



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de un sistema MRP para mejorar la productividad
en una empresa metalmecánica, Chimbote 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Basauri Salas, Alejandro Marcelo (orcid.org/0000-0001-6984-1359)

ASESOR:

Mgtr. Rodríguez Solorzano, Oscar Alonso (orcid.org/0000-0001-8683-6551)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedico a Dios por guiarme por el buen camino e iluminarme con su sabiduría, de igual manera a mi docente Rodríguez Solórzano, Oscar Alonso y a mis padres.

AGRADECIMIENTO

Esta investigación agradezco a mis padres por su apoyo incondicional, así mismo a mi docente por su paciencia y su empatía para culminar mi trabajo de investigación con responsabilidad.

DECLARATORIA AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, RODRIGUEZ SOLORZANO OSCAR ALONSO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA MRP PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA METALMECANICA, CHIMBOTE 2023.", cuyo autor es BASAURI SALAS ALEJANDRO MARCELO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 10 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RODRIGUEZ SOLORZANO OSCAR ALONSO DNI: 45056725 ORCID: 0000-0001-8683-6551	Firmado electrónicamente por: OARODRIGUEZS el 10-12-2023 21:44:54

Código documento Trilce: TRI - 0691141



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, BASAURI SALAS ALEJANDRO MARCELO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA MRP PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA METALMECANICA, CHIMBOTE 2023.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
BASAURI SALAS ALEJANDRO MARCELO DNI: 71665751 ORCID: 0000-0001-6984-1359	Firmado electrónicamente por: BASAURIS el 31-01- 2024 20:26:36

Código documento Trilce: INV - 1463642



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	4
III.METODOLOGÍA.....	11
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	11
3.1.1 Tipo de investigación.....	11
3.1.2 Diseño de investigación	11
3.2 Operacionalización de variables	12
3.3 Población, muestra y muestreo	13
3.3.1 Población	13
3.3.2 Muestra:	13
3.3.3 Unidad de análisis:.....	13
3.4 Técnica e instrumento de recolección de datos:.....	14
3.5 Procedimientos:	14
3.6 Método de análisis de datos:	14
3.7 Aspectos éticos:.....	14
IV.RESULTADOS.....	15
V.DISCUSIÓN	42
VI.CONCLUSIONES	46
VII.RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS.....	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Evaluación del cumplimiento de entrega de los servicios realizado en el periodo abril a junio 2023</i>	17
Tabla 2: <i>Evaluación de abril a junio del 2023 sobre el porcentaje de disponibilidad de los servicios realizados pretest</i>	19
Tabla 3: <i>Productividad por tipo de servicio de los meses abril a junio 2023</i>	21
Tabla 4: <i>Cronograma de implementación del sistema MRP</i>	23
Tabla 5: <i>Formato de lista de materiales de la empresa metalmecánica</i>	24
Tabla 6: <i>Formato de ficha de registro de inventarios de la empresa metalmecánica</i>	25
Tabla 7: <i>Formato de plan maestro de requerimiento de materiales</i>	26
Tabla 8: <i>Política del sistema MRP en la empresa metalmecánica</i>	27
Tabla 9: <i>Fabricación de portón bajo la metodología del sistema MRP</i>	29
Tabla 10: <i>Disponibilidad de materiales en el servicio de fabricación de Portón</i>	30
Tabla 11: <i>Plan maestro del servicio fabricación de Portón</i>	32
Tabla 12: <i>Instalación de tubería de 4" en área de acería</i>	33
Tabla 13: <i>Disponibilidad de materiales en el servicio de Instalación de tubería de 4" en área de acería</i>	34
Tabla 14: <i>Plan maestro en el Instalación de tubería de 4" en área de acería</i> ..	36
Tabla 15: <i>Evaluación del cumplimiento de entrega de los servicios realizado en el periodo Julio a Setiembre 2023 postest.</i>	37
Tabla 16: <i>Evaluación de Julio a Setiembre del 2023 sobre el porcentaje de disponibilidad de los servicios realizados postest.</i>	38
Tabla 17: <i>Productividad por tipo de servicio de los meses de Julio a Setiembre 2023</i>	39
Tabla 18: <i>Comparativo de la productividad pretest y postest en un periodo trimestral</i>	40

Tabla 19: <i>Matriz de operacionalización de variables</i>	6
Tabla 20: <i>Desarrollo del Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de abril 2023 pretest</i>	8
Tabla 21: <i>Desarrollo Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de mayo 2023 pretest</i>	8
Tabla 22: <i>Desarrollo Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de junio 2023 pretest.</i>	9
Tabla 23: <i>Desarrollo de la Productividad del mes de abril 2023 pretest</i>	10
Tabla 24: <i>Desarrollo Productividad del mes de abril 2023 pretest.</i>	10
Tabla 25: <i>Desarrollo Productividad del mes de abril 2023 pretest</i>	11
Tabla 26: <i>Desarrollo del Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de Julio 2023 postest.</i>	12
Tabla 27: <i>Desarrollo del Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de Agosto 2023 postest</i>	12
Tabla 28: <i>Desarrollo del Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de Setiembre 2023 postest.</i>	13
Tabla 29: <i>Desarrollo de Eficiencia, Eficacia y productividad mes de Julio 2023 postest</i>	14
Tabla 30: <i>Desarrollo de Eficiencia, Eficacia y productividad mes de Agosto 2023 postest</i>	14
Tabla 31: <i>Desarrollo de Eficiencia, Eficacia y productividad mes de Setiembre 2023 postest</i>	15

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: <i>Diagrama de análisis de operaciones</i>	15
Figura 2: <i>Flujograma de requerimiento de materiales</i>	17
Figura 3: <i>Cumplimiento de entrega de los servicios realizados en el periodo abril a junio 2023</i>	18
Figura 4: <i>Disponibilidad de los servicios realizados de abril a junio 2023</i>	20
Figura 5: <i>Productividad por los 12 servicios realizados en el periodo de abril a junio 2023</i>	22
Figura 6: <i>Organigrama del sistema MRP de la empresa metalmecánica</i>	28
Figura 7: <i>Estructura de fabricacion de porton</i>	31
Figura 8: <i>Estructura de instalacion de tuberias de 4” en aceria</i>	35
Figura 9: <i>Productividad pretest y postest del periodo trimestral Abril- Junio y Julio-Setiembre</i>	41

RESUMEN

La presente investigación denominada “Implementación de un sistema MRP para mejorar la productividad en la empresa metalmecánica, Chimbote2023”, tuvo como objetivo determinar como la implementación de un sistema MRP mejora la productividad en la empresa metalmecánica, Chimbote2023, la investigación fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, el diseño experimental de tipo pre experimental, la población estuvo conformada por los servicios ejecutados en los periodos de abril hasta setiembre del 2023, la muestra fue igual a la población y el muestreo no probabilístico por conveniencia del investigador, la técnica fue el análisis documental acompañada del instrumento la ficha técnica, los resultados determinaron que la productividad incremento de 78% a 96%, se concluyó que el sistema MRP mejora la productividad en la empresa metalmecánica.

Palabras Clave: *MRP, productividad, cumplimiento de entrega, disponibilidad.*

ABSTRACT

The present research called "Implementation of an MRP system to improve productivity in the metalworking company, Chimbote2023", had the objective of determining how the implementation of an MRP system improves productivity in the metalworking company, Chimbote2023, the research was of an applied type with a quantitative approach, the pre-experimental experimental design, the population was made up of the services executed in the periods from April to September 2023, the sample was equal to the population and non-probabilistic sampling for the convenience of the researcher, the technique was The documentary analysis accompanied by the instrument the technical sheet, the results determined that productivity increased from 78% to 96%, it was concluded that the MRP system improves productivity in the metalworking company.

Keywords: *MRP, productivity, delivery compliance, availability.*

I. INTRODUCCIÓN

Cerna (2021) define que el sistema MRP o Planeamiento de requerimiento de materiales, es importante en cualquier tipo de organización, teniendo más relevancia a aquellos de producción y los que se dedica al rubro de servicios o ejecución de proyectos, además la buena estructura de un sistema MRP permite asegurar a la empresa los materiales que estén a disposición a tiempo para cumplir con plazo determinados o satisfacer la demanda de usuario o clientes en un determinado tiempo, además el sistema MRP no solo permite satisfacer al cliente sino también mejorar la productividad en cualquier organización de diferente sector económico.

En la realidad internacional Vanegas (2021), señala que a nivel mundial de las empresas que brindan servicio de elaboración de proyectos y servicios de mantenimiento tienen un déficit en su sistema de planeamiento de requerimiento de materiales, debido a ello muchas empresas no puede terminar el trabajo proyecto o acordado según su capacidad de elaboración o según contrato de los clientes, en los países de tercer mundo el 68% no tienen ningún tipo de sistema para los requerimiento de materiales, se hace de manera informal o una planificación deficientes debido a que no siguen la estructura de alguna metodología de ingeniería para su proceso, en el hoy por hoy muchas empresas trasnacionales ya sea que brinden servicio, ejecución de proyectos, elaboración de alimentos, etc; tienen una planificación para los requerimiento de sus materiales y cuentan con un sistema estructurado así como también metodología de mejora continua, ya que el 71% de las empresas trasnacionales apuntan que bajo su sistema de planeamiento de requerimiento de materiales se pueda realizar posteriormente un sistema que permita utilizar la metodología “just in time” (justo a tiempo).

En la realidad nacional Cordova (2020) manifiesta que en la actualidad las empresas formalizadas que existen en el Perú en su gran mayoría siguen en la informalidad en cuanto a sus sistema ya sea de producción, logística, ventas, etc; cabe resaltar que en las empresas que brindan servicios de mantenimiento o ejecución de proyectos tienen deficiencia en su planeamiento de requerimiento de materiales, debido a que las empresas no optan por tecnología, así como

también los recursos humanos que cuentan con personal no capacitado debido a ello estas empresas se ven perjudicadas en que sus clientes opten por otras empresas con metodologías de planeamiento más estructuradas, en el hoy por hoy en el Perú solo el 7% se preocupas por hacer mejorar todo sus procesos aplicando metodologías de ingeniería; a nivel nacional este porcentaje llegan a lograr despegar del mercado nacional debido a la mejora de sus procesos.

En el contexto a nivel local en la empresa metalmecánica dedicada al servicio de construcción y servicios generales tiene una amplia cartera de clientes debido a sus 13 años de inicio de actividad, la empresa actualmente cuenta 22 trabajadores en promedio entre formales 13 y 9 informales; actualmente la organización se ha visto afectada en su indicador de productividad con respecto a los días de entrega y recursos monetarios empleados, debido a que una de las principales causas son que existen deficiencias donde dentro de las principales tenemos que los materiales adquiridos no llegan en su totalidad en promedio mensual del segundo trimestre del año 2023 existen faltantes que llegan a representar un 7% de los recursos almacenados, adicionalmente el 8% son artículos no solicitados por lo cual se tramita devoluciones o intercambio perjudicando ocasionando que el stock se vea perjudicado, de igual manera existe que un 3% de los materiales que llegan almacén se detecta defectuosos; el requerimiento de materiales se realiza en base a la experiencia de los colaboradores del área de proyectos conjuntamente con los de logística; además no se cuenta con un profesional que maneja un sistema de adquisición para los proyectos, por lo tanto sigue habiendo fallas en el requerimiento de materiales por ende los proyectos tienden a extenderse en cumplimiento de plazos determinados; donde de cuatro entregas que deben realizar en un periodo de un mes solo se cumplen con dos, adicionalmente como consecuencia los retrasos generan desconfianza del cliente, incremento de las costos en un 5% reduciendo la utilidad de la empresa y adicionalmente los retrasos en promedio en un 14%; es por ello que es importante la implementación de un sistema MRP ya que la empresa no cuenta con esta metodología.

El problema general de la investigación es mediante la siguiente pregunta: ¿Qué efecto tendrá la implementación del sistema MRP en la productividad en la empresa metalmecánica? los problemas específicos de la investigación fueron:

¿Cuál es el diagnóstico actual del sistema MRP en la empresa? ¿Cuál es el diseño de sistema MRP para la empresa? ¿Cuál es la productividad de la empresa luego de implementar el sistema MRP?

En el presente trabajo de investigación se justifica según Hernández & Mendoza (2018) por su *conveniencia* debido a que la empresa permite que se realice una evaluación situacional del sistema MRP, y así pueda verificar las deficiencias que se encuentran en ella para posteriormente reestructurar un diseño mejorado para que la organización logre los objetivos propuestos en sus proyectos, y así pueda evitar penalidades monetarias. Además, por su *relevancia social* debido a que promueve e incentiva a mejorar sus procesos con respecto al requerimiento de materiales, de esta manera las empresas podrán cumplir o mejorar en los tiempos de entrega de ejecución o servicio de su proyecto. Adicionalmente también por las *implicaciones prácticas y de desarrollo* debido a que se pretende contrastar que el sistema MRP mejora la productividad. Finalmente se justificó de manera *metodológica* debido a que se siguió todos los lineamientos de la universidad, además se desarrollara los instrumentos que permitirán la recolección de datos para luego validarlos estadísticamente o a través de juicio de expertos

El objetivo general de la investigación es: Determinar que la implementación del sistema MRP mejora la productividad en la empresa metalmecánica.; los objetivos específicos fueron: Diagnosticar el estado actual de requerimientos de materiales de la empresa. Diseñar e implementar el sistema MRP en la empresa metalmecánica. Determinar la productividad luego de implementar el sistema MRP en la empresa metalmecánica.

La hipótesis general en la investigación se plantea de la siguiente manera, La implementación del sistema MRP mejorara en la productividad en la empresa metalmecánica.

II.MARCO TEÓRICO

En su investigación Urbano (2021) desarrollada en la ciudad de Veracruz cuyo objetivo de la investigación fue de incrementar la productividad en una organización manufacturera el diseño fue experimental de tipo descriptivo, la población estuvo conformada básicamente lo materia prima solicitada por un periodo de tres meses , la muestra fue igual a la población, los resultados de la investigación fue que incremento la productividad en un 25%, para validar este resultados se utilizó T-Student donde el valor de significancia resulto ser menor al 0.05, del cual se concluyó que la metodología de requerimiento de materiales ayuda incrementar la productividad.

Pineda (2021) en su investigación desarrollado en Bogotá cuyo objetivo de la investigación fue mejorar el proceso de almacenamiento de inventario aplicando la metodología de planificación de necesidades de materiales, donde el diseño fue no experimental de tipo propositivo por su enfoque cuantitativo , la población de la investigación estuvo conformada básicamente por un periodo de 6 semanas del segundo trimestre 2021 , la muestra fue censal, la técnica fue el análisis documental y observación directa el instrumento fue la ficha técnica los resultados de la investigación demostraron que el mejoramiento del MRP mejora la productividad en un 23%, los resultados se comprobaron a través de la estadística descriptiva del software Excel , donde se puede comparar las media de la productividad y se puede ver que realmente incrementa la productividad, se concluye que el sistema de requerimiento de necesidades de materiales incrementa la productividad.

Chávez (2021) en su investigación desarrollado en Cajamarca cuyo objetivo fue diseñar un sistema MRP para incrementar la productividad, la investigación fue de tipo aplicada, explicativa por su enfoque cuantitativa, de diseño experimental de tipo pre experimental, los población estuvo conformado por los artículos solicitados en un periodo 3 meses de la organización, la muestra fue censal, y el muestreo fue no probabilístico, la técnica de investigación fue el análisis documental, la entrevista y la observación directa como instrumento es la ficha de recolección de datos, y la guía de entrevista, los resultados de la investigación fue que la productividad se logró incrementar de 78% a 96% de igual manera se

evidenció que en el rango de H-H incremento 0.042 a 0.055, concluyo que el sistema MRP logra incrementar la productividad dentro de la organización.

Barchi (2020) realizo su investigación en Guayaquil logro cuyo objetivo fue de incrementar la productividad con la metodología de un modelo de inventario basado en el requerimiento de materiales, el diseño de la investigación fue experimental , de tipo descriptivo, la población estuvo conformado por los datos del stock mensual por un periodo de 6 meses de enero a mayo 2020, la muestra fue igual a la población, el muestreo no probabilístico por conveniencia del investigador, la técnica utilizada fue la encuesta, la entrevista y como instrumento el cuestionario, la guía de entrevista y la ficha técnica los resultados de la investigación fue que la productividad logro incrementar en un 36%, este se comprobó con la prueba estadística de Wilcoxon donde el valor de significancia resultó de 0.000 siendo menor al 5%, el autor concluyo que el modelo de inventario basado en la planificación de necesidad de materiales ayuda a mejorar la productividad en la organización.

Peña (2021) la investigación que desarrollo en Lima; cuyo objetivo fue de implementar un MRP para mejorar la productividad, del cual el diseño de la investigación fue experimental ,de tipo aplicada , la población estuvo conformado básicamente por 15 trabajadores, la muestra fue censal y el muestreo no probabilístico por conveniencia del investigador, la técnica fue el análisis documental y la observación directa y como instrumento la ficha de recolección de datos los resultados que se obtuvieron es que la eficiencia aumento de 8.44% a 9.26% donde aumento el porcentaje y luego la productividad con respecto de los costos de materiales paso de s/0.56 a s/0.24, se concluyó que el sistema MRP incrementa la productividad.

Mantilla (2021) en su investigación realizada en la liberta cuyo objetivo fue de proponer una implementación de MRP para mejorar la productividad, para realizar la metodología elaboro un diagrama, el diseño fue no experimental , de tipo propositivo, la población estuvo conformado básicamente por 10 meses , la muestra fue censal , el muestreo fue no probabilístico por conveniencia del investigador, la técnica fue el análisis documental y como instrumento la ficha de recolección de datos los resultados de la investigación donde la eficacia

incremento de 45% a 72% la eficiencia de 47% a 59% y finalmente la productividad tuvo un incremento de 21% a 42% , donde se concluyó con la propuesta de metodología MRP incrementa la productividad en la empresa.

Gonzales (2021) el lugar donde realizó la investigación fue en Lima donde logro su objetivo de implementar un sistema de requerimiento de materiales del cual logro aumentar la productividad, el diseño de la investigación no experimental , de tipo básico con un nivel propositivo, la población estuvo conformado por 21 departamentos de la organización , la muestra fue censal , el muestreo fue no probabilístico por conveniencia del investigador, los resultados de la investigación es que la productividad puede lograr incrementar en un 35.97% con la implementación de requerimientos de materiales, se concluyó que el sistema MRP incrementa la productividad.

Huayama (2021) en su investigación realizada en Catacaos cuyo objetivo de incrementar la productividad en la empresa con la implementación de la metodología MRP en Catacaos , el diseño fue de tipo aplicada , por su naturaleza un enfoque cuantitativo, el diseño pre experimental ,la población estuvo conformado por 2 áreas de la organización , la muestra fue censal, los resultados de la investigación fue que incremento la productividad en de 15% a 21%, concluyo que el sistema MRP tiene influencia en la productividad, se concluyó que el sistema MRP permite incrementar la productividad en la empresa de Catacaos.

Tan et al (2020), señala que el sistema MRP es importante para el desarrollo y puntualidad en el proceso de cualquier organización y sector económico por su amplia metodología.

Hasanati et al (2019), define que la importancia del sistema MRP es el cumplimiento de los plazos determinados entre dos partes el contratado y el contratante.

Tanisri & Rie (2020), señala que el enfoque del sistema MRP está enfocado básicamente en realizar un plan maestro de requerimiento de materiales basado en el periodo de solicitud de los materiales para el proceso.

Saputra (2021), manifiesta que el sistema MRP comprende de tres procesos, donde uno de lo más importante es desarrollar un Kardex con la finalidad de identificar las entradas y salidas de los materiales para determinar el cumplimiento de los plazos establecidos.

Azzamouri et al (2021), expresan que el sistema MRP es una herramienta que se utiliza en las organizaciones sobre todo en el sector industrial debido a que permite enfocarse en los plazos establecidos y los tiempos de entrega con proveedores.

Bueno et al (2020) señala como MRP o planificación de requerimiento de materiales, a aquel método permite que los materiales o elementos que se necesita dentro de una organización lleguen en el tiempo solicitado para lograr los objetivos de la empresa, además para realizar una implementación de la metodología MRP hay que basarse en tres factores que son:

- Elaboración de un plan maestro: Este es uno de los primeros pasos para la implementación de un MRP debido a que permitirá conocer y planear los requerimientos y que llegue en el tiempo que se solicita.
- Lista de materiales: Luego como segundo paso se realiza un listado de todos los materiales que se va a utilizar con las cantidades y sus unidades de medida para realizar una cotización total y el presupuesto que se va a necesitar
- Ficha de registro de inventarios: Se debe realizar un registro de inventarios debido a que permitirá monitorear y hacer seguimiento a los artículos que se requiere.

Jiang et al (2020) define como planificación de requerimiento de materiales (MRP) a aquella herramienta que utilizan las organizaciones, para tener los objetivos claros de cuándo deben de llegar los materiales, con la finalidad que las metas trazadas ya sea en la elaboración de su producto u orden de servicio se logren en el plazo pactado.

Elbahri (2019) señala que el MRP es de vital importancia para una empresa debido a sus diferentes enfoques para determinar y llegar a los objetivos planteados, además que se puede llevar un mejor control de documentación

entre el comprador y el vendedor, así mismo esta metodología permite realizar una mejora continua dentro de la empresa.

Muchaendepi (2019) señala que las ventajas de tener un sistema MRP es que las empresas con la aplicación de este tema ayudan a mejorar la productividad, de igual manera mejora la atención al cliente entregando su producto o servicio de una manera asertiva, permite tener un buen control de documentación de los proveedores.

Ahmadi (2019) define que el sistema MRP así como tiene diferentes ventajas, tiene algunas desventajas que debido a los cálculos determinados hay errores debido a que el personal puede variar dentro del periodo de tiempo, también pueden usar incorrectamente el material por lo que se necesitarías más de lo debido o también puede suceder casos fortuitos de que el material no llega como el producto de fábrica establecido; sin embargo estas desventajas son casos fortuitos o extraordinarias que pueden suceder dentro de una empresa.

Miclo (2019) señala que el enfoque o objetivo principal de un sistema MRP es ayudar como herramienta de gestión para mejorar la producción de una organización, además para la implementación de un sistema MRP se deben realizar los siguientes pasos que son:

- Realizar un listado de todos los productos
- Diseño de rutas o intervalos de tiempo entre la realización de pedido y el tiempo de entrega.
- Realizar un registro del inventario, para identificar los materiales existentes llevando un orden entre las salidas y entradas de este.
- Realizar monitoreo diario o constante para realizar un buen manejo de lo planificado
- Realizar capacitaciones a los trabajadores encargados del área del requerimiento de materiales, así mismo estandarizar el proceso para crear concientización de los trabajadores acerca del sistema MRP implementado.

Ho (2021) define que los cumplimientos de entrega se deben realizar de una manera correcta dentro de una empresa para poder lograr la productividad determinada por esta misma.

Arnold (2020) define que, al cumplir los plazos de entrega, se considera que la empresa no solo está alcanzando los objetivos, además de eso los clientes se fidelizan más con la empresa debido a que se está entregando su producto o servicio en el plazo pactado o solicitado por este mismo, para hallar los números de días de atraso se toma en cuenta el plazo de entrega menos los días de entrega como en la siguiente formula:

$$\text{Números de días de atraso} = \text{Plazo de entrega} / \text{Días de entrega}$$

Ben (2019) define que el cumplimiento de plazos es de importancia en las organizaciones, debido a que esta no solamente realiza la imagen de la empresa, también mejora la satisfacción al cliente, debido a que se le está entregando de acuerdo al plazo pactado o solicitado.

Heidari & Ancil (2021) define como disponibilidad dentro del sistema MRP a las existencias físicas, que se encuentran dentro de un espacio, ya sea en un almacén o en cualquier lugar que se pueda almacenar.

Capellan et al (2019) define que disponibilidad en planeamiento de requerimiento de materiales, es uno de los objetivos del sistema debido a que debe existir la disponibilidad de material o elemento en el tiempo que se provee, se llama disponibilidad a la existencia en concreto dentro de la empresa para su uso.

$$D = \frac{\text{Total de materiales disponibles}}{\text{Total de materiales solicitados}} * 100$$

Cammeraat & Squicciarini (2021) define como productividad a la cantidad producida dentro de una organización y los recursos empleados, las empresas a menudo están en mejorar este indicador, debido a que este indicador permite ver los resultados, la productividad se mide por el producto de dos indicadores que son la eficiencia y la eficacia.

Ansari & Gangil (2022) señala que la importancia de la productividad de medir dentro de una empresa es que a través de ella se puede tomar medidas correctivas o planes de trabajo para que este indicador sea el más óptimo, además señala que la fórmula para determinar la productividad es:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$$

Han et al (2020) señala que la eficiencia es un término donde se busca lograr los objetivos, utilizando los recursos óptimos.

Chien et al (2022) señala que la importancia de medir la eficiencia dentro de una empresa es para medir sobre todo los recursos que se está utilizando para llegar a la meta u objetivo debido a que se debe usar lo más óptimo, además la fórmula para determinar este indicador es la siguiente:

$$Eficiencia = \frac{Dias\ de\ entrega\ solicitado}{Dias\ de\ entrega\ culminado} * 100$$

Goodwin (2019) señala como eficacia al cumplimiento de objetivos, pero sin optimizar los recursos, es decir llegar al objetivo utilizando todos los recursos posibles, la eficacia se determina de la siguiente manera:

$$Eficacia = \frac{Recursos\ Monetario\ presupuestado}{Recurso\ monetarios\ ejecutado} * 100$$

Chalotra (2019) define como eficacia al logro de un objetivo determinado sin medir la utilización de los recursos.

Mayasari (2019) define la diferencia entre eficiencia y eficacia es en la optimización de los recursos debido a que uno busco optimizar para llegar a la mejora y la otra parte busca llegar a la meta utilizando todos los recursos posibles, debido a ello en las empresas se comienza a hablar mucho mas de eficiencia por la optimización de los recursos.

III.METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Hernández & Mendoza (2020) señala que una investigación aplicada es aquella que parte de conocimientos teóricos para luego resolver problemas específicos y llegar al problema general. La investigación se justificó por que fue aplicada debido a que se busca resolver problemas específicos que afecta a la empresa

Canta (2021) señala como investigación de enfoque cuantitativo a aquella que consiste en el análisis y recolección de datos numéricos, para poder realizar posibles predicciones, correlaciones, etc. Esta investigación se justificó de una manera cuantitativa debido busca medir un fenómeno de manera cuantitativa expresadas en cifras.

3.1.2 Diseño de investigación

Redondo et al (2020) define como investigación pre experimental a aquella investigación donde el investigador interviene la variable para ver una reacción, mejora o deterioro de la otra variable

La investigación fue de diseño tipo pre experimental debido a que habrá un pretest y un postest.

G: O1 -----> X-----> O2

Donde:

G: Grupo de casos o sujetos

O1: Productividad (Pretest MRP)

O2: Productividad Postest MRP

X: Sistema MRP

3.2 Operacionalización de variables

Variable Independiente: MRP

Definición Conceptual: Jiang et al (2020) define como planificación de requerimiento de materiales (MRP) a aquella herramienta de gestión que utilizan las empresas, para tener los objetivos claros de cuándo deben de llegar los materiales, con la finalidad que las metas trazadas ya sea en la elaboración de su producto u orden de servicio se logren en el plazo pactado.

Definición operacional: Para aplicar el sistema MRP se tiene que tener en cuenta los materiales, siendo primordiales los factores de cumplimiento de entrega debido a que esto determinara el objetivo principal del sistema, y la disponibilidad para que no haya retrasos al momento de solicitar los materiales.

Dimensión 1: Cumplimiento de entrega

$$\text{Numeros de dias de atraso} = \text{Plazo de entrega} / \text{Dias de entrega}$$

Escala: Razón

Dimensión 2: Disponibilidad

$$D = \frac{\text{Total de materiales disponibles}}{\text{Total de materiales solicitados}}$$

Escala: Razón

Variable Dependiente: Productividad

Definición Conceptual: Cammeraat & Squicciarini (2021) define como productividad a la cantidad producida dentro de una organización y los recursos empleados, las empresas a menudo están en mejorar este indicador, debido a que este indicador permite ver los resultados la productividad se mide por la multiplicación de dos indicadores que es la eficacia y eficiencia.

Definición Operacional: Se determinará la productividad con el producto que dos indicadores que es la eficiencia y la eficacia.

Dimensión 1: Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{Dias\ de\ entrega\ solicitado}{Dias\ de\ entrega\ culminado} * 100$$

Dimensión 2: Eficacia

$$Eficacia = \frac{Recursos\ Monetario\ presupuestado}{Recurso\ monetarios\ ejecutado} * 100$$

Escala: Razón

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Quispe et al (2020) define como población a un grupo determinado de elementos que tienen las mismas características o estén dentro de una misma zona geográfico.

La población estuvo conformada por los servicios ejecutados en los periodos de abril hasta setiembre del 2023, se determinó este periodo de investigación debido a los plazos estipulados para realizar la investigación.

- **Criterios de inclusión:** Total de servicios cotizados
- **Criterios de exclusión:** Total de servicios no realizados

3.3.2 Muestra:

Debido a que el muestreo fue no probabilístico por conveniencia del investigador la muestra fue de cuatro servicios mensual es decir igual a la población. Domínguez (2019) define como muestra a una parte o pequeña parte tomada de una población para realizar un estudio a esta muestra con la finalidad de que esta parte represente al todo.

3.3.3 Unidad de análisis:

Lopez et al (2023) definen como unidad de análisis a aquella unidad, articulo, equipo etc, a estudiar. La unidad de análisis será todos los datos de pedidos de almacén.

3.4 Técnica e instrumento de recolección de datos:

Casasampere & Vercher (2020) señala como técnica a aquella herramienta de investigación para determinar la metodología de lo que se va a utilizar para llegar a recopilar los datos.

La técnica e instrumento de la investigación fueron:

Análisis documental debido a que se tomará información ya elaborada por parte de la empresa para su respectivo análisis en relación al instrumento lo que se llevará a cabo será una ficha de recolección de datos, se aplicará esta técnica debido a que realizará la búsqueda de información de los pedidos de almacén para poder determinar los indicadores de MRP y productividad

3.5 Procedimientos:

Para la toma de datos del sistema MRP actual de la empresa se pidió el permiso del jefe encargado del área, con la finalidad de poder realizar la investigación, luego de ello se realizó el diagnóstico del sistema MRP, luego se determinó las deficiencias para elaborar un sistema más estructurado siguiendo la metodología que se encontró en el marco teórico; después de establecer e implementar el sistema MRP se determinó la productividad antes y después de la implementación, finalmente se comparó si hubo una variación positiva o negativa.

3.6 Método de análisis de datos:

Para analizar los datos de la investigación se tomó en cuenta el uso del programa Excel de tal manera que pueda realizarse el análisis descriptivo e inferencial.

3.7 Aspectos éticos:

Para cumplir con los aspectos éticos se tomó en cuenta los lineamientos internacionales y nacionales de investigación, así mismo se tuvo en cuenta los códigos de ética de la UCV además se pasó el trabajo de investigación por el programa turnitin con la finalidad de determinar la originalidad, así mismo se utilizó la norma ISO 690 para la redacción de las citas bibliográficas.

IV.RESULTADOS

4.1 Diagnóstico de la situación actual de requerimiento de materiales

a) Diagrama de análisis de operaciones del requerimiento de materiales

De acuerdo a la información que se recopiló la información de acuerdo a los requerimientos que ha venido trabajando la empresa estructuró un diagrama de análisis de procesos (DAP) realizado como se muestra en la siguiente figura.

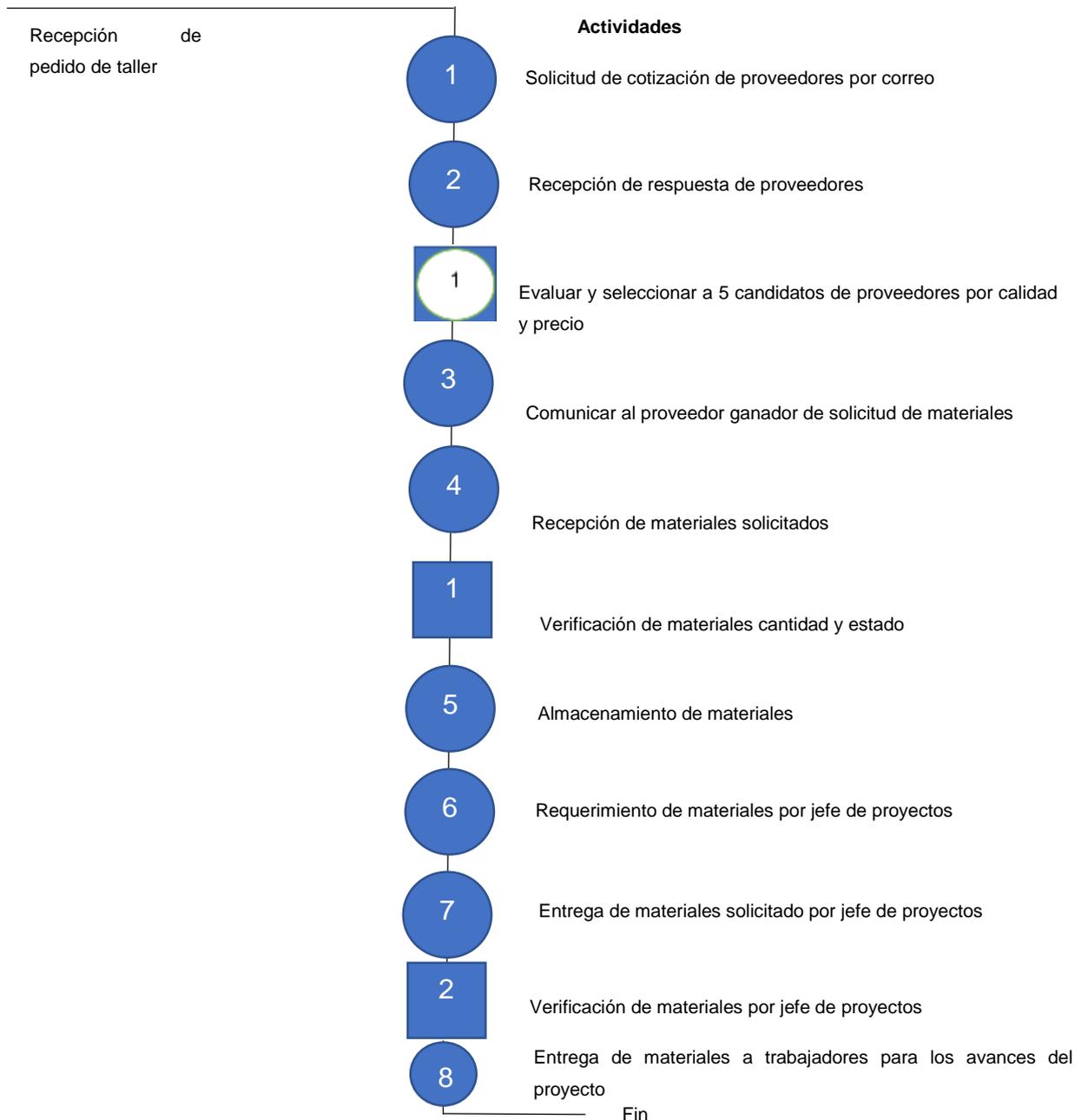


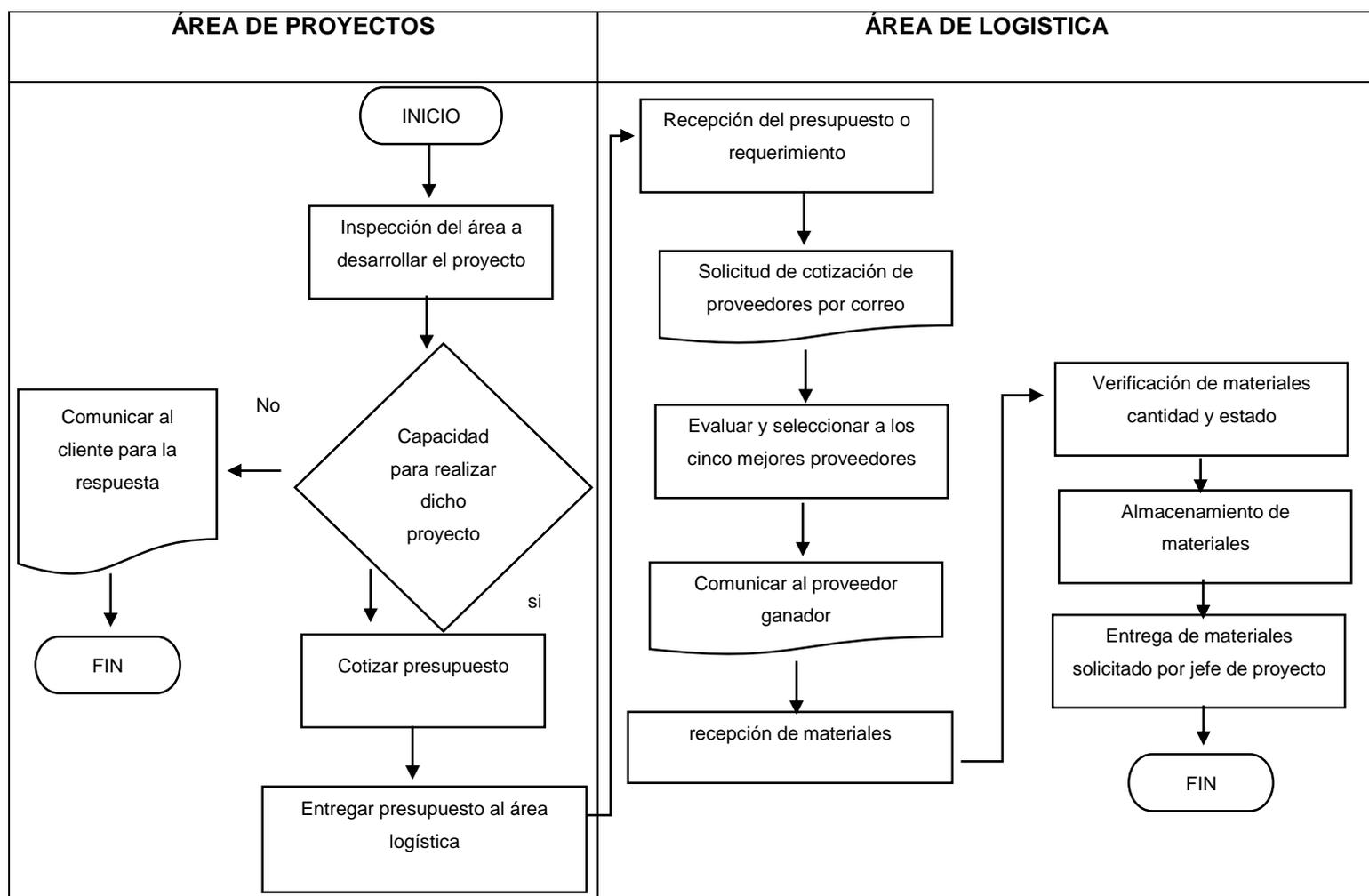
Figura 1: *Diagrama de análisis de operaciones*

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 1 en el diagrama de operaciones, actualmente se tiene con 11 actividades que es desde la solicitud a proveedores hasta entrega de materiales puesto en obra para los avances de los proyectos de la empresa, donde existen 8 operaciones, 2 inspección y 1 operación combinada, hacer mención que las actividades dentro de la empresa se encuentran bien estructuradas pero a pesar de ello existen casuísticas por parte de los trabajadores y proveedor al momento de trasladar o almacenar los materiales pudiéndose que estos se dañen.

b) Flujograma de requerimiento de materiales

Para el desarrollo del flujograma del requerimiento de materiales se realizó una observación y documentación del proceso para detallarlo como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: *Flujograma de requerimiento de materiales*

Después de realizar el diagrama de operación se procedió a realizar los días de atrasos evaluados en un periodo trimestral tal y como se muestra en la siguiente tabla.

C) Evaluación de cumplimiento de entrega de los servicios realizados

Con respecto al porcentaje del cumplimiento de entrega de los servicios que realizó la empresa del mes de abril a junio se recopiló datos a través de la técnica análisis documental y como instrumento la ficha de recolección de datos tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: *Evaluación del cumplimiento de entrega de los servicios realizado en el periodo abril a junio 2023*

Periodo	Servicio	Cumplimiento de entrega (%)
Abril	Mantenimiento de criba	84
	Suministro e instalación Grating T4	83
	Fabricación e instalación de plataforma de acceso grúa pórtico	88
	Fabricación e instalación de torreo muelle	95
Mayo	Mantenimiento de estructura de rastra superior de maíz	83
	Fabricación e instalación de techo de estructuras metálicas	75
	Fabricación e instalación de escaleras de estructuras metálicas	71
	Mantenimiento de transportadora helicoidal	70
Junio	Fabricación y montaje de barandas	82
	Fabricación y montaje de plataforma	80
	Mantenimiento y pintado de bridas	83
	Fabricación y mantenimiento de mesas de acero inoxidable	78

Fuente: Anexo 2, tablas 20, 21 y 22

La tabla 2 representa de forma resumida el porcentaje de cumplimiento que tuvieron cada servicio ejecutado, donde el servicio que presentó un cumplimiento de entrega más bajo fue el mantenimiento de transportadora helicoidal que fue en el mes de mayo con un 70% los datos se encuentran en el anexo 2, en las tablas 20, 21 y 22

Con respecto a la tabla 2 se realizó una figura para ver detalladamente el mes que tuvo un porcentaje bajo de cumplimiento.

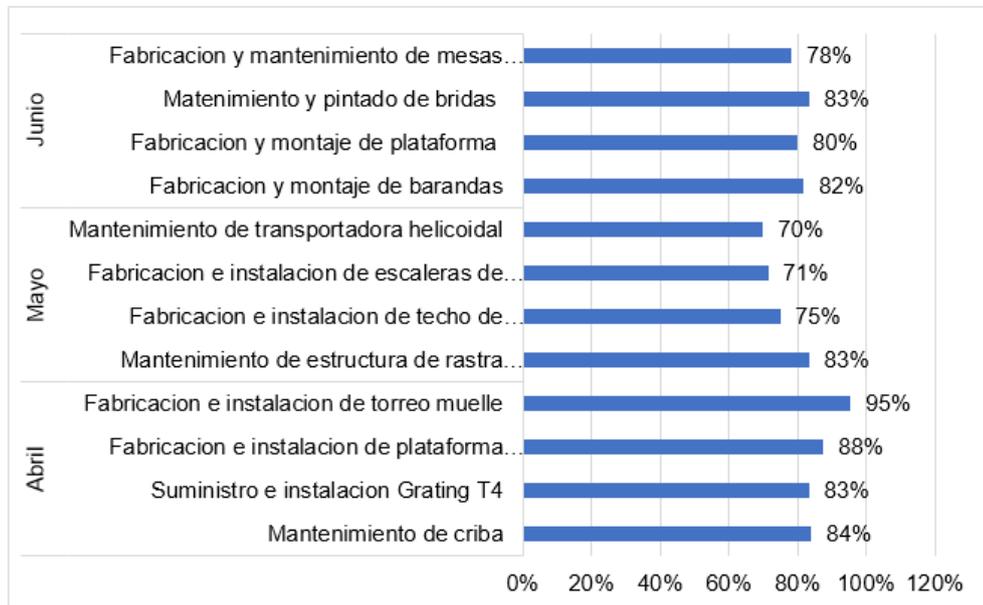


Figura 3: *Cumplimiento de entrega de los servicios realizados en el periodo abril a junio 2023*

Fuente: Tabla 2

Tal y como se muestra en la figura 3 se realizó el diagnóstico del cumplimiento de entrega de servicios realizado por la empresa, teniendo en cuenta un periodo trimestral que fueron los datos pretest; en el gráfico indica que ha existido un cumplimiento bajo del 70%, del cual impacta a la empresa económicamente y en un servicio que es el mantenimiento de transportadora helicoidal, y siendo el porcentaje más alto que es del 95% es del mes de abril del servicio de fabricación e instalación de torreo muelle.

d) Evaluación de disponibilidad de los servicios realizados

Se realizó el porcentaje de disponibilidad de los mismos servicios evaluados del cumplimiento de entrega tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2: Evaluación de abril a junio del 2023 sobre el porcentaje de disponibilidad de los servicios realizados pretest.

Período	Servicio	Disponibilidad (%)
Abril	Mantenimiento de criba	81
	Suministro e instalación Grating T4	83
	Fabricación e instalación de plataforma de acceso grúa pórtico	82
	Fabricación e instalación de torreo muelle	83
Mayo	Mantenimiento de estructura de rastra superior de maíz	81
	Fabricación e instalación de techo de estructuras metálicas	80
	Fabricación e instalación de escaleras de estructuras metálicas	85
	Mantenimiento de transportadora helicoidal	80
Junio	Fabricación y montaje de barandas	80
	Fabricación y montaje de plataforma	86
	Mantenimiento y pintado de bridas	80
	Fabricación y mantenimiento de mesas de acero inoxidable	83

Fuente: Anexo 2, tablas 20, 21 y 22

En la tabla 2 se muestra los porcentajes de disponibilidad evaluados en un periodo trimestral dentro de los cuales los servicios que tuvieron el menor porcentaje fueron la fabricación e instalación de estructuras metálicas, mantenimiento de transportadora helicoidal, fabricación y montaje de barandas y mantenimiento de pintado bridas teniendo un porcentaje del 80%, los datos fueron tomados del anexo 2 de las tablas 20, 21 y 22.

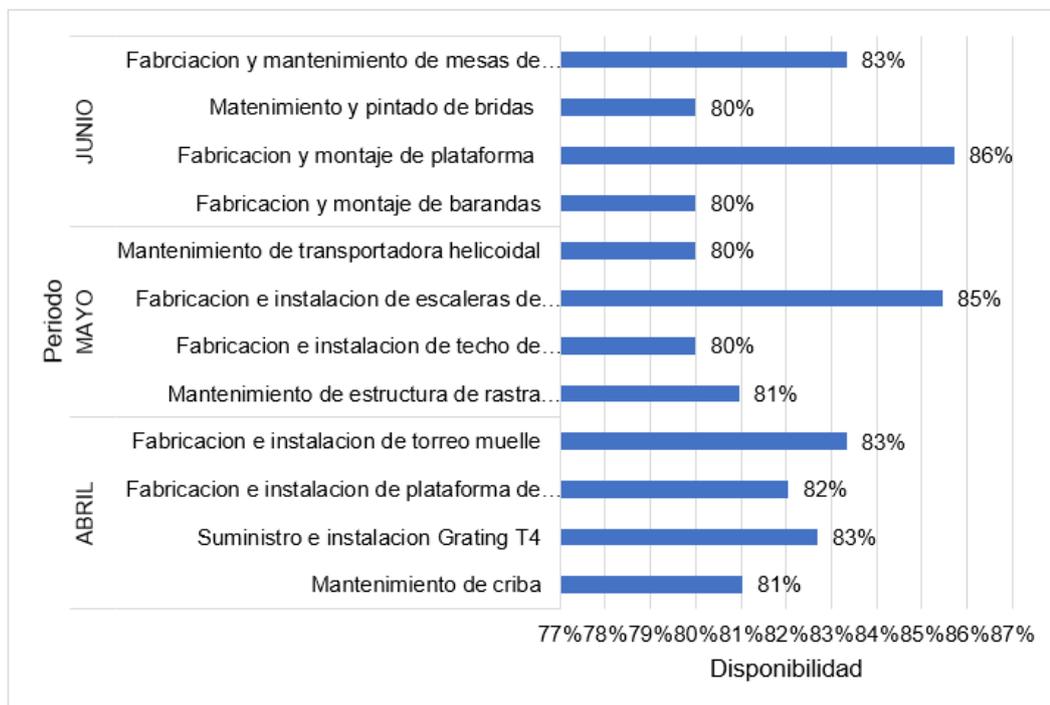


Figura 4: *Disponibilidad de los servicios realizados de abril a junio 2023*

Fuente: Tabla 3

Para determinar la disponibilidad se realizó la razón del número de materiales disponibles y solicitados, con la finalidad de que no haya retraso al momento de realizar el servicio, en la figura se puede mostrar que en el análisis trimestral el servicio que tuvo mayor disponibilidad con respecto a sus materiales fue la fabricación y montaje de plataformas en un 86%, los datos se pueden apreciar en el anexo 2 de las tablas 20, 21 y 22.

e) Evaluación de la productividad de los servicios realizados

Por último, para determinar la productividad actual de la empresa se determinó los indicadores de eficiencia y eficacia de los servicios realizados en los meses de abril a junio 2023 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3: Productividad por tipo de servicio de los meses abril a junio 2023

Periodo	Servicio	Eficiencia (%)	Eficacia (%)	Productividad (%)
Abril	Mantenimiento de criba	88	95	84
	Suministro e instalación Grating T4	83	95	79
	Fabricación e instalación de plataforma de acceso grúa pórtico	88	96	84
	Fabricación e instalación de torreo muelle	92	96	88
Mayo	Mantenimiento de estructura de rastra superior de maíz	83	96	80
	Fabricación e instalación de techo de estructuras metálicas	75	94	71
	Fabricación e instalación de escaleras de estructuras metálicas	71	94	67
	Mantenimiento de transportadora helicoidal	70	96	67
Junio	Fabricación y montaje de barandas	82	97	80
	Fabricación y montaje de plataforma	80	96	77
	Mantenimiento y pintado de bridas	83	96	80
	Fabricación y mantenimiento de mesas de acero inoxidable	78	97	76

Fuente: Anexo 2 tabla 23, 24 y 25

En la tabla 3 la productividad más baja se tuvo en los siguientes proyectos fabricación e instalación de escaleras de estructuras metálicas y mantenimiento de transportadora helicoidal; teniendo una productividad del 67% siendo la más baja, y teniendo una productividad dentro de lo deseado fue del 84% en el mes de abril en el servicio del mantenimiento de criba estos porcentajes tienen impacto tanto en los plazos determinados como en el presupuesto de la ejecución del servicio, los datos se encuentran en el anexo 2 tabla 23, 24 y 25

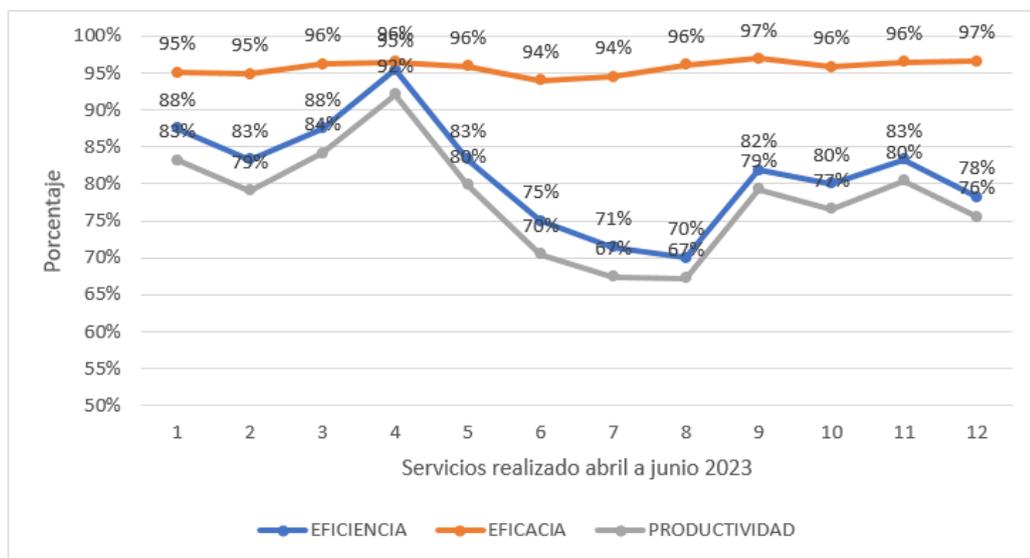


Figura 5: *Productividad por los 12 servicios realizados en el periodo de abril a junio 2023*

Fuente: Tabla 4

Como se puede visualizar en la figura 5, la eficacia tiene una tendencia de manera ascendente que indica que el costo presupuestado solo tiene una variación pequeña, con respecto a la eficiencia tiene una tendencia negativa por lo que se está demorando en entregar los servicios en los tiempos solicitado por los clientes o pactados dentro del contrato; finalmente la productividad se ha visto deteriorada por los indicadores de la misma eficiencia; se puede concluir que el cuarto servicios realizado el mes de abril tiene un indicador elevado de productividad en un 92%, los datos se encuentra en el anexo 2 tabla 23, 24 y 25.

4.2 Diseñar e implementar el sistema MRP

a) Diseño del sistema MRP a implementar

A fin de ejecutar el sistema MRP se elaboró un cronograma para el cumplimiento de los plazos establecidos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4: Cronograma de implementación del sistema MRP

ACTIVIDADES	MESES											
	ABRIL			MAYO			JUNIO					
	Semana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración de formato de lista de materiales	x	x	x									
Elaboración de formato registro de inventarios				x	x							
Elaboración de plan maestro de requerimiento de materiales						x	x	x				
Política de requerimiento materiales									x	x		
Organigrama del sistema MRP											x	
Seguimiento al sistema MRP												x

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 4, se diseñó e implemento el sistema MRP en la empresa metalmecánica en un periodo de 12 semanas teniendo un total de siete actividades.

b) Implementación del sistema MRP:

Lista de materiales:

Para la elaboración del formato de lista de materiales se tomó en cuenta la metodología MRP, con los lineamientos que necesita la empresa metalmecánica para el conteo y verificación de la lista de materiales que requieren.

Tabla 5: Formato de lista de materiales de la empresa metalmecánica

Empresa Metalmecánica		Formato: Lista de materiales- Logística	
Ver 001 – Sistema MRP		Pág. 1	Servicio:
N°	Descripción	Cantidad	Observación
Elaborado por: Basauri Salas Alejandro Marcelo		Aprobado por:	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 5 se diseñó formato para llevar a cabo la lista de materiales que se va a necesitar para desarrollar de tal manera que se puede realizar un estricto seguimiento cuando se recepción los materiales que brinda el proveedor.

Plan maestro de requerimiento de materiales:

En base a las necesidades de la empresa metalmecánica se desarrolló un formato del plan maestro acoplado a lo que requiere la empresa con la finalidad de cumplir las metas propuestas por la empresa.

Tabla 7: Formato de plan maestro de requerimiento de materiales

Empresa Metalmecánica		Formato: Plan maestro de requerimiento de materiales – Logística				
Ver 001 – Sistema MRP	Pág. 3	Servicio:				
Materiales	Periodo (días, semanas, meses años)					
	1	2	3	4	5	6
Necesidades						
Existencias						
Pedidos pendientes						
Expedición de pedidos						
Elaborado por: Basauri Salas Alejandro Marcelo		Aprobado por:				

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 7 se elaboró el plan de maestro de requerimiento de materiales, con la finalidad de que no haya retrasos en los servicios que desarrollara la empresa metalmecánica.

Política del sistema MRP:

Se implementó una política del sistema MRP para que los trabajadores se sientan comprometidos con esta metodología que ayudó a la productividad de la empresa.

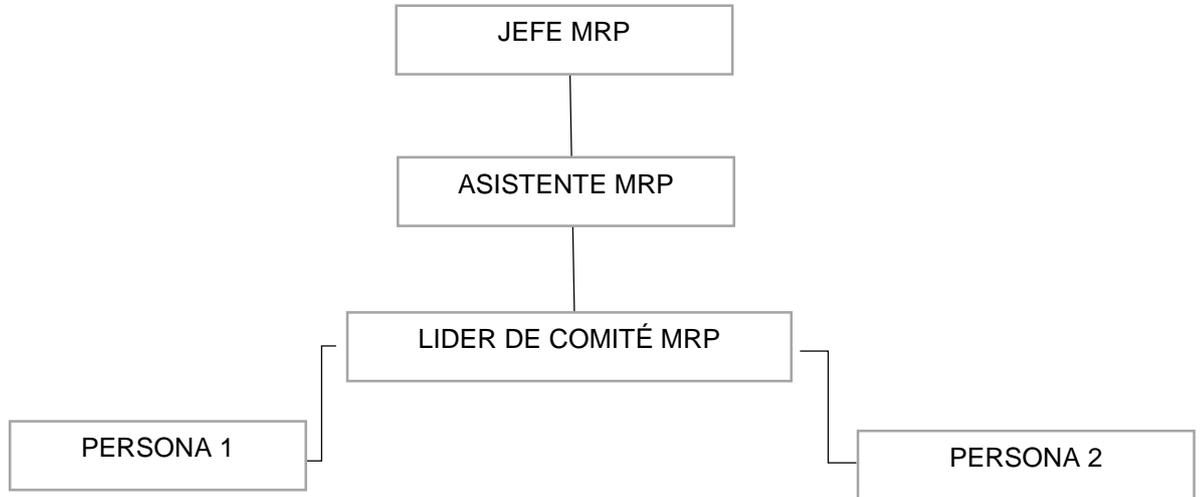
Tabla 8: Política del sistema MRP en la empresa metalmecánica

POLÍTICA DEL SISTEMA MRP EN LA EMPRESA METALMECANICA
<p>La Gerencia, consciente de los servicios que realiza la empresa considera como prioridad que las actividades se realicen de una manera segura, eficiente y eficaz, considerando también todo dentro del marco legal.</p> <p>La empresa se compromete a lograr la satisfacción a los clientes valorando sus expectativas y necesidades, de acuerdo también a lo establecido con nuestras metas.</p> <p>La empresa metalmecánica tiene la visión de ser la mejor empresa en brindar servicios generales, para lograr esta visión se ha determinado crear y promover una cultura de entregar a tiempo, con el fin de realizar un servicio o trabajo de excelencia cumpliendo con el marco de lo imprescindible, así como también lograr una mejora continua la eficacia del sistema MRP.</p> <p>Los objetivos del sistema MRP es que tengan resultados con la aplicación de esta política, tienen relación con los objetivos que tiene planteado la empresa, tendrá el propósito de aportar ideas de mejoras para el beneficio del pilar más importante de la empresa que son los clientes, así como también los altos cargos directivos.</p> <p>La Gerencia asume la responsabilidad de que todos los trabajadores asuman, conozcan y apliquen la política, promoviendo la participación también de los demás compañeros</p>

Fuente: Elaboración propia

Organigrama del comité del sistema MRP

Siguiendo con el cronograma de diseño e implementación se desarrolló un organigrama del sistema MRP.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: *Organigrama del sistema MRP de la empresa metalmecánica*

Como se muestra en la figura 6 se puede apreciar que existe un organigrama del comité del sistema MRP, donde las funciones son las siguientes: Jefe MRP se encarga de gestionar y elaborar formatos que ayuden a la mejora continua del requerimiento de materiales, el asistente MRP se encarga de supervisar el cumplimiento del sistema MRP; líder de comité MRP es el encargado de comunicar al personal de cómo se debe realizar el sistema MRP, finalmente las personas son las que se encargan de ejecutar el sistema MRP.

c) Sistema MRP del servicio fabricación de portón

Se aplicó el sistema MRP en la fabricación del portón tal y como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 9: Fabricación de portón bajo la metodología del sistema MRP

Empresa Metalmecánica		Formato: Lista de materiales- Logística	
Ver 001 – Sistema MRP		Pág. 1	
		Servicio: Fabricación de Portón – Mes Julio	
Nº	Descripción	Cantidad	Observación
1	Tubo cuadrado de 80*40	8	Ninguna
2	Plancha Acanalada	8	Ninguna
3	Platina 2	1	Ninguna
4	Bisagras 5/8 “	8	Ninguna
5	Pintura 1 base jet	2	Ninguna
6	Pintura acabada gloss blanco	1	Ninguna
7	Tiner acrílico	1	Ninguna
8	Disco corte 4 ½ “	5	Ninguna
9	Desbaste 4 ½”	4	Ninguna
10	Broca concreto ½”	1	Ninguna
11	Mazilla	1	Ninguna
12	Soldadura E7018 Kg	2	Ninguna
13	Soldadura E-6011 3 kg	2	Ninguna
14	Pares de guantes de maniobra	2	Ninguna
15	Cerrojo de ¾ “	1	Ninguna
16	Chapa forte	1	Ninguna
Elaborado por: Basauri Salas Alejandro Marcelo		Aprobado por:	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se muestra la lista de materiales pedidas por el área de proyectos, teniendo un total de 48 materiales solicitados

Luego de tener la lista de materiales se realizó el análisis a la recepción de los datos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10: Disponibilidad de materiales en el servicio de fabricación de Portón

Empresa Metalmecánica				Formato: Ficha de registro de inventarios-Logística
Ver 001 – Sistema MRP		Pág. 2		Servicio: Fabricación de Portón
Nº	Descripción	Solicitados	Disponibles	Observación
1	Tubo cuadrado de 80*40	8	8	Ninguna
2	Plancha Acanalada	8	8	Ninguna
3	Platina 2	1	1	Ninguna
4	Bisagras 5/8 “	8	8	Ninguna
5	Pintura 1 base jet	2	2	Ninguna
6	Pintura acabada gloss blanco	1	1	Ninguna
7	Tiner acrílico	1	1	Ninguna
8	Disco corte 4 ½ “	5	5	Ninguna
9	Disco Desbaste 4 ½”	4	4	Ninguna
10	Broca concreto ½”	1	1	Ninguna
11	Masilla	1	1	Ninguna
12	Soldadura E7018 Kg	2	2	Ninguna
13	Soldadura E-6011 kg	2	2	Ninguna
14	Pares de guantes de maniobra	2	2	Ninguna
15	Cerrojo de ¾ “	1	1	Ninguna
16	Chapa forte	1	1	Ninguna
Elaborado por: Basauri Salas Alejandro Marcelo				Elaborado por:

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se logra evidenciar que la lista entre lo solicitado y disponible están todos correctamente.

Finalmente se empleó el sistema MRP en base al plazo realizado y lo artículos solicitados como se muestra en la siguiente figura y tabla.

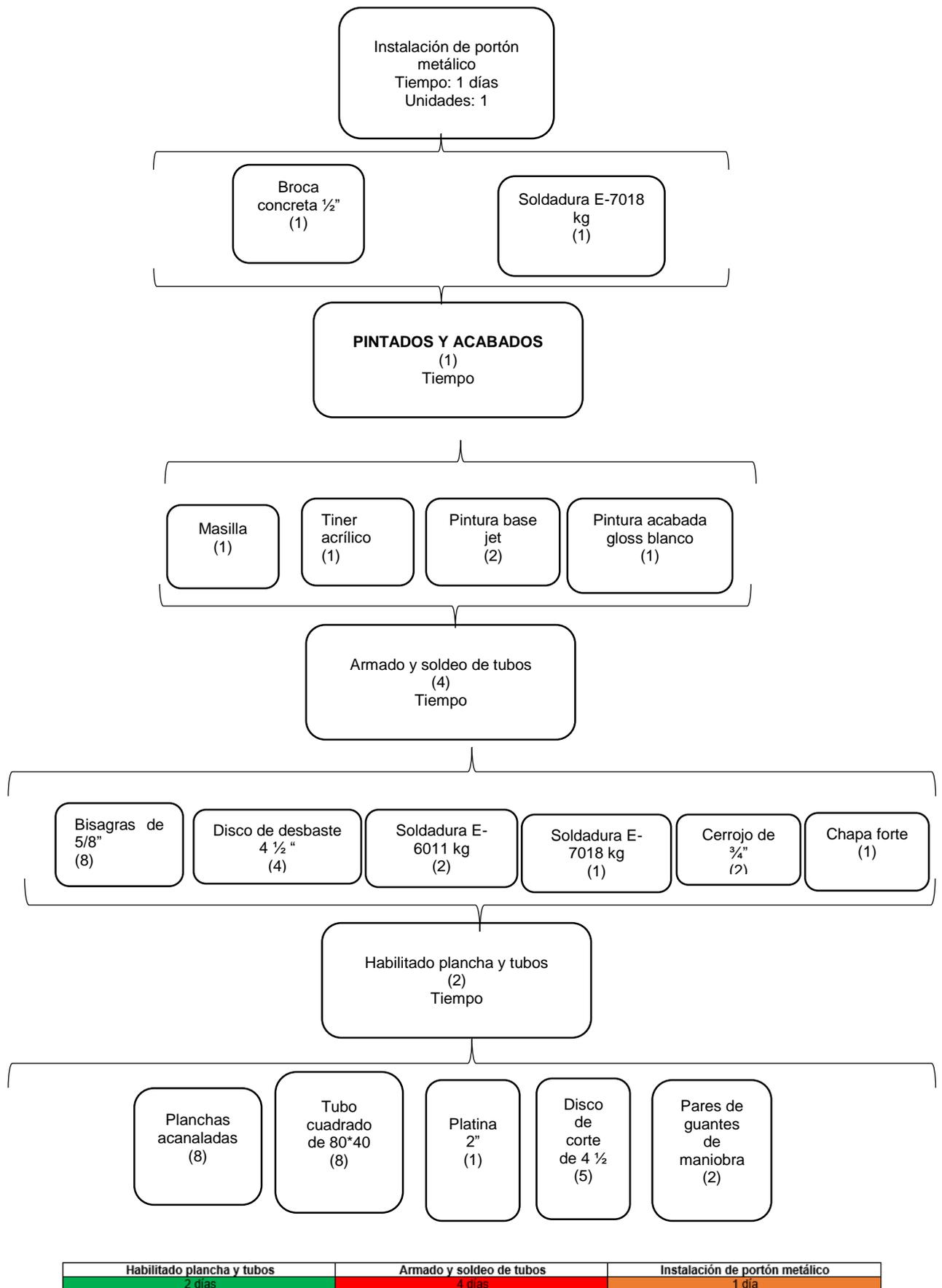


Figura 7: Estructura de fabricación de porton

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Plan maestro del servicio fabricación de Portón

Empresa Metalmecánica		Formato: Plan maestro de requerimiento de materiales - Logística						
Ver 001 – Sistema MRP	Pág. 3	Servicio: Fabricación de Portón						
Materiales	Periodo días							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Necesidades	24	18	0	0	0	4	2	0
Existencias	48	24	6	6	6	6	2	0
Pedidos pendientes	0	0	0	0	0	0	0	0
Expedición de pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Elaborado por: Basauri Salas Alejandro Marcelo		Aprobado por:						

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11 muestra el requerimiento de materiales solicitados en ocho días para el cumplimiento del servicio de fabricación de Portón dentro de los cuales se solicitó los siguientes materiales como se muestra en los días:

Día 1: Tubo cuadrado de 80*40 (8), Plancha Acanalada (8), Pares de guantes de maniobra (2), platina 2" (1), disco de corte de 4 ½" (5).

Día 2: Bisagras de 5/8" (8), disco de desbaste de 4 ½" (4), soldadura E-6011 kg (2), soldadura E-7018kg (1), cerrojo de ¾" (2), chapa fuerte (1).

Día 6: Masilla (1), Tiner acrílico (1), pintura base jet (2), pintura acabada gloss blanco (1).

Día 7: broca concreta 1/2" (1), soldadura E-7018 kg (1).

Para llegar al término de este conjunto total de materiales se realizó el plan maestro de materiales detallados que se encuentra en el anexo 4.

d) Sistema MRP de Instalación de tubería de 4” en área de acería

Se aplicó el sistema MRP en la instalación de tubería de 4 “en área de acería y como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 12: Instalación de tubería de 4” en área de acería

Empresa Metalmecánica		Formato: Lista de materiales- Logística	
Ver 001 – Sistema MRP		Pág. 1	
Servicio: Instalación de tuberías de 4” en área de acería– Mes Julio			
N°	Descripción	Cantidad	Observación
1	Tubo redondo de 4” de esquadula 80	8	Ninguna
2	Codos de 4”	6	Ninguna
3	Bridas de 4”	4	Ninguna
4	Válvula Compuerta bridad de 4”	1	Ninguna
5	Cuadrado de 4”	1	Ninguna
6	Pintura 1 base jet	1	Ninguna
7	Pintura acabada gloss	1	Ninguna
8	Tiner	3	Ninguna
9	Disco de corte 7”	6	Ninguna
10	Disco corte 4 ½ “	4	Ninguna
11	Disco de desbaste 4 ½ “	3	Ninguna
12	Disco desbaste 7”	1	Ninguna
13	Soldadura E 70118 (1) kg	4	Ninguna
14	Trapo industrial Kg	1	Ninguna
15	Pernos con tuerca de ¾ * 3 ”	32	Ninguna
16	Anillos de presión de ¾ “	32	Ninguna
17	Arandela de ¾ “	32	
Elaborado por: Basauri Salas Alejandro Marcelo		Aprobado por:	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se muestra la lista de materiales pedidas por el área de proyectos, teniendo un total de 140 materiales solicitados.

Luego de tener la lista de materiales se realizó el análisis a la recepción de los datos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 13: Disponibilidad de materiales en el servicio de Instalación de tubería de 4" en área de acería

Empresa Metalmecánica				Formato: Ficha de registro de inventarios-Logística
Ver 001 – Sistema MRP		Pág. 2		Servicio: Instalación de tuberías de 4" en área de acería– Mes Julio
Nº	Descripción	Solicitados	Disponibles	Observación
1	Tubo redondo de 4" de esquadula 80	8	8	Ninguna
2	Codos de 4"	6	6	1 codo desgastado pero operativo para el servicio
3	Bridas de 4"	4	4	Ninguna
4	Válvula Compuerta bridadas de 4"	1	1	Ninguna
5	Tubo Cuadrado de 4"	1	1	Ninguna
6	Pintura 1 base jet	1	1	Ninguna
7	Pintura acabada gloss	1	1	Ninguna
8	Tiner	3	3	Ninguna
9	Disco de corte 7"	6	6	Ninguna
10	Disco corte 4 ½ "	4	4	Ninguna
11	Disco de desbaste 4 ½ "	1	1	Ninguna
12	Disco desbaste 7"	1	1	Ninguna
13	Soldadura E 7018 kg	4	4	Ninguna
14	Trapo industrial Kg	3	3	Ninguna
15	Pernos con tuerca de ¾ * 3 "	32	32	Ninguna
16	Anillos de presión de ¾ "	32	32	Ninguna
17	Arandela de ¾ "	32	32	Ninguna
Elaborado por: Basauri Salas Alejandro Marcelo				Elaborado por:

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se logra evidenciar que la lista entre lo solicitado y disponible están todos correctamente, sin embargo, hubo una

observación con respecto al codo de 4" que vino desgastado por parte del proveedor, pero sirve para la ejecución del proyecto.

Finalmente se empleó el sistema MRP en base al plazo realizado y lo artículos solicitados como se muestra en la siguiente figura y tabla.

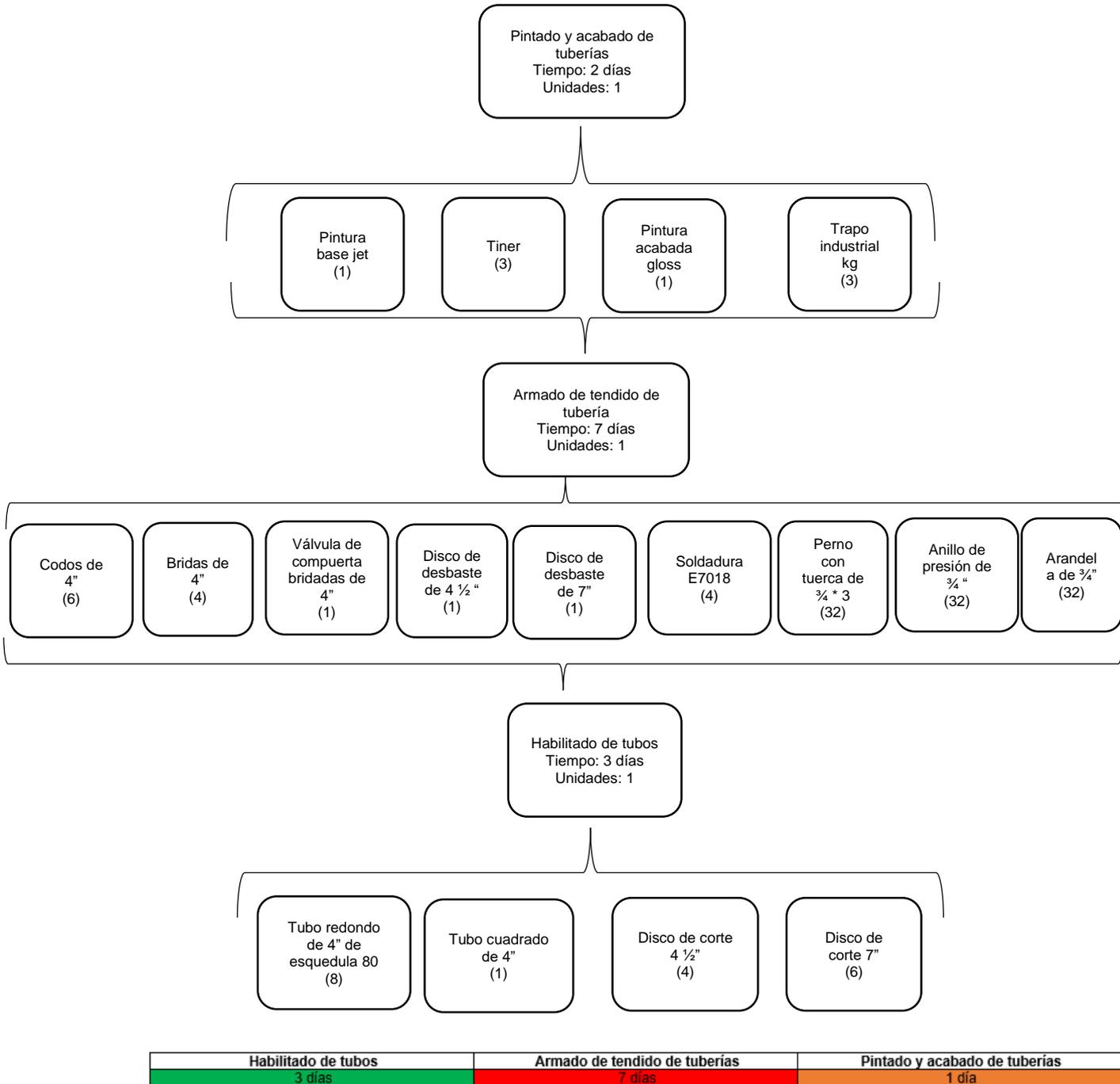


Figura 8: Estructura de instalación de tuberías de 4" en acería

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Plan maestro de requerimiento de materiales de Instalación de tubería de 4" en área de acería

Empresa Metalmecánica		Formato: Plan maestro de requerimiento de materiales - Logística										
Ver 001 - Sistema MRP	Pág. 3	Servicio: Instalación de tuberías de 4" en área de acería- Mes Julio										
Materiales	Periodo días											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades	19	0	0	113	0	0	0	0	0	0	8	0
Existencias	140	121	121	121	8	8	8	8	8	8	8	0
Pedidos pendientes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Expedición de pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elaborado por: Basauri Salas Alejandro Marcelo	Aprobado por:											

Fuente: Elaboración propia

La tabla 14 muestra el requerimiento de materiales solicitados en 12 días para el cumplimiento del servicio de instalación de tubería de 4" en área de acería dentro de los cuales se solicitó los siguientes materiales como se muestra en los días:

Día 1: Tubo redondo de 4" de esquadula 80 (8), tubo cuadrado de 4" (1), disco de corte de 4 ½" (4), disco de corte de 7" (6).

Día 4: Codos de 4" (6), Bridas de 4" (4), válvula de compuerta bridadas de 4" (1), Disco de desbaste de 4 ½" (1), Disco de desbaste de 7" (1), Soldadura E-7018 kg (4), perno con tuerca de ¾" *3 (32), anillo de presión de ¾ (32), arandela de ¾" (32),

Día 11: Pintura base jet (1), tiner (3), pintura acabada gloss (1), trapo industrial (3).

Para llegar al término de este conjunto total de materiales se realizó el plan maestro de materiales detallados que se encuentra en el anexo 4.

4.3 Determinar la productividad luego de implementar el sistema MRP en la empresa metalmecánica.

a) Evaluación de cumplimiento de entrega de los servicios realizados postest.

Con respecto al porcentaje del cumplimiento de entrega de los servicios que realizó la empresa del mes de Julio a Setiembre se recopiló datos a través de la técnica análisis documental y como instrumento la ficha de recolección de datos tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15: Evaluación del cumplimiento de entrega de los servicios realizado en el periodo Julio a Setiembre 2023 postest.

Periodo	Servicio	Cumplimiento de entrega (%)
JULIO	Fabricación de portón	100
	Instalación de tuberías de 4" en área de acería	100
	Instalación de luminaria en área de planos	92
	Fabricación de puerta contra placada de metal	100
AGOSTO	Instalación de grattings	100
	Fabricación y montaje de techo en área de largos	100
	Fabricación de barandas	93
	Fabricación de pared estructural cubierta con fibraforte	93
SETIEMBRE	Fabricación e instalación de plataforma acceso grúa pórtico	97
	Suministro e instalación grating T4	85
	Fabricación y ensamble de caseta térmica y traslado hacia las instalaciones SIDERPERU	100
	Fabricación de escalera metálica	100
PROMEDIO		97

Fuente: Anexo 2 tablas 29, 30 y 31.

La tabla 15 representa de forma resumida el porcentaje de cumplimiento que tuvieron cada servicio ejecutado, donde el servicio que presentó un cumplimiento de entrega más bajo fue el de suministro e instalación grating T4 que fue en el mes de setiembre con un 85% los datos se encuentran en el anexo 2, en las tablas 28, 29 y 30

b) Evaluación de disponibilidad de los servicios realizados postest

Se realizó el porcentaje de disponibilidad de los mismos servicios evaluados del cumplimiento de entrega tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 16: Evaluación de Julio a Setiembre del 2023 sobre el porcentaje de disponibilidad de los servicios realizados postest.

Periodo	Servicio	Disponibilidad (%)
JULIO	Fabricación de portón	100
	Instalación de tuberías de 4" en área de acería	100
	Instalación de luminaria en arena de planos	94
	Fabricación de puerta contra placada de metal	100
AGOSTO	Instalación de gratings	100
	Fabricación y montaje de techo en el área de largos	100
	Fabricación de barandas	93
	Fabricación de pared estructural cubierta con fibraforte	93
SETIEMBRE	Fabricación e instalación de plataforma acceso grúa pórtico	97
	Suministro e instalación grating T4	85
	Fabricación y ensamble de caseta térmica y traslado hacia las instalaciones SIDERPERU	100
	Fabricación de escalera metálica	100
PROMEDIO		99

Fuente: Anexo 2 tablas 29, 30 y 31.

La tabla 16 representa de forma resumida el porcentaje de cumplimiento que tuvieron cada servicio ejecutado, donde el servicio que presento una disponibilidad más bajo fue el de suministro e instalación grating T4 que fue en el mes de setiembre con un 85% los datos se encuentran en el anexo 2, en las tablas 29,30 y31.

c) Evaluación de la productividad de los servicios realizados postest

Por último, para determinar la productividad actual de la empresa se determinó los indicadores de eficiencia y eficacia de los servicios realizados en los meses de Julio a Setiembre 2023 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 17: Productividad por tipo de servicio de los meses de Julio a Setiembre 2023

Periodo	Servicios	Eficiencia (%)	Eficacia (%)	Productividad (%)
JULIO	Fabricación de portón	100	99	99
	Instalación de tuberías de 4" en área de acería	100	100	100
	Instalación de luminaria en arena de planos	92	99	91
	Fabricación de puerta contra placada de metal	100	100	100
AGOSTO	Instalación de grattings	100	100	100
	Fabricación y montaje de techo en el área de largos	100	100	100
	Fabricación de barandas	90	98	89
	Fabricación de pared estructural cubierta con fibraforte	92	98	90
SETIEMBRE	Fabricación e instalación de plataforma acceso grúa pórtico	100	100	100
	Suministro e instalación grating T4	86	98%	84%
	Fabricación y ensamble de caseta térmica y traslado hacia las instalaciones SIDERPERU	100	100	100
	Fabricación de escalera metálica	100	100	100
Promedio		97	99	96

Fuente: Anexo 2 tablas 29, 30 y 31

En la tabla 17 la productividad más baja se tuvo en el siguiente servicio que fue Suministro e instalación grating T4; teniendo una productividad del 84% siendo la más baja, dentro del mes de Setiembre; por otro lado,

se tuvo un promedio de productividad semestral del 96% que es por encima de lo esperado de la empresa metalmecánica, los datos se encuentran en el anexo 2 en las tablas 29, 30 y 31.

d) Comparativo de la productividad pretest y postest

Para concluir con el tercer objetivo específico se realizó la comparación de la productividad pretest y postest, del cual se determinó que hubo una variación positiva como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 18: Comparativo de la productividad pretest y postest en un periodo trimestral.

Productividad de la empresa Metalmecánica			
Mes	Servicios	Pretest (%)	Postest (%)
1	1	84	99
	2	79	100
	3	84	91
	4	88	100
2	5	80	100
	6	71	100
	7	67	89
	8	67	90
3	9	80	100
	10	77	84
	11	80	100
	12	76	100
Promedio		78	96

Fuente: Tabla 3 y 17

En la tabla 18 se muestra se muestra el comparativo de la productividad pretest postest donde se demuestra que hubo una variación significativa del 18%.

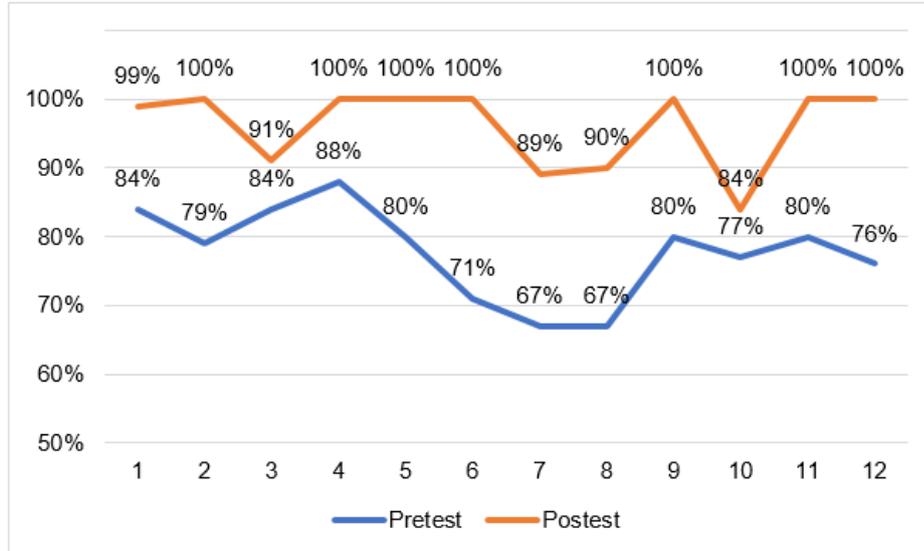


Figura 9: *Productividad pretest y postest del periodo trimestral Abril- Junio y Julio- Setiembre*

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 se puede apreciar que la productividad ha incrementado con respecto al diagnóstico inicial pretest esto se debe a que al implementar el sistema MRP los días de plazo se atendían a tiempo o solo se sobrepasaba algunos días y los presupuestos no tuvieron mucha variación.

V.DISCUSIÓN

En la investigación se planteó como primer objetivo específico diagnosticar la situación actual del requerimiento de materiales de la empresa metalmecánica, como parte de la primera fase de la investigación se basó en el aporte teórico de Jiang et al (2020), donde señalan que el para la implementación del sistema de requerimiento de materiales (MRP) se debe realizar un diagnóstico situacional del método en la organización donde se va implementar con la finalidad de encontrar las deficiencias del requerimiento de materiales y realizar las acciones correctivas correspondientes con la metodología del sistema de requerimiento de materiales (MRP). En consideración con la teoría y el primer objetivo específico plasmado en la investigación se realizó un diagrama de análisis de operaciones para el requerimiento de materiales en la empresa metalmecánica donde se determinó que se tiene con 11 actividades que es desde la solicitud a proveedores hasta entrega de materiales puesto en obra para los avances de los proyectos de la empresa, donde existen ocho operaciones, dos inspecciones y una operación combinada, hacer mención que las actividades dentro de la empresa se encuentran bien estructuradas pero a pesar de ello existen casuísticas por parte de los trabajadores y proveedor al momento de trasladar o almacenar los materiales pudiéndose que estos se dañen, por otro lado también se desarrolló flujograma done el requerimiento de materiales de la empresa en dos áreas que son el de proyecto y el de logística, así mismo se evaluó de una manera trimestral correspondiente de Abril a junio un total de doce servicios y se desarrolló los resultados; siendo el servicio que más retraso tuvo el mantenimiento de transportadora helicoidal con un cumplimiento de entrega del 70% siendo el más bajo del periodo trimestral inicial evaluado y que este se encontró en el mes de mayo, así mismo se evaluó la disponibilidad de materiales de los servicios realizados en el mismo periodo trimestral por lo que se encontró que los servicios que tuvieron una baja disponibilidad fueron la fabricación e instalación de estructuras metálicas, mantenimiento de transportadora helicoidal, fabricación y montaje de barandas y mantenimiento de pintado bridas teniendo un porcentaje del 80%. Estos resultados coinciden con Urbano (2021), quien para desarrollar el sistema MRP para mejorar la productividad, realizó un diagnóstico inicial quien realizó un diagnóstico del cumplimiento de entrega de

los servicios que realizan en la organización manufacturera donde realizaba su investigación, donde tuvo como resultados que el cumplimiento de solicitud difería con respecto en las entregas que hacia la empresa y esto causaba pérdidas económicas, además de la no retención de los clientes, adicionalmente realizo un diagrama Ishikawa y Pareto para determinar cuáles fueron las causas principales que originan el problema principal, del cual tuvo como primeras causas retrasos por parte de los proveedores, no tener un plan maestro de requerimiento de materiales, no contar las existencias físicas dentro del área de almacén. De igual manera para Pineda (2021) en su investigación para mejorar la productividad en su investigación con el sistema MRP, realizo un diagnóstico inicial para evaluar cómo se está dando el requerimiento de materiales dentro de la organización que realizo su investigación en el área de almacén, donde se realizó un análisis al proceso de inventarios donde se encontró que existen varias deficiencias entre las principales fueron el incumplimiento por parte de los proveedores en entregas los requerimiento haciendo que el trabajo realizado por la organización tenga retrasos al momento de ejecutar sus labores.

Con respecto al segundo objetivo específico se planteó diseñar e implementar el sistema de requerimiento de materiales (MRP) en la empresa metalmecánica; este objetivo se cumplió en base a los aportes de Bueno et al (2020), donde señalan que para el diseño e implementación de un buen estructurado sistema de requerimiento de materiales se debe desarrollar como primer paso un cronograma de implementación con la finalidad de que todo este estructurado y que toda la organización se comprometa a desarrollar e implementar el sistema MRP, luego de ello se procederá a ejecutar el cronograma estructurado, donde las acciones a realizar deben ser la creación de formatos o fichas de lista de materiales, luego el registro de inventario donde debe estar incluido lo solicitado y lo disponible para ejecutar el servicio contratado, finalmente se empleara desarrollar el plan maestro de requerimiento de materiales para las entregas de los materiales en el servicio contratado. En consideración con esto, se diseñó los formatos de lista de materiales, registro de inventarios y plan maestro de requerimiento de materiales para la empresa metalmecánica, luego de realizar el diseño de estos formatos de procedió a implementar donde se desarrolló conjunto a dos servicios que fueron la fabricación de un portón, donde el primer

formato de lista de materiales permitió dar el resultado que se necesitaran un total de 48 materiales para la ejecución de este servicios, con el segundo formato respecto al registro de inventarios se obtuvo que la cantidad de materiales estuvo de acuerdo a lo solicitados además no hubo algún tipo de observación con respecto a los materiales, finalmente se realizó el plan maestro en base a los días planificados de ejecución obteniendo un cumplimiento de entrega del 100% por lo que no hubo retraso en el servicio ejecutado que corresponde a la fabricación de portón, de igual manera se realizó para el servicio de instalación de tubería de 4" en área de acería donde realizo la lista de requerimiento de materiales con la ayuda del formato donde obtuvo un total de 140 materiales que se necesitaron para la ejecución de este servicio, luego el registro de inventarios donde se obtuvo que lo solicitado está acorde a lo disponible pero hubo una observación con respecto al codo de 4" sin embargo este codo de igual manera sirvió para la ejecución del servicio finalmente se realizó el plan maestro y se cumplió con el cumplimiento de entrega al 100%. Así mismo para Chávez (2021), señala en su investigación que diseño un sistema MRP para ello realizo un listado de los productos que se requieren para ejecutar las acciones de la organización, además de ello realizo el diseño de rutas y procedimientos para tener en cuenta los materiales y en qué plazo se necesitan los materiales para que estos no falten al momento de ejecutar los procesos. En base al autor se puede evidenciar que el sistema MRP para su diseño e implementación es necesario conocer la cantidad de materiales que se requiere para la ejecución de producción o servicios que se va a realizar, adicionalmente también se debe conocer los procedimientos y los plazos que se requieren determinados materiales para que no existe ningún tipo de retraso en el proceso productivo o de ejecución del servicio.

Con respecto al tercer objetivo específico planteado fue determinar la productividad luego de implementar el sistema MRP en la empresa metalmecánica, estos en base a los aportes de Ansari & Gangil (2022), que señalan que la productividad es un indicador muy importante debido a que ayuda diversas organizaciones a medir varios factores o razones ya sea como cantidades producidas y materiales utilizados, o recursos monetarios totales utilizados para la producción de un bien y/o ejecución de algún servicio, el tipo

de productividad se puede medir dentro de una organización de dos maneras que son factorial y multifactorial; usualmente la productividad se mide dentro de las organización por periodos de tiempo o diarios para determinar cómo va evolucionando si esta va incrementando o disminuyendo y así realizar una toma de decisiones. Considerando esto la investigación realizó un análisis de la productividad en un periodo trimestral pretest y posttest, donde la primera evaluación de la productividad de doce servicios ejecutados tenía un indicador promedio por debajo del 85%, teniendo hasta una productividad extremadamente baja del 65%, así mismo se realizó la evaluación trimestral después del diseño e implementación del sistema MRP, donde se evaluó doce servicios y los resultados mostraron que la productividad incremento considerablemente llegando en la mayoría de los servicios realizados al 100%, con respecto a la productividad más baja fue del 84% correspondiente al servicio de Suministro e instalación grating T4 realizado en el mes de setiembre. Así mismo Mantilla (2021) en su investigación logro incrementar la productividad utilizando el sistema MRP en su organización donde realizó el diseño e implementación de esta misma y obtuvo los resultados de incrementó en un 21%. Con esto se puede evidenciar que el diseño e implementación del sistema MRP se puede lograr incrementar la productividad dentro de una organización, siempre y cuando se siga todos los lineamiento de su metodología siendo como principales factores conocer el listado de materiales que necesita la organización para la ejecución de sus labores, así mismo tener en cuenta el número de existencias para la ejecución y finalmente desarrollar un plan de requerimiento de materiales para que lo solicitado llegue en el momento justo para ejecutar la actividad que se requiere en el plazo correspondiente.

VI.CONCLUSIONES

1. Se mejoró la productividad llegando a tener un indicador del 96% evaluados en un periodo trimestral.
2. Se realizó el diagnóstico de la situación actual por lo que se realizó una evaluación trimestral con respecto al cumplimiento de entrega y se encontró un indicador promedio del 81%, con respecto a la disponibilidad se obtuvo un promedio del 82%, de igual manera se determinó el indicador de productividad donde se tuvo el promedio del 78%.
3. Se diseñó e implemento el sistema MRP a través de 6 actividades, dentro de ello se elaboró tres documentos importantes que son elaboración de formato de lista de materiales, elaboración de formato registro de inventarios, elaboración de plan maestro de requerimiento de materiales, de igual manera se elaboró la ramificación por actividades y materiales de los servicios realizados.
4. Se mejoró la productividad que estuvo determinada en la empresa metalmecánica, debido a que el diagnóstico inicial fue del 78% y el postest fue del 96%, teniendo una variación positiva del 18%, para hallar este indicador se tuvo en cuenta el producto de los indicadores de eficiencia y eficacia en un periodo trimestral pretest y postest.

VII.RECOMENDACIONES

Se recomienda que la empresa destine un porcentaje de su presupuesto con la finalidad que se pueda desarrollar un sistema MRP de una manera estandarizada utilizando software sofisticado para esta metodología.

Se recomienda utilizar aplicación para los encargados del área logística con la finalidad de tener digitalizado y así poder realizar mejoras de una manera más rápida y eficiente.

Finalmente se recomienda hacer las gestiones respectivas para recibir capacitaciones externas sobre el sistema MRP al personal del área logística para que incremente sus conocimientos sobre la metodología.

REFERENCIAS

AHMADI, Ehsan, et al. Inventory management of surgical supplies and sterile instruments in hospitals: a literature review. *Health Systems*, 2019, vol. 8, no 2, p. 134-151.

ANSARI, Arwaj; GANGIL, Manish. A critical review of the use of labour productivity in industries, material, method, application and challenges. *Research Journal of Engineering Technology and Medical Sciences (ISSN: 2582-6212)*, 2022, vol. 5, no 01.

ARNOLD, JR Tony. *Introduction to materials management*. 2020.

AZZAMOURI, Ahlam, et al. Demand driven material requirements planning (DDMRP): a systematic review and classification. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 2021, vol. 14, no 3, p. 439-456.

BARCHI SEMPER, Adrián Alexander, et al. *Análisis y diseño de un modelo de inventario para incrementar la productividad y mejorar el flujo de efectivo de una empresa farmacéutica*. 2020. Tesis Doctoral. ESPOL. FCSH.

BEN-DAYA, Mohamed; AS' AD, Rami; NABI, Kanwar Ayaz. A single-vendor multi-buyer production remanufacturing inventory system under a centralized consignment arrangement. *Computers & Industrial Engineering*, 2019, vol. 135, p. 10-27.

BUENO, Adauto; GODINHO FILHO, Moacir; FRANK, Alejandro G. Smart production planning and control in the Industry 4.0 context: A systematic literature review. *Computers & Industrial Engineering*, 2020, vol. 149, p. 106774.

CAMMERAAT, Emile; SAMEK, Lea; SQUICCIARINI, Mariagrazia. *The role of innovation and human capital for the productivity of industries*. 2021.

CANTA HONORES, Jorge Luis; QUESADA LLANTO, Julio. El uso del enfoque del estudio de caso: Una revisión de la literatura. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 2021, vol. 5, no 19, p. 775-786.

CASASEMPERE-SATORRES, Antoni; VERCHER-FERRÁNDIZ, María Luisa. Análisis documental bibliográfico. Obteniendo el máximo rendimiento a la revisión de la literatura en investigaciones cualitativas. *New Trends in Qualitative Research*, 2020, vol. 4, p. 247-257.

CERNA, Fiorella, et al. Model Design of Material Requirement Planning (MRP) Applied to a Surgical Sutures Company. En *Techniques, Tools and Methodologies Applied to Quality Assurance in Manufacturing*. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 269-280.

CHALOTRA, Vipul. The Four C's of Customer Service Promulgating the Efficacy of Small-Scale Cement Industries' Products. *International Journal of Marketing & Business Communication*, 2019, vol. 8, no 4, p. 28.

CHÁVEZ HERAS, Magali Del Rocío; CHIGUALA SOTO, Julio Tateichi. *Diseño de un sistema de planeamiento de recursos de manufactura (MRP II) y su influencia en la productividad de mano de obra en una empresa fabricante de bienes melamínicos*. 2021.

CHIEN, Fengsheng, et al. Financing for energy efficiency solutions to mitigate opportunity cost of coal consumption: *An empirical analysis of Chinese industries*. *Environmental Science and Pollution Research*, 2022, vol. 29, no 2, p. 2448-2465.

CORDOVA GARAY, Johnny Gustavo. *Planeamiento de requerimiento de materiales–MRP II y cumplimiento de la programación en elevadores de cangilones en la empresa Serrano Equipos SAC Huacho-2019*. 2020.

DOMÍNGUEZ, Héctor Galindo; BEZANILLA, María José. Una revisión sistemática de la metodología flipped classroom a nivel universitario en España. *Innoeduca: international journal of technology and educational innovation*, 2019, vol. 5, no 1, p. 81-90.

ELBAHRI, Faisel Mohamed, et al. Difference comparison of SAP, Oracle, and Microsoft solutions based on cloud ERP systems: A review. En *2019 IEEE 15th International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA)*. IEEE, 2019. p. 65-70.

GONZALES ALVAREZ, Antony Germain. *Implementación de planificación de requerimientos de materiales para mejorar la productividad en la empresa J&M Máster Inversiones SAC*, Lima, 2021. 2021.

GOODWIN, Kim. Developing self-efficacy and career optimism through participation in communities of practice within *Australian creative industries*. *Australian Journal of Career Development*, 2019, vol. 28, no 2, p. 122-131.

HAN, Yongming, et al. *Energy efficiency evaluation of complex petrochemical industries*. *Energy*, 2020, vol. 203, p. 117893.

HASANATI, Nidaul, et al. Implementation of material requirement planning (MRP) on raw material order planning system for garment industry. En *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 2019. p. 012064.

HEIDARI, Seyed M.; ANCTIL, Annick. Material requirement and resource availability for silicon photovoltaic laminate manufacturing in the next 10 years. En *2021 IEEE 48th photovoltaic specialists conference (PVSC)*. IEEE, 2021. p. 1768-1772.

HERNÁNDEZ, Roberto; MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *Mcgraw-hill*, 2020.

HO, George TS, et al. A blockchain-based system to enhance aircraft parts traceability and trackability for inventory management. *Expert Systems with Applications*, 2021, vol. 179, p. 115101.

HUAYAMA JARAMILLO, Mónica Yajaira. *Propuesta de un sistema MRP para mejorar la productividad del área de producción de una empresa pesquera*, Catacaos 2021. 2021.

JIANG, Jingchao; MA, Yongsheng. Path planning strategies to optimize accuracy, quality, build time and material use in additive manufacturing: a review. *Micromachines*, 2020, vol. 11, no 7, p. 633.

LIZÁRRAGA MARTÍNEZ, Nubia Stefani. *Metodologías de mejora continua y productividad: revisión de la literatura científica*. 2021.

LÓPEZ-SANTANA, Eduyn, et al. *Metodologías y aplicaciones de diagnósticos sectoriales: una revisión de la literatura*. *Ingeniería*, 2023, vol. 28.

MANTILLA SANCHEZ, Vanesa Alesandra. *Propuesta de implementación de MRP, integrando métodos de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de las líneas de envasado de una empresa azucarera ubicada en la región La Libertad* 2021. 2021.

MAYASARI, Nabilla Amalia. *Pengaruh Adversity Quotient, Self Esteem Dan Self Efficacy Terhadap Motivasi Kerja Karyawan Pada PT Sura Indah Wood Industries*. 2019. Tesis Doctoral. Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

MUCHAENDEPI, Wiseman, et al. Inventory management and performance of SMEs in the manufacturing sector of Harare. *Procedia Manufacturing*, 2019, vol. 33, p. 454-461.

PEÑA RAMOS, Lady Dayana. *La Planificación de requerimiento de materiales (MRP) y su impacto en la productividad en empresas de producción: una revisión de la literatura científica en el periodo 2010-2020*. 2021.

PEÑA, Mayumi Yasmin Chero, et al. Implementación del Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) para incrementar la productividad en la producción de muebles en la ciudad de Chimbote–Perú. *INGnosis*, 2021, vol. 7, no 1, p. 59-73.

PINEDA, Lucia Hiroko Tosso, et al. Improving the inventory storage process applying the material requirement planning (MRP) methodology. *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, 2021, vol. 2, no 1, p. 02-04.

QUISPE, Antonio M., et al. Metodologías cuantitativas: Cálculo del tamaño de muestra con STATA y R. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 2020, vol. 13, no 1, p. 78-83.

SAPUTRA, Rudi Abdika, et al. Analisis Perencanaan Bahan Baku Di Ud. Aa Dengan Menerapkan Metode Material Requirement Planning (Mrp). *Jurnal Logistik Indonesia*, 2021, vol. 5, no 1, p. 1-12.

TAN, Lisa Jiaying; ZHU, Wei; ZHOU, Kun. Recent progress on polymer materials for additive manufacturing. *Advanced Functional Materials*, 2020, vol. 30, no 43, p. 2003062.

TANISRI, Roberta Heni Anggit; RYE, Evan. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Roda Caster Menggunakan Metode Mrp (Material Requirement Planning) Di Cv Karya Teknik Makmur. *Jurnal Inkofar*, 2022, vol. 6, no 1.

URBANO-APARICIO, José, et al. *Mejora de la Productividad en una Empresa Manufacturera del Norte del Estado de Veracruz. Conciencia Tecnológica*, 2021, no 61.

VANEGAS VALENCIA, Daniela, et al. *Diseño de un plan de implementación de la metodología Demand Driven MRP para las empresas del sector Retail*. 2021.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 19: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Independiente: Sistema MRP	Jiang et al (2020) define como planificación de requerimiento de materiales (MRP) a aquella herramienta de gestión que utilizan las empresas, para tener los objetivos claros de cuándo deben de llegar los materiales, con la finalidad que las metas trazadas ya sea en la elaboración de su producto u orden de servicio se logren en el plazo pactado.	Para aplicar un sistema MRP se deberá cumplir con la disponibilidad y cumplimiento de entrega en la empresa metalmecánica se utilizará como instrumento la ficha técnica de recolección de datos	Cumplimiento de entrega	Números de días de atraso=(Plazo de entrega/Días de entrega)	Nominal
			Disponibilidad	$D = \frac{\text{Total de materiales disponibles}}{\text{Total de materiales solicitados}} * 100$	Razón

Dependiente: Productividad	Cammeraat & Squicciarini (2021) define como productividad a la cantidad producida dentro de una organización y los recursos empleados, las empresas a menudo están en mejorar este indicador, debido a que este indicador permite ver los resultados la productividad se mide por la multiplicación de dos indicadores que es la eficacia y eficiencia.	Para medir la productividad estará determinada por dos dimensiones que son la eficiencia y la eficacia como instrumento para determinar la productividad será la ficha técnica de recolección de datos	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{Dias\ de\ entrega\ solicitado}{Dias\ de\ entrega\ culminado} * 100$	Razón
			Eficacia	$Eficacia = \frac{Recursos\ Monetario\ presupuestado}{Recurso\ monetarios\ ejecutado} * 100$	Razón
			Productividad	Productividad= Eficiencia * Eficacia	Nominal

Anexo 2: Técnicas e instrumentos

Diagnostico situacional de la empresa, datos pretest de la variables independiente y dependiente.

Tabla 20: Desarrollo del Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de abril 2023 pretest.

Empresa: Metalmecánica	Sistema MRP		Técnica: Análisis documental			
	Periodo: ABRIL		Instrumento: Ficha de recolección de datos			
N° Proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Cumplimiento de entrega (%)	Materiales Disponibles	Materiales solicitados	Disponibilidad (%)
Mantenimiento de criba	21	25	84	47	58	81
Suministro e instalación Grating T4	15	18	83	43	52	83
Fabricación e instalación de plataforma de acceso grúa pórtico	28	32	88	64	78	82
Fabricación e instalación de torreo muelle	21	22	95	45	54	83

Tabla 21: Desarrollo Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de mayo 2023 pretest

Empresa: Metalmecánica	Sistema MRP		Técnica: Análisis documental			
	Periodo: MAYO		Instrumento: Ficha de recolección de datos			
N° Proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Cumplimiento de entrega (%)	Materiales Disponibles	Materiales solicitados	Disponibilidad (%)
Mantenimiento de estructura de rastra superior de maiz	15	18	81	34	42	81
Fabricación e instalación de techo de estructuras metálicas	12	16	80	32	40	80
Fabricación e instalación de escaleras de estructuras metálicas	15	21	85	47	55	85
Mantenimiento de transportadora helicoidal	7	10	80	12	15	80

Tabla 22: Desarrollo Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de junio 2023 pretest.

Empresa: Metalmecánica	Sistema MRP	Técnica: Análisis documental				
N° Proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Cumplimiento de entrega (%)	Materiales Disponibles	Materiales solicitados	Disponibilidad (%)
Fabricación y montaje de barandas	18	22	97	24	30	80
Fabricación y montaje de plataforma	20	25	96	24	28	86
Mantenimiento y pintado de bridas	15	18	96	24	30	80
Fabricación y mantenimiento de mesas de acero inoxidable	18	23	97	25	30	83

Tabla 23: Desarrollo de la Productividad del mes de abril 2023 pretest.

Empresa: Metalmecánica	Productividad		Técnica: Análisis documental				
	Periodo: ABRIL		Instrumento: Ficha de recolección de datos				
Nº proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Eficiencia (%)	Rec.monetarios presupuestado	Rec.monetarios ejecutados	Eficacia (%)	Productividad (%)
Mantenimiento de criba	21	24	88	32478.56	34158.28	95	83
Suministro e instalación Grating T4	15	18	83	25478.89	26850.24	95	79
Fabricación e instalación de plataforma de acceso grúa pórtico	28	32	88	46583.56	48456.56	96	84
Fabricación e instalación de torreo muelle	21	22	95	47125.13	49058.23	96	92

Tabla 24: Desarrollo Productividad del mes de Mayo 2023 pretest.

Empresa: Metalmecánica	Productividad		Técnica: Análisis documental				
	Periodo: MAYO		Instrumento: Ficha de recolección de datos				
Nº proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Eficiencia (%)	Rec.monetarios presupuestado	Rec.monetarios ejecutados	Eficacia (%)	Productividad (%)
Mantenimiento de estructura de rastra superior de maíz	15	18	83	15782.45	16385.23	96	80
Fabricación e instalación de techo de estructuras metálicas	12	16	75	24748.43	26225.23	94	70
Fabricación e instalación de escaleras de estructuras metálicas	15	21	71	13125.23	13954.78	94	67
Mantenimiento de transportadora helicoidal	7	10	70	10524.45	10958.45	96	67

Tabla 25: Desarrollo Productividad del mes de Junio 2023 pretest

Empresa: Metalmecánica	Productividad		Técnica: Análisis documental				
	Periodo: JUNIO		Instrumento: Ficha de recolección de datos				
N° proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Eficiencia (%)	Rec.monetarios presupuestado	Rec.monetarios ejecutados	Eficacia (%)	Productividad (%)
Fabricación y montaje de barandas	18	22	82	20125.67	21002.45	97	79
Fabricación y montaje de plataforma	20	25	80	32658.25	33986.12	96	77
Mantenimiento y pintado de bridas	15	18	83	11024.23	11485.32	96	80
Fabricación y mantenimiento de mesas de acero inoxidable	18	23	78	23452.25	24175.25	97	76

Tabla 26: Desarrollo del Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de Julio 2023 postest.

Empresa:	Sistema MRP	Técnica: Análisis documental				
Metalmecánica	Periodo: JULIO	Instrumento: Ficha de recolección de datos				
N° Proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Cumplimiento de entrega (%)	Materiales Disponibles	Materiales solicitados	Disponibilidad (%)
Fabricación de portón	8	8	100	48	48	100
Instalación de tuberías de 4" en área de acería	12	12	100	140	140	100
Instalación de luminaria en área de planos	12	13	92	50	53	94
Fabricación de puerta contra placada de metal	11	11	100	38	38	100

Tabla 27: Desarrollo del Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de Agosto 2023 postest.

Empresa:	Sistema MRP	Técnica: Análisis documental				
Metalmecánica	Periodo: AGOSTO	Instrumento: Ficha de recolección de datos				
N° Proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Cumplimiento de entrega (%)	Materiales Disponibles	Materiales solicitados	Disponibilidad (%)
Instalación de grattings	7	7	100	26	26	100
Fabricación y montaje de techo en área de largos	8	8	100	35	35	100
Fabricación de barandas	9	10	90	42	45	93
Fabricación de pared estructural cubierta con fibraforte	11	12	92	51	55	93

Tabla 28: Desarrollo del Cumplimiento de entrega y disponibilidad del mes de Setiembre 2023 postest.

Empresa: Metalmecánica	Sistema MRP		Técnica: Análisis documental			
	Periodo: SETIEBMRE		Instrumento: Ficha de recolección de datos			
N° Proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Cumplimiento de entrega (%)	Materiales Disponibles	Materiales solicitados	Disponibilidad (%)
Fabricación e instalación de plataforma acceso grúa pórtico	8	8	100	32	33	97
Suministro e instalación grating T4	6	7	86	41	48	85
Fabricación y ensamble de caseta térmica y traslado hacia las instalaciones SIDERPERU	12	12	100	35	35	100
Fabricación de escalera metálica	5	5	100	26	26	100

Tabla 29: Desarrollo de Eficiencia, Eficacia y productividad mes de Julio 2023 postest

Empresa: Metalmecánica	Productividad		Técnica: Análisis documental				
	Periodo: JULIO		Instrumento: Ficha de recolección de datos				
Nº proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Eficiencia (%)	Rec.monetarios presupuestado	Rec.monetarios ejecutados	Eficacia (%)	Productividad (%)
Fabricación de portón	8	8	100	13458.25	13582.26	99	99
Instalación de tuberías de 4" en área de acería	12	12	100	21325.25	21328.23	100	100
Instalación de luminaria en área de planos	12	13	92	13025.63	13152.28	99	91
Fabricación de puerta contra placada de metal	11	11	100	12456.23	12462.13	100	100

Tabla 30: Desarrollo de Eficiencia, Eficacia y productividad mes de Agosto 2023 postest

Empresa: Metalmecánica	Productividad		Técnica: Análisis documental				
	Periodo: AGOSTO		Instrumento: Ficha de recolección de datos				
Nº proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Eficiencia (%)	Rec.monetarios presupuestado	Rec.monetarios ejecutados	Eficacia (%)	Productividad (%)
Instalación de grattings	7	7	100	17458.24	17459.25	100	100
Fabricación y montaje de techo en área de largos	8	8	100	16547.75	16552.25	100	100
Fabricación de barandas	9	10	90	19457.25	19785.23	98	89
Fabricación de pared estructural cubierta con fibraforte	11	12	92	32515.45	33254.45	98	90

Tabla 31: Desarrollo de Eficiencia, Eficacia y productividad mes de Setiembre 2023 postest

Empresa: Metalmecánica	Productividad		Técnica: Análisis documental				
	Periodo: SETIEMBRE		Instrumento: Ficha de recolección de datos				
N° proyecto	Plazo de entrega	Días de entrega	Eficiencia (%)	Rec.monetarios presupuestado	Rec.monetarios ejecutados	Eficacia (%)	Productividad (%)
Fabricación e instalación de plataforma acceso grúa pórtico	8	8	100	16125.45	16132.42	100	100
Suministro e instalación grating T4	6	7	86	18124.56	18451.89	98	84
Fabricación y ensamble de caseta térmica y traslado hacia las instalaciones SIDERPERU	12	12	100	16785.45	16791.25	100	100
Fabricación de escalera metálica	5	5	100	17145.98	17148.89	100	100

Anexo 3: Autorización de empresa

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Héctor Daniel Aranda Alejandro
identificado con DNI 46515883, en mi calidad de Supervisor mecánico
del área de Logística
de la empresa CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS GENERALES MACRIS PERU S.A.C
con R.U.C N° 20445678148, ubicada en la ciudad de Chimbote.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor (a, ita.) Basauri Salas Alejandro Marcelo

Identificado(s) con DNI N° 71665751, de la () Carrera profesional Ingeniería Industrial,
para que utilice la siguiente información de la empresa:

Datos de la empresa, su nivel de productividad respecto a los servicios, su sistema de gestión de inventarios

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación,
() Tesis para optar el Título Profesional.

() Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

() Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

() Mencionar el nombre de la empresa.

*Confirme
16.09.23*


Ing. Héctor Daniel Aranda Alejandro
Supervisor Mecánico

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 46515883

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI: 71665751

Chimbote, 16 de septiembre de 2023.

Señor (a): Aranda Alejandro Héctor Daniel
Supervisor mecánico
CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS GENERALES MACRIS PERÚ S.A.C

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del IX ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos /de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: "Implementación de un sistema MRP para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica, Chimbote2023"..... En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información y publicación, en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de mi formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Basauri Salas Alejandro Marcelo
DNI: 71665751



CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS GENERALES
MACRIS PERÚ S.A.C.
Jorge L. Montoya Cristóbal Arroyo
GERENTE GENERAL
DNI: 209 550 71 48

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo CRISTOBAL ARROYO LUZ
identificado con DNI 40994152, en mi calidad de GERENTE GENERAL
del área de GERENCIA GENERAL
de la empresa CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS GENERALES MACRIS PERU S.A.C
con R.U.C N° 20445678148, ubicada en la ciudad de Chimbote

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor (a, ita.) Basauri Salas Alejandro Marcelo

Identificado(s) con DNI N° 71665751, de la () Carrera profesional Ingeniería Industrial,
para que utilice la siguiente información de la empresa:

Datos de la empresa, su nivel de productividad respecto a los servicios, su sistema de gestión de inventarios

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación,
() Tesis para optar el Título Profesional.

() Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

() Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, o

() Mencionar el nombre de la empresa.

*Recibido
09.04.23*


Firma y sello del Representante Legal
DNI: 40994152

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 40994152

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI: 71665751

Anexo 4: Plan maestro de requerimiento de materiales

PLAN MAESTRO (Tubo cuadrado 80 *40)												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto			5		6				8			
Recepciones programadas		2										
Proyección disponibilidad =3	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos					6				8			
Liberación planificada de pedido				6				8				

PLAN MAESTRO (Plancha acanalada)												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		6			5				8			
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos		6			5				8			
Liberación planificada	6			5				8				

PLAN MAESTRO (Platina 2)												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto			2			4			1			
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos			2			4			1			
Liberación planificada		2				4			1			

PLAN MAESTRO (Bisagras 5/8")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		4			2		6		8			
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos		4			2		6		8			
Liberación planificada	4			2		6		8				

PLAN MAESTRO (Pintura 1 base jet)												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		2				5			2	1		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos		1				5			2	1		
Liberación planificada	1				5			2	1			

PLAN MAESTRO (Pintura acabada gloss blanco)												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto			5			6			1	1		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad = 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos			4			6			1	1		
Liberación planificada		4				6		1	1			

PLAN MAESTRO (Tiner acrílico)												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		1			1				1	3		
Recepciones programadas												
proyección disponibilidad =2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos									1	3		
Liberación planificada								1	3			

PLAN MAESTRO (Disco de corte 4 1/2")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		3				2			5			
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos		3				2			5			
Liberación planificada	3				2			5				

PLAN MAESTRO (Desbaste 4 1/2")													
MES	MAYO				JUNIO				JULIO				
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Requerimiento Bruto		4		2		3	1		4			2	1
Recepciones programadas													
proyección disponibilidad =2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos		2		2		3	1		4			2	1
Liberación planificada	2		2		3	1		4		2		1	

PLAN MAESTRO (Bronca concreto 1/2 ")													
MES	MAYO				JUNIO				JULIO				
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Requerimiento Bruto		2				3			1				
Recepciones programadas													
proyección disponibilidad =2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos						3			1				
Liberación planificada					3			1					

PLAN MAESTRO (Mazilla)													
MES	MAYO				JUNIO				JULIO				
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Requerimiento Bruto		2				3			1			3	2
Recepciones programadas													
proyección disponibilidad =2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos						3			1			3	2
Liberación planificada					3			1		3		2	

PLAN MAESTRO (Soldadura E70118 *Kg) ss= 2kg													
MES	MAYO				JUNIO				JULIO				
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Requerimiento Bruto	5	5	4	6	3	2	2	1	2	4	2	3	
Recepciones programadas													
proyección disponibilidad =2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Requerimiento netos		4	4	6	3	2	2	1	2	4	2	3	
Liberación planificada	4	4	6	3	2	2	1	2	4	2	3		

PLAN MAESTRO (Soldadura E60113 *Kg) ss= 1kg													
MES	MAYO				JUNIO				JULIO				
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Requerimiento Bruto	5	4	2	2	5	6	4	5	2	2	5	4	
Recepciones programadas													
proyección disponibilidad =1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Requerimiento netos		1	2	2	5	6	4	5	2	2	5	4	

Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos			3			2				6		
Liberación planificada		3			2				6			

PLAN MAESTRO (Bridas de 4")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto										4		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos										4		
Liberación planificada									4			

PLAN MAESTRO (Válvula compuerta brida de 4")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto										1		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos										1		
Liberación planificada									1			

PLAN MAESTRO (Cuadrado de 4")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto										1		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos										1		
Liberación planificada									1			

PLAN MAESTRO (Disco de corte de 7")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		3			4		2			6		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos		3			4		2			6		
Liberación planificada	3			4		2			6			

PLAN MAESTRO (Disco de corte de 4 1/2")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		3	2			2				4		

Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos		3	2			2				4		
Liberación planificada	3	2			2				4			

PLAN MAESTRO (Disco de desbaste de 4 1/2")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		1				2				3		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Requerimiento netos		1				2				3		
Liberación planificada	1				2				3			

PLAN MAESTRO (Disco ded desbaste de 7")												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto			1				1			1		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad=1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos							1			1		
Liberación planificada						1			1			

PLAN MAESTRO (Trapo industrial * kg) SS=1KG												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		2				1		3		1		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad=2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento netos						1		3		1		
Liberación planificada					1		3		1			

PLAN MAESTRO (Pernos con tuerca de 3/4 *3") SS=12												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		12				10				32		
Recepciones programadas												
proyección disponibilidad=18	18	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Requerimiento netos		6				10				32		
Liberación planificada	6				10				32			

PLAN MAESTRO (Anillos de presión de 3/4") SS=12												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		13			14					32		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad=26	26	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12
Requerimiento netos					13					32		
Liberación planificada				13					32			

PLAN MAESTRO (Arandela de 3/4") SS=12												
MES	MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto		20			15					32		
Recepciones programadas												
Proyección disponibilidad =12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Requerimiento netos		20			15					32		
Liberación planificada	20			15					32			