



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Propuesta de mejora del sistema de control de producción para  
incrementar la productividad en la Empresa R&C Metales S.A.C.  
Callao-2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Inca Reyes, Humberto Javier (ORCID: 0000-0001-5314-7055)

**ASESOR:**

Dr. Valdivia Sánchez, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-1574-4275)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**CALLAO - PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación va dedicado primeramente a Dios y en especial a mi familia quienes en todo momento me brindaron su apoyo, seguridad y confianza para la para de esta manera esforzarme día a día mucho más en la realización de este trabajo, que espero que sea de mucha utilidad para futuras investigaciones.

## **Agradecimiento**

A mi asesor de desarrollo de tesis Dr. Ing. Luis Alberto Valdivia Sánchez, por su paciencia, apoyo y colaboración constante en el desarrollo del presente trabajo de tesis, asimismo por la confianza en mi persona.

A mi familia y amigos por el apoyo y motivación del día a día, a la empresa R&C Metales SAC. Por haberme permitido desarrollar la investigación y brindarme las facilidades del caso.

Finalmente agradecer a mis compañeros de aula por todo lo brindado y compartido durante estos cinco años de formación.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
<b>Dedicatoria</b> .....	ii
<b>Agradecimiento</b> .....	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 .....	6
III. METODOLOGÍA .....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	15
3.2. Variables y operacionalización .....	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	16
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos .....	19
IV. RESULTADOS .....	20
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS.....	41
ANEXOS .....	45

## Índice de tablas

Tabla 1 Medidas tendencia central porcentaje de unidades planificadas .....	20
Tabla 2 <i>Cuantificación del indicador porcentaje de unidades planificadas</i> .....	20
Tabla 3 <i>Medidas de tendencia central del indicador tiempos perdidos</i> .....	21
Tabla 4 <i>Cuantificación del indicador tiempos perdidos</i> .....	21
Tabla 5 <i>Medida de tendencia central del indicador porcentaje de unidades producidas</i> .....	22
Tabla 6 <i>Cuantificación del indicador unidades producidas</i> .....	22
Tabla 7 <i>Medidas de tendencia central del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas</i> .....	23
Tabla 8 <i>Cuantificación del indicador disponibilidad de las horas utilizadas</i> .....	23
Tabla 9 <i>Costo de implementación de la mejora del indicador porcentaje de unidades planificadas</i> .....	25
Tabla 10 <i>Medidas de tendencia central porcentaje de unidades planificadas</i> .	27
Tabla 11 <i>Cuantificación del indicador porcentaje de unidades planificadas</i> ....	27
Tabla 12 <i>Medidas de tendencia central del indicador tiempos perdidos</i> .....	27
Tabla 13 <i>Cuantificación del indicador tiempos perdidos</i> .....	28
Tabla 14 <i>Medidas de tendencia central del indicador porcentaje de unidades producidas</i> .....	28
Tabla 15 <i>Cuantificación del indicador porcentaje de unidades producidas</i> .....	29
Tabla 16 <i>Medidas de tendencia central del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas</i> .....	29
Tabla 17 <i>Cuantificación del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas</i> .....	30
Tabla 18 <i>Flujo de efectivo del indicador porcentaje de unidades planificadas</i> .	30
Tabla 19 <i>Flujo de efectivo del indicador porcentaje de tiempos perdidos</i> .....	31
Tabla 20 <i>Flujo de efectivo del indicador porcentaje unidades producidas</i> .....	32
Tabla 21 <i>Flujo de efectivo del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas</i> .....	32
Tabla 22 <i>flujo de efectivo total de la mejora</i> .....	33

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1 Diagrama de Gantt porcentaje de unidades planificadas.....	24
Figura 2 Diagrama de Gantt porcentaje de tiempos perdidos .....	25

## Resumen

Esta investigación tiene como objetivo principal, determinar un sistema de control de producción, para incrementar la productividad de la empresa R&C Metales SAC. Callao-2020.

La metodología utilizada en esta investigación tiene un enfoque cuantitativo y explicativo, un diseño cuasi-experimental y por su rango es temporal, tiene una muestra no probabilística, también se tomaron como referencia 12 semanas antes y 12 semanas después de la mejora. Los instrumentos utilizados fueron fichas de registro y formatos para recolección de datos, dando fiabilidad al momento de aplicar la técnica de ingeniería.

Los resultados encontrados en esta investigación fueron, con respecto al porcentaje de unidades planificadas en el sistema actual fue de 57.8% y en el sistema mejorado de 84.0%. En conclusión, al aplicar técnicas de ingeniería, como formatos de control y estudio de tiempos, se logró mejorar la productividad en 12.6%, en la empresa R&C Metales SAC. Callao-2020.

**PALABRAS CLAVES:** Control de producción, Productividad, Formatos de control y Estudio de tiempos.

## Abstract

The main objective of this research is to determine a production control system to increase the productivity of the R&C Metals SAC company. Callao-2020.

The methodology used in this research has a quantitative and explanatory approach, a quasi-experimental design and because of its range it is temporary, it has a non-probability sample, they were also taken as reference 12 weeks before and 12 weeks after improvement. The instruments used were record cards and formats for data collection, giving reliability when applying the engineering technique.

The results found in this investigation were, with respect to the percentage of planned units in the current system, 57.8% and in the improved system 84.0%. In conclusion, by applying engineering techniques, such as control formats and time study, productivity was improved by 12.6% at R&C Metals SAC. Callao-2020.

KEY WORDS: Production control, Productivity, Control formats and Time study.

## I. INTRODUCCIÓN

Al hablar de la realidad problemática internacional nos referimos a los comienzos de la revolución industrial, el mundo ha sido testigo del crecimiento sin precedentes en capacidad de producción, la complejidad de los sistemas de producción y notables mejoras en la productividad en las organizaciones globalizadas. Sin embargo, junto con los aspectos de crecimiento, el grado de especialización ha creado dificultades y problemas en organizaciones que aún no se han adaptado a mercados globales altamente competitivos.

El Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés). en su informe de competitividad global del 2019, dio a conocer que por primera vez en la historia Singapur ocupaba el primer lugar de la referida tabla. Esta pequeña nación de aproximadamente 700 km<sup>2</sup> logro superar a Estados Unidos que cayó un lugar con respecto al informe del 2018, este efecto se debió a la reciente guerra comercial emprendida por su actual presidente. Por otro lado, Hong Kong y Japón países asiáticos, junto a otros 7 países europeos se encuentran entre los 10 países más competitivos del mundo. Ver anexo 6

Del mismo modo, en la realidad problemática Latinoamericana nos enfocamos en la región en la cual se encuentra Perú el WEF en su informe del 2019 coloca a Chile como el país más competitivo de la región de América Latina, de este modo obtuvo una puntuación de 70,5 de los 100 posibles es así como en la última década logra ser el país más estable macroeconómicamente en comparación a los demás países de la región. Por otro lado, México país que le sigue a Chile en la región cayo dos puestos en la tabla general esto debido a la incertidumbre y las tensiones comerciales que tienen con Estados Unidos y esto es lo que impide un desarrollo socioeconómico estable en México. Ver anexo 6

Por otro lado, la realidad problemática en el Perú, un gran número de empresas industriales operan sin contar con un planeamiento estratégico en cuanto a niveles de producción, creándose las condiciones para generarse un entorno de baja competitividad y productividad. La Sociedad Nacional de Industrias (SNI) del Perú, dio a conocer que, entre enero y octubre del año 2018, la producción industrial de metalurgia creció un 10,2%, al igual que durante el período de 2017. Esto se debió al impulso por el crecimiento de la demanda interna como debido al aumento de la

inversión pública y privada. Por otro lado, otras ramas industriales en este sector registraron un deterioro en su producción, como la fabricación de tanques, tanques y contenedores de metal (-1.5%), bombas, compresores, grúas y válvulas (-5.2%), equipos de minería (-10.1%), electrodomésticos (-12.0%) y otros tipos de maquinaria general (-13.5%). Durante este período, el subsidio a los impuestos internos para las industrias destinadas a la producción de productos metálicos, maquinaria y equipo aumentó un 6,7%. También alcanzó 911.5 millones de soles, en comparación con 854.4 millones de soles en el mismo período de 2017. Entonces podemos decir que una de las lecciones más importantes que nos da la ciencia económica es saber que la productividad es la clave del crecimiento en toda empresa.

Asimismo, centrándonos en la realidad problemática local la empresa R&C Metales S.A.C., es una empresa que se desempeña en el rubro de la metalmecánica, brindando servicios de fabricación y montaje de estructuras de acero, atendiendo demandas a los rubros mineros, energía, refinería, infraestructura, comercio e ingeniería en general. R&C Metales S.A.C. tiene como misión: Diseñar, fabricar y suministrar estructuras de acero que cumplen con las pautas de calidad, para lo cual nos comprometemos y actualizamos nuestra innovación según el mercado nacional, lo que reforzamos con la preparación constante de nuestro personal. Por otro lado, la visión que tiene la empresa es: Ser líderes en el mercado nacional en el diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero, ofreciendo productos al mercado como: fabricación de puentes modulares, fabricación de estructuras de acero, protecciones corrosivas (granallado y pintura), fabricación de puentes estructurales, diseño de proyectos y montajes.

En la actualidad en la empresa R&C Metales S.A.C. se evidencia un grado de desorganización considerable a nivel de producción de la empresa; esto se puede notar a la vista en el día a día y mucho más aún cuando se llega a cierre de fin de mes y se tiene que llegar a la producción programada, lo cual se debe a la falta de organización y una mejor planificación y control del sistema de producción. Es por ello que con el conocimiento adquirido se pudo desarrollar un diagnóstico, en el cual se pudo evidenciar la baja productividad del sistema de producción, lo cual no solo afecta al propio proceso, sino también influye significativamente en los costos

de materia prima y finalmente en los resultados de productividad. Por otro lado, al mal funcionamiento del sistema de producción genera el no cumplimiento en la entrega de los proyectos al Cliente. El diagnóstico realizado nos permite conocer las posibles causas negativas (Mano de Obra, Materia Prima, Maquinaria, Método, Entorno de Trabajo y Mediciones), que están afectando al sistema de producción, lo cual nos ayuda a trabajar en soluciones alusivos a mejorar el sistema de producción, tomando como referencia la herramienta de ingeniería, la cual nos permitirá reducir los tiempos, mejorar la productividad y entregar a tiempo los proyectos. Como muestra la figura 1, anexo 5 en donde se muestras las causas de la baja productividad en sistema de producción. Asimismo, se presenta la tabla 1, en donde se muestra el diagrama de Pareto en el diagrama en el cual se describe y ordena de acuerdo a la frecuencia que presenta cada causa nombrada en el diagrama de Ishikawa donde podemos observar las posibles causas que ocasionan la baja productividad en el sistema de producción de la empresa R&C Metales SAC, del mismo modo son representados en un histograma el cual se graficó y ordeno las causas de acuerdo a la frecuencia con la que se presentaban. ver anexo 6.

### **Formulación del problema**

¿De qué manera la propuesta de mejora al Sistema de control de producción incrementará la Productividad de la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020?

### **Problemas específicos**

- ¿Cómo la propuesta de mejora al Sistema de control de producción, incrementará el rendimiento en la producción de la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020?
- ¿La propuesta de mejora al Sistema de control de producción aumentará la disponibilidad de las horas utilizadas en la empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020?

### **Justificación**

**Justificación Teórica.** - La presente investigación se desarrolla con el propósito de determinar el impacto que se dará al mejorar el sistema de control de producción de la empresa R&C Metales S.A.C. Para lo cual se ha explorado e investigado y en los cuales nos basamos en trabajos anteriores que ya obtuvieron resultados favorables. El análisis realizado a empresas que emplearon este sistema nos ayuda

a obtener el conocimiento teórico, científico y sobre todo de antecedentes existente sobre el control de la producción y cuál es su efecto en la productividad de la empresa.

**Justificación Práctica.** - El presente análisis tiene el propósito de mejorar el sistema de control de producción, mediante la propuesta de incrementar el porcentaje de unidades planificadas y a su vez reducir el porcentaje de tiempos perdidos, con lo cual el resultado esperado es la de incrementar la productividad en la empresa R&C Metales S.A.C.

**Justificación Metodológica.** - Para lograr los objetivos del estudio se acude al empleo de técnicas de investigación sobre el tipo de metodología que emplearemos al realizar el trabajo, ya que la investigación es aplicada, cuasi – experimental y por su alcance viene hacer longitudinal. Con ello pretendemos conocer todas las falencias que se presenten en la empresa al momento de realizar el trabajo. Para lo cual se realizarán las pruebas necesarias antes y después de mejorar el sistema de producción.

El método de investigación utilizado es una percepción que depende de observar con cautela la realidad de la empresa, tomar datos y registrarlos para su posterior investigación. La percepción es un componente crucial de cualquier procedimiento de exploración; El científico confía en él para obtener la mayor cantidad de información.

**Justificación Social.** - Dentro de la relevancia social podemos decir que al mejorar el sistema de control de producción conseguiremos que la empresa se vuelva más productiva y competitiva, lo que ayudaría al crecimiento, alcanzando mantener un estatus y además generar fuentes de trabajo. Asimismo, obteniendo ambientes productivos, limpios, seguros y sanos, de igual manera dando capacitaciones continuas, se buscará lograr que los trabajadores sientan lo importante y necesario que son al ser parte del sistema de producción de la empresa, dándoles así seguridad de sus puestos de trabajo.

**Justificación Económica.** - Al referirnos sobre el punto económico, el incrementar la productividad mejorará en el aumento de la producción, reducir tiempos innecesarios, entregar productos a tiempo, también permitirá a la empresa reducir sus costos de producción, logrando expandir su rentabilidad, lo que

permitirá a la empresa R&C Metales S.A.C. a invertir en nuevas tecnologías para estar a la vanguardia.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar la propuesta de mejora al Sistema de control de producción que incremente la Productividad en la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020

### **Objetivos específicos**

- Evaluar la propuesta de mejora al Sistema de control de producción que incremente el rendimiento de producción en la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020
- Verificar la propuesta de mejora al Sistema de control de producción que aumentará la disponibilidad de horas utilizadas en la empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020

### **Hipótesis**

La propuesta de mejora al Sistema de control de producción incrementará la Productividad en la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020

### **Hipótesis específicas**

- La propuesta de mejora al Sistema de control de producción incrementará el rendimiento de producción, en la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020
- La propuesta de mejora al Sistema de control de producción aumentará la disponibilidad de las horas utilizadas en la empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020

## II. MARCO TEÓRICO

Por un lado, dentro del marco teórico internacional se presentan diferentes teorías que corroboran con el estudio realizado.

Para (GOEPPINGER Paiva, 2015). En su tesis titulada Desarrollo e implementación de un sistema de control de producción en línea para el sistema de control embotelladora de Andina S.A. Esta investigación está enfocada en el nivel operante, la cual consistió en diseñar e implementar un sistema de control de producción en línea, con el objetivo mejorar el cumplimiento del plan de producción y a la vez hacer más eficiente el porcentaje de utilización de la máquina. Los resultados que más se destacan están el planificador de producción, la sala de control industrial, el área de acarreo y el planificador de insumos, con lo cual se logró mejorar el plan de producción en un 3,5% al mes y, por otro lado, se aumentó la eficiencia de la planta de producción en 3,1% al mes logrando así una mejor producción en comparación con el año anterior. Con este resultado y al haber alcanzado una buena aceptación la empresa planea replicar este sistema web en el resto de plantas de envasado en Chile.

Por su parte (AMUCHASTEGUI, 2015). En su tesis Mejora productiva y flexibilidad productiva en la unidad de montaje Fiat auto Argentina. Este proyecto de investigación propone el desarrollo de estudios en la unidad de ensamblaje de una importante empresa de vehículos para mejorar su productividad y flexibilidad productiva. Siguiendo el sistema del estudio de trabajo, se seleccionan varios criterios y contemplaciones para elegir el territorio del análisis. Esta actividad se lleva a cabo a través de un grupo de trabajo interdisciplinario, y con la ayuda de varias herramientas se define la solución final. Una vez que se ha desarrollado la solución final, se analiza utilizando herramientas de estudio del tiempo. Finalmente, se realiza un análisis de la línea de producción y se evalúan los resultados de la mejora para determinar la eficiencia.

Por otro lado, (ARIAS Borda, 2015), en su tesis la cual titula Alternativas para optimizar los tiempos y costos en el proceso de soldadura en el área de wáter de la empresa Independence Drilling S.A. El objetivo general de esta prueba es demostrar alternativas para impulsar los eventos y costos de la metodología de soldadura en la región de mayor volumen de Independence Drilling SA después del

examen de las condiciones actuales del sistema y la sustitución de la estrategia. Se supone que las probabilidades se han reducido a más del 80%; Además, la técnica es 100% persuasiva, lo que sugiere que los resultados están protegidos y esto implica una extensión en la productividad.

(NOVOA Vargas, 2016) en su tesis que lleva por título: Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medias deportivas de la empresa Baytex inc. cia. Ltda. Esta investigación se centra en la línea de fabricación de una empresa productora de ropa deportiva, el objetivo es obtener resultados significativos en el tiempo estándar de proceso. Finalmente, como resultado se dio que el Tiempo estándar del proceso 1 es  $(Ts1) = 2979.59 \text{ min}$ , y el Tiempo estándar del proceso 2 es  $(Ts2) = 3022.91 \text{ min}$ . Después de calcular el tiempo estándar de los procesos respectivos, se concluyó que el proceso 1 es el método de trabajo ideal, ya que tiene un tiempo estándar más corto que el proceso estándar 2.

(Robello Vallejos, 2016) en su tesis: Propuesta de un plan de mejora de productividad para área preparación madera de celulosa Arauco, planta Arauco. Objetivo desarrollar una propuesta para mejorar la productividad, con la finalidad de reducir los desperdicios del área, que impactan directamente en los costos y tiempos de los procesos. Como uno de los resultados obtenidos con esta propuesta fue la del Mapeo de la Cadena de Valor, la cual se logró reducir el "lead time" de la cadena de valor en un 25%, tanto para camiones en un 25% (32 minutos a 27 minutos) como para astillas (50 minutos a 42 minutos).

Del mismo modo, dentro del marco teórico nacional se presentan diferentes teorías que corroboran con el estudio realizado.

Para (Tenicela Carrillos, 2017). En su tesis Propuestas para un modelo de planificación, programación y control de operaciones para aumentar la productividad en el área de procesamiento final de metalmecánica Fameca SAC Company. Investigación que tiene el objetivo ofrecer al área de procesamiento condiciones favorables que le permitan incrementar su productividad. Determinaron el costo de producción, desarrollaron planes para cada tipo de trabajo aplicada al área, planes maestros de producción y se elaboraron herramientas de control de producción (cuadros de control y check lists) para registro y seguimiento del proceso. En conclusión, la evaluación de la propuesta demuestra un incremento en

la productividad combinada de 2,978 a 3,268 soles que significa un aumento de 9,73% y un incremento de la productividad parcial de 13,83 a 20,63 que representa un 49,2%.

Para (Pacheco de la Cruz & Mozo Malqui, 2016). En su tesis que lleva por título Propuesta para mejorar el sistema mensual de planificación y control de la producción mensual de azúcar de Cartavio S.A. El objetivo principal es proponer una mejora del plan mensual de producción de azúcar y del requerimiento de insumos, materiales y embalajes, para la producción de azúcar, propuesta basada en la mejora el análisis de la data histórica y en la utilización de métodos estadísticos. En conclusión, al comparar los planes de producción actual y el mejorado, se obtuvo de 92% a 95% de cumplimiento con referencia al plan propuesto, lo que significa que con un plan de producción mensual basada en la data histórica y métodos estadísticos es más preciso. Por otro lado, en el caso del MRP se consigue un incremento de 57.61% a 97.99% en cumplimiento del MRP propuesto.

(Mejía Mejía, 2016), en su tesis de investigación Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa micro formas con valor legal. La cual tiene como objetivo principal diseñar una mejora con el fin de optimizar los procesos, lograr reducir y también eliminar costos y actividades de producción que limitan su desempeño. En conclusión, al aplicar la distribución esbelta y también un balance de línea en los procesos mejoro la productividad en un 35%, ya que hubo una mejor distribución en la línea de producción logrando reducir de 125 a 116 operarios de manera balanceada, asimismo se elevó la producción de 394 a 560 libros por cada turno. Asimismo, el beneficio costo paso de 0.49 a 0.75 por cada libro/operario.

(Balcazar Medina, David, 2016). En su tesis, Implementación de un sistema de planeamiento y control de producción. Caso Empresa Packaging Products del Perú, investigación que tiene por objetivo mejorar el proceso de planeación y control de la producción el cual consiste en implementar un sistema de información con el fin de incrementar la productividad y disminuir los costos. En conclusión, al implementar un sistema de Planeamiento y Control de la Producción se logra una mejora en referencia a los siguientes costos: en almacenamiento se redujo en

66.82%, en el uso de material alternativo 76.80%, costos de personal 48.57%, la merma en 94.36%, reprocesos en 97.78% y en sobretiempo en 43.57%.

(Díaz Manrique, 2017). En su tesis titula Sistema web para el control de la producción en la empresa metal mecánica Camacho S.A.C. Esta investigación tiene como objetivo desarrollar e implementar un sistema de control informático, con el fin de mejorar el control de producción de servicios. En conclusión, al implementar el sistema web se logró aumentó la eficiencia en 4,39%. Asimismo, disminuyó el reproceso en 6,31%. Se concluyó que el sistema informático mejoró el control de producción.

## **Teorías relacionales a las variables**

### **Sistema de Control de Producción**

El autor (Everett Adan, 1991) define el sistema de producción como un proceso de conversión, en el cual ciertas entradas se convierten en productos (bienes o servicios) y luego se convierten en efectivo (vendido) para adquirir más recursos y mantener activo el proceso de conversión.

Para (Viteri Moya) Un marco de generación es una gran cantidad de ejercicios que permiten la elaboración de productos y empresas mediante la creación de una cadena de valor entre los activos y los resultados, utilizando una gran cantidad de opciones operativas identificadas con el procedimiento, límite, inventario de la junta, capacidad humana y calidad.

- **Control de Producción**

(Gonzales, 2006, pág. 160) caracteriza el control de generación como una sub organización de la creación de los ejecutivos donde analiza las proporciones de ejecución de tareas con indicadores (tiempos, costos de materiales, términos de generación). En consecuencia, existe un control de creación a mediano plazo en el que se cambia o controla el plan de generación anual y un control de generación momentáneo en el que se administran programas informáticos de escritura de generación.

- **Importancia del Control de Producción**

Hoy en día un sistema de control de producción es totalmente necesario para disponer de información ya sea de los tiempos de producción, productividad de los

trabajadores, cantidad de unidades que se elaboraron, etc. Por un lado, la prioridad fundamental de toda empresa es el control de costes de producción, para lograr ser competitivos en el mercado actual, ofreciendo un mejor precio sin dejar de lado la calidad del producto.

- **Objetivos del Control de la Producción**

El control de producción tiene como objetivos los siguientes puntos:

- Tiene que comprobar que los niveles de los inventarios sean los correctos
- También tiene que comprobar que cada proceso que se efectúa tenga los materiales que se requiera.
- Debe comprobar que las tareas que se han planificado se realicen de manera correcta.
- Reajuste la planificación de la producción de acuerdo con el progreso realizado (o posibles retrasos) y analice sus causas.

- **Ventajas del Control de Producción**

La planificación y el control de la producción nos permiten obtener la capacidad del proceso de producción, así como servir de base para medir el impacto de las futuras mejoras realizadas mediante la implementación de herramientas de fabricación ajustada.

## **Productividad**

(Gutierrez , 2014) dice que la confirmación de los resultados se obtuvo en un procedimiento, en caso de que mejore los resultados, teniendo en cuenta los activos utilizados para lograrlos, podemos decir que la expansión de la rentabilidad, experimenta el resultado de la competencia a la adecuación. Por otra parte, el creador también especifica que la eficiencia es la división de los resultados obtenidos entre los activos que se utilizarán para lograr, para el creador los activos influenciados que se pueden estimar en las unidades obtenidas o los beneficios otorgados, mientras que los activos utilizados son comunicados Por la cantidad de trabajadores, los tiempos de utilización, las horas de máquina, etc.

## **Importancia de la Productividad**

Según (Galindo & Rios, 2015) La productividad es la forma de impulsar el desarrollo monetario. A decir verdad, es básico para las economías de salario

central experimentar tiempos de bajo desarrollo identificados con la interrupción del desarrollo de la eficiencia, lo que les impide alcanzar la prosperidad en las economías creadas. Al final del día, cuanto menor es el desarrollo de la rentabilidad, casi seguro es la reducción en curso. Cuando todo está dicho, avanzar en la eficiencia es significativo ya que las economías progresivamente rentables en general mantendrán mayores medios de vida y una tasa de rendimiento superior.

- **Dimensiones de la Productividad**

Según (Rodríguez, 1991) Existen tres criterios que normalmente se utilizan en la evaluación de la presentación de un marco, que se identifican firmemente con la calidad y la rentabilidad: competencia, efectividad y productividad. En cualquier caso, aquí y allá están confundidos, maltratados o piensan en palabras equivalentes; Debido a esto, creemos que es ventajoso mencionar las dos definiciones y su asociación con la calidad y la rentabilidad.

### **Rendimiento**

(Sheldon Zedeck & Cleveland, 2017) Él dice que la conexión entre los resultados logrados y los resultados que habíamos propuesto, lo que, es más, brinda un registro del nivel de satisfacción de los objetivos que hemos acordado: cantidades a entregar, clientes a tener, solicitudes de compra para poner, etc. Si bien se considera la adecuación como la única base, se incluyen los estilos convincentes, aquellos en los que lo importante es el resultado, independientemente de a qué costo. La viabilidad está conectada con la rentabilidad al afectar el logro de elementos más notables y mejores (dependiendo del objetivo), sea como sea, experimenta la idea del uso de activos.

### **Disponibilidad**

(Rodríguez, 1991). Vale la pena el efecto de lo que hacemos, el artículo o la administración que damos. No es suficiente crear con un 100% de viabilidad la administración o el elemento que analizamos, tanto en cantidad como en calidad, pero es importante que sea satisfactoria, la que realmente satisfaga al cliente o afecte a nuestro mercado. ¿Cómo podría derivarse? La competencia es una base firmemente identificada con lo que hemos caracterizado como calidad (idoneidad para el uso, lealtad del consumidor), ya que, pensando en lo último en un sentido

amplio (naturaleza de los procedimientos, marcos, activos), se debe utilizar la eficacia. relacionado con los dos criterios anteriores.

## **Técnicas de ingeniería Industrial**

### **Diagrama de Pareto**

Este instrumento lo alienta a decidir sobre las causas de la entrega para ser progresivamente viables en el cuidado de los problemas. Por lo tanto, en el caso de que haya reconocido la razón de las deformidades a través del esquema de Ishikawa, pueden haber aparecido numerosas causas potenciales y actualmente es fascinante concentrarse en las más importantes.

Este sistema de diseño es un instrumento utilizado para organizar los problemas o causas que se producen. El punto de partida de donde se origina el nombre "Pareto" se basa en que fue dado por el Dr. Juran. Respetará al especialista financiero italiano Vilfredo Pareto (1848-1923), quien dirigió un examen sobre la circulación de riquezas en el que descubrió que la minoría de la población reclamaba la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor cantidad de los ricos. En ese momento, el Dr. Juran aplicó esta idea a la calidad y obtuvo un resultado que actualmente llamamos la guía 80/20. Como lo indica esta idea, si hay un problema con numerosas causas, podemos decir que el 20% de las causas se ocupan del 80% del problema y el 80% de las causas se ocupan solo del 20% del problema.

### **Histograma**

El histograma es un sistema de diseño que es la representación realista de una variable como barras, donde se hablan las cualidades deliberadas de cada recurrencia de la información cuantitativa en el exterior de cada barra vertical. La mejora de un histograma se completa con información discreta (factores discretos) y con información continua (factores persistentes). Los factores discretos son aquellos que solo reconocen cualidades numéricas, no reconocen cualidades parciales o transitorias.

- **Utilidades del Histograma**

- ✓ Al estudiar la distribución de datos, proporciona un excelente punto de partida para formular hipótesis sobre operaciones insatisfactorias.

- ✓ El histograma es particularmente útil cuando tiene una gran cantidad de datos que debe organizarse para analizar con más detalle o tomar decisiones basadas en él.
- ✓ Es una forma efectiva de transmitir información sobre un proceso a otros de manera precisa y comprensible.
- ✓ Permite comparar los resultados de un proceso con las especificaciones establecidas previamente para él. Ayuda a determinar si el proceso cumple con los requisitos del cliente.
- ✓ Permite determinar si ha habido cambios en un proceso.
- ✓ Identificar el comportamiento del conjunto de datos de la muestra.
- ✓ Muestra el resultado de un cambio en una actividad.

### **Diagrama Causa y Efecto (Ishikawa)**

(Bernal, 2010). Comunica que la tabla de Ishikawa es un diagrama mediante el cual los colegas hablan, ordenan y evalúan cada explicación imaginable detrás de un resultado o respuesta; Por lo general, se comunica como un problema para explicar.

Este esquema se conoce como un gráfico de espina de pescado, a la luz de su forma o gráfico de Ishikawa, conocido por el nombre de su creador, este gráfico fue creado para hablar de la conexión entre cualquier impacto y todas las causas potenciales que podrían estar causándolo. Más tarde cuando el diagrama se usó en la práctica, resultó ser muy útil lo cual generó que pronto otras empresas de Japón utilizaran esta técnica. Posteriormente se incluyó en la terminología JIS (estándares industriales japoneses) usada para el control de calidad, esta es una tecnología que permite clasificar, relacionar y profundizar haciendo una lista producida en una lluvia de ideas para que puedan ser útiles en la empresa como:

- ✓ Clasificar: conceptos relacionados con el grupo para facilitar su análisis.
- ✓ Relacionar: elimine la duplicidad y mantenga todos los elementos de la lista en una perspectiva coherente.
- ✓ Profundizar: expanda la lista para que sea completa y completa.

### **Diagrama de Operaciones**

(Garcia Criollo, 2005). Él dice que la tabla de tareas es un dispositivo de examen donde se les habla gráficamente de los medios que se siguen en una disposición

de ejercicios que son parte de una metodología, para que pueda reconocerlos con imágenes según lo indicado por su temperamento: a lo largo de estas líneas que puede conocer Todos los datos que consideramos fundamentales para esta investigación de los ejercicios, para los cuales se realizaron las separaciones, la suma considerada y el tiempo requerido se toman como una especie de perspectiva.

Para presentar las tareas y los exámenes en el esquema, deben recordarse las imágenes e ideas que acompañan a cada uno de ellos:

- ✓ Operación: sucede cuando los atributos físicos o de sustancia de un artículo se ajustan deliberadamente. Además, se produce una actividad cuando el administrador proporciona u obtiene datos y al organizar o computar.
- ✓ Inspección: sucede cuando se analiza un artículo para reconocerlo o cuando se verifica la calidad y / o cantidad de cualquiera de sus atributos.
- ✓ Operación Operación-examen de acción: se utiliza para empleos que requieren la presentación consolidada de los dos ejercicios.
- ✓ Almacenamiento: un triángulo implica, en un centro de distribución, dónde está inscrito y controlado.
- ✓ Almacenamiento temporal fugaz: o denominado de otro modo el proceso de retención, su imagen es una media luna cerrada implica que el procedimiento se detiene, ya sea por razones de evaluación del procedimiento o por otro procedimiento al mismo tiempo, por ejemplo, enfriamiento, secado, unión de diferentes componentes, Etc.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

En el tipo de investigación, se recopiló información para realizar el proyecto, la cual se explica de la siguiente manera:

Al referirnos al tipo de investigación, hablamos de una investigación aplicada, que según (Maya, 2014). La exploración busca la aplicación y los resultados prácticos, particularmente en el grado innovador de información. Por otro lado, para (Valderrama, 2013, pág. 164). La investigación es aplicada, debido a que está firmemente conectada con la investigación principal, ya que se basa en sus informaciones y trabajos hipotéticos para completar la disposición de los problemas, a fin de crear prosperidad en las circunstancias en que se encuentra la organización. Ahora, el análisis que aplicaré es la investigación de tiempos y técnicas, finalmente veremos la mejora en la rentabilidad, con el objetivo de que se desglosen en su etapa de procedimiento y el tiempo de producción, para ver el resultado de dicho análisis. Asimismo, se dice que es una investigación descriptiva, a lo que (ARIAS, 2012), dice que, la investigación distintiva comprende la representación de una realidad, maravilla, individuo o reunión, para establecer su estructura o conducta. Las secuelas de este tipo de investigación están situadas en el medio del nivel de la carretera en la medida en que se refiere a la profundidad de la información.

Por su enfoque es cuantitativo (Valderrama, 2013) Explica que el enfoque cuantitativo es una forma de realizar investigación con un enfoque filosófico o un camino que el investigador deberá seguir al momento de elegir realizar una encuesta, lo cual podremos decir que son proyecciones con enfoque filosófico que implica tener conocimiento del fenómeno requerido para investigar. Su principal característica es el uso de la recopilación y el análisis de los datos obtenidos, para dar respuesta al problema formulado en la investigación, por otro lado, también utiliza técnicas o métodos estadísticos para comprobar la verdad o falsedad de la hipótesis planteada.

#### Diseño de la Investigación Cuasi experimental

Para (Bono, Rocer;, 2015, pág. 3), dice que al referirnos a los diseños cuasi-experimentales los cuales tienen el mismo propósito, que cuando se realizan los

estudios experimentales: se refiere que al demostrar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. Cuando los datos son aleatorios es imposible que los cuasi-experimentos las que son parecidos a los experimentos, estos consienten estimar los impactos del procedimiento o del esquema, la cual depende si establece una base adecuada para la comparar.

### 3.2. Variables y operacionalización

En cuanto a la variable independiente sistema de control de producción, (Chiavenato, 2008), garantizar que el control de generación sea efectivo, la administración de la organización debe ser educada sobre cómo se realiza el trabajo, el tiempo utilizado y la suma que se entrega, en este sentido se pueden hacer algunos ajustes en los planes decididos, por lo que Visualizar ante las posibles circunstancias cambiantes que pueden surgir. De todos modos, debemos recordar que el control de generación es significativamente más que simplemente organizar. Con el control de creación, el interés del artículo realizado debe figurar, mostrando la cantidad supeditada al tiempo de generación.

Asimismo la variable dependiente productividad, en la cual (García Criollo, 2005). Dice que la productividad es el nivel de ejecución con el que se utilizan los activos accesibles para lograr destinos predeterminados. Del mismo modo (Schroedre, 2009), refiere que la productividad se entiende convencionalmente como la conexión entre la creación adquirida por un marco de generación o administraciones y los activos utilizados para obtenerla. También se puede caracterizar como la conexión entre los resultados y el tiempo utilizado para adquirirlos: cuanto más corto sea el tiempo necesario para obtener el resultado ideal, más rentable es el marco.

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

(Hernandez, Fernandez, & Batista , 2014) Establece que la población es un universo o conjunto de todos los casos que coinciden con ciertas determinaciones y que deben examinarse. Por otro lado, para (Carrasco, Sergio;, 2005, pág. 236). Dice que la población es una gran parte del considerable número de componentes que son una parte del espacio (unidades de examen) en el que tiene lugar el tema de la investigación donde se realiza el trabajo de exploración.

La población está constituida por 12 semanas en referencia al proceso de fabricación de estructuras de acero, esto comprende las 12 semanas para determinar la situación actual, antes del mejoramiento del sistema de control de producción y 12 semanas después de mejorar el sistema de control de producción.

Para la muestra, (Carrasco, 2008) llama la atención sobre que el ejemplo es una sección o parte que habla a la población, cuya marca clave es ser objetivo y, además, ser la impresión devota de la población, con el objetivo de que los resultados adquiridos en el ejemplo puedan sistematizar cada uno de Los componentes que componen esta población. También, (Hernandez, Fernandez, & Batista , 2014) Dice que todos los ejemplos deben ser delegados. Es decir, el ejemplo es una representación de la población, que refleja los atributos de una población. Se determinó que el tamaño de la muestra sea la misma que la población 12 semanas antes en el sistema actual y 12 semanas después cuando ya se mejoró el sistema de producción.

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

Con respecto a las técnicas (Valderrama, 2013) comunica que los sistemas son las estrategias y ejercicios mediante los cuales el científico nos impulsa a acumular los datos necesarios de una realidad o maravilla contingente sobre los objetivos de la investigación. El trabajo de investigación utiliza, técnicas de observación, donde se observarán las actividades involucradas en el proceso de producción, por otro lado, también se usarán fichas para la recolección de datos, los cuales serán llenados en unos formatos establecidos donde se podrán observar los tiempos en la producción, movimientos y cantidad de productos fabricados.

Con respecto a los instrumentos tienen algo del trabajo anterior de un examen en el que los criterios de elección de estos instrumentos se comunican y simultáneamente reflejan los criterios prevalecientes de la estructura, especialmente los mostrados en el marco hipotético, (Carrasco, Sergio;, 2005, pág. 46) declara que los instrumentos se utilizan para anotar todos los datos exactos, dando como resultado la analogía directa entre el observador y la objetividad observada.

Las fichas de percepción registran la información de manera integral y precisa. El espectador tiene un registro en el que puede mostrar la cercanía o la no aparición

de cierta conducta u ocasión. (Carrasco, Sergio;, 2005). Él dice que las tarjetas se utilizan para registrar toda la información exacta debido al contacto directo entre el espectador y la realidad observada.

En cuanto a la validación de instrumentos, (Carrasco, 2008). La validación de los instrumentos de exploración con respecto a la inteligibilidad, honestidad, sucesión y dominio de la sustancia de los factores, marcadores y listas, de todo lo que puede estimarse. La validación de instrumentos será realizada por el juicio de tres expertos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la universidad Cesar Vallejo, los cuales son especialistas en los temas de investigación y serán dirigidos atravez de su juicio de experto.

(Hernandez, Fernandez, & Batista , 2014). Él dice que la confiabilidad de un instrumento de estimación es en la medida en que su aplicación repetida a un individuo o artículo similar produce resultados equivalentes. Los instrumentos que se utilizaran para esta investigación tienen que ser 100% confiables, por lo cual los datos que se utilizaran serán obtenidos de manera directa en la medida que la empresa R&C Metales SAC nos brinde la información, durante los días que se tomaran la muestra en el área de producción con lo cual analizaremos el sistema de control de producción.

### 3.5. Procedimientos

Para elaborar y desarrollar la presente investigación, se tuvo realizó el siguiente procedimiento:

- Se realizó un diagnostico al sistema de produccion de la empresa, la cual consistio en analizar la situación actual, para visualizar la problemática planteada.
- Se recolecto la información de los indicadores principales, los cuales fueron necesarios para la determinar la situación actual produccion.
- Se realizó el diagrama de Ishikawa de las principales causas de la baja productividad del sistema de produccion.
- Se realizó un diagrama de Pareto con la fin de identificar y establecer la principal causa del problema.
- Se estableció las técnicas y herramientas ha ser empleadas con el fin mejorar de los indicadores determinados en la variable independiente.

- Se elaboro un plan de mejora para ambos indicadores en la variable independiente.
- Se estableció los instrumentos de recolección de datos a utilizar.
- Se realizó un análisis estadístico, para lo cual se empleo el programa Microsof Excel, analizando los indicadores de las variables independiente y dependiente.
- Determinar valides, de la hipótesis especifica 01.
- Determinar valides, de la hipótesis especifica 02.
- Determinar valides, de hipótesis general.
- Presentar informe.

### 3.6. Método de análisis de datos

El análisis que se aplicó, fue la elaboración de cuadros de datos, la cual se recopilará y desglosará la información, para resumir y representar los resultados a través de tablas y diagramas y en cuanto a los conocimientos inferenciales que se aplicarán para la aprobación de la teoría propuesta. Para lograr esto resultados se seguira el siguiente proceso, los cuales nos arrojaran un valor porcentual:

- Tomar los valores recolectados de las 12 semanas.
- Hallar la media
- Hallar la mediana
- Hallar el máximo
- Hallar el mínimo
- Hallar la desviación estándar

### 3.7. Aspectos éticos

La organización fue educada apropiadamente de que se está realizando la investigación actual; el presente trabajo fue reconocido y archivado apropiadamente para su ejecución posterior. Las reuniones fueron dirigidas por acuerdo, el tratamiento fue genial y los datos adquiridos se utilizarán únicamente para este trabajo y son propios. En este trabajo de exploración, se han construido hipótesis, arreglos y todos los datos relevantes sobre la maravilla que se examinará, estos datos se han separado con respecto a los privilegios de origen de cada trabajo, lo que ha llevado a referirse a las personas que han tenido la oportunidad de la extensión particular en el desarrollo de esta aventura de examen.

#### IV. RESULTADOS

##### Diagnóstico de sistema actual

Variable independiente Sistema de control de producción

Resultados de diagnóstico del indicador 1 porcentaje de unidades planificadas

Según la investigación realizada con respecto al indicador porcentaje de unidades planificadas, la cual dio como resultado una media de 57.8% de unidades planificadas, una mediana de 58.3%, dando un valor máximo de 68.3% y un valor mínimo de 46.7%. Por otro lado, la investigación con respecto al indicador presenta una desviación estándar de 6.4%, que se podrá observar en la tabla 1.

Tabla 1 *Medidas tendencia central porcentaje de unidades planificadas*

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	VALORES
Media	57.8%
Mediana	58.3%
Max.	68.3%
Min	46.7%
Des. Stand	6.4%

Elaboración propia

Asimismo, la investigación realizada al indicador porcentaje de unidades planificadas dio a conocer como resultado que el motivo de la baja entrega de unidades planificadas son las unidades falladas, las cuales son de 51 unidades promedio por semana. Por otro lado, el costo del proceso por unidad es de s/120.00, Lo cual nos deja un costo total de s/6,070.00 en el sistema actual. De igual manera se refleja en la tabla 2.

Tabla 2 *Cuantificación del indicador porcentaje de unidades planificadas*

Item	Motivo de la baja entrega de unidades planificadas	Promedio de unidades falladas por semana	Costo del proceso por unidad	Costo total del sistema actual
F01	Unidades falladas	51	S/.120.00	S/.6,070.00

Elaboración propia

## Resultados del diagnóstico indicador porcentaje de tiempos perdidos

En el estudio que se realizó con respecto al indicador de tiempos perdidos, se pudo dar a conocer los resultados obtenidos durante la investigación la cual obtuvo un valor medio de 52.0% de tiempos perdidos, dando una mediana de 50.9%, asimismo se obtuvo un valor máximo de 65.5% y también un valor mínimo de 43.6%. Además, se dio como resultado una desviación estándar de 5.9% con respecto a los tiempos perdidos, la cual se podrá ver en la tabla 3.

Tabla 3 *Medidas de tendencia central del indicador tiempos perdidos*

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	VALORES
<b>Media</b>	52.0%
<b>Mediana</b>	50.9%
<b>Max.</b>	65.5%
<b>Min</b>	43.6%
<b>Des. Stand</b>	5.9%

Elaboración propia

Por un lado, el estudio realizado al indicador porcentaje de tiempos perdidos reflejo como resultado que las horas no producidas eran el motivo de las horas perdidas, la cual obtuvo un promedio de 515 horas por semana. Por otro lado, el costo del proceso por unidad es de s/120.00. La cual, multiplicando por las horas no producidas por semana, deja un costo total de s/61,815.60 en el sistema actual. La que se podrá observar en la tabla 4.

Tabla 4 *Cuantificación del indicador tiempos perdidos*

Item	Motivo de las horas perdidas	Promedio de las horas no producidas por semana	Costo del proceso por unidad	Costo total del sistema actual
F01	Horas no producidas	515	S/.120.00	S/.61,815.60

Elaboración propia

## Variable dependiente Productividad

### Resultados del diagnóstico indicador Porcentaje de unidades producidas

Según el estudio realizado en referencia al indicador porcentaje de unidades producidas, la cual dio como resultado una media de 57.8% de unidades producidas, obteniendo una mediana de 58.3%, del mismo modo un valor máximo de 68.3% y un valor mínimo de 46.7%. Además, se obtuvo una desviación estándar de 6.4% con respecto al indicador presentado en la investigación, la cual se podrá observar en la tabla 5.

Tabla 5 *Medida de tendencia central del indicador porcentaje de unidades producidas*

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	VALORES
Media	57.8%
Mediana	58.3%
Max.	68.3%
Min	46.7%
Des. Stand	6.4%

Elaboración propia

Según la cuantificación que se realizó para este indicador porcentaje de unidades producidas, se pudo conocer que el costo total de unidades no producidas fue de S/. 8,330.00. Como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6 *Cuantificación del indicador unidades producidas*

Item	Motivo del poco número de unidades producidas	Promedio de las horas perdidas por semana	Costo del proceso por unidad	Costo total del sistema actual
F01	Unidades no producidas	69	S/.120.00	S/.8,330.00

Elaboración propia

### Resultados del diagnóstico indicador Porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas

En el estudio realizado en referencia al indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas, se encontró que la media es de 52.0% de la disponibilidad de horas utilizadas, con una mediana de 50.9%, asimismo un valor máximo de 65.5.0% y valor mínimo de 43.6%, además se encontró una desviación estándar de 5.9%. como se podrá observar en la tabla 7

Tabla 7 *Medidas de tendencia central del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas*

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	VALORES
<b>Media</b>	52.0%
<b>Mediana</b>	50.9%
<b>Max.</b>	65.5%
<b>Min</b>	43.6%
<b>Des. Stand</b>	5.9%

Elaboración propia

Por otro lado, la investigación realizada presento una cuantificación, la cual hace referencia al indicador denominado porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas, en la cual se halló que el costo total fue de S/. 3,430.00 en referencia a la disponibilidad de horas utilizadas. Como se observa en la tabla 8

Tabla 8 *Cuantificación del indicador disponibilidad de las horas utilizadas*

Item	Motivo de la cantidad de horas utilizadas	Promedio de las horas empleadas por semana	Costo del proceso por unidad	Costo total del sistema actual
F01	Horas empleadas	29	S/.120.00	S/.3,430.00

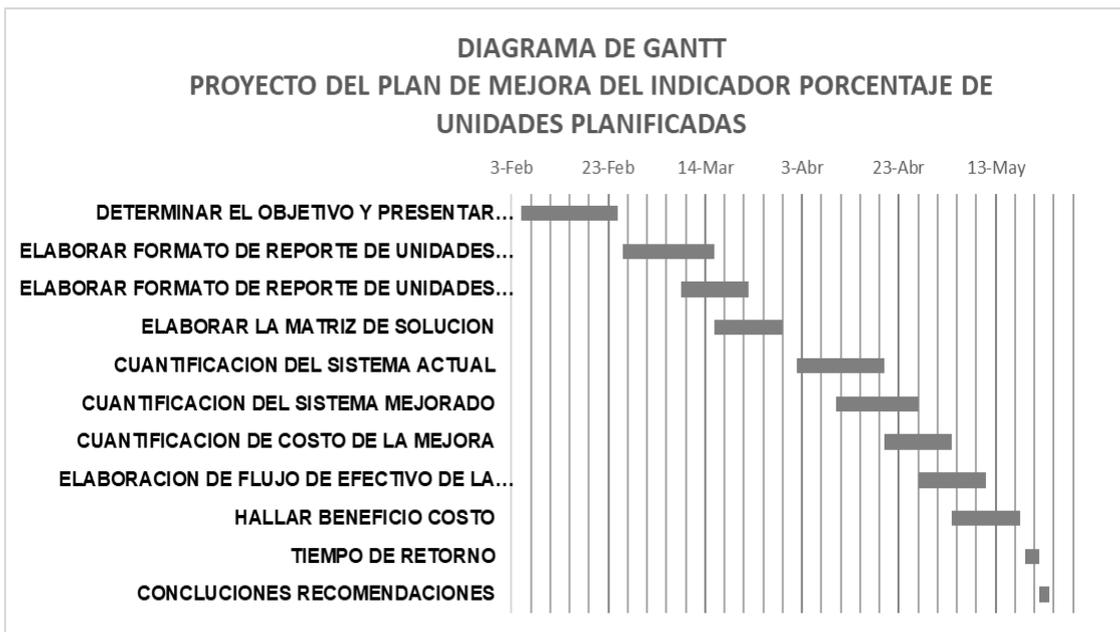
Elaboración propia

### **Propuesta de plan de mejora**

Propuesta de plan de mejora de porcentaje de unidades planificadas

El plan de mejora que se propone con referencia al indicador unidades planificadas se elaboró un diagrama de Gantt, en donde se establecen las actividades y las semanas de la ejecución del plan de mejora. Como se podrá observar en la figura 1.

Figura 1 *Diagrama de Gantt porcentaje de unidades planificadas*



Fuente: Elaboración propia

### Plan de mejora

Se estableció el plan de mejora para cumplir con la propuesta, la cual fue establecido por los técnicos expertos en el sistema de producción de la empresa, con el fin de aumentar el porcentaje de unidades planificadas, de un 57.8% a 84.0% de unidades entregadas planificadas. Por lo consiguiente, se le manifestó al gerente de la empresa R&C Metales S.A.C.; dicho plan de mejora, indicándole los formatos de control de unidades a utilizar.

Por un lado, para este indicador se utilizó formatos de control de unidades, en donde se llevará el control del número de unidades que se fabrican a diario. Con lo que se busca mejorar el sistema de control y la planificación de las unidades que se fabrican, llevando así el cumplimiento de la planificación. Luego se elaborará el estándar de acciones realizadas del antes y después para evidenciar los cambios.

Tabla 9 Costo de implementación de la mejora del indicador porcentaje de unidades planificadas

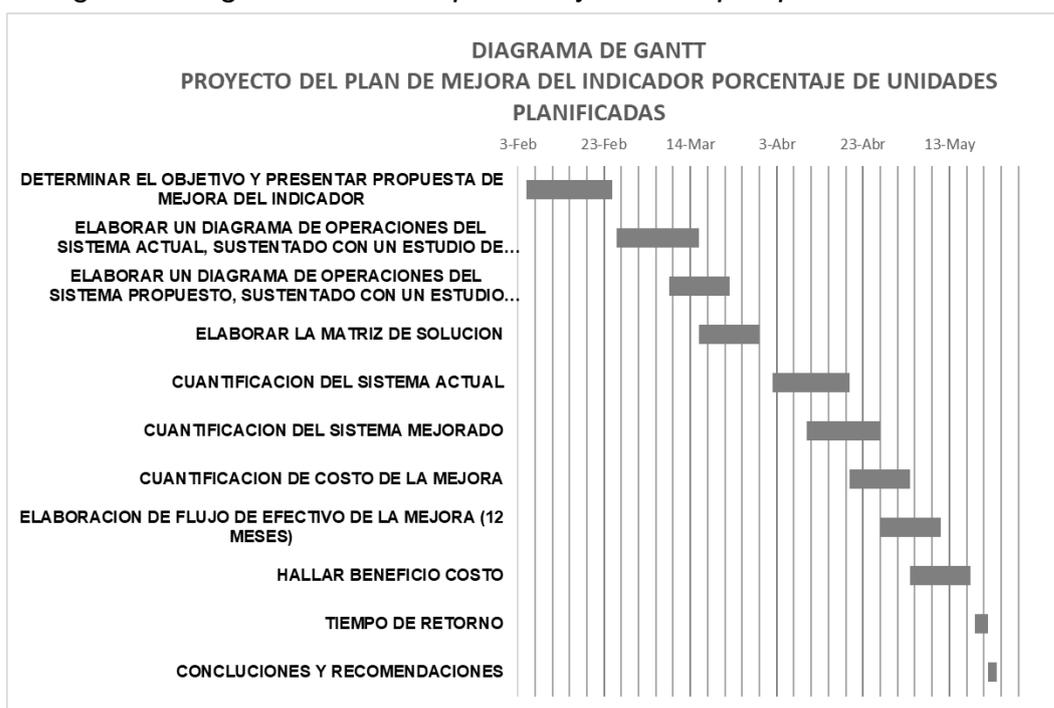
COSTOS	DESCRIPCION	TOTAL
COSTOS DE INVESTIGACION	(12 sem x 2 hrs./sem x S/. 20.00/hora) =	S/.1,080.00
PAPEL Y SUMINISTROS	(Impresiones de 1 millar de hojas x s/. 0.10 soles/hoja + anillado) + (02 lapiceros = S/. 4.00) + (01 corrector = S/. 3.00) + (01 resaltador = S/. 3.00) + (01 lápiz = S/. 2.00) + (01 juego reglas = S/. 3.00) + (01 archivador = S/. 5.00) + (calculadora = S/. 70) + (1 1/4 millar papel bond = S/. 25.00) =	S/.220.00
INTERNET	Para investigación 40 horas x S/. 1.50 hora =	S/.64.00
OTROS	01 libros de gestión de procesos =	S/.70.00
	<b>TOTAL</b>	<b>S/.1,434.00</b>

Fuente: elaboración propia

### Propuesta de plan de mejora de porcentaje de tiempos perdidos

El plan de mejora que se propone con referencia al indicador porcentaje de tiempos perdidos se elaboró un diagrama de Gantt, en donde se establecen las actividades y las semanas de la ejecución del plan de mejora. Como se podrá observar en la figura 2.

Figura 2 Diagrama de Gantt porcentaje de tiempos perdidos



Fuente: elaboración propia

## **Plan de mejora**

Se estableció el plan de mejora para cumplir con la propuesta, la cual fue establecido por los técnicos expertos en el sistema de producción de la empresa, con el fin de reducir el porcentaje de tiempos perdidos, de un 52.0% a 21.2% de tiempos perdidos. Por lo consiguiente, se le manifestó al gerente de la empresa R&C Metales S.A.C.; dicho plan de mejora, indicándole los formatos y técnicas de mejora que es un procedimiento de trabajo (fabricación) y también capacitar al personal.

## **Estimación de resultados del sistema mejorado**

Con el fin de estimar los resultados para la mejora de la investigación, se logró reunir con el gerente de la empresa R&C Metales S.A.C. la cual, en coordinación con los técnicos responsables de cada área, los mismos que cuentan con una amplia experiencia en todo lo que involucra al sistema de producción de la empresa. Durante la reunión se expuso los resultados hallados en el diagnóstico realizado al sistema de producción y se les detallo como se van a realizar las mejoras en los indicadores analizados. Asimismo, en consenso se pidió la opinión de los técnicos expertos que cuentan con una ardua experiencia y conocimientos en el sistema de producción de la empresa, luego de analizar los indicadores ya mencionados y señalando la técnica a emplear, indicaron que lo más probable es que los indicadores presenten los siguientes valores, logrando así un aumento en el primer indicador del 30%, del segundo indicador en un 40%, sobre la planificación se estima un aumento de un 26% y en el indicador tiempos perdidos una reducción en un 31%.

### **Variable independiente Sistema de control de producción**

#### **Resultados estimados del indicador porcentaje de unidades planificadas**

Luego de estimar los resultados brindados por el técnico experto en referencia al indicador porcentaje de unidades planificadas, el valor que tomaría será de una media de 84.0%, una mediana de 84.2%, dando así un valor máximo de 88.0% y un valor mínimo de 79.7%, asimismo se estima una desviación estándar de 2.4% en referencia al indicador, como se podrá observar en la tabla 10.

Tabla 10 *Medidas de tendencia central porcentaje de unidades planificadas*

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	VALORES
<b>Media</b>	84.0%
<b>Mediana</b>	84.2%
<b>Max.</b>	88.0%
<b>Min</b>	79.7%
<b>Des. Stand</b>	2.4%

Elaboración propia

### **Cuantificación del indicador porcentaje de unidades planificadas**

Según la cuantificación estimada para el indicador, porcentaje de unidades planificadas la cual tendría un costo total de s/. 2,400.00 en unidades falladas por semana, esto debido a un mejor control del proceso. Como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11 *Cuantificación del indicador porcentaje de unidades planificadas*

Item	Motivo de la poca entrega de unidades planificadas	Promedio de unidades falladas por semana	Costo del proceso por unidad	Costo total del sistema actual
F01	Unidades falladas	20	S/.120.00	S/2,400.00

Elaboración propia

### **Resultados estimados del indicador porcentaje de tiempos perdidos**

Al realizar los resultados estimados por el técnico experto al indicador denominado porcentaje de tiempos perdidos, el valor que tomaría será de una media es de 21.2% de horas no producidas, una mediana de 20.0%, dando así un valor máximo de 43.6% y un valor mínimo de 7.3%, además se estimaría una desviación estándar de 9.8%. Como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12 *Medidas de tendencia central del indicador tiempos perdidos*

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	VALORES
<b>Media</b>	21.2%
<b>Mediana</b>	20.0%
<b>Max.</b>	43.6%
<b>Min</b>	7.3%
<b>Des. Stand</b>	9.8%

Fuente: Elaboración propia

### Cuantificación del indicador porcentaje de tiempos perdidos

Según la cuantificación estimada para el indicador, porcentaje de tiempos perdidos la cual tendría un costo total de s/. 41,400.00 en horas no producidas por semana, esto debido a un mejor control del tiempo del proceso. Como se muestra en la tabla 13.

Tabla 13 *Cuantificación del indicador tiempos perdidos*

Item	Motivo de las horas perdidas	Promedio de las horas perdidas por semana	Costo del proceso por unidad	Costo total del sistema actual
F01	Horas no producidas	345	S/.120.00	S/.41,400.00

Fuente: Elaboración propia

### Variable dependiente Productividad

#### Resultados estimados del indicador Porcentaje de unidades producidas

Luego de estimar los resultados brindados por el técnico experto al indicador denominado, porcentaje de unidades producidas, el valor que tomaría será de una media es de 80.6%, de unidades producidas, una mediana de 80.0%, dando así un valor máximo de 85.5% y un valor mínimo de 75.8%, además con una desviación estándar de 3.3%. Como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14 *Medidas de tendencia central del indicador porcentaje de unidades producidas*

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	VALORES
<b>Media</b>	80.6%
<b>Mediana</b>	80.0%
<b>Max.</b>	85.5%
<b>Min</b>	75.8%
<b>Des. Stand</b>	3.3%

Fuente: elaboración propia

### Cuantificación del indicador porcentaje de unidades producidas

Según la cuantificación estimada para el indicador, porcentaje de unidades producidas la cual tendría un costo total de s/. 11,610.00 en unidades producidas por semana, esto debido a un mejor control del proceso. Como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15 *Cuantificación del indicador porcentaje de unidades producidas*

Item	Motivo del poco número de unidades producidas	Promedio de unidades producidas por semana	Costo del proceso por unidad	Costo total del sistema actual
F01	UNIDADES NO PRODUCIDAS	97	S/.120.00	S/.11,610.00

Fuente: elaboración propia

### **Resultados estimados del indicador Porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas**

Al realizar la estimación de los resultados brindados por el técnico experto al indicador denominado porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas, el valor que tomaría será de una media es de 76.8%, de horas utilizadas, una mediana de 76.4%, dando así un valor máximo de 87.3% y un valor mínimo de 70.9%, además con una desviación estándar de 4.9%. Como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16 *Medidas de tendencia central del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas*

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	VALORES
<b>Media</b>	76.8%
<b>Mediana</b>	76.4%
<b>Max.</b>	87.3%
<b>Min</b>	70.9%
<b>Des. Stand</b>	4.9%

Fuente: elaboración propia

### **Cuantificación del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas**

Según la cuantificación estimada para el indicador, porcentaje de horas utilizadas, la cual tendría un costo total de s/. 5,070.00 de horas utilizadas por semana, esto debido a un mejor control del tiempo del proceso. Como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17 *Cuantificación del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas*

Item	Motivo de la cantidad de horas utilizadas	Promedio de las horas empleadas por semana	Costo del proceso por unidad	Costo total del sistema actual
F01	Horas empleadas	42	S/.120.00	S/.5,070.00

Fuente: elaboración propia

## Evaluación económica

### Variable independiente Sistema de control de producción

#### Flujo de efectivo del indicador porcentaje de unidades planificadas

De acuerdo con el flujo de efectivo, que se realizó al indicador denominado, porcentaje de unidades planificadas, se obtuvo un ahorro de s /. 15,053.60 por mes, como se puede ver en la tabla 17, además cumpliendo con la cantidad de unidades planificadas, se obtuvo un beneficio/costo de s/. 125.97, por cada sol invertido en el trabajo de investigación. Posteriormente se halló en un tiempo de retorno que fue de 0.10 meses, ver tabla 18, mostrando que los s/. 125.97, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa R&C Metales S.A.C

Tabla 18 *Flujo de efectivo del indicador porcentaje de unidades planificadas*

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
SISTEMA ACTUAL	S/.0.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00
SISTEMA MEJORADO	S/.0.00	S/.9,226.40	S/.9,226.40	S/.9,226.40	S/.9,226.40	S/.9,226.40	S/.9,226.40
INVERSION	S/.1,434.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
AHORRO MENSUAL	S/.0.00	S/.15,053.60	S/.15,053.60	S/.15,053.60	S/.15,053.60	S/.15,053.60	S/.15,053.60
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
SISTEMA ACTUAL	S/.24,280.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00	S/.24,280.00	
SISTEMA MEJORADO	S/.9,226.40	S/.9,226.40	S/.9,226.40	S/.9,226.40	S/.9,226.40	S/.9,226.40	
INVERSION	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
AHORRO MENSUAL	S/.15,053.60	S/.15,053.60	S/.15,053.60	S/.15,053.60	S/.15,053.60	S/.15,053.60	

Fuente: elaboración propia

#### Flujo de efectivo del indicador porcentaje de tiempos perdidos

De acuerdo con el flujo de efectivo, que se realizó al indicador denominado, porcentaje de tiempos perdidos, se obtuvo un ahorro de s /. 899,640.00 por mes,

como se puede ver en la tabla 19, además cumpliendo con la cantidad de unidades planificadas, se obtuvo un beneficio/costo de s/. 7,528.37, por cada sol invertido en el trabajo de investigación. Posteriormente se halló en un tiempo de retorno que fue de 0.00 meses, ver tabla 20, mostrando que los s/. 7,528.37, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa R&C Metales S.A.C.

Tabla 19 *Flujo de efectivo del indicador porcentaje de tiempos perdidos*

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
SISTEMA ACTUAL	S/.0.00	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40
SISTEMA MEJORADO	S/.0.00	S/.583,934.40	S/.583,934.40	S/.583,934.40	S/.583,934.40	S/.583,934.40	S/.583,934.40
INVERSION	S/.1,434.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
AHORRO MENSUAL	S/.0.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
SISTEMA ACTUAL	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	S/-.1,483,574.40	
SISTEMA MEJORADO	S/.583,934.40	S/.583,934.40	S/.583,934.40	S/.583,934.40	S/.583,934.40	S/.583,934.40	
INVERSION	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
AHORRO MENSUAL	S/.899,640.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00	S/.899,640.00	

Fuente: elaboración propia

### **Variable dependiente Productividad**

#### **Flujo de efectivo del indicador porcentaje de unidades producidas**

De acuerdo con el flujo de efectivo, que se realizó al indicador denominado, porcentaje de unidades producidas, se obtuvo un ahorro de s/. 13,120.00 por mes, como se puede ver en la tabla 20, así mismo aumentar la cantidad de unidades producidas. Por un lado, se obtuvo un beneficio/costo de s/. 109.79, por cada sol invertido en el trabajo de investigación. Por otro lado, se halló en un tiempo de retorno que fue de 0.11 meses, ver tabla 21, mostrando que los s/. 109.79, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa R&C Metales S.A.C.

Tabla 20 *Flujo de efectivo del indicador porcentaje unidades producidas*

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
SISTEMA ACTUAL	S/.0.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00
SISTEMA MEJORADO	S/.0.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00
INVERSION	S/.1,434.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
AHORRO MENSUAL	S/.0.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
SISTEMA ACTUAL	S/.33,320.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00	S/.33,320.00	
SISTEMA MEJORADO	S/.46,440.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00	S/.46,440.00	
INVERSION	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
AHORRO MENSUAL	S/.13,120.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00	S/.13,120.00	

Fuente: elaboración propia

### **Flujo de efectivo del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas**

De acuerdo con el flujo de efectivo, que se realizó al indicador denominado, porcentaje de la disponibilidad de horas empleadas, se obtuvo un ahorro significativo de s/. 6,560.00 por mes, la cual se puede ver en la tabla 21, así mismo aumentar la cantidad de horas empleadas en la producción. Por un lado, se obtuvo un beneficio/costo de s/. 54.90, por cada sol invertido en el trabajo de investigación. Por otro lado, se halló en un tiempo de retorno que fue de 0.22 meses, ver tabla 21, mostrando que los s/. 54.90, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa R&C Metales S.A.C.

Tabla 21 *Flujo de efectivo del indicador porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas*

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
SISTEMA ACTUAL	S/.0.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00
SISTEMA MEJORADO	S/.0.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00
INVERSION	S/.1,434.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
AHORRO MENSUAL	S/.0.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
SISTEMA ACTUAL	S/.13,720.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00	S/.13,720.00	
SISTEMA MEJORADO	S/.20,280.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00	S/.20,280.00	
INVERSION	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
AHORRO MENSUAL	S/.6,560.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00	S/.6,560.00	

Fuente: elaboración propia

## Flujo de efectivo total de la mejora

Se presenta la siguiente tabla de flujo de efectivo total de la mejora de la investigación, en la cual se demuestra que la variable independiente llamada sistema de control de producción, se pudo conocer que del indicador 1 denominado porcentaje de unidades planificadas, obtuvo un ahorro de s/. 9,226.40. Por otro lado, el indicador 2 denominado porcentaje de horas perdidas, la cual logro obtener un ahorro de s/. 583,934.40. Asimismo, con respecto a la variable dependiente productividad, en la cual el indicador 1 denominado porcentaje de unidades producidas, la cual obtuvo un ahorro de s/. 46,440.00 soles, de igual manera con respecto al indicador 2 nombrado porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas, obtuvo un ahorro de S/. 20,280.00.

Tabla 22 *flujo de efectivo total de la mejora*

INDICADORES	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Porcentaje de unidades planificadas (X1)		S/9,226.40	S/9,226.40	S/9,226.40	S/9,226.40	S/9,226.40	S/9,226.40
Porcentaje de tiempos perdidos (X2)		S/583,934.40	S/583,934.40	S/583,934.40	S/583,934.40	S/583,934.40	S/583,934.40
Porcentaje de unidades producidas (Y1)		S/46,440.00	S/46,440.00	S/46,440.00	S/46,440.00	S/46,440.00	S/46,440.00
Porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas (Y2)		S/20,280.00	S/20,280.00	S/20,280.00	S/20,280.00	S/20,280.00	S/20,280.00
INVERSIÓN TOTAL EN MEJORAS	S/. 1,434.00	S/. -					
BENEFICIO	S/. 1,434.00	S/659,880.80	S/659,880.80	S/659,880.80	S/659,880.80	S/659,880.80	S/659,880.80
INDICADORES	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
Porcentaje de unidades planificadas (X1)	S/9,226.40	S/9,226.40	S/9,226.40	S/9,226.40	S/9,226.40	S/9,226.40	
Porcentaje de tiempos perdidos (X2)	S/583,934.40	S/583,934.40	S/583,934.40	S/583,934.40	S/583,934.40	S/583,934.40	
Porcentaje de unidades producidas (Y1)	S/46,440.00	S/46,440.00	S/46,440.00	S/46,440.00	S/46,440.00	S/46,440.00	
Porcentaje de la disponibilidad de horas	S/20,280.00	S/20,280.00	S/20,280.00	S/20,280.00	S/20,280.00	S/20,280.00	
INVERSIÓN TOTAL EN	S/. -						
							<b>TOTAL ANUAL</b>
BENEFICIO	S/659,880.80	S/659,880.80	S/659,880.80	S/659,880.80	S/659,880.80	S/659,880.80	S/. 7,917,135.60

Fuente: elaboración propia

## V. DISCUSIÓN

En referencia al objetivo general, la cual nos permite Demostrar que, al proponer un sistema de control de producción, se podrá incrementar la productividad del sistema de producción de la empresa R&C Metales S.A.C. Callao 2020. se pudo demostrar que, al implementar la propuesta de mejora de sistema de control de producción, incremento la productividad del sistema de producción de la empresa R&C Metales S.A.C. La cual se pudo lograr a través de la elaboración de un plan de mejora de los indicadores del sistema de control de producción, para la cual se aplicaron técnicas de ingeniería basada en estudio de tiempos y formatos de control.

En los datos encontrados en referencia al primer indicador el cual se denomina porcentaje de unidades planificadas se encontró que, en el sistema actual, obtuvo como resultado una media de 57.8% de unidades planificadas y en el sistema mejorado logrando un incremento a un 83.3% de unidades planificadas, lo cual nos demuestra que, a través de esta propuesta de mejora, se puede aumentar la fabricación de unidades planificadas, lo que nos da un incremento de mejora del 26.1% de unidades planificadas. Estos datos analizados en esta investigación, son corroborados por, (Romero Chavil, 2016) en su tesis que lleva por título Planificación y control de la producción para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza Kryzzal, la cual se centra en planificar y controlar el proceso de producción, esto debido a que se detectó distintos problemas como; demoras diarias en determinar las cantidades a producir, retraso en la llegada de materia prima y días sin producción. Para lo cual propuso una planificación y control de la producción, obteniendo mejoras en la productividad laboral la cual aumentó de 38 a 46 unidades / hora – hombre en la producción de lejía de 500g, así mismo el cuello de botella en la lejía de 1 Kg disminuyó de 2,99 min a 2,57 min por producto, además con la inversión y las ganancias se obtuvo un costo beneficio de S/2,45. Asimismo también corroborando (Dominguez Cruz, 2014) en su tesis Optimización de los formatos de control en proceso para la disminución de errores documentales en expedientes de producto terminado fabricado por un Laboratorio Farmacéutico, teniendo como objetivo principal optimizar los formatos que son utilizados para registrar los resultados de los controles en proceso de acondicionamiento con la finalidad de reducir los errores documentales en los

expedientes de producto terminado. Finalmente, en conclusión, se logró cumplir el objetivo de aumentar la liberación de Producto Terminado, ya que el promedio diario de liberación de producto se elevó 3.6 a 6.4 expedientes en promedio, lo que se traduce en un aumento de 88% en tan solo seis meses de haber sido aplicada la optimización. Del mismo modo, (Cabezas Moposita, 2014) en su tesis Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la Empresa Instruequipos Cía. Ltda., el objetivo de esta investigación es analizar los procesos de la empresa, con el fin de mejorar la productividad a través del estudio del trabajo. En conclusión, al implementar la gestión por procesos se pretende incrementar la capacidad de producción en un 50%, lo que significaría tener un valor estimado de 0.7424, es decir un aumento en la productividad de 0.1635.

Por otro lado, los datos obtenidos en el segundo indicador el cual se denominado porcentaje de tiempos perdidos, se encontró que, en el sistema actual, se obtuvo una media de 52.0% de tiempos perdidos, de igual manera se halló que en el sistema mejorado obtuvo una media de 21.2%, esto nos pudo demostrar que, a través de la propuesta de mejora en referencia al segundo indicador, logrado mejorar notoriamente en el sistema actual, es decir reduciendo en un 30.8% los tiempos perdidos durante el proceso de fabricación. Estos datos analizados en esta investigación, son corroborados por (COLLADO Carbajal & RIVERA Raffo, 2018) en su tesis titulada Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller Mecánico Automotriz, la cual tuvo como objetivo principal realizar una mejora basándose en estudios de tiempos de las operaciones considerando los conceptos de ingeniería de métodos, con el fin de incrementar la productividad en el área de servicios y almacén. En conclusión, se logró reducir los tiempos de trabajo del taller mecánico, priorizando la agilización, rapidez y orden en el ciclo de trabajo con el objetivo de mejorar la productividad y el servicio al cliente, resultados que fueron comprobados mediante pruebas estadísticas las cuales confirman las mejoras en los tiempos en los procesos. Del mismo modo corroborando (JIMENEZ Bielich, 2017) en su tesis Reducción de tiempo de entrega en el proceso productivo de una Metalmecánica, como resultado se obtuvo que la empresa actualmente cuenta con deficiencias principalmente en la etapa de planificación, priorizando las actividades de la ruta crítica se planteó

una propuesta la cual, con su implementación se espera reducir el 19.6% del tiempo total de producción de una marmita, logrando mejorar y establecer un tiempo de entrega 19 competitivo para la empresa. Así también se demostró que la ratio beneficio – costo es positiva, concluyendo que la propuesta de mejora es rentable. Asimismo, (Garces Muños, 2016) en su tesis Mejoramiento de la productividad de la línea extrusión de la empresa Cedal, empleando la metodología Six Sigma, la cual su objetivo consiste en la reducción y control del proceso mediante la implementación de una serie de herramientas de mejora continua. Finalmente, se concluyó que la productividad obtuvo una mejora después de la implementación de las fases DMAMC, a través del uso de herramientas de mejora continua, estudio de métodos y tiempos, es decir obteniendo una mejora de un 5.50% en la productividad.

En cuanto al objetivo específico 1, la cual dice que, al aplicar una propuesta de mejora del Sistema de control de producción, optimizara el rendimiento de la producción de productos terminados en la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020, para lo cual se pudo demostrar que al mejorar el rendimiento en la fabricación de productos incrementara la productividad en el sistema de producción. Para lo cual se podrá demostrar cuando la variable sistema de control de producción logre la mejora esperada a través de sus indicadores.

Por un lado, los datos encontrados en el primer indicador la cual se denomina porcentaje de unidades producidas, en la que podemos decir que se halló que el sistema actual se obtuvo una media de 57.8% de unidades producidas, por otro lado, en el sistema mejorado se encontró que la media es de 80.6% de unidades producidas, lo cual nos demostró que a través de esta mejora se logra incrementar el porcentaje de unidades producidas, el cual se refleja en el aumento de un 22.8% en la cantidad de unidades producidas. Estos datos analizados en esta investigación, son reafirmados por (Landy & Farr, 1980) en su artículo, Clasificación de Rendimiento. Boletín psicológico. A lo que dice que el método más presente en la valoración del desempeño, la cual es calificada, por otro lado, se ha demostrado que las evaluaciones pueden ser propensas a diferentes tipos de error metódico y casual. Los estudios respectivos al calificar el desempeño se analizan de la siguiente manera: roles, argumento, transporte, procesos y resultados. Del mismo modo el autor, (GARCIA, Edgar;, 2016), En su tesis intitulada implementación de

un plan de mantenimiento preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo para mejorar la disponibilidad de la empresa Uesfalia Alimentos S.A. en conclusión que, Se mejoró la calidad operativa y el rendimiento inquebrantable del hardware en el área de creación, esto pudo lograrse disminuyendo la cantidad de entremetimientos en las horas que funciona el hardware, en enero el equipo fue intervenido cada 54.62 horas, al mejorar la satisfacción con respecto al plan de mantenimiento preventivo, en octubre se logró alcanzar 61.22 horas. Asimismo, (Jara Minaya, 2017) en su tesis Incremento de la productividad en la producción del maracuyá, mediante el enfoque de Mejora Continua, en la finca Vista-Horizonte ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. El objetivo del estudio busca incrementar la productividad en la producción de maracuyá, empleando un enfoque de mejora continua. Finalmente se logró obtener una mejora en la productividad total de 51%.

En cuanto al objetivo específico 2, la cual dice que, al utilizar una propuesta de mejora del Sistema de control de producción, se aprovechara mejor la disponibilidad de horas utilizadas en la producción de productos terminados en la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020, para lo cual se pudo demostrar la mejora en la disponibilidad de las horas de producción incrementara la productividad en el sistema de producción. Para lo cual se podrá demostrar cuando la variable sistema de control de producción logre la mejora esperada a través de sus indicadores.

Según, los datos encontrados en el indicador la cual se denomina porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas, en la que podemos decir que se encontró que en el sistema actual se obtuvo una media de 52.0% de horas disponibles, asimismo, en el sistema mejorado se encontró que la media es de 76.8% de horas disponibles, lo cual nos demostró que a través de esta mejora se logra incrementar el porcentaje de horas disponibles utilizadas, el cual se refleja en el incremento de un 24.8% en la disponibilidad de horas utilizadas. Estos datos analizados en esta investigación, son corroborados por (Chavez Garcia, 2017) en su tesis titulada implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de la planta de inyección de la Empresa Industrias Plásticas Reunidas S.A.C., la cual tuvo como objetivo la necesidad reducir y eliminar las paradas recurrentes e inesperadas que generan pérdidas de producción a la empresa. En conclusión, se logró reducir las paradas recurrentes e inesperadas que generaban pérdida de producción en 66,5%

comparado entre el año 2014 y el año 2015. Del mismo modo, también es corroborado por (Soto Baltazar, 2016) en su tesis titulada Mantenimiento basado en la confiabilidad para el mejoramiento de la disponibilidad mecánica de los volquetes Faw en GYM S.A., proyecto de investigación que tuvo por objetivo mejorar la disponibilidad mecánica de los volquetes pertenecientes a la empresa GYM S.A., esto debido a las constantes fallas funcionales en los distintos sistemas dentro de los volquetes, motivo por el cual quedaban inoperativos en sus horas programadas de trabajo, ante dichas paradas imprevistas se obtuvo un promedio de disponibilidad mecánica de 90,14%. En conclusión, después de haber aplicado esta metodología se consiguió una mejora de la disponibilidad en un 92%. Asimismo, (Nuñez Palma, 2018) en su tesis Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte de la empresa "Ángel Divino"- Chiclayo, la cual tiene como objetivo principal diseñar un sistema de gestión de mantenimiento con el fin de mejorar la disponibilidad en la flota de transporte, para lo cual se busca aumentar las horas de operatividad de estas maquinarias. Finalmente, se pudo concluir que implementar una gestión de mantenimiento en la flota de transportes se lograra aumentar en 4.5% con referencia a la disponibilidad de la flota de buses de la empresa Ángel divino.

## VI. CONCLUSIONES

Al referirnos sobre la hipótesis general que se describe afirma que, “La propuesta de mejora del sistema de control de producción incrementara la productividad de la empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020”, a la cual podremos decir es verdadera, porque el sistema de control de producción propuesto, incrementó la productividad del sistema de producción de 75.0% a 87.5%

Por un lado, se comprobó que la hipótesis específica 1, que se describe afirma que, “La propuesta de mejora del Sistema de control de producción mejora el rendimiento de la producción de productos terminados, en la Empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020” afirma que es verdadera, porque el sistema de control propuesto, incremento el porcentaje de unidades producidas de 57.8% a 80.6%

Por otro lado, se afirma que la hipótesis específica 2, que se describe afirma que, “La propuesta de mejora del Sistema de control de producción mejorara la disponibilidad de las horas utilizadas en la empresa R&C Metales S.A.C Callao 2020” es verdadera, porque el sistema de control propuesto, incremento, Porcentaje de la disponibilidad de horas utilizados de 52.0% a 76.8%

## VII. RECOMENDACIONES

En referencia a la hipótesis general, la recomendación que se hace es que, para llegar con los objetivos señalados, es fundamental que los trabajadores estén capacitados para realizar adecuadamente sus labores sobre las herramientas de ingeniería como son los Formatos de control y el Estudio de tiempos, es importante respetar el tiempo y empeño que se tomaron para elaborar las mejoras. Asimismo, es importante para la ejecución del sistema de control de la empresa, todos los involucrados estén comprometidos en mejorar el sistema de control. Del mismo modo, se recomienda establecer un mejor control sobre la técnica de ingeniería 5´S, la cual existe en la empresa, pero no se presta la adecuada atención.

De la misma forma, con respecto a la hipótesis específica 1, Se recomienda realizar una capacitación interna a todo el personal involucrada en el proceso, con el fin de mostrar el manejo de las herramientas empleadas para que no solo puedan ser renovadas sino también entendidas y aprovechadas por todos los trabajadores involucrados en la manera como se llevara el control de los procesos de la empresa. Estos hechos pueden llevar a una utilización más completa al momento que el trabajador se involucre y así obtener un mejor resultado en el ciclo de trabajo.

Finalmente, con respecto a la hipótesis específica 2, se recomienda que para incrementar el porcentaje de disponibilidad de horas utilizadas se debe optimizar la planeación y control del procedimiento de trabajo, para lo cual es necesario implementar un procedimientos fijo de trabajo, con el fin de obtener el resultado esperado. De igual manera se recomienda, seguir de forma disciplinada de la aplicación de la metodología 5´S. la metodología 5´S demanda que tengamos un atractivo desempeño del sistema de control de producción dentro de la empresa de esta manera se logra tener una mejor disponibilidad de horas a utilizar, disminuyendo el poco porcentaje de horas sin utilizar.

## REFERENCIAS

- AMUCHASTEGUI, M. (2015). *Mejora de productividad y flexibilidad productiva en unidad de montaje de Fiat Auto Argentina*. Cordoba - Argentina.
- ARIAS Borda, L. C. (2015). *Alternativas para optimizar los tiempos y costos en el proceso de soldadura en el área de wáter de la Empresa Independence Drilling S.A.* BOGOTÁ.
- ARIAS, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigacion Introducción a la metodología científica 6ª Edición*. Caracas - República Bolivariana de Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A.
- Balcazar Medina, David. (2016). *Implementación de un sistema de planeamiento y control de producción. caso Empresa Packaging Products del Perú*. Lima.
- Bernal, C. (2010). *Metodologia de la Investigacion 3a edicion*. Bogota - Colombia.
- Bono, Rocer;. (2015). *Diseños cuasi -experimentales y longitudinales*. Barcelona.
- Cabezas Moposita, J. A. (2014). *Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la Empresa Instruequipos Cía. Ltda.* Ambato, Ecuador.
- Carrasco, Sergio;. (2005). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos 239pp.
- Carrasco, S. (2008). *Metodologia de la Investigacion Cientifica 2a edicion*. Lima: San Marcos E.R.L.
- Chavez Garcia, W. (2017). *Implementacion de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de la planta de inyeccion de la empresa Industrias Plasticas Reunidas S.A.C.* Lima.
- Chiavenato, I. (2008). *Administracion: Proceso Administrativo. 3a edicion*. Colombia.
- COLLADO Carbajal, M. A., & RIVERA Raffo, J. M. (2018). *Mejora de la productividad mediante la aplicacion de herramientas de ingenieria de Metodos en un taller Mecanico Automotriz*. Lima.

- Diaz Manrique, J. (2017). *Sistema Web para el control de la producción en la empresa metal mecánica Camacho S.A.C.* Lima.
- Dominguez Cruz, D. (2014). *Optimización de los formatos de control en el proceso para la disminución de errores documentales en expedientes de productos terminado Fabricado por un laboratorio Farmaceutico.* Mexico D.F.
- Everett Adan, E. R. (1991). *Administración de la Producción y las Operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento.* España: Pearson Educación.
- Galindo, M., & Rios, V. (2015). *Productividad.* Mexico DF: Editorial.
- Garces Muños, L. A. (2016). *Mejoramiento de la productividad de la línea de extrusión de la empresa Cedal, empleando la metodología Six Sigma.* Quito.
- Garcia Criollo, R. (2005). *Estudio del Trabajo 2da Edicion.* Mexico.
- GARCIA, Edgar;. (2016). *implementación de un plan de mantenimiento preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo para mejorar la disponibilidad de la empresa uesfalia alimentos S.A.* Lima.
- GOEPPINGER Paiva, F. S. (2015). *Desarrollo e implementacion de un sistema de control de produccion online para embotelladora Andina S.A.* Santiago de Chile.
- Gonzales, M. (2006). *Gestión de la Producción. 1ra Edicion.* española: Ideaspropias Editorial.
- Gutierrez , H. (2014). *Calidad y Productividad. 4a. ed.* México: Mc Graw Hill education.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Batista , P. (2014). *Metodología de la Investigación.* Mexico: McGraw-Hill Interamericana S.A 6ta . ed. 660pp.
- Jara Minaya, G. J. (2017). *Incremento de la productividad en la producción del maracuyá, mediante el enfoque de Mejora Continua, en la finca Vista-Horizonte ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.* Quito.
- JIMENEZ Bielich, M. B. (2017). *Reduccion del tiempo de entrega en el proceso productivo de una Metalmeccanica.* LIMA.

- Landy, F. J., & Farr, J. L. (1980). *Clasificación de Rendimiento. Boletín psicológico.*  
Blair T. Johnson.
- Maya, E. (2014). *Métodos y Técnicas de Investigación.* México: UNAM.
- Mejía Mejía, J. M. (2016). *Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa Micro formas con valor legal.* LIMA.
- NOVOA Vargas, F. J. (2016). *Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medias deportivas de la empresa Baytex inc. cia. Ltda. .*  
IBARRA – ECUADOR.
- Núñez Palma, J. (2018). *Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la Flota de transportes de la Empresa Angel Divino - Chiclayo.* Chiclayo.
- Pacheco de la Cruz, E. J., & Mozo Malqui, C. C. (2016). *Propuesta de mejora del sistema de planificación y control de la producción mensual de azúcar de la Empresa Cartavio S.A.A.* Trujillo.
- Robello Vallejos, E. C. (2016). *Propuesta de un plan de mejora de productividad para área preparación madera de celulosa Arauco, planta Arauco.*  
Concepción.
- Rodríguez, F. J. (1991). *Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa.*  
Nuevos Tiempos.
- Romero Chavil, D. R. (2016). *Planificación y Control de la producción para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza Kryzzal.*  
Chiclayo.
- Schroedre, R. G. (2009). *Administración de Operaciones: toma de decisiones en la función de operaciones.* Mexico: Ed. McGraw Hill.
- Sheldon Zedeck, F. L., & Cleveland, J. (2017). *Performance Measurement and Theory.*
- Soto Baltazar, J. F. (2016). *Mantenimiento basado en la confiabilidad para el mejoramiento de la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW en GYM S.A.* HUANCAYO.

Tenicela Carrillos, C. W. (2017). *Propuesta de un modelo de planeamiento, programación y control de operaciones para incrementar la productividad en el área de acabados de la Empresa Metalmeccanica Fameca S.A.C.* Trujillo.

Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica; cuantitativa, cualitativa y mixta.* Lima: San Marcos E.I.R.L 2da. ed.

Viteri Moya, J. R. (s.f.). *Gestión de la producción con enfoque sistémico.* Ecuador.

Anexo 3. Matriz de operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

	NOMBRE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	FORMULA	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN	El sistema de control de la producción tiene la labor de predecir y <b>planificar</b> las actividades para producir un bien, siendo este ordenado en la entrega final al cliente, evitando tener <b>tiempos perdidos</b> en el proceso de producción. (Acevedo, 2015)	En la determinación y evaluación de las áreas de predecir, <b>planificar</b> y <b>tiempos perdidos</b> en el proceso del sistema.	Planificar	Porcentaje de unidades planificadas	$1 - \frac{\text{Numero de unidades fallafas}}{\text{Numero total de unidades planificadas}} \times 100$	razón
				Tiempos Perdidos	Porcentaje de horas perdidas	$1 - \frac{\text{Total de horas no producidas}}{\text{Total de horas programadas}} \times 100$	razón
VARIABLE DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	La productividad es el grado de <b>rendimiento</b> con que se emplean los recursos <b>disponibles</b> para alcanzar objetivos predeterminados. (GARCÍA, 2008).	Es la evaluación del <b>rendimiento</b> , <b>disponibilidad</b> de recursos y objetivos predeterminados, son factores que determinan la productividad de la empresa.	Rendimiento	Porcentaje de unidades producidas	$\frac{\text{Nro. total de unidades no producidas}}{\text{Nro. total de unidades programadas}} \times 100$	razón
				Disponibilidad	Porcentaje de la disponibilidad de horas utilizados	$\frac{\text{Nro. total de horas empleadas}}{\text{Nro. total de recursos disponibles}} \times 100$	razón

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos

**FORMATO DE FRECUENCIA DE CONTROL DEL PORCENTAJE DE UNIDADES FABRICADAS**



**R y C**  
**Metales S.A.C**  
 Fabricación y Montaje  
 'Formas que fabrican sueños'

**FORMATO DE REPORTE DE UNIDADES FABRICADAS**

OT.

FECHA:

RESPONSABLE:

CODIGO:RCM-PP-001
REVISION: 01
PAGINAS:1 de 1

MUESTRA SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	TOTAL
01							0
02							0
03							0
04							0
05							0
06							0
07							0
08							0
09							0
10							0
11							0
12							0
	PROMEDIO DE UNIDADES POR SEMANA					TOTAL	<b>0</b>

## FORMATO DE FRECUENCIA DE CONTROL DEL PORCENTAJE DE TIEMPOS PERDIDOS



**R y C**  
**Metales S.A.C**  
 Fabricación y Montaje  
 "Formas que fabrican sueños"

### FORMATO DE REPORTE DE HORAS DE PRODUCCION

OT.

FECHA:

RESPONSABLE:

CODIGO:RCM-PP-001

REVISION: 01

PAGINAS:1 de 1

MUESTRA SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	TOTAL
01							0
02							0
03							0
04							0
05							0
06							0
07							0
08							0
09							0
10							0
11							0
12							0
	PROMEDIO DE UNIDADES POR SEMANA					TOTAL	0

## FORMATO DE FRECUENCIA DE CONTROL DEL PORCENTAJE DE UNIDADES PRODUCIDAS



**R4C**  
**Metales S.A.C**  
Fabricación y Montaje  
Formas que fabrican sueños

**FORMATO DE REPORTE DEL PORCENTAJE DE UNIDADES PRODUCIDAS**

OT:       FECHA:

RESPONSABLE:

CODIGO:RCM-PP-001

REVISION: 01

PAGINAS:1 de 1

MUESTRA SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	TOTAL
01							0
02							0
03							0
04							0
05							0
06							0
07							0
08							0
09							0
10							0
11							0
12							0
	PROMEDIO DE UNIDADES POR SEMANA					TOTAL	0

## FORMATO DE FRECUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE HORAS UTILIZADAS



**R4C**  
**Metales S.A.C**  
Fabricación y Montaje  
Formas que fabrican sueños

**FORMATO DE REPORTE DE LA DISPONIBILIDAD DE HORAS UTILIZADAS**

OT:       FECHA:

RESPONSABLE:

CODIGO:RCM-PP-001

REVISION: 01

PAGINAS:1 de 1

MUESTRA SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	TOTAL
01							0
02							0
03							0
04							0
05							0
06							0
07							0
08							0
09							0
10							0
11							0
12							0
	PROMEDIO DE UNIDADES POR SEMANA					TOTAL	0

Anexo 5. Certificado de validez de contenido del instrumnto



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: \_\_\_\_\_ Sistema de Control de Produccion y Productiviidad \_\_\_\_\_

N°	Dimensión/ Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
<b>Variable Independiente : Sistema de Control de Produccion</b>									
	Dimensión1: Planificar	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	$\% \text{ de unidades planificadas} = 1 - \frac{\text{Numero de unidades fallafas}}{\text{Numero total de unidades planificadas}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de unidades planificadas	X		X		X			
	Dimensión 2: Tiempos Perdidos								
2	$\% \text{ de tiempos perdidos} = 1 - \frac{\text{Total de horas no producidas}}{\text{Total de horas programadas}} \times 100$ Indicador 2: Porcentaje de tiempos perdidos	X		X		X			
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
	Dimensión 2: Rendimiento	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
3	$\% \text{ de unidades producidas} = \frac{\text{Nro. total de unidades no producidas}}{\text{Nro. total de unidades programadas}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de unidades producidas	X		X		X			
	Dimensión: Disponibilidad	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
4	$\% \text{ de la disponibilidad de horas utilizadas} = \frac{\text{Nro. total de horas empleadas}}{\text{Nro. total de recursos disponibles}} \times 100$ Indicador 2: Porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas	X		X		X			



Observación: (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:                      Aplicable ( X )                      Aplicable después de corregir ( )                      No aplicable ( )

Apellidos y nombre del Juez Validado Dr. /Mg: Mag. Augusto Fernando Hermoza Caldas

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Fecha: 07 de julio del 2020

\_\_\_\_\_  
Firma del experto Informante

DNI: 20085772

<sup>1</sup> **Pertenencia:** 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 algún el enunciado del Ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los Ítems planteado son suficientes.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: \_\_\_\_\_ Sistema de Control de Produccion y Productiviidad \_\_\_\_\_

N°	Dimensión/ Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
<b>Variable Independiente : Sistema de Control de Produccion</b>									
	Dimension1: Planificar	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	$\% \text{ de unidades planificadas} = 1 - \frac{\text{Numero de unidades fallafas}}{\text{Numero total de unidades planificadas}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de unidades planificadas	X		X		X			
	Dimensión 2: Tiempos Perdidos								
2	$\% \text{ de tiempos perdidos} = 1 - \frac{\text{Total de horas no producidas}}{\text{Total de horas programadas}} \times 100$ Indicador 2: Porcentaje de tiempos perdidos	X		X		X			
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
	Dimensión 2: Rendimiento	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
3	$\% \text{ de unidades producidas} = \frac{\text{Nro. total de unidades no producidas}}{\text{Nro. total de unidades programadas}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de unidades producidas	X		X		X			
	Dimensión: Disponibilidad	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
4	$\% \text{ de la disponibilidad de horas utilizadas} = \frac{\text{Nro. total de horas empleadas}}{\text{Nro. total de recursos disponibles}} \times 100$ Indicador 2: Porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas	X		X		X			



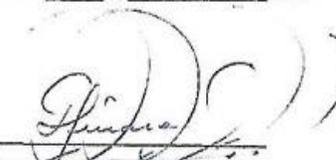
Observación: (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia

Opinión aplicable:                      Aplicable (X)                      Aplicable después de corregir ( )                      No aplicable ( )

Apellidos y nombre del Juez Validado Dr. /Mg: Linares Sánchez Guillermo Gilberto

Especialidad del validador: Ingeniero Administrativo

Fecha: 04 de 07 2020

  
Firma del experto informante.  
DNI: 06814198

<sup>1</sup> **Pertenencia:** 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 algún el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteado son suficientes.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Sistema de Control de Producción y Productividad

N°	Dimensión/ Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
<b>Variable Independiente : Sistema de Control de Producción</b>									
	Dimensión1: Planificar	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	$\% \text{ de unidades planificadas} = 1 - \frac{\text{Numero de unidades falladas}}{\text{Numero total de unidades planificadas}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de unidades planificadas	✓		✓		✓		✓	
	Dimensión 2: Tiempos Perdidos								
2	$\% \text{ de tiempos perdidos} = 1 - \frac{\text{Total de horas no producidas}}{\text{Total de horas programadas}} \times 100$ Indicador 2: Porcentaje de tiempos perdidos	✓		✓		✓		✓	
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
	Dimensión 2: Rendimiento	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
3	$\% \text{ de unidades producidas} = \frac{\text{Nro. total de unidades no producidas}}{\text{Nro. total de unidades programadas}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de unidades producidas	✓		✓		✓		✓	
	Dimensión: Disponibilidad	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
4	$\% \text{ de la disponibilidad de horas utilizadas} = \frac{\text{Nro. total de horas empleadas}}{\text{Nro. total de recursos disponibles}} \times 100$ Indicador 2: Porcentaje de la disponibilidad de horas utilizadas	✓		✓		✓		✓	



Observación: (precisar si hay suficiencia): **Suficiente**

Opinión aplicable:                      Aplicable ( **X** )                      Aplicable después de corregir (   )                      No aplicable (   )

Apellidos y nombre del Juez Validado Dr. /Mg: **Dr. Rivera Rodríguez, José Pablo**

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Fecha: 07 de julio 2020

Firma del experto Informante

DNI: 250440246

<sup>1</sup> **Pertenencia:** 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 algún el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteado son suficientes.

## Anexo 6 La competitividad global en el mundo y América Latina

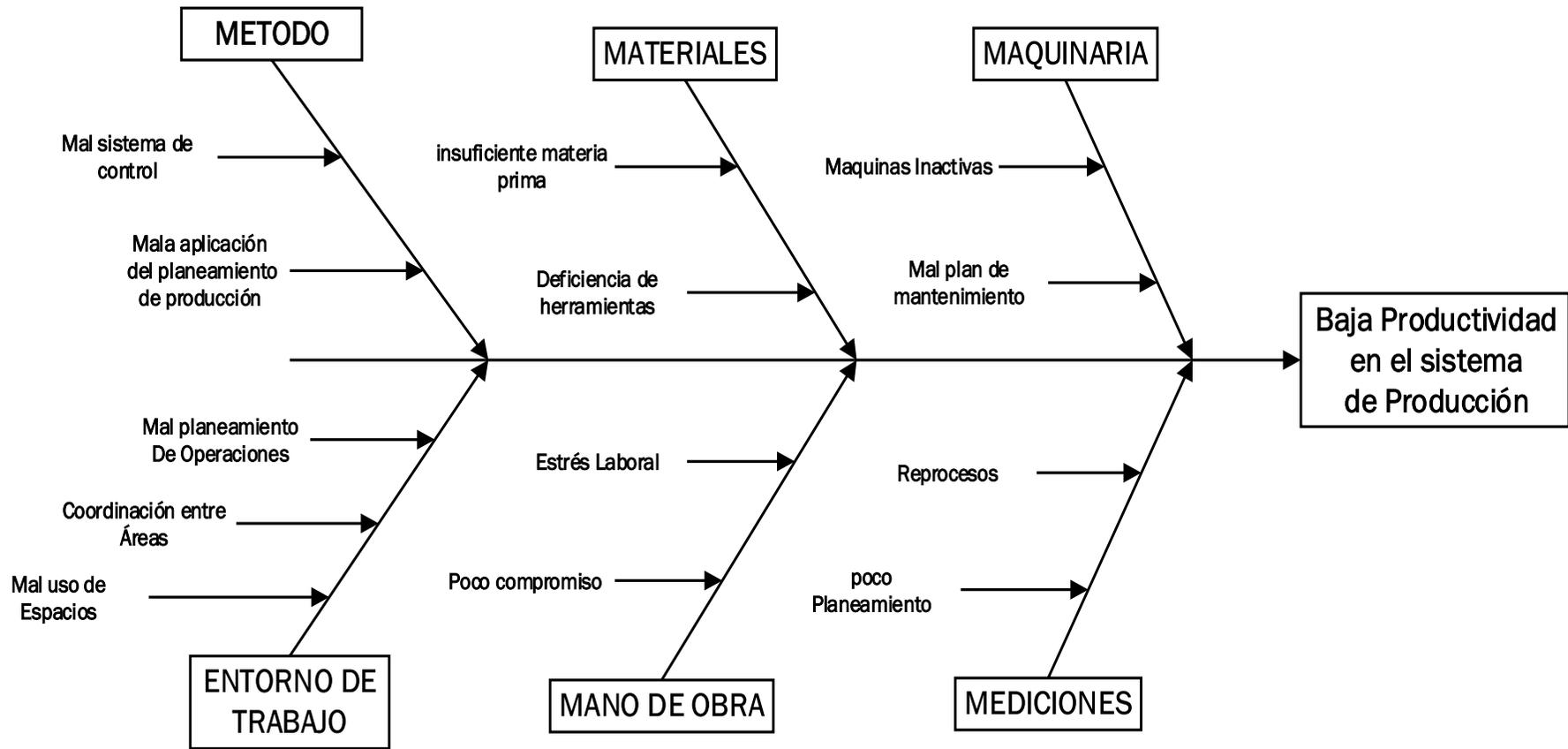
Ubicacion	Pais	Puntuacion
1	Singapur	84.8
2	Estados Unidos	83.7
3	Hong Kong	83.1
4	Holanda	82.4
5	Suiza	82.3
6	Japon	82.3
7	Alemania	81.8
8	Suecia	81.2
9	Reino Unido	81.2
10	Dinamarca	81.2

Fuente: Informe de Competitividad Global 2019

Ubicacion	Pais	Puntuacion
1	Chile	70.5
2	Mexico	64.9
3	Uruguay	63.5
4	Colombia	62.7
5	Costa Rica	62.0
6	Peru	61.7
7	Panama	61.6
8	Brasil	60.9
9	Republica Dominicana	58.3
10	Argentina	57.2
11	Ecuador	55.7
12	Paraguay	53.6
13	Guatemala	53.5
14	El Salvador	52.6
15	Honduras	52.6
16	Bolivia	51.8
17	Nicaragua	51.5
18	Venezuela	41.8

Fuente: Informe de Competitividad Global 2019

Anexo 6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE LA EMPRESA R&C METALES S.A.C.

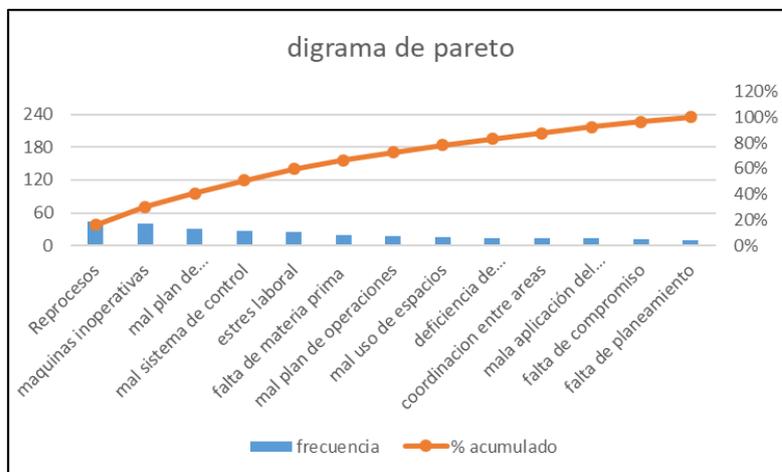


Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6 DIAGRAMA Y GRAFICO DE PARETO

Item	Detalle	frecuencia	% acumulado
4	Reprocesos	45	16%
1	maquinas inoperativas	40	30%
12	mal plan de mantenimiento	30	41%
10	mal sistema de control	28	51%
11	estres laboral	25	60%
5	falta de materia prima	20	67%
13	mal plan de operaciones	17	73%
3	mal uso de espacios	15	78%
8	deficiencia de herramientas	14	83%
2	coordinacion entre areas	13	88%
7	mala aplicación del mantenimiento	13	92%
6	falta de compromiso	12	96%
9	falta de planeamiento	10	100%

Fuente: Elaboración propia



Anexo 7. Resultados diagnósticos del indicador porcentaje de unidades planificadas

MUESTRA SEMANAS	NUMERO TOTAL DE UNIDADES FALLADAS (FORMATO 1)	NUMERO TOTAL DE UNIDADES PLANIFICADAS (FORMATO 2)	PORCENTAJE DE UNIDADES PLANIFICADAS FORMULA INDICADOR X1
1	51	120	57.5
2	41	120	65.8
3	64	120	46.7
4	48	120	60.0
5	46	120	61.7
6	56	120	53.3
7	49	120	59.2
8	51	120	57.5
9	51	120	57.5
10	63	120	47.5
11	38	120	68.3
12	49	120	59.2
		<b>Media</b>	<b>57.8</b>
		<b>Mediana</b>	<b>58.3</b>
		<b>Max.</b>	<b>68.3</b>
		<b>Min</b>	<b>46.7</b>
		<b>Des. Stand</b>	<b>6.4</b>

Tabla de frecuencia de porcentaje de unidades planificadas

MUESTRA SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	TOYAL
1	12	5	8	11	13	2	51
2	6	9	8	9	6	3	41
3	12	15	13	11	13	0	64
4	13	11	7	12	5	0	48
5	6	9	12	5	13	1	46
6	11	13	6	12	11	3	56
7	5	13	11	7	9	4	49
8	12	7	6	13	11	2	51
9	8	15	5	11	11	1	51
10	15	12	8	10	14	4	63
11	6	5	6	13	5	3	38
12	12	5	11	13	6	2	49
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>101</b>	<b>127</b>	<b>117</b>	<b>25</b>	<b>607</b>

Anexo 8. Resultados diagnósticos del indicador porcentaje de tiempos perdidos

MUESTRA SEMANAS	TOTAL DE HORAS NO PRODUCIDAS (FORMATO 1)	TOTAL DE HORAS PROGRAMADAS (FORMATO 2)	PORCENTAJE DE HORAS PERDIDAS FORMULA INDICADOR X2
1	27	55	50.9
2	28	55	49.1
3	28	55	49.1
4	25	55	54.5
5	27	55	50.9
6	27	55	50.9
7	29	55	47.3
8	23	55	58.2
9	31	55	43.6
10	29	55	47.3
11	19	55	65.5
12	24	55	56.4
		Media	52.0
		Mediana	50.9
		Max.	65.5
		Min	43.6
		Des. Stand	5.9

Tabla de frecuencia de porcentaje de tiempos perdidos

MUESTRA SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	TOYAL
1	6	5	4	4	6	2	27
2	5	6	6	3	7	1	28
3	6	5	5	6	4	2	28
4	3	4	7	5	3	3	25
5	4	3	6	7	5	2	27
6	5	6	3	4	6	3	27
7	5	8	5	6	3	2	29
8	4	4	2	5	5	3	23
9	6	5	8	4	7	1	31
10	5	4	7	7	3	3	29
11	2	5	5	3	2	2	19
12	6	4	4	4	4	2	24
TOTAL	57	59	62	58	55	26	317

"Año de la universalización de la salud"

Callao, 06 de julio del 2020.

**CARTA N° 077-2020/UCV-DG-ING-IND-FC**

Señor:  
Percy Cabello Gómez  
Gerente  
**R & C METALES S.A.C.**  
**Presente.** -

*De mi mayor consideración:*

*Es grato dirigirme a usted en mi calidad de Director General de la Universidad César Vallejo Filial Callao, para saludarlo muy cordialmente y a su vez solicitar su autorización para que nuestro estudiante del X ciclo de la E.P. de Ingeniería Industrial, pueda implementar su Desarrollo de Proyecto de Investigación en su digna empresa.*

*El estudiante en solicitud es el siguiente:*

- **INCA REYES, HUMBERTO JAVIER**

*Cabe mencionar que la visita a su empresa tiene por finalidad cumplir con una actividad de carácter académico, asignada en la Experiencia Curricular de Desarrollo del Proyecto de Investigación y tiene como título "Propuesta de mejora del sistema de control de producción para incrementar la productividad en la Empresa R & C Metales S.A.C. Callao-2020". Este estudio a la vez tiene como fin mejorar la competencia profesional de nuestro futuro Ingeniero.*

*Esperando contar con su apoyo hago propicia la ocasión para expresar mi consideración y estima personal.*

Atentamente,



**Dr. Raúl Valencia Medina**  
Director General  
UCV Filial Callao

**R & C METALES S.A.C.**  
  
**Joel Cabello Gomez**  
Representante Legal

"Año de la universalización de la salud"

Callao, 07 de Julio del 2020.

Señor:

Dr. Raúl Valencia Medina  
Director General UCV Filial Callao

Presente. -

De mi mayor consideración:

Yo, Percy Cabello Gómez con DNI 70468677 Representante Legal de la empresa R&C Metales S.A.C. con ruc 20603988699 con respecto a la carta N° 077-2020/UCV-DG-ING-IND-FC dirigida hacia mi persona, por este medio doy mi autorización al estudiante de la universidad Cesar Vallejo filial Callao de la escuela de ingeniería industrial Humberto Javier Inca Reyes con DNI 45786011, con código 7001030140, realizar su proyecto de investigación, teniendo como título "Propuesta de mejora del sistema de control de producción para incrementar la productividad en la empresa R&C Metales S.A.C. Callao-2020", dentro de las instalaciones de la empresa, en el área de producción, en los periodos de febrero, marzo, abril y mayo, correspondiente al presente año.

Sin otro en particular, me despido y dejo constancia del compromiso de mi persona para el desarrollo profesional del estudiante.

Atentamente,

**R & C METALES S.A.C.**  
  
**Joel Cabello Gomez**  
Representante Legal