregada .....	18
Tabla 9. Estrategia de caza o persecución .....	19
Tabla 10. Estrategia de nivelación .....	19
Tabla 11. Estrategia mixta .....	21
Tabla 12. Consolidado de costos de las estrategias de la planeación agregada .	21
Tabla 13. Producción planeada de varadas (metros) para el año 2021 .....	22
Tabla 14. Plan maestro de producción (en metros), para el año 2021 para los tipos de baranda .....	22
Tabla 15. Indicador de productividad de mano de obra para el 2021 .....	24
Tabla 16. Indicador de productividad de energía para el 2021.....	25
Tabla 17. Índice combinado de productividad para el año 2021 .....	26
Tabla 18. Productividad de 2020 y 2021 .....	27
Tabla 19. Prueba de normalidad.....	27
Tabla 20. Prueba de muestras emparejadas .....	27

## **Índice de gráficos y figuras**

Figura 1. Diagrama Pareto de los problemas de la empresa JAKE .....	10
Figura 2. Ecuación de pronóstico de la demanda.....	16

## **Resumen**

En esta investigación se demostró la importancia de la aplicación de la planeación de la producción en la empresa JAKE Contratista Generales S.A.C. El objetivo principal fue determinar el impacto en la productividad por la aplicación de la planeación de la producción. El estudio fue aplicado, pre experimental, con un enfoque cuantitativo y un nivel explicativo. Se aplicaron herramientas como pronóstico de la demanda, estrategias de planeación agregada y plan maestro de producción. La población estuvo conformada por los registros de los datos cuantitativos del proceso de producción durante 8 meses. Las técnicas empleadas en la recolección de la información fueron la observación, el análisis documental. Se llegó a la conclusión que la planeación de la producción tuvo un impacto positivo en la productividad, quedando evidenciado con el incremento de 16 %. Se aplicó la prueba t student para realizar la contrastación de la hipótesis, obteniéndose un nivel de significancia de 0.000 lo que permitió su aceptación.

Palabras clave: Plan de producción, productividad, plan maestro.

## **Abstract**

This research demonstrated the importance of the application of production planning in the company JAKE Contratista Generales S.A.C. The main objective was to determine the impact on productivity by the application of production planning. The study was applied, pre-experimental, with a quantitative approach and an explanatory level. Tools such as demand forecasting, aggregate planning strategies and master production plan were applied. The population was made up of records of quantitative data from the production process for 8 months. The techniques used to collect the information were observation and documentary analysis. It was concluded that production planning had a positive impact on productivity, evidenced by the 16% increase. The student t-test was applied to test the hypothesis, obtaining a significance level of 0.000 which reached its acceptance.

Keywords: Production plan, productivity, master plan.



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas manufactureras, a nivel mundial no pueden dejar de lado el valor de la planificación de la producción y su repercusión en el aumento de la productividad, por lo tanto deben implementar metodologías y herramientas que permitan la mejora constante de sus procesos. Planificar una producción es vital para optimizar los costos de un negocio, ya que ayuda a saber las cantidades que se necesitan tanto de productos terminados como de insumos para realizarlo. Asimismo, una mala planificación trae consigo demasiados problemas, incluso puede llegar a hacerte perder clientes por incumplimientos de pedidos. Para tomar la delantera en la carrera de la competitividad se requiere de planes agregados, maestros y de requerimientos de materiales sólidos que permitan mejorar la productividad, con un eficaz de gestión de inventarios.

Una adecuada planeación de la producción permite aumentar la productividad gracias a una programación de mano de obra, inventarios, horas extras, maquinarias, todas estas clasificadas de manera correcta.

Una incorrecta planificación origina desbalance en los costos por no cumplir con los pedidos, se incrementan las extras innecesarias, fastidio en los colaboradores.

Por lo que es necesario la planificación de la operación porque permite a las organizaciones contar con los recursos necesarios el momento y cantidad requerida, permitiendo el cumplimiento de las actividades programadas y satisfacer la demanda, mediante el proceso de planeación pronosticando los recursos agregados con el fin de que se cumpla con la demanda (Krajewski y Ritzman, 2015). La empresa JAKE Contratista Generales S.A.C, se dedica a la producción de estructuras metálicas, siendo su producto principal barandas de fierro. Desde sus inicios ha tenido dificultades como generación de horas extras, incumplimiento de pedidos por la inexistencia de estimaciones de la demanda. Mano de obra e inventarios carecen de planificación. En los últimos meses se detectó incremento en los costos de inventario ya que no existe planificación de la producción, comprándose materiales que no son usados de inmediato. Del mismo modo, hay días en que hay sobrante de personal y otros días faltan, generando sobrecostos e incumplimiento de pedidos. Tampoco se cuenta con un MRP que permita establecer las cantidades adecuadas de compra, evitando las roturas de stock. De continuar con la problemática detectada se corre el riesgo que los costos sigan incrementándose, de perder clientes, repercutiendo en las utilidades y la productividad, es por eso que urge realizar un plan de producción que permita establecer los recursos necesarios con el menor costo

posible. La problemática anterior nos lleva a plantearse le siguiente problema: ¿Cuál es el impacto que la implementación de la planificación de la producción tiene en la productividad de JAKE Contratistas Generales S.A.C. en Pacasmayo durante el año 2020? La justificación social de esta investigación radica en la correcta utilización de los recursos. Desde una perspectiva práctica, se busca abordar los problemas de la empresa con el objetivo de aumentar su productividad. En términos metodológicos, la investigación se sustenta al servir como base para futuros estudios. Además, se respalda teóricamente mediante la aplicación de teorías y conceptos, generando un modelo de planificación de la producción específico para empresas metalmecánicas dedicadas a la producción de barandas de hierro.

El objetivo general es determinar el impacto que tiene la aplicación de la planificación de la producción en la productividad de JAKE Contratistas Generales S.A.C. en Pacasmayo durante el año 2020. Objetivos específicos: realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, formular y aplicar la planificación de la producción, determinar la productividad después de implementar la planificación de la producción y realizar la comparación con los indicadores iniciales. La hipótesis planteada sostiene que la aplicación de la planificación de la producción resultará en un aumento de la productividad en JAKE Contratistas Generales S.A.C.

## II. MARCO TEÓRICO

En la revisión de investigaciones para nuestro estudio, identificamos a Becerra y Pérez (2015). La investigación adoptó un diseño pre experimental y empleó técnicas como entrevistas, observación y análisis documental. Se elaboró un plan maestro de producción, un balance de línea y un MRP, logrando así una eficiencia del 95%. La productividad se incrementó en un 13%, y el TIR del proyecto fue del 27%.

De manera similar, Puglisi (2015) realizó una investigación de tipo aplicado cuantitativo con el objetivo de incrementar la productividad. Se diseñó un plan agregado, MRP y un plan maestro, resultando en un aumento del 14% en la productividad a partir de registros de datos durante cinco meses.

Rodríguez y Troncos (2019) se propusieron aplicar un plan y control de la producción, utilizando un enfoque cuantitativo aplicado con diseño pre experimental. La investigación se centró en el área de producción, empleando técnicas como la observación y el análisis de datos históricos. Se encontró que la estrategia de persecución generó el menor costo y aumentó la productividad en un 12%.

Arroyo y Falen (2018) buscaron la mejora de la productividad de la empresa implementando un plan de producción, utilizando técnicas como observación, entrevista y análisis de documentos. La investigación concluyó que el 61% de los problemas estaban relacionados con la falta de planificación y control de operaciones. La estrategia de persecución resultó en el menor costo, con incremento de la productividad del 5.6% en mano de obra y 3% en materia prima. El beneficio-costo de la propuesta fue de 2.62.

Además, Anaya (2018) se enfocó a aumentar la productividad, por medio de un plan de producción. La investigación, de diseño cuasi experimental, empleó técnicas como entrevistas, observación y análisis documental. Se observó un incremento del 7% en la productividad, así como aumentos del 4% en eficiencia y eficacia.

Finalmente, Vera (2018) tuvo como meta mejorar la productividad a través de la planificación de la producción. La investigación, de tipo pre experimental aplicado, utilizó datos cuantitativos de procesos de producción durante cuatro meses. Varias

estrategias de planeación agregada fueron aplicadas, resultando en un aumento del 21% en la productividad después de la implementación del plan de producción. Las teorías en que se sustenta nuestra investigación se muestran a continuación. Vargas (2016), afirma que el corazón del área de operaciones es el planeamiento de la producción, enfrentándose a situaciones como establecer los pronósticos de la demanda con el menor error, mantener los niveles adecuados de inventarios y el manejo eficiente de los recursos.

La importancia de la planificación radica en la mejora de la productividad, se ocupa de la gestión de los productos, sus componentes, recursos y procesos con el objeto de que estén presentes es las cantidades y momento requerido, manteniendo los niveles adecuados de stock (Cuatrecasas, 2012).

Asimismo, una correcta planeación de la producción te llevaría a disminuir costos considerablemente, ya que involucra todo el nivel logístico. Las empresas planifican para poder tener un control exacto del proceso y no generar contratiempos tanto interna como externamente en el negocio (Cuatrecasas, 2012).

También hay que recordar que planificar mal trae muchas consecuencias, una de ellas la pérdida de dinero y de clientes, la demora en las entregas de algún producto, no solo ocasionando molestias dentro de la empresa, si no fuera. Muchas veces se ha localizado un estrés en los encargados ya que al no saber planificar conlleva a una variación de horarios que no se espera, ocasionando quedarse muchas horas extras. (Cuatrecasas, 2012).

Según Santos (2015), el plan de producción comprende varias actividades que apoyan el área de producción, encargada de gestionar eficientemente los recursos. Esto implica una administración óptima del flujo de materiales y la gestión del personal, considerando la capacidad de la planta. Entre las funciones del plan de producción se incluyen la estimación de la demanda, la planificación agregada mediante diversas estrategias, el plan maestro de producción, el MRP y el control de niveles de inventarios, así como la programación de la producción para asignar actividades a puestos específicos.

El horizonte de planificación es de 6 a 18 meses, y se basa en los pronósticos de las familias de productos agregadas. Este busca establecer la cantidad de fuerza laboral normal y extra, y la estimación de productos necesarios para satisfacer la demanda (Domínguez, 1995).

Se emplean estrategias comunes como la de caza o persecución, que busca ajustar los recursos según la demanda, la de nivelación, que mantiene constante la fuerza laboral durante, utilizando inventarios cuando es necesario (De la Peña, 2011).

El plan maestro de producción, por su parte, desglosa y detalla lo establecido en el plan agregado, con programación generalmente semanal.

En cuanto a los pronósticos, son esenciales para proyectar las ventas históricas y determinar la demanda futura. Se dividen en cuantitativos y cualitativos, siendo la regresión lineal el más utilizado (Chapman, 2006).

La productividad, como variable clave en esta investigación según (Prokopenko 2013), nos recalca que la productividad lleva una relación muy fuerte entre los productos obtenidos y los recursos que se emplean, como el número de trabajadores, horas hombre o horas máquina. Además, sirve como indicador para evaluar el valor de uso de los factores en la consecución de los objetivos planificados.

$$Productividad = \frac{Producción}{Recursos}$$

Además también ayudar a realizar comparaciones, estas comparaciones mayormente lo utilizan los altos mandos de una empresa hasta los propios ingenieros para la toma de decisiones, encontrando los puntos críticos para hallar nuevas mejoras en los diferentes niveles que existen en una empresa y también visualizar los recursos empleados en ello. Sin embargo, en muchos casos es mejor diluir la productividad de la fuerza de trabajo, ya que si bien es cierto la gran parte de la productividad del operario se refleja con resultados positivos, la intensidad dice lo contrario. Por ello una correcta aplicación de herramientas para ser más productivos, se usa de manera inteligente, no dura (Prekopenko, 2013).

Existen demasiadas formas de obtener la productividad de un negocio, la mayoría de personas lo realiza de manera unitaria o parcial, otras de maneras combinadas o multifactorial, o para saber y tener un mejor análisis de forma global (Prekopenko, 2013).

Mejorar la productividad no solo es extraer datos, si no hacerlo de forma eficiente. Además el buscar mejorar la productividad de un negocio tendrá éxito si los indicadores escogidos son los adecuados y lo que busca cada negocio. Es por ello que la mayoría de veces están entre la productividades externas e internas. Las externas son todas aquellas que los operarios o trabajadores no pueden controlarlas, cabe resaltar que muchas de estas que no se pueden controlar fácilmente pueden controlarse por otras mismas, es decir, las que son externas para unas pueden ser internas para las demás.

La evaluación de la productividad implica analizar la manera como se provechamos recursos, considerando tanto la cantidad de productos generados como la cantidad de recursos utilizados (Carro y González, 2012). La productividad de la mano de obra se define como la relación entre la producción obtenida y el recurso de mano de obra, expresado ya sea en horas hombre o en términos del número de trabajadores involucrados.

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Total horas hombre}}$$

Carro y González (2012), manifiesta que la productividad es el cociente de la producción obtenida y los recursos . Puede expresarse como productividad de mano de obra.

$$\text{Productividad MO} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Mano de obra}}$$

Así mismo la productividad de energía se obtiene de la relación de la producción y el consumo de energía en Kw

$$\text{Productividad energía} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Kilowatt - hora}} \times 100\%$$

Para poder medir si la productividad incrementa o no, se puede utilizar la siguiente formula:

$$\text{nto P.} = \frac{\text{Prod. Final} - \text{Prod. Inicial}}{\text{Prod. Inicial}} \times 100$$

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación:

##### **Tipo de investigación:**

La naturaleza de la investigación fue aplicada, ya que el investigador empleó teorías para abordar y resolver problemas concretos (Rodríguez, 2014). En este caso, se utilizó la teoría relacionada con la planificación de la producción con el fin de evaluar la repercusión en la productividad.

##### **Diseño de investigación**

Según Hernández (2014), la investigación de tipo pre experimental facilita la manipulación de variables independientes para evaluar su impacto en la variable dependiente. En esta instancia, se buscó evaluar el impacto del plan en la productividad mediante este enfoque pre experimental.

#### 3.2. Variables y operacionalización:

##### **Variable independiente: Planeación de la producción**

Definición conceptual: Facilita establecer la cantidad de productos finales lograda con los recursos adecuados en el tiempo estipulado (Lerma y Bárcena, 2012).

Definición operacional: Se examinó el plan de producción a través de la evaluación del pronóstico, la planificación agregada de la producción y el plan de requerimientos de materiales (Lerma y Bárcena, 2012).

##### **Variable dependiente: Productividad**

Definición conceptual: Se logra al vincular los productos obtenidos con los recursos utilizados (Gutiérrez, 2014).

Definición operacional: La productividad fue evaluada mediante los siguientes indicadores específicos de mano de obra, energía y el índice combinado de productividad (Gutiérrez, 2014).

#### 3.3. Población, muestra y muestreo

**Población:** La población consistió en los registros cuantitativos del proceso de producción de barandas de fierro.

**Muestra:** El estudio se basó en una muestra conformada por los registros cuantitativos del proceso de producción de barandas de fierro durante 24 meses, abarcando doce meses antes y doce después de la implementación de la planificación de la producción.



**Muestreo:** Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para el cumplimiento del objetivo uno, se emplearon las técnicas de observación, entrevista y análisis documental, utilizando instrumentos como una guía de observación, un cuestionario y una ficha de registro para recopilar información sobre la productividad inicial. Con respecto al segundo objetivo de implementar la planeación de la producción, se optó por la observación y el análisis documental como técnicas, utilizando la ficha de registro como instrumento. En cuanto al tercer objetivo, se utilizó la ficha de registro de productividad como instrumento, mientras que la técnica empleada fue el análisis documental. Los instrumentos se validaron por tres expertos especialistas del área de ingeniería.

### **3.5 Procedimientos**

La información se recolectó mediante observaciones, entrevistas y análisis documental a los procesos, previas coordinaciones realizadas con el dueño de la empresa, que nos facilitó el acceso a la misma. Se realizó el diagnóstico de la problemática mediante la entrevista a los trabajadores calculándose los indicadores iniciales analizando los registros de la empresa. Luego se analizó la demanda histórica para ejecutar el pronóstico de la demanda que servirá de insumo para el planeamiento de la producción. Se evaluaron varias alternativas de estrategias de plan agregado, para luego desagregarlo en semanas en el plan maestro de producción, por último, se diseñó el plan de requerimientos de materiales. Después mediante el análisis de los datos del proceso de producción se determinó la productividad después de ejecutar la planeación de la producción para compararlos con los indicadores iniciales.

### **3.6 Métodos de análisis de datos**

Los datos se sometieron a un análisis detallado, organización y descripción a través de la estadística descriptiva, empleando tablas y gráficos para facilitar la comprensión de los datos. Además, se aplicó análisis inferencial para contrastar la hipótesis, utilizando el programa SPSS y llevando a cabo previamente el estudio de normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk, dado que se trataba de datos con una cantidad inferior a 35. Dependiendo del resultado de normalidad obtenido, se procedió a utilizar la prueba de t de Student.

### **3.7 Aspectos éticos**

En el transcurso de este estudio, se siguieron los siguientes principios éticos: Confidencialidad, asegurando la adecuada protección de la información utilizada en la investigación.

Objetividad, al representar y describir la realidad tal como es.

Veracidad, garantizando que los datos sean auténticos, confiables y citados de manera apropiada.

#### IV. RESULTADOS

Se identificó la principal problemática se jerarquizaron mediante el análisis de Pareto.

Tabla 1: Identificación de problemas en la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

<b>Problemas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>% Acum</b>
Inexistencia de plan de producción	80	26%	26%
Exceso de horas extras	70	23%	50%
No cuenta con estándares de producción	60	20%	69%
Fastidio en el personal por falta de planificación	40	13%	83%
Incumplimiento de pedidos	20	7%	89%
No existe procedimientos para realizar las actividades	15	5%	94%
No se cuenta con un sistema automatizado de la información	10	3%	97%
Carencia de un plan de mantenimiento	5	2%	99%
Trabajos repetitivo	3	1%	100%

De la tabla anterior se observa que la empresa desconoce la elaboración de un plan de producción, el exceso de horas extras y el fastidio del personal, forman parte de la problemática principal.

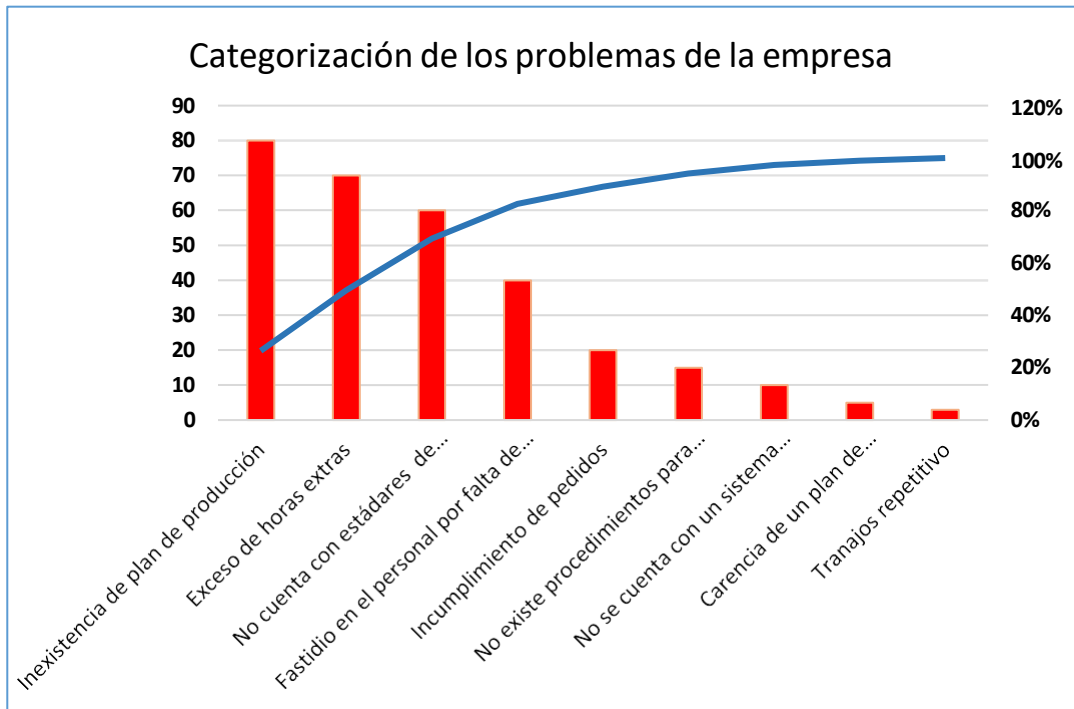


Figura 1. Diagrama Pareto de los problemas de la empresa JAKE

### Índices de productividad del año 2020

Para determinar la productividad de consideró los siguientes indicadores:

$$Productividad\ MO = \frac{Producto\ Terminado\ (metros\ de\ baranda)}{Fuerza\ laboral\ directa(H - H)}$$

$$Productividad\ energía = \frac{Producto\ Terminado\ (metros\ de\ baranda)}{Energía\ consumida\ (kw/h)}$$

La producción mensual de varadas en metros del año 2020 se muestra a continuación:

Tabla 2. Producción mensual de barandas del año 2020

<b>Meses</b>	<b>Barandas (metros)</b>
Ene	7500
Feb	7300
Maz	7250
Abr	7400
May	7500
Jun	7500
Jul	7200
Ago	7300
Sep	7600
Oct	7500
Nov	7600
Dic	7600

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de mano de obra se visualiza a continuación

Tabla 3. Productividad de mano de obra para el 2020

<b>Meses</b>	<b>Barandas (metros)</b>	<b>Mano de obra(H-H)</b>	<b>Productividad MO (metros/H-H)</b>
Ene	7500	2250	3.33
Feb	7300	2160	3.38
Maz	7250	2160	3.36
Abr	7400	2160	3.43
May	7500	2160	3.47
Jun	7500	2160	3.47
Jul	7200	2160	3.33
Ago	7300	2160	3.38
Sep	7600	2160	3.52
Oct	7500	2160	3.47
Nov	7600	2160	3.52
Dic	7600	2160	3.52
<b>Promedio</b>	<b>7438</b>	<b>2168</b>	<b>3.43</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se verifica que, cada hora hombre obtiene 3.43 metros de baranda en promedio mensual.

Del mismo modo se obtuvo el indicador de productividad de energía

Tabla 4. Productividad de energía para el 2020

<b>Meses</b>	<b>Barandas (metros)</b>	<b>Energía (Kw-h)</b>	<b>Productividad energía (metros/Kw-h)</b>
Ene	7500	3200	2.34
Feb	7300	3100	2.35
Maz	7250	2900	2.50
Abr	7400	3200	2.31
May	7500	3250	2.31
Jun	7500	3100	2.42
Jul	7200	3000	2.40
Ago	7300	3000	2.43
Sep	7600	3200	2.38
Oct	7500	3150	2.38
Nov	7600	3200	2.38
Dic	7600	3200	2.38
<b>Promedio</b>	<b>7438</b>	<b>3125</b>	<b>2.38</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se afirma que cada kilowatt- hora obtiene 2.38 metros de baranda en promedio

La productividad combinada para el año 2020, se da a continuación

Tabla 5. Indicador combinado de productividad para el año 2020

<b>Meses</b>	<b>Índice combinado de productividad</b>
Ene	36.56
Feb	37.04
Maz	36.96
Abr	37.46
May	37.92
Jun	38.06
Jul	36.62
Ago	37.13
Sep	38.47
Oct	38.01
Nov	38.47
Dic	38.47
<b>Promedio</b>	<b>37.60</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5 nos indicó que por cada sol invertido se genera 36.60 soles de utilidad en promedio en el año 2020.



**Planeación de la  
producciónPronóstico  
de ventas**

El método de la regresión lineal se utilizó para determinar la demanda futura, por ser el método más indicado para pronósticos a mediano plazo. A continuación se muestra la demanda histórica.

Tabla 6. Demanda histórica de barandas (metros)

<b>DEMANDA ANUAL (metros/mes)</b>				
<b>Mes</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Ene	5800	6200	6900	7500
Feb	5800	6200	6900	7300
Maz	5800	6200	6900	7250
Abr	5900	6300	6900	7400
May	5900	6500	7000	7500
Jun	5900	6700	7000	7500
Jul	5900	6700	7000	7200
Ago	6000	6700	7000	7300
Sep	6000	6800	7100	7600
Oct	6000	6800	7100	7500
Nov	6100	6850	7100	7600
Dic	6100	6850	7200	7600

Fuente: Elaboración propia.

La ecuación de pronóstico se muestra a continuación

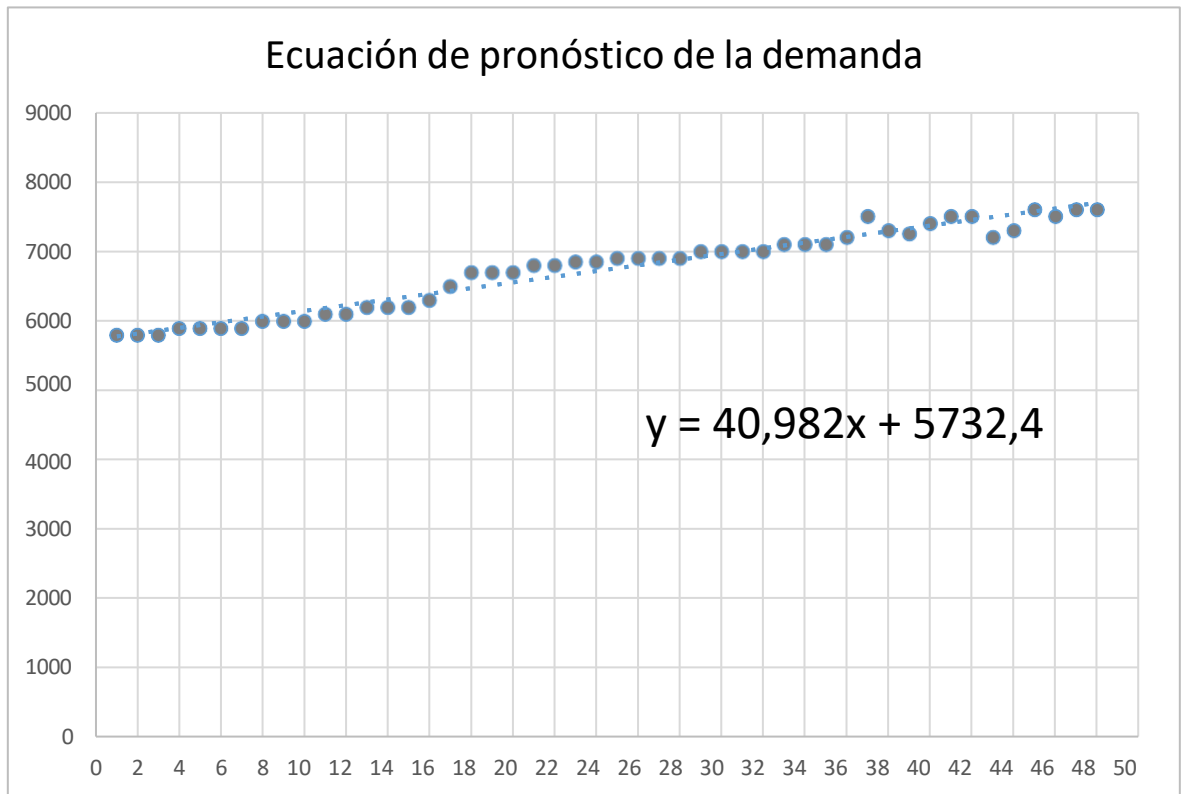


Figura 2. Ecuación de pronóstico de la demanda

Se determinó la demanda para el año 2021

Tabla 7. Pronóstico de barandas (metros) para el año 2021

<b>Mes</b>	<b>Demanda pronosticada (metros/mes)</b>
Ene	7569
Feb	7610
Maz	7651
Abr	7692
May	7732
Jun	7773
Jul	7814
Ago	7855
Sep	7896
Oct	7937
Nov	7978
Dic	8019

Fuente: Elaboración propia.

## Planeación agregada

Se aplicaron tres estrategias de planeación agregada: de persecución, nivelación y mixta.

Tabla 8. Datos de entrada para la planeación agregada

---

Costo de contratar	S/. 200 /trabajador
Costo de despedir	S/. 300 /trabajador
Estándar de producción	600 metros/oper-mes
Días estándar	25 días
Turnos al día	1 turno
Costo de producción	40 /metro
Mantenimiento de inventarios	0.1 % mes
Costo de fuerza laboral	1100 soles/operario-mes
Adicional por horas extras	50 % horario normal
Fuerza laboral normal	12 operarios
% horas extras máximo	15%
Inventario Inicial para el 2021	580 metros

---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Caza o persecución

Mes	Ft	lo	DL	Sp op dia	Sp ope Mes	PREQt	FLt	PPL	IFPLt	FLN	COSTOS			COSTO TOTAL
											CC	CD	INV	
1	7569	580	25	24	600	6989	12	7200	211	13200	0		8.44	13208.44
2	7610	0	25	24	600	7610	13	7800	401	14300	200		16.04	14516.04
3	7651	0	26	24	624	7651	13	8112	862	14300			34.48	14334.48
4	7692	0	24	24	576	7692	14	8064	1234	15400	200		49.36	15649.36
5	7732	0	26	24	624	7732	13	8112	1614	14300		300	64.56	14664.56
6	7773	0	25	24	600	7773	13	7800	1641	14300			65.64	14365.64
7	7814	0	23	24	552	7814	15	8280	2107	16500	400		84.28	16984.28
8	7855	0	26	24	624	7855	13	8112	2364	14300		600	94.56	14994.56
9	7896	0	26	24	624	7896	13	8112	2580	14300			103.20	14403.20
10	7937	0	26	24	624	7937	13	8112	2755	14300			110.20	14410.20
11	7978	0	25	24	600	7978	14	8400	3177	15400	200		127.08	15727.08
12	8019	0	23	24	552	8019	15	8280	3438	16500	200		137.52	16837.52
<b>93526</b>						<b>92946</b>	<b>96384</b>	<b>22384</b>	<b>177100</b>	<b>1200</b>	<b>900</b>	<b>895.36</b>	<b>180095.36</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que costo total de la estrategia es de S/ 180095.36

Tabla 10. Estrategia de nivelación.

Mes	Ft	lo	DL	Sp op dia	Sp ope Mes	PREQt	FLt	PPL	IFPLt	COSTOS				COSTO
										FLN	CC	CD	INV	TOTAL
1	7569	580	25	24	600	6989	13	7800	811	14300	200		32.44	14532.44
2	7610	0	25	24	600	7610	13	7800	1001	14300			40.04	14340.04
3	7651	0	26	24	624	7651	13	8112	1462	14300			58.48	14358.48
4	7692	0	24	24	576	7692	13	7488	1258	14300			50.32	14350.32
5	7732	0	26	24	624	7732	13	8112	1638	14300			65.52	14365.52
6	7773	0	25	24	600	7773	13	7800	1665	14300			66.60	14366.60
7	7814	0	23	24	552	7814	13	7176	1027	14300			41.08	14341.08
8	7855	0	26	24	624	7855	13	8112	1284	14300			51.36	14351.36
9	7896	0	26	24	624	7896	13	8112	1500	14300			60.00	14360.00
10	7937	0	26	24	624	7937	13	8112	1675	14300			67.00	14367.00
11	7978	0	25	24	600	7978	13	7800	1497	14300			59.88	14359.88
12	8019	0	23	24	552	8019	13	7176	654	14300			26.16	14326.16
	<b>93526</b>				<b>7200</b>	<b>92946</b>		<b>93600</b>	<b>15472</b>	<b>171600</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>618.880</b>	<b>172418.88</b>

Fuente: Elaboración propia.

El costo obtenido en la estrategia fue de S/172418.88

Tabla 11. Estrategia mixta.

Mes	Ft	Io	DL	Sp op dia	Sp ope Mes	PREQt	FLt	PPLN	PPLE	PT	IFPLt	COSTOS					COSTO TOTAL
												FLN	FLE	CC	CD	INV	
1	7569	580	25	24	600	6989	12	7200		7200	211	13200				8.44	13208.44
2	7610	0	25	24	600	7610	12	7200	1080.00	8280	881	13200				35.24	13235.24
3	7651	0	26	24	624	7651	12	7488		7488	718	13200				28.72	13228.72
4	7692	0	24	24	576	7692	12	6912	1036.80	7948.8	974.8	13200				38.99	13238.99
5	7732	0	26	24	624	7732	12	7488		7488	730.8	13200				29.23	13229.23
6	7773	0	25	24	600	7773	12	7200	1080.00	8280	1237.8	13200	2970			49.51	16219.51
7	7814	0	23	24	552	7814	12	6624	993.60	7617.6	1041.4	13200	2970			41.66	16211.66
8	7855	0	26	24	624	7855	12	7488		7488	674.4	13200				26.98	13226.98
9	7896	0	26	24	624	7896	12	7488		7488	266.4	13200				10.66	13210.66
10	7937	0	26	24	624	7937	12	7488	1123.20	8611.2	940.6	13200				37.62	13237.62
11	7978	0	25	24	600	7978	12	7200	1080.00	8280	1242.6	13200				49.70	13249.70
12	8019	0	23	24	552	8019	12	6624	993.60	7617.6	841.2	13200				33.65	13233.65
<b>93526</b>					<b>7200</b>	<b>92946</b>		<b>86400</b>	<b>3196.8</b>	<b>93787.2</b>	<b>9760</b>	<b>158400</b>	<b>5940</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>390.400</b>	<b>164730.40</b>

Fuente: Elaboración propia.

El costo aplicar la estrategia mixta fue S/ 164730.40

Tabla 12. Costos de las estrategias aplicadas

ESTRATEGIA	COSTO
Persecución	180095.36
Nivelación	172418.88
Mixta	164730.40

Fuente: Elaboración propia.

La estrategia con el costo mínimo es la mixta con S/164730.40 y servirá para determinar la producción estimada para el año 2021.

Tabla 13. Producción planeada de varadas (metros) para el año 2021

<b>Mes</b>	<b>metros /mes</b>
Ene	7411
Feb	9161
Mar	8206
Abr	8924
May	8219
Jun	9518
Jul	8660
Ago	8163
Set	7755
Oct	9552
Nov	9523
Dic	8459

Fuente: Elaboración propia.

Luego de determinar la producción estimada para el 2021 se desagrega la planeación por tipo de producto y por semana. Los tipos de baranda son Tipo 1 (3 metros) y Tipo 2 (5 metros) y el porcentaje venta es de 60% y 40 % .

Tabla 14. Plan maestro de producción (en metros), para el año 2021 para los tipos de baranda



Mes	Tipo 1 (3 metros- 60%)				Tipo 2(5 metros-40%)			
	Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Ene	1112	1112	1112	1112	741	741	741	741
Feb	1374	1374	1374	1374	916	916	916	916
Maz	1231	1231	1231	1231	821	821	821	821
Abr	1339	1339	1339	1339	892	892	892	892
May	1233	1233	1233	1233	822	822	822	822
Jun	1428	1428	1428	1428	952	952	952	952
Jul	1299	1299	1299	1299	866	866	866	866
Ago	1224	1224	1224	1224	816	816	816	816
Sep	1163	1163	1163	1163	776	776	776	776
Oct	1433	1433	1433	1433	955	955	955	955
Nov	1428	1428	1428	1428	952	952	952	952
Dic	1269	1269	1269	1269	846	846	846	846

Fuente: Elaboración propia.

**Productividad después de la aplicación de la planeación de la producción.**

Tabla 15. Productividad de mano de obra para el 2021

Meses	Barandas (metros)	Mano de obra(H-H)	Productividad MO (metros/H-H)
Ene	7411	2250	3.29
Feb	9161	2160	4.24
Maz	8206	2160	3.80
Abr	8924	2160	4.13
May	8219	2160	3.81
Jun	9518	2160	4.41
Jul	8660	2160	4.01
Ago	8163	2160	3.78
Sep	7755	2160	3.59
Oct	9552	2160	4.42
Nov	9523	2160	4.41
Dic	8459	2160	3.92
<b>Promedio</b>	<b>8629</b>	<b>2168</b>	<b>3.98</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se afirma que, en el año 2021, cada hora hombre obtiene 3.98 metros de baranda en promedio

Del mismo modo se obtuvo el indicador de productividad de energía

Tabla 16. Productividad de energía para el 2021

Meses	Barandas (metros)	Energía (Kw-h)	Productividad energía (metros/Kw-h)
Ene	7411	3000	2.47
Feb	9161	3200	2.86
Maz	8206	3200	2.56
Abr	8924	3200	2.79
May	8219	3300	2.49
Jun	9518	3400	2.80
Jul	8660	3400	2.55
Ago	8163	3400	2.40
Sep	7755	3400	2.28
Oct	9552	3400	2.81
Nov	9523	3400	2.80
Dic	8459	3400	2.49
<b>Promedio</b>	<b>8629</b>	<b>3308</b>	<b>2.61</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que cada kilowatt- hora de energía obtiene 2.61 metros de baranda en promedio mensual.

La productividad combinada para el año 2021, se visualiza a continuación.

Tabla 17. Índice combinado de productividad para el año 2021

<b>Meses</b>	<b>Índice combinado de productividad</b>
Ene	36.29
Feb	46.38
Maz	41.54
Abr	45.18
May	41.51
Jun	47.96
Jul	43.64
Ago	41.13
Sep	39.08
Oct	48.13
Nov	47.98
Dic	42.62
<b>Promedio</b>	<b>43.45</b>

Fuente: Elaboración propia.

Por cada sol invertido se obtiene 42.45 soles de utilidad en el año 2021.

## Comparación de resultados

Tabla 18. Productividad de 2020 y 2021

Indicador	Promedio Anual		Unidades
	2020	2021	
Mano de obra	3.43	3.98	$\frac{\text{metros}}{H - H}$
Energía	2.38	2.61	$\frac{\text{metros}}{Kw - h}$
Índice combinado de productividad	37.60	43.45	$\frac{S/}{S/}$

Variación de la productividad: 16%

Fuente: Elaboración propia.

Se observa hubo un incremento 16% de la productividad, respecto al año anterior.

## Prueba de hipótesis

Se procedió a contrastar la hipótesis, tras realizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, por tratarse de 30. elementos

Las hipótesis planteadas fueron las siguientes.

H0: La productividad de la empresa JAKE Contratista Generales S.A.C sigue una distribución normal

H1: La productividad de la empresa JAKE Contratista Generales S.A.C no sigue una distribución normal.

Tabla 19. Prueba de normalidad

Prueba de normalidad Shapiro - Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,912	12	,224

Fuente: SPSS

Se verifica que la significancia es mayor que 0.05, aceptando la hipótesis nula, entonces la productividad sigue una distribución normal, ejecutándose la prueba t student con las hipótesis:

H0: El planeación de la producción no incrementará la productividad de la empresa JAKE Contratista Generales S.A.C

H1: La planeación de la producción incrementará la productividad de la empresa JAKE Contratista Generales S.A.C

Los resultados fueron:

Tabla 20. Prueba de muestras emparejadas

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Antes - Después	-5,85583	3,60582	1,04091	-814686	-3,56480	-5,626	11	,000

Fuente: SPSS

Luego de haber realizado la prueba t student, la significancia fue  $0.000 < 0.05$ , rechazándose la hipótesis nula. Po lo tanto la planeación de la producción incrementó la productividad de JAKE Contratista Generales S.A.C

## V. DISCUSIÓN

La investigación se desarrolló en la empresa JAKE Contratistas Generales S.A.C. La carencia de un plan de producción en la empresa resultaba en incumplimiento de pedidos y un uso ineficiente de los recursos. La implementación del plan permitió determinar la cantidad y el momento óptimo para producir, utilizando los recursos necesarios.

Se logró concluir el trabajo de manera satisfactoria a pesar de los inconvenientes encontrados. La planificación de la producción generó un impacto positivo en la productividad de la empresa JAKE Contratistas Generales, aumentando de 37.60 a 43.45, es decir, un incremento del 16%, demostrando así la efectividad del plan de producción.

Los resultados coinciden con Becerra y Pérez (2015), quienes aplicaron un sistema similar en una empresa metalmecánica en Colombia y lograron un aumento del 13%. También se asemejan a los hallazgos de Puglisi (2015), que obtuvo un incremento del 14% en una empresa venezolana después de aplicar un plan de control de operaciones, así como los resultados de Rodríguez y Troncos (2019), quienes mejoraron la productividad en mano de obra en un 12% y en materia prima en un 11.45%,

Por otro lado, Arroyo y Falen (2018) mejoraron la productividad de mano de obra y materia prima en un 5.6% y 3%, respectivamente, mediante la aplicación de diversas estrategias de planeación de la producción y un plan y control de la producción. Anaya (2019), logró aumentar la productividad en un 7%, al igual que Vera (2018), quien obtuvo un crecimiento del 21% en la productividad; ambos diseñaron y aplicaron un plan de producción.

Los autores Krajewsk, Ritzman y Malhotra (2015) respaldan esta afirmación al sostener que planificar la producción ayuda a cumplir con los pedidos de los clientes, una visión sistemática de la organización y aumenten la productividad. Chapman (2012) afirma que la planificación de la producción facilita el aumento de la productividad, al seguir el proceso de producción.

En relación con el primer objetivo específico, se identificaron los problemas principales que afectaban la productividad, como la falta de un plan de producción, el exceso de horas extras y la ausencia de estándares de producción. El índice de productividad de mano de obra fue de 3.43 metros/H-H, el de energía fue de 2.38 metros/Kw-h y el índice combinado de productividad se estableció en 37.60. Estos resultados coinciden con Rodríguez y Troncos (2019), quienes realizaron un diagnóstico de la situación de la empresa utilizando diagramas de Ishikawa y Pareto, identificando los indicadores iniciales.

Las herramientas Ishikawa y Pareto sirven para clasificar los problemas que afectan la productividad, ofreciendo un enfoque global (Zapata y Villegas, 2016). Con respecto al segundo objetivo específico, se proyectó la demanda futura mediante la regresión lineal. Este método se utilizó por ser el más adecuado para la planificación agregada. Se aplicaron tres estrategias: persecución, nivelación y mixta, siendo esta última la de menor costo total, equivalente a S/ 164 730.4. El plan maestro de producción permitió programar las cantidades necesarias en cada semana.

Estos resultados guardan similitud con los encontrados por Becerra y Pérez (2015) en su investigación, donde emplearon estrategias de planificación agregada y plan maestro de producción, logrando un aumento en la productividad. Del mismo modo, Rodríguez y Troncos (2019) aumentaron la productividad mediante el uso de un plan agregado de producción, tras analizar la problemática y pronosticar la demanda. Arroyo y Falen (2018) experimentaron resultados similares.

#### Principio del formulario

Vera (2018) aplicó estrategias de planificación agregada en su estudio realizado en una empresa de Chiclayo, determinando que la estrategia de persecución de la demanda era la de menor costo. Elaboraron un plan maestro como parte del proceso.

Caicedo, Criado y Morales (2019) respaldan este enfoque al afirmar que la planificación de la producción permite estimar la cantidad de trabajadores, inventarios, y producción, considerando la demanda en el horizonte planeado a mediano plazo, siendo una decisión táctica. Iniciar un plan agregado implica



conocer la demanda, calculando las ventas históricas, niveles de inventario y pedidos, diseñando así el plan de producción que facilitará la planificación de la mano de obra directa (Quispe, 2019).

Krajewsky, Ritzman y Malhotra (2015) manifiestan que un pronóstico preciso permite a las organizaciones minimizar costos de inventario, fuerza laboral e inventarios. Tras diseñar el plan agregado de producción y seleccionar la estrategia adecuada, se ejecuta el plan maestro de producción, desagregando la planificación en semanas y por tipo de producto. Esto permite planificar la producción considerando las necesidades de capacidad, mano de obra y materia prima (Krajewsky, Ritzman y Malhotra, 2015).

Los autores Kumar, Purohit, Manjrekar, Singh y Lad (2018) respaldan estos resultados, afirmando que un plan agregado basado en la proyección de la demanda histórica es una herramienta útil para la toma de decisiones correcta, determinando los niveles de mano de obra y de inventario. Por último, respecto al tercer objetivo específico, que consistió en determinar los índices de productividad después de implementar el plan de producción, se obtuvo una productividad de 3.98 metros/H-H para la mano de obra, 2.61 metros/Kw-h para la energía y un índice combinado de 43.45 soles/soles.

Cabe mencionar algunas discrepancias con los antecedentes, como en el caso de Rodríguez y Troncos (2019), quienes identificaron la estrategia de persecución o caza como la más adecuada, mientras que en nuestra investigación resultó más eficaz la estrategia mixta, considerando las diferencias en el rubro empresarial.

Vera (2018) logró mejorar la productividad en un 10%, en comparación con nuestra investigación, a pesar de que ambas se centran en la fabricación de estructuras metálicas. En consecuencia, se puede concluir que la implementación del plan agregado de producción resultó en un aumento de los niveles de productividad tanto en mano de obra como en energía, evidenciando su eficacia.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se generó un impacto positivo en la productividad. El rendimiento de la mano de obra aumentó de 3.43 a 3.98 metros de baranda por hora hombre, mientras que la eficiencia energética se elevó de 2.38 a 2.61 metros de baranda por kilowatt hora. Asimismo, el índice combinado de productividad experimentó un incremento del 16%, pasando de 37.60 a 43.45 en comparación con el estado inicial.
2. Respecto al diagnóstico, se identificaron problemáticas destacadas como la carencia de un plan de producción, el exceso de horas extras y la falta de estándares de producción. El índice de productividad inicial fue 37.60.
3. Se llevó a cabo un pronóstico de la demanda, resultando en la ecuación de pronóstico:  $y = 40.982x + 5732.4$ . En cuanto a la planeación agregada, se implementaron tres estrategias, siendo la estrategia mixta la de menor costo con un total de 164,730.4 soles. Además, se elaboró un plan maestro de producción que programó la producción por semanas y por producto.
4. Después de la implementación de la planeación de la producción, la productividad alcanzó el valor de 43.45.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se sugiere realizar un monitoreo constante del plan de producción con el propósito de alcanzar los objetivos empresariales, permitiendo así controlar y tomar medidas correctivas ante posibles variaciones.
- Se aconseja llevar a cabo un estudio de estandarización de operaciones y ampliar la información histórica en relación con el pronóstico, profundizando en las necesidades del mercado. Esto se debe a que los pronósticos constituyen la base y el punto de partida esencial para la planificación de la producción.
- Se recomienda a la empresa continuar con el proceso de adquisición de un software como el ERP, con el fin de lograr un mayor control y gestión de los procesos productivos, contribuyendo a una administración más eficiente.
- Se sugiere que la empresa implemente programas de capacitación continuo para el personal, centrándose en temas relacionados con la mejora continua y la productividad. Esto busca motivar e incentivar la proactividad y el compromiso de los empleados hacia sus labores.

## **REFERENCIAS**

KRAJEWSKY y RITZMAN. Administración de Operaciones. 10<sup>a</sup> ed. México: Pearson Prentice Hall, 2015.

ISBN: 978-970-26-1217-9

RODRÍGUEZ y TRONCOS. Planeación y control de la producción para mejorar la productividad en la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C. Tesis (para Ingeniero Industrial). Chimbote: UCV, 2019.

BECERRA y PÉREZ. Sistema de planeación, programación y control para Orozco Figueroa Orfi en la línea de producción metalmecánica fusión caucho y metal. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá. 2015.

PUGLISI Ana. Implementación de un plan de control para operaciones críticas en una planta ensambladora de vehículos. Tesis (Titulación en Ingeniería Mecánica). Venezuela. 2015.

ARROYO y FALEN (2017), Sistema de planificación y control de la producción para mejorar la productividad en la empresa fabricaciones Leoncito S.A.C. Tesis (Ingeniería industrial). Chiclayo. 2018

ANAYA, W. Planificación y control de la producción para elevar su productividad de la empresa CONCREMAX S.A., Tesis (Ingeniero Industrial). Lurín, 2018.

DE LA PEÑA, Francisco, Dirección de la producción. Ediciones CEF, 2011.

VERA, S. Propuesta de un sistema de planificación y control de la producción para la empresa Fabrication Technology Company S.A.C. para mejorar el nivel de servicio. Tesis (Ingeniero Industrial).Chiclayo 2018.

VARGAS, M. La importancia del Planeamiento y Control de la Producción [en línea]. Conexión ESAN. 21 de setiembre de 2016. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2016/09/21/laimportancia-del-planeamiento-y-control-de-la-produccion/>

CUATRECASAS, A. Planificación de la producción: gestión de materiales. Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos.2012.

SANTOS, P. (2015). Propuesta de planificación y control de la producción para mejorar la productividad en la fábrica de colchones DINOR E.I.R.L. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

DOMÍNGUEZ MACHUCA, J, Dirección de operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Madrid: Editorial Mc Graw Hill, 1995.

CHAPMAN STEPHEN, Planificación y control de la producción. México: Pearson. Educación de México S.A. de C.V. (2006).

PROKOPENKO. Gestión de la productividad. Suiza: Organización internacional del trabajo, 1989. 3 pp. ISBN: 9223059011

CARRO, R. Y GONZÁLEZ, D. La productividad y Competitividad. Argentina, 2012.

LERMA y BÁRCENA. Estrategia de la planificación en la ambiente funcional: guía práctica. México: Grupo editor, S.A de C.V, 2012.

RODRIGUEZ, Daniela. Conocimientos teóricos de la investigación aplicada. (2014). Disponible en <https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/>

GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y Productividad. 3.a ed. México: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, 2014.

ISBN: 978-607-15-0315-2

HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA. Investigation methodology. 6.ª ed. México D.F: McGRAW/HIL, 2014, 126-267 pp.

ISBN: 9781456223960

KRAJEWSKI, RITZMAN, y MALHOTRA (2015). Administrar las operaciones. México: Pearson Educación

SHAH y WARD (2013). Lean manufacturin: context, practic bundl, and performance. journal of operatio managemet, Vol. 21, pp. 129-149.

Buenas acciones para la gestión en el proceso suministro: Estudio Empírico”. 3° convocatoria de proyectos de investigación por SAÉNZ [et al]. FUNDEAR. 2014

SINGHAL y SINGHAL Holt, Modigliani, Muth, Simon work and its role in renaissance and evolution of operations management”. Journal of Operations Management. 2013

SUN y XUE (2014). A dynamic reactive schedul mechan for respond to changes of production orders and manufacturing resources. Computers in Industry, Vol. 46, No. 2, pp. 189–207.

SINHVI y SHENOY (2014). Pinch analys for aggregat productin planning in sup chains”. Computers and Chemical Engineering, Vol. 28, pp. 993-999.

TANG, FUNG y YUNG (2012), Fuzzy modelli and simulaton for aggregat productio plannig”. International Journal of Systems Science, Vol. 34, pp. 12-13.

TSAI, LAI y CHANG (2011) “An algorithm for optimizin join products decision based on the they of constraints”. international journal of production research, Vol. 45, No. 15, pp. 3421-3437(17).

THARUMARAJAH, WELLS, y NEMES. ‘Compariso of emeng manufacturing concepts. CSIRO manufacturing science y tecnologia, Australia 2015.

CHAPMAN, S. Programa para planificar y Controlar de la Producción. México: Pearson Educación.2012.

ZAPATA CARLOS MARIO Y SANDRA MILENA VILLEGAS. Reglas de consistencia entre modelos de requisitos de un método, Medellín-Colombia, Universidad EAFIT, 2016, pp. 40-59. Disponible en [redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/215/21514104.pdf](http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/215/21514104.pdf)

CAICEDO-ROLÓN, A. J., CRIADO-ALVARADO, A. M., MORALES-RAMÓN, K. J. Modelo matemático para la planeación de la producción en una industria metalmecánica. Scientia Et Technica [en linea]. 2019, 24(3), 408-419[fecha de

Consulta 03 de Junio de 2021]. ISSN: 0122-1701. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84961239004>

QUISPE CANALES, GUSTAVO RAÚL. Diseño de un modelo de planificación de la mano de obra directa para la gestión de producción de empresas farmacéuticas. *Industrial Data* [en línea]. 2019, 22(2), 65-74[fecha de Consulta 03 de Junio de 2021]. ISSN: 1560-9146. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81662532005>

GALINDO, Mariana. Productividad. *Estudios Económicos* [en línea]. Agosto 2015. Vol. 1. [Fecha de consulta: 02 de junio de 2021].

ISSN: 2525-1295

Disponible en:  
[https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508\\_mexicoproductivity.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf)

GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria. 2a. Ed. México: Trillas, 2011. 304 pp.

ISBN: 9786071707338

GUTIÉRREZ, María. APA asegura abastecimiento de productos avícola frente al coronavirus. Lima: 2020 [fecha de consulta: 01 junio de 2021]. Disponible en:  
<https://avicultura.info/apa-peru-asegura-abastecimiento-productos-avicolas-coronavirus>

GUTIERREZ, Humberto. *Calidad total y Productividad* [en línea]. 3.<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill, 2014. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2021].

ISBN: 9786071503152

Disponible en: <https://www.udocz.com/read/20760/calidad-total-y-productividad-humberto-gutierrez-pulido-1>

HEYZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de producción y de operaciones: decisiones estratégicas [en línea]. 8ª Ed. Madrid. Pearson educación, 2007, 616 pp.

ISBN: 9788483225332

Disponible en: <https://apuntesutnpilar.files.wordpress.com/2014/03/direccic3b3n-de-la-produccic3b3n-y-de-operaciones-d-e-8va-ed-heizer-render-pearson.pdf>

HERNÁNDEZ, Norma. Industrial Production Planning Assisted by Information Technology Using a Comprehensive Approach. Retis de la Dirección [en línea]. 2017. Vol. 11. N° 1. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2021].



## ANEXOS

### Anexo 1.

Variable	Tipo de Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Planeación de la producción	Independiente	Permite determinar la cantidad de productos finales con los recursos necesarios en el tiempo requerido (Lerma y Bárcena, 2012).	Se analizará el plan de producción mediante el pronóstico de la demanda, el plan agregado de producción y el plan de requerimiento de materiales (Lerma y Bárcena, 2012).	Demanda estimada	Producción/mes	Razón
				Plan agregado	Producción/mes	
				Plan maestro	Producción/semana	Razón
Productividad	Dependiente	Se obtiene relacionando los productos logrados y los recursos empleados (Gutiérrez, 2014).	La productividad se analizará a través de los indicadores de mano de obra, energía y el índice combinado de productividad (Gutiérrez, 2014).	Productividad de mano de obra	Producción/Horas hombre	Razón
				Utilización	Producción real/producción teórica	Razón

## Anexo 2. Formato de Diagrama Análisis del Proceso

DIAGRAMA DE ANALISI DEL PROCESO											
Empresa:					REGISTRO			RESUMEN			
					METODO	PRE -TEST	ACTIVIDAD	PRE- TEST	POST- TEST		
						POST- TEST	Operación				
Producto:							Inspección				
Area:							Transporte				
Elaborado por:							Demora				
Fecha:							Almacenamiento				
Operario(s):							CANTIDAD				
							DISTANCIA				
Inicia en:		Termina en:					TIEMPO				
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGIA					CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (seg)	VALOR	
		OPERACION	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACEN				SI	NO

Fuente: Propia



## Anexo 4.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CARTA DE PRESENTACION

Señor (a):

Presente

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de *Chepén*, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es *Impacto de la Planeación de la producción en la productividad en la empresa JAKE Contratista Generales S.A.C. Pacasmayo, 2020* y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Apellidos y Nombre  
DNI:

## Anexo 5.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE:** Planeación de la producción

La planificación de la producción nos permite determinar la cantidad de productos finales con los recursos necesarios en el tiempo requerido (Lerma y Bárcena, 2012).

#### **Dimensiones de la variable**

##### **Dimensión:** Demanda estimada

Se ocupa de la gestión de los productos, sus componentes, recursos y procesos con el objeto de que estén presentes en las cantidades y momento requerido, manteniendo los niveles adecuados de stock (Cuatrecasas, 2012).

##### **Dimensión:** Plan agregado

Busca establecer la cantidad de fuerza laboral en tiempo normal y extra, así como las cantidades estimadas de producto, para hacer frente a la demanda requerida (Domínguez, 1995).

##### **Dimensión:** Plan maestro

El plan maestro de producción es donde se desagrega y detalla lo establecido en el plan agregado. Su programación es generalmente semanal, tiene en cuenta los niveles de inventario y los pedidos pendientes (Cuatrecasas, 2012).

#### **VARIABLE DEPENDIENTE:** Productividad

Prokopenko (2013), afirma que es la relación entre los productos obtenidos y los requerimientos o recursos empleados.

#### **Dimensiones de la variable**

##### **Dimensión:** Productividad mano de obra

Carro y González (2012), manifiesta que la productividad es el cociente entre la producción obtenida y los recursos empleados para lograrlos. Puede expresarse como productividad de mano de obra.

##### **Dimensión:** utilización

Así mismo la Utilización se obtiene de la relación de la producción real con la capacidad de diseño (Carro y González, 2012).

## Anexo 6.



### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES QUE MIDE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD

VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	Demanda estimada	Producción/mes	Razón
	Plan agregado	Producción/mes	Razón
	Pan maestro	Producción/semana	Razón
PRODUCTIVIDAD	Productividad de mano de obra	Producción/horas hombre	Razón
	Utilización	Producción real/producción teórica	Razón

## Anexo 7.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES – DIMENSIÓN - INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Planificación de la producción</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Demanda estimada							
1	Producción/mes	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Plan agregado	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Producción/mes	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Plan maestro	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Producción real/producción teórica	✓		✓		✓		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra							
5	Producción/horas hombre	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1: Utilización	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Producción real/producción teórica	✓		✓		✓		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador (1).** Mg: Carlos Enrique Mendoza Ocaña

**DNI:** 17806063

**Especialidad del validador:** Ingeniero Industrial

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Noviembre 2020

Carlos Mendoza Ocaña  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP, 61807

Firma del Experto Informante

## Anexo 8.



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD.

N°	VARIABLES – DIMENSIÓN - INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Planificación de la producción</b>							
	DIMENSIÓN 1: Demanda estimada							
1	Producción/mes	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Plan agregado							
2	Producción/mes	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Plan maestro							
3	Producción real/producción teórica	✓		✓		✓		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>							
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra							
5	Producción/horas hombre	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1: Utilización							
6	Producción real/producción teórica	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador (2). Mg: Carlos José Sandoval Reyes

DNI: 09222224

Especialidad del validador: Ingeniero Industria-Gerencia de operaciones


Noviembre 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Carlos J. Sandoval Reyes  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. 151871

Firma del Experto Informante



## Anexo 9.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD.

N°	VARIABLES – DIMENSIÓN - INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Planificación de la producción</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Demanda estimada							
1	Producción/mes	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Plan agregado	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Producción/mes	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Plan maestro	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Producción real/producción teórica	✓		✓		✓		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra							
5	Producción/horas hombre	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1: Utilización	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Producción real/producción teórica	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador (3). Mg: Luz Angelita Moncada Vergara

DNI: 18110664

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Noviembre 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CIP 52199

Firma del Experto Informante



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CRUZ SALINAS LUIS EDGARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, asesor de Tesis titulada: "IMPACTO DE LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA JAKE CONTRATISTA GENERALES S.A.C, PACASMAYO, 2021", cuyo autor es MEDINA ABANTO JUAN CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHEPÉN, 12 de Julio del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CRUZ SALINAS LUIS EDGARDO <b>DNI:</b> 19223300 <b>ORCID:</b> 0000-0002-3856-3146	Firmado electrónicamente por: LECRUZS el 13-07- 2021 18:42:18

Código documento Trilce: TRI - 0127681