

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SEMIRREMOLQUES PLATAFORMA EN LA EMPRESA BONA LOGISTIC E.I.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Jorge Eduardo Aliaga Moreno
Diego Alberto Anticona Valencia

Asesor:

Mg. Rafael Castillo Cabrera

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios, por iluminarme en mi camino, para poder lograr las metas que me propongo.

A mis papás, Carlos y Niccy, por darme las facilidades para estudiar la carrera que quería, por apoyarme en cada decisión, y por ser siempre un ejemplo para mí, enseñándome día a día valores para ser un excelente profesional.

A mi abuelita María, que desde niño me acompañó en mi vida y siempre me impulsó a dar lo mejor de mí.

A mi hermana Stephany, por ayudarme a escoger esta carrera, gracias a elegí ser Ingeniero.

A mi enamorada Cristina, por incentivar me en acabar mi tesis y acompañarme en este proceso.

Diego Alberto Anticona Valencia

A mi madre Carolina, quien, con su amor desmedido y sacrificio incansable, es la responsable de mi formación y el motivo de todo mi esfuerzo y dedicación en mi camino.

A mi abuelita Josefina, en el cielo, quien me inculcó los mejores valores en mi crianza y es la guía constante de la persona que soy ahora y seguiré siendo.

A mi padre Jorge, quien me brindó las posibilidades necesarias para seguir mi instrucción profesional.

A mis hermanos Fernando y Luis, por su apoyo constante a lo largo de mi vida.

Jorge Eduardo Aliaga Moreno

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme acabar mi tesis y poder obtener el título que tanto anhelaba conseguir.

A mi familia y enamorada por siempre darme ánimos y consejos para poder licenciarme.

A mi asesor Rafael Castillo, por siempre brindarnos una asesoría constante y perfecta, siempre mostrándonos el mejor camino para poder lograr los objetivos.

A mis profesores de la carrera, que me inculcaron muchos estudios, valores, enseñanzas y experiencias que me ayudaron para lograr mi tesis, y obtener un buen puesto en una empresa importante.

Diego Alberto Anticona Valencia

A Dios, por la vida, por sus enseñanzas y sobre todo por todo lo que me ha permitido alcanzar y aún no, pero me ilumina constantemente para seguir adelante y alcanzar lo que me propongo.

A mis padres, hermanos y abuelita, quienes son el motor de mi vida y cuyo apoyo me mantiene fuerte y dedicado en conseguir mis objetivos como este, mi título profesional.

A la empresa Bona Logistic, que me permitió participar de su desarrollo y crecer personal y profesionalmente, dándome la oportunidad de conocer todo lo que ahora sé del grandioso rubro metalmecánico.

A mi asesor y amigo Rafael Castillo, no solo por su apoyo en esta investigación, sino también por sus enseñanzas brindadas a lo largo de la carrera, las cuales me permitieron apasionarme por la Ingeniería Industrial y crecer como persona.

Jorge Eduardo Aliaga Moreno

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema.....	35
1.3. Objetivos.....	35
1.4. Hipótesis	36
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	37
2.1. Tipo de investigación.....	37
2.2. Materiales, instrumentos y métodos	37
2.3. Procedimiento.....	38
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	203
3.1. Resultados	203
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	205
4.1. Discusión.....	205
4.2. Conclusiones	208
REFERENCIAS.....	209
ANEXOS.....	213

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Pérdida Monetaria Anual</i>	83
Tabla 2. <i>Nuevo Análisis Pareto Perdidas Monetarias Anuales</i>	84
Tabla 3. <i>Matriz de Indicadores</i>	85
Tabla 4. <i>Pérdida monetaria por la no existencia de una programación de producción</i>	87
Tabla 5. <i>Pérdida monetaria por la no existencia de un plan de mantenimiento</i>	88
Tabla 6. <i>Pérdida monetaria por la no existencia de un plan de aprovisionamiento</i>	88
Tabla 7. <i>Horas totales de su inoperatividad en el ejercicio estudiado</i>	89
Tabla 8. <i>Pérdida monetaria por falta de operatividad de maquinaria</i>	89
Tabla 9. <i>Pérdida monetaria por la no existencia de una estandarización de procesos</i>	90
Tabla 10. <i>Pronóstico Promedio Móvil Simple</i>	94
Tabla 11. <i>Pronóstico Promedio Móvil Simple</i>	95
Tabla 12. <i>Nivel de Coeficiente de Determinación</i>	97
Tabla 13. <i>Indicadores DAM</i>	98
Tabla 14. <i>Plan de persecución</i>	100
Tabla 15. <i>Plan de nivelación</i>	101
Tabla 16. <i>Capacidad de producción mensual</i>	102
Tabla 17. <i>Materiales de un semirremolque plataforma</i>	102
Tabla 18. <i>Materiales para estructura matriz</i>	103
Tabla 19. <i>Materiales para sistema de suspensión</i>	104
Tabla 20. <i>Materiales para sistema de aire</i>	105
Tabla 21. <i>Materiales para sistema eléctrico</i>	106
Tabla 22. <i>Control de inventarios</i>	107
Tabla 23. <i>Ordenes de aprovisionamiento</i>	168
Tabla 24. <i>Listado y codificación de equipos</i>	174
Tabla 25. <i>Listado de funciones y especificaciones</i>	179
Tabla 26. <i>Horas de parada por mesa de plasma y montacarga</i>	180
Tabla 27. <i>Horas de parada por compresora de aire</i>	181
Tabla 28. <i>Encuesta al personal sobre las causas de las paradas en las maquinarias</i>	181
Tabla 29. <i>Modos de falla de montacarga</i>	182
Tabla 30. <i>Modo de falla de compresor de aire</i>	183
Tabla 31. <i>Modo de falla de mesa plasma</i>	183
Tabla 32. <i>Análisis de criticidad de fallos</i>	184
Tabla 33. <i>Nivel de criticidad de los fallos</i>	185
Tabla 34. <i>Medidas preventivas</i>	185
Tabla 35. <i>Descripción de cada variable</i>	187
Tabla 36. <i>Costo en que se incurre por no detectar fallo en Mesa de Plasma</i>	187
Tabla 37. <i>Costo en que se incurre por no detectar fallo en Montacarga</i>	188
Tabla 38. <i>Costo en que incurre por no detectar fallo en compresora de aire</i>	188
Tabla 39. <i>Fechas de parada de equipos</i>	188
Tabla 40. <i>Variables por equipo para hacer la frecuencial anual</i>	189
Tabla 41. <i>Frecuencia anual de inspecciones por equipo</i>	189
Tabla 42. <i>Mejoras en cada equipo</i>	190
Tabla 43. <i>Capacitación en cada equipo</i>	190
Tabla 44. <i>Plan de mantenimiento por cada equipo</i>	190
Tabla 45. <i>Lista de mejoras y técnicas a implementar en cada equipo</i>	191
Tabla 46. <i>Procedimiento de mantenimiento a la mesa de plasma</i>	191
Tabla 47. <i>Procedimiento de mantenimiento al montacarga</i>	192

Tabla 48. <i>Procedimiento de mantenimiento a la compresora de aire</i>	192
Tabla 49. <i>Número de observaciones</i>	195
Tabla 50. <i>Toma de tiempos</i>	195
Tabla 51. <i>Valoración del ritmo de trabajo por cada estación</i>	196
Tabla 52. <i>Tiempo Normal de las estaciones</i>	197
Tabla 53. <i>Factor de suplementos de trabajo para cada estación</i>	197
Tabla 54. <i>Tiempo estándar de las estaciones</i>	198
Tabla 55. <i>Inversión por implementación de mejora</i>	198
Tabla 56. <i>Costos operativos posteriores a implementación de mejora</i>	199
Tabla 57. <i>Beneficio económico por implementación de mejora</i>	199
Tabla 58. <i>Estado de Resultados proyectado</i>	201
Tabla 59. <i>Flujo de caja</i>	202
Tabla 60. <i>VAN y TIR</i>	202
Tabla 61. <i>Beneficio Económico Anual</i>	204

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según actividad económica, 2012-2014.</i> Fuente: PRODUCE-DEMI.....	14
<i>Figura 2. Representación básica del Diagrama de Pareto.</i> Fuente: Libro “Introducción a la Ingeniería Industrial”	25
<i>Figura 3. MRP.</i> Fuente: Jacobs y Chase (2014)	28
<i>Figura 4. Criterio de evaluación.</i> Fuente: Libro “Introducción a la Ingeniería Industrial”	33
<i>Figura 5. Principales Clientes.</i> Fuente: Bona Logistic	43
<i>Figura 6. Principales Proveedores de Materia Prima.</i> Fuente: Bona Logistic.....	44
<i>Figura 7. Principales Proveedores de Repuestos y Suministros.</i> Fuente: Bona Logistic.....	49
<i>Figura 8. Principales Competidores.</i> Fuente: Bona Logistic	50
<i>Figura 9. Computadora.</i> Fuente: Bona Logistic.....	51
<i>Figura 10. Impresora.</i> Fuente: Bona Logistic	51
<i>Figura 11. Teléfono.</i> Fuente: Bona Logistic	52
<i>Figura 12. Mesa de Plasma CNC.</i> Fuente: Bona Logistic	52
<i>Figura 13. Plegadora.</i> Fuente Bona Logistic	53
<i>Figura 14. Cizalla.</i> Fuente: Bona Logistic	53
<i>Figura 15. Punzonadora.</i> Fuente: Bona Logistic	54
<i>Figura 16. Torno.</i> Fuente: Bona Logistic	54
<i>Figura 17. Compresora de aire.</i> Fuente: Bona Logistic.....	55
<i>Figura 18. Arenadora.</i> Fuente: Elaboración propia.....	55
<i>Figura 19. Prensa Hidráulica.</i> Fuente: Bona Logistic	56
<i>Figura 20. Taladro de columna.</i> Fuente: Bona Logistic	56
<i>Figura 21. Esmeril.</i> Fuente: Bona Logistic	57
<i>Figura 22. Montacarga.</i> Fuente: Bona Logistic	57
<i>Figura 23. Amoladora.</i> Fuente: Bona Logistic	58
<i>Figura 24. Tronzadora.</i> Fuente: Bona Logistic	58
<i>Figura 25. Equipo de oxicorte.</i> Fuente: Bona Logistic	59
<i>Figura 26. Máquina de soldar.</i> Fuente: Bona Logistic	59
<i>Figura 27. Taladro manual.</i> Fuente: Bona Logistic	60
<i>Figura 28. Pistola pequeña neumática.</i> Fuente: Bona Logistic	60
<i>Figura 29. Pistola grande neumática.</i> Fuente: Bona Logistic.....	61
<i>Figura 30. Remachadora neumática.</i> Fuente: Bona Logistic	61
<i>Figura 31. Remachadora estática.</i> Fuente: Bona Logistic	62
<i>Figura 32. Lijadora.</i> Fuente: Bona Logistic	62
<i>Figura 33. Rectificador.</i> Fuente: Bona Logistic	63
<i>Figura 34. Semirremolque plataforma.</i> Fuente: Bona Logistic.....	63
<i>Figura 35. Semirremolque furgón.</i> Fuente: Bona Logistic.....	64
<i>Figura 36. Semirremolque cisterna.</i> Fuente: Bona Logistic.....	64
<i>Figura 37. Semirremolque Tolva.</i> Fuente: Bona Logistic	65
<i>Figura 38. Semirremolque portacontenedor.</i> Fuente: Bona Logistic.....	65
<i>Figura 39. Principales materiales (01).</i> Fuente: Bona Logistic	67
<i>Figura 40. Principales Materiales (02).</i> Fuente: Bona Logistic	73
<i>Figura 41. DAP Procedimiento del semirremolque plataforma de 13.50 metros.</i> Fuente: Elaboración propia	79
<i>Figura 42. Procedimiento del mantenimiento de maquinarias.</i> Fuente: Bona Logistic.....	80
<i>Figura 43. Ishikawa Área de Producción.</i> Fuente: Elaboración propia	81
<i>Figura 44. Ishikawa Área de Mantenimiento.</i> Fuente: Elaboración propia.....	82

<i>Figura 45. Pérdida Monetaria acumulada.</i> Fuente: Elaboración propia	83
<i>Figura 46. Nuevo Análisis Pareto Perdidas Monetarias Acumuladas.</i> Fuente: Elaboración propia	84
<i>Figura 47. Demanda mensual 2018.</i> Fuente: Elaboración propia	93
<i>Figura 48. Tendencia de la demanda anual.</i> Fuente: Elaboración propia.....	94
<i>Figura 49. Tendencia Polinomial de 3 grado.</i> Fuente: Elaboración propia	96
<i>Figura 50. Tendencia Polinomial de 4 grado.</i> Fuente: Elaboración propia	96
<i>Figura 51. Tendencia Polinomial de 5 grado.</i> Fuente: Elaboración propia	96
<i>Figura 52. Tendencia Polinomial de 6 grado.</i> Fuente: Elaboración propia	97
<i>Figura 53. Proyección de la demanda anual.</i> Fuente: Elaboración propia	99
<i>Figura 54. Costos incurridos.</i> Fuente: Elaboración propia	99
<i>Figura 55: Cuadro de requerimiento de materiales.</i> Fuente: Elaboración propia	167
<i>Figura 56. Pareto de modo de falla de montacarga.</i> Fuente: Elaboración propia	182
<i>Figura 57. Pareto de modo de falla de mesa de plasma.</i> Fuente: Elaboración propia.....	183
<i>Figura 58. DAP de proceso productivo de Plataformas.</i> Fuente: Elaboración propia.....	193
<i>Figura 59. Estaciones de trabajo</i> Fuente: Elaboración propia	194
<i>Figura 60. Diagrama Pareto de las pérdidas económicas.</i> Fuente: Elaboración propia	203
<i>Figura 61. Nuevos costos operativos en las áreas de producción y mantenimiento.</i> Fuente: Elaboración propia	204
<i>Figura 62. Variabilidad de los costos operativos después de la implementación del RCM.</i> Fuente: Elaboración propia.....	205
<i>Figura 63. Variabilidad de los costos operativos después de la implementación del MRP.</i> Fuente: Elaboración propia.....	206
<i>Figura 64. Variabilidad de los costos operativos después de la implementación del estudio de tiempos.</i> Fuente: Elaboración propia.....	207

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Fórmula para determinar el número de observaciones	32
Ecuación 2: Técnica de Regresión Polinomial	98
Ecuación 3: Fórmula matemática para determinar el número de inspecciones al año	187

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general determinar cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento en los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma 13.50 metros de la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual general de la empresa. Se seleccionaron las áreas de Producción y Mantenimiento, ya que se identificaron problemas cuya representatividad recaían sobre dichas áreas e influían considerablemente en el elevado nivel de costos operativos en la línea de producción antes mencionada. Los problemas se definían por: No existe un plan de mantenimiento, Falta de planificación de la producción, No existe estandarización de procesos.

Luego, se procedió a realizar el diagnóstico cuantitativo para determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas, las cuales representaban un total de S/.85,053.91 en pérdidas monetarias anuales.

Consecuentemente, se realizó el desarrollo de la propuesta de mejora, la cual presenta como metodologías al MRP, RCM, DAP y Estudio de tiempos. Estas permitirían optimizar el proceso productivo y garantizar que las fabricaciones sean a tiempo y costo justo, evitando las pérdidas monetarias innecesarias. Como beneficio económico se obtuvo un total de S/. 54,190.01 anuales.

Finalmente, y con toda la información analizada y recolectada, se realizó un análisis de los resultados mediante una evaluación de viabilidad económica de la implementación de las. Dando como resultado un VAN de S/. 14,560.79 un TIR de 90.46%.

Palabras clave: (Metalmecánica, Mantenimiento, MRP, Estudio de tiempos)

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las carrocerías metálicas son elementos importantes asociados a diversas actividades económicas que en común tienen como parte de sus procesos al transporte, quien hace necesario el empleo de dichas unidades.

En la actualidad, el sector metalmecánico carrocerero presenta muy buenas perspectivas en miras a relaciones comerciales de productos diferentes a los tradicionales, especialmente agrícolas y primarios. Además, su rol en la economía y mercado laboral y comercial sobre todo en la sierra centro del país hacen que sea eje de desarrollo económico.

En cuanto al contexto industrial mundial, el sector de la fabricación de carrocerías para camiones en Europa, supone una cifra de negocio de aproximadamente unos ocho mil millones de euros en su totalidad. Como en otros muchos listados, Alemania encabeza la lista con alrededor de dos mil millones de euros facturados. España se encaja durante años en sexta posición detrás de Italia Reino Unido, Suecia y Francia (Ascatravi, 2016).

Una de las carrocerías más comunes en el mundo debido a su soporte, son los semirremolques y remolques. Sus usos y configuraciones son muchas y se categorizan de acuerdo al rol que cumplen para atender de la mejor forma los múltiples requerimientos de los generadores de carga. Los remolques y los "semi" -como se les dice coloquialmente en jerga camionera- son vehículos de arrastre. Carecen de motor y están diseñados para que sea una cabeza tractora que los mueva. Por esta razón, los "tractocamiones", no son vehículos de carga, sino los encargados de arrastrar en carretera o en faena a los remolques y semirremolques. La principal diferencia entre un semirremolque y un remolque es que el primero va unido a la cabeza tractora por su parte delantera mediante un "perno rey" o King pins, que se engancha en una pieza llamada "quinta rueda", eje basculante del tractocamión. En cambio, el remolque es un carro

simple que se une al camión o al semirremolque mediante una pieza conocida como "lanza". Los camiones tractores y los semirremolques pueden intercambiarse libremente entre sí, con lo que es posible hacer combinaciones. Una, la más común, es el tracto camión con un semirremolque; otra, la cabeza tractora, el semirremolque y el remolque, en ese orden.

Como en todo vehículo, los remolques y semirremolques están compuestos por una serie de sistemas, cada uno de los cuales cumple una función determinada dentro del conjunto. En estos carros carentes de motor, lo vital es la fortaleza de la estructura, la disposición de los ejes, su número y el sistema de enganche al camión tractor. Unos de estos sistemas importantes son los ejes. Se trata de estructuras metálicas sobre las cuales va montado un remolque o semirremolque. Normalmente llevan 3 ejes dobles, que en sus extremos portan las ruedas, con un conjunto de 12 neumáticos. Mantener una simetría perfecta de los ejes es importante porque proporciona un mejor desempeño, economía de combustible, velocidades más estables, menor desgaste de neumáticos y una mejor estabilidad del conjunto vehículo tractor y semirremolque.

Estos tipos de carrocerías, son piezas esenciales en la actividad del sector camionero que está a cargo del 90% del transporte de mercaderías en Chile. Otros países, como Brasil y Australia, permiten la unión de varios remolques que forman "rodotrenes", usados para transportar cargas de gran volumen, peso y en distancias muy amplias. La realidad geográfica de esos países, con amplias planicies y carreteras prácticamente sin curvas en largas extensiones, permiten la circulación de estos verdaderos trenes. En Chile, la Ley de Peso por Eje establece un máximo de 45 toneladas de peso bruto vehicular en carretera. No es posible, por ejemplo, el uso de "bitrenes", combinaciones que sí son usadas en otros países y que permiten transportar hasta 70 toneladas (Mundo Marítimo, 2015).

Es por ello que los fabricantes prestan cada vez más atención a los materiales de los cuales están hechos los remolques. Si bien los carros deben tener la resistencia necesaria para llevar grandes pesos en largas distancias o en faenas desgastadoras, cada vez se opta más por componentes más livianos en la estructura, como aluminio, plástico reforzado con fibra de carbono y/o fibra de vidrio, u otros materiales adecuados para proteger la carga, pero que disminuyen las fallas del vehículo. Esta tendencia se impone justamente como respuesta a la necesidad de los operadores de llevar más carga rebajando el peso muerto del remolque.

En el Perú, la industria metalmecánica viene contrayéndose, pudiendo decrecer hasta en un 5,6% en 2016. Esta industria se ha visto afectada doblemente, tanto por la menor demanda interna derivada de la parálisis de los proyectos mineros y de infraestructura, como por la menor demanda externa. Este retroceso se dio sobre la caída de 4,5% que ya tuvo esta industria en 2015, año en el que todo el sector manufactura retrocedió sólo 1,7%. Cabe remarcar que, en la rama de equipos eléctricos, los cables de energía y las baterías automotrices sí crecieron (3,6% y 25% respectivamente). En cambio, en la rama de productos metálicos de uso estructural, los tanques metálicos tuvieron una caída estrepitosa (-71,2%), mientras la construcción de abrazaderas metálicas también tuvo una fuerte caída (-14%). Lo mismo pasó en la rama de equipos de transporte, donde la fabricación de carrocerías para minibuses cayó 10,4%, las carrocerías 49,6% y las trimotos 65,5%. No obstante, se proyectó una recuperación de la industria metalmecánica para el 2017 y años siguientes (Diario Gestión, 2016).

Sin embargo, durante el periodo 2012-2014, gran parte de las empresas de cada subsector del sector manufactura tendieron a realizar actividades de innovación. En primer lugar, el 77.5% de las empresas que se dedican a la fabricación de “otros equipos de transportes” realizó actividades de innovación. En segundo lugar, el 73.5% de las empresas que se

dedican a la elaboración de productos alimenticios desarrolló actividades de innovación.

Tercero, el 67.6% de las que se dedican a la elaboración de bebidas invirtieron en innovación. Por último, las empresas que se dedican a la fabricación de vehículos automotores, remolques, y semirremolques tuvieron una participación del 63.7% en el ámbito de innovación (PRODUCE, 2016).

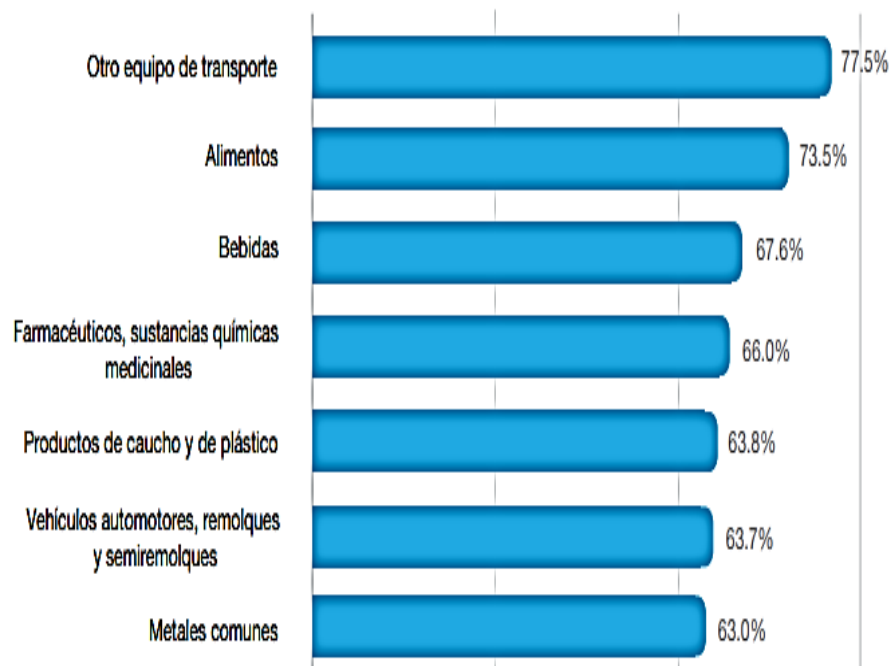


Figura 1. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según actividad económica, 2012-2014. Fuente: PRODUCE-DEMI

Con respecto a la minería, la metalmecánica es una industria que vive de dicho sector y, como tal, la Asociación de Empresas Privadas Metalmecánicas del Perú, vive en constante estudio del contexto para que, cuando las inversiones mineras bajen, se busquen otros mercados. Es así que la industria ahora se encuentra incursionando en energía e infraestructura, y también relacionada con puertos y edificaciones comerciales. Humberto Palma (citado en Saldarriaga, 2015).

En el año 2018, la industria de bienes de capital reportó crecimiento en las ramas industriales de: fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos y

aparatos de distribución y control de la energía eléctrica 152,10%, fabricación de motocicletas 41,07%, fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción 12,46%, fabricación de carrocerías para vehículos automotores y fabricación de remolques y semirremolques 15,15%, fabricación de motores, turbinas, vehículos automotores y motocicletas 92,98% y fabricación de equipo de elevación y manipulación 13,22% (INEI, 2018).

En este contexto, la empresa Bona Logistic E.I.R.L., es una de las empresas que recién se está posicionando en el mercado, específicamente trujillano, pero con el objetivo de ser la más representativa a nivel nacional. Pertenece al reconocido Grupo Bobadilla y, con tan solo dos años en el sector, se está convirtiendo en el emblema de la organización, ofreciendo fabricaciones de carrocerías, semirremolques y remolques, además de servicios metálicos especializados.

La empresa cuenta con 24 trabajadores, de los cuales, 19 operan en planta, y se encuentran distribuidos en cada proceso según su especialidad. Su planta de producción se ubica en Huanchaco, La Libertad, Perú, dotada de maquinaria y equipos con la tecnología que asegura la calidad de sus productos y/o servicios. Su core business es la fabricación de carrocerías para transporte de carga pesada de todo tipo, en el cual ofrecen productos como furgones, plataformas, cisternas, tolvas, portacontenedores y más (en sus diversas variantes), que atienden las especificaciones de sus clientes; siendo el más comercial el Semirremolque Plataforma de 13.50 metros.

El proceso productivo de la empresa, para la fabricación de semirremolque plataforma de 13.5 metros, consiste fundamentalmente en el desempeño secuencial de los sub procesos de Corte, Plegado, Habilitado, Armado, Arenado, Pintado, Instalación de sistema eléctrico, Instalación de sistema de suspensión y aire, Acabados y finalmente de Enllante.

Sin embargo, presenta una situación problemática que se centra críticamente en las áreas de Producción y Mantenimiento, donde se reflejan altos costos operativos en cuanto a la línea de producción de dicho producto, cuya representación más significativa lo poseen ciertos problemas. La empresa normalmente no cumple con los plazos de entrega y origina un pago de penalidad por día de retraso, debido que a no realiza una programación de su producción, por lo cual representa una pérdida monetaria de S/ 32,175.00 anuales. Existen demoras en el abastecimiento de materiales en subprocesos, efecto de la falta de un plan de aprovisionamiento; esto se traduce en una pérdida monetaria de S/ 7,361.54 anuales. El ciclo productivo presenta una irregularidad en su desarrollo, ya que no presenta una estandarización de sus procesos, y por lo cual ocasiona una pérdida monetaria de S/ 4,726.38 anuales. Por último, se incurre en un alto costo de mantenimiento correctivo por paradas de maquinaria, las cuales son tercerizadas y realizadas de esa manera debido a la falta de un plan de mantenimiento, representando una pérdida monetaria de S/ 31,151.60 anuales. Y consecuentemente, se genera tiempo ocioso en los operarios de máquina a causa de dicha inoperatividad de maquinaria, lo que significa una pérdida monetaria de S/ 6,259.19 anuales.

Antecedentes

Internacional:

Lloor (2015) en su estudio, propuso una Mejora de la Producción, en el proceso de Fabricación de Furgones en la empresa metalmecánica METALCAR C.A., con la finalidad de producir a la mayor eficiencia posible, reduciendo tiempos muertos que se presentan por falta de material, disponibilidad de maquinaria o de recurso humano. Puesto que la empresa debe mantener su imagen en el mercado, se hizo importante este estudio, que procure su competitividad y permanencia a largo plazo, que no podría darse sin un análisis de sus procesos. Para ello se realizó un análisis de la situación actual, se recogió información obtenida en un trabajo de campo, donde se identificó el Problema principal. La falta de entrega a tiempo de las órdenes de Producción por la falta de Material; para lo cual se propuso la implementación del sistema MRP, como filosofía de Gestión de la Producción. Se elaboró un Project, definiendo las actividades que se deben realizar en la fabricación de furgones, puntualmente el furgón taller, objeto del Estudio. Se definió el proceso mediante un diagrama de flujo y se señaló en el Project junto con las actividades, los tiempos de duración de las mismas y la asignación de recursos, así como la generación de informes de costo de mano de obra. Información de partida para elaborar los cálculos que se requiere desarrollar en el sistema MRP, el cual necesita el plan maestro de producción, la lista de materiales y el fichero de registro de inventarios, como datos de entrada, arrojando así el lanzamiento de órdenes de fabricación y aprovisionamiento en el momento justo en que se requieren, para la entrega del producto final al cliente en las fechas establecidas. El beneficio económico logrado, teniendo en cuenta la producción de 8 furgones en 2 meses, es de \$ 1.287.44, declarando dicha implementación como viable.

Sierra (2004) en su trabajo de investigación describe la elaboración e implementación del programa de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos críticos que intervienen en el proceso de producción de la empresa metalmecánica Industrias AVM S.A. Esta implementación tiene el objetivo de garantizar la disponibilidad y confiabilidad operacional de los equipos de la planta de producción, con el fin de contribuir con el cumplimiento de la política de calidad establecida por la empresa. El mantenimiento preventivo se diseñó de acuerdo a las necesidades de la empresa, el cual cuenta con un sistema de información que permite llevar el registro detallado de los trabajos, materiales, repuestos, tiempo empleado y costos asumidos en la ejecución del mantenimiento. Se elaboró el programa de mantenimiento preventivo para los equipos críticos del área de producción según recomendaciones de los fabricantes, personal operativo y técnico. Así mismo se ejecutaron rutas de inspección a diferentes equipos y a su vez se generaron las respectivas órdenes de trabajo para la corrección de fallas. Además, se programaron trabajos de mantenimiento de revisión y reparación general de acuerdo al estado del equipo. Estas soluciones llevaron a los equipos a tener un mejor desempeño y crear un mejor ambiente de trabajo en la planta de producción. Se realizó el proceso de auditoría para la certificación de la Norma ISO 9001-2000 donde no se encontraron no conformidades ni acciones de mejora en el proceso de mantenimiento, que junto con la certificación de los demás procesos permiten a la empresa ser más competitiva en el ámbito nacional e internacional cumpliendo con los requerimientos de calidad establecidos por la norma ISO.

Nacional:

Jiménez (2017) en su proyecto de mejora que realiza toma como objeto de estudio a la empresa metalmecánica INDUSTRIAS PATCOR S.A. identificó como problema principal, el bajo nivel de cumplimiento de entregas a tiempo de los productos a sus

clientes, tomando como prioridad a investigar, las causas en el proceso de producción de las marmitas, el cual fue identificado como producto principal. El objetivo de su proyecto fue cuantificar el grado de mejora en el cumplimiento de entregas implementado la propuesta de mejora que se realizó durante el desarrollo de la tesis. La metodología que se usó para este proyecto de tesis fue un estudio de tipo documental y de campo, de carácter práctico y de nivel explicativo. Tomando como población la cantidad de marmitas producidas al mes y de muestra una marmita, debido a que la población es pequeña y se trata de un muestreo intencional, no probabilístico. Se usaron como instrumentos para el desarrollo del proyecto de tesis los siguientes: diagrama de Pareto, diagrama de Bloques, EDT (Estructura de Desglose del Trabajo), diagrama de árbol de causas, ciclo de Deming (PDCA), encuesta, matriz de correlación, 5W 2H, diagrama de flujo y hojas de registro. Como resultado se obtuvo que la empresa actualmente cuenta con deficiencias principalmente en la etapa de planificación, priorizando las actividades de la ruta crítica se planteó una propuesta la cual, con su implementación se espera reducir el 19.6% del tiempo total de producción de una marmita, logrando mejorar y establecer un tiempo de entrega 19 competitivo para la empresa. Así también se demostró que la ratio beneficio – costo es positiva, concluyendo que la propuesta de mejora es rentable.

Portada (2017) en su trabajo de investigación muestra el proceso de análisis de identificación de las raíces de un problema dentro de un proceso industrial, y busca proponer una solución alternativa para la empresa carrocería en estudio. Se detalla la información teórica necesaria para entender las etapas de un proceso industrial, así también, se indica una breve descripción de la empresa y de su proceso de manufactura. Se utilizó la metodología DMAIC para la definición del proceso a evaluar, la elección de los parámetros de medición, y el análisis en las hojas de registro de la empresa en el año

2015; para poder identificar las causas raíz que originan el incremento de unidades defectuosas, y proponer una alternativa de solución que mejore la productividad operativa y satisfacer la demanda actual. Esta propuesta alternativa está basada en la utilización de herramientas de Lean Manufacturing para la erradicación de desperdicios operativos. Finalmente, se han calculado los indicadores VAN y TIR para determinar la viabilidad de la inversión de la propuesta de mejora.

Chávez, Solís, Ticona & Valdivia (2017) en su tesis realizaron el diagnóstico operativo empresarial (DOE) de la situación actual de la planta de fabricación metalmecánica de la empresa AiD INGENIEROS SAC, con el fin de encontrar oportunidades de mejora y brindar los lineamientos a la gestión de operaciones para generar eficiencias y por consiguiente beneficios a toda la cadena productiva. Luego del análisis inicial se plantea una mejora en la distribución de planta lo cual optimizará los procesos, reduciendo tiempos, mejorando la productividad, para ello se utiliza técnicas propuestas en la bibliografía; asimismo también se mejorará el planeamiento agregado, la programación de operaciones productivas, se propone automatizar inicialmente algunos procesos, con ello la productividad del personal operativo mejora, trayendo ahorro económico por la mejor eficiencia del personal. En referencia al plan de mantenimiento, la empresa a la actualidad corrige una vez sucedidos las fallas de los equipos e instalaciones, la propuesta de mejora planteada es implementar el mantenimiento preventivo que genera ahorros de tiempo operativo, reduciendo tiempos de parada. El aseguramiento y control de calidad de la empresa es deficiente, por ello es rechazada parte de la producción, ante ello se propuso las mejoras en el aseguramiento de la calidad e implementar el mismo. Es importante la implementación de las mejoras propuestas, con ello la empresa será más competitiva en costos, calidad y plazo de ejecución, lo que le generará mayor utilización de planta, mejor productividad, mejores procesos, mayor automatización (el cual deberá

incrementarse a futuro), mayores ventas y ganancias económicas. Con lo evaluado y propuesto se estima que AID INGENIEROS SAC tengan mayores beneficios y ahorros de S/ 2'000,000.00 que representan el 30% de su ingreso anual en fabricaciones metalmecánicas.

Local:

Robles (2016) en su trabajo tuvo como objetivo general el desarrollo una adecuada Gestión Logística para reducir costos de fabricación de una plataforma semirremolque en la empresa metalmecánica L & S NASSI S.A.C. En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa para el área de estudio. La empresa L & S NASSI S.A.C. tiene algunos problemas que están influenciando negativamente sus costos de fabricación: Mala distribución del almacén, mala planificación de abastecimiento de materiales, mala gestión de proveedores, falta de capacitación y deficiente planificación de la producción. Asimismo, se realizaron cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias. Además, se realiza propuestas de mejora y la evaluación económica y financiera que corresponde a las mismas. La propuesta a realizar ayudará a mejorar la gestión logística en la empresa ayudando a reducir tanto el tiempo como los costos de fabricación, lo cual retrasa el tiempo de entrega de una plataforma semirremolque. Finalmente, después de tener toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentó un análisis de los resultados para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda con dichas propuestas en las áreas de Logística para reducir los costos perdidos calculados con anterioridad. De este modo, la evaluación financiera arrojó un VAN de S/. 189,861.93, TIR del 242% y B/C de 1.43, significando una total viabilidad de la propuesta.

Del Águila & Villena (2016) en su investigación proponen mejoras aplicando técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS METÁLICOS S.A.C. En su diagnóstico identifican costos innecesarios que se incurre por una inadecuada técnica de Planificación de Producción, así como por la falta de una política de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se determinaron como herramientas y metodologías necesarias para la mejora a Perfil de Puesto, Análisis de desempeño, Plan de capacitación, Mantenimiento preventivo y predictivo, Estudio de Tiempos, 5S's, Gestión de Compras y auditorías internas. Al aplicar las técnicas para las mejoras en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo, se logra reducir los costos operacionales. Con la aplicación de Estudio de Tiempo, se puede reducir los tiempos en un 17.4% lo que es equivalente a 19.35 horas. La metodología 5S's pudo reducir los tiempos de búsqueda de herramientas pérdidas de 40 minutos a 10 minutos. El Plan de Capacitación en temas de SST permite disminuir en un 83% los accidentes. Finalmente, la propuesta es evaluada a través de la ingeniería económica obteniendo un VAN de S/ 497,667.00, una TIR anual de 122% y el B/C de 1.24.

Diestra (2017) en su trabajo de investigación busca incrementar la operatividad de las máquinas de la empresa Metal Work Industrias S.A.C. mediante un plan de gestión de mantenimiento preventivo. El diagnóstico de este trabajo de investigación consistió en la recolección de información directa y de tipo descriptiva y documental de las 25 máquinas con la que cuenta la empresa. Luego de ellos se aplicó un análisis de Pareto al total de máquinas, resultando 8 de ellas en estado crítico debido a un mayor número de fallas y tiempo de reparación. La solución es elaborar un plan de mantenimiento preventivo, el cual especifica la realización de actividades periódicas que sirvan de ayuda para su óptimo funcionamiento, creando además herramientas de control para garantizar la

efectividad del sistema de gestión de mantenimiento preventivo. Con la implementación del plan de mantenimiento preventivo en el periodo agosto-noviembre, se disminuyó el número de fallas (de 76 a 46) y el Tiempo Total de Reparación (de 347 a 111.5 horas) de las maquinas críticas, aumentando de esta manera el tiempo disponible de operación de 5797 a 6032.5 horas, lo que nos permitió mejorar la disponibilidad de 94.35% a 98.19%, incrementando la operatividad de las maquinas en un 4%. Se disminuyó los costos por mantenimiento correctivo no planificado de 16,900.00 a 8,180.00 soles, ahorrando de esta manera S/. 8,720.00 soles, es decir un 48,40 % de los costos por reparación y refacciones por piezas dañadas, las cuales aplicándose un buen mantenimiento preventivo puede incrementarse el tiempo de vida útil por máquina, mejorando de esta manera la productividad. Se evaluó la factibilidad económica de la aplicación del plan de mantenimiento preventivo, demostrando la reducción de los costos por mantenimiento no planificado, lo que a su vez trae beneficio y evita demoras en el proceso productivo, satisfaciendo las necesidades de la empresa.

Ramos (2017) en su trabajo de investigación para aumentar la disponibilidad de las maquinarias de la empresa Atlanta Metal Drill S.A.C. implementó un plan de mantenimiento preventivo. Como primer paso recopiló información de historiales de los tiempos de fallas de todas las máquinas del área de maestranza, siendo un total de 23 máquinas con la que dispone la empresa tales como tornos, fresadoras, mandriladora, máquinas de soldar, compresoras, puentes grúa y taladros. Las maquinas en estudio se sometieron a un análisis de criticidad, resultando cuatro máquinas críticas debido a su mayor incidencia de fallas: fresadora torno paralelo torno vertical y mandriladora. Luego se procedió a realizar el cálculo de indicadores de mantenimiento, obteniendo una baja disponibilidad, pero después de la implementación del plan de mantenimiento preventivo, se logró aumentar la disponibilidad de las máquinas críticas en más de un

10%, es decir, el torno paralelo de 83.33 % a 93.84%; la fresadora de 84.72% a 94.79% y la mandriladora de 86.97 a 96.96, mejorando de esta manera el rendimiento de la maquinarias. Se disminuyó los costos por mantenimiento no planificado de S/.99, 471 a S/.38, 659 soles, ahorrando de esta manera 60, 812 soles, que representa 61.14 % de los costos iniciales, demostrando de esta manera que al pasar el tiempo y ganar experiencia, la implementación del plan de mantenimiento preventivo tiende a valores reducidos y estables.

Bases teóricas

Diagrama de Ishikawa:

“El diagrama de Ishikawa es una herramienta gráfica utilizada en empresas que ofrece una visión global de las causas que han generado un problema y de los efectos que este ha provocado” (De Saeger, 2016, p.6).

Diagrama de Pareto:

Baca U., Cruz, Cristóbal, Baca C., Gutiérrez, Pacheco, A. E. Rivera, I. A. Rivera & Obregón (2014) definen al Diagrama de Pareto como una herramienta que sirve para determinar el orden de importancia de las causas de un efecto determinado y de esta manera, proporcionar información sobre las causas más importantes que provocan un problema. El diagrama de Pareto es una gráfica de barras combinada con una curva de tipo creciente que indica el porcentaje que representan los datos graficados en las barras. Como se puede apreciar en la Figura 2, sobre el eje horizontal (x) se muestran las causas atribuibles a un problema. Estas barras se ordenan de izquierda a derecha, de mayor a menor, dependiendo de la frecuencia. La gráfica cuenta con dos ejes verticales; el primero, ubicado a la izquierda del diagrama, muestra la frecuencia de la causa, y el segundo, localizado a la derecha, representa el porcentaje que tiene la frecuencia tomando como base 100%.

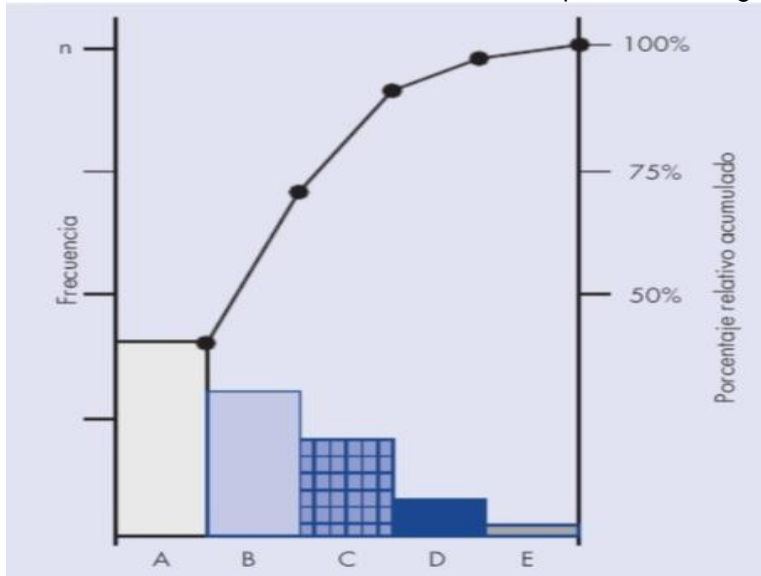


Figura 2. Representación básica del Diagrama de Pareto. Fuente: Libro “Introducción a la Ingeniería Industrial”

Asimismo, Baca U. et al. (2014) definen que, para la construcción de un Diagrama de Pareto, se siguen estos pasos:

1. Elegir un problema que se quiera resolver y detectar las causas más comunes que provocan dicho problema.
2. Clasificar las causas detectadas de acuerdo con el número de veces que dichas causas ocasionaron el problema (frecuencia).
3. Ordenar las frecuencias de mayor a menor y calcular los porcentajes para cada una. Después, calcular los porcentajes de frecuencias acumuladas.
4. Graficar, en el eje de las x, las causas más comunes, iniciando, de izquierda a derecha, con la de mayor frecuencia. Terminar de graficar las causas y en seguida graficar los porcentajes que cada una de éstas representa, según su frecuencia acumulada.
5. Analizar el diagrama para poder resolver las causas de los problemas que se consideren necesarios atacar. (p.124)

Diagrama de operaciones de procesos (DOP):

El diagrama de análisis de operaciones es la representación gráfica de la secuencia de las operaciones e inspecciones realizadas y de los puntos en que entran los materiales al proceso; este diagrama facilita una rápida visualización del proceso a fin de simplificarlo. El DOP representa en lo posible el proceso ideal, normalmente es utilizado en operaciones secuenciales. (Gutarra, 2015, p. 75)

Diagrama de análisis de procesos (DAP):

Baca U. et al. (2014) afirman que, los Diagramas de Análisis de Proceso son representaciones gráficas de las actividades ejecutadas en un determinado proceso y la manera tradicional de organizar la información. En los diagramas, el ingeniero industrial utiliza símbolos para representar la información que ha recopilado, cuya estipulación fue generada por la Asociación de Ingenieros Mecánicos de Estados Unidos de América, por lo que es estándar y permite que el mismo diagrama sea entendido por analistas en cualquier parte del mundo. Los símbolos más comunes utilizados en los diagramas de análisis de proceso son:

- **Operación:**

También conocido como acciones. Un círculo representa las actividades fundamentales de cualquier proceso, las cuales propician cambios en los materiales u objetos, transferencia de información o la planeación de algo; por ejemplo, clavar con martillo, torneear una pieza, barrenar una placa, dibujar un plano, teclear en la computadora, etcétera.

- **Transporte:**

Una flecha apuntando hacia la derecha indica movimiento; es decir, las personas, materiales y/o equipo son trasladados sin que se les efectúe ningún trabajo adicional. Por ejemplo, transportar material en carretilla, elevar objetos con poleas, llevar documentos impresos de un escritorio a otro, etcétera.

- Inspección:

Un cuadrado representa las actividades de verificación (ya sea en calidad o en cantidad) de los materiales o productos; también simboliza lecturas de algún tipo de indicador o de información impresa. Este tipo de tarea, por lo general, no añade valor al producto, por lo que se deberá ser muy crítico en su existencia. Por ejemplo, contar las piezas contenidas en un depósito, realizar inspecciones de calidad, lecturas de manómetros de tanques o de impresos informativos, etcétera.

- Demoras:

Una figura en forma de “D” semicircular indica la ocurrencia de interferencias en el flujo de las operaciones o en el movimiento de materiales, lo que imposibilita la consecución hacia el siguiente paso del proceso. También representa trabajo en suspenso o abandono momentáneo del mismo. Por ejemplo, la espera en los ascensores, los cuellos de botella en una máquina, los documentos impresos que aguardan su archivo, etcétera.

- Almacenamiento:

El triángulo invertido representa el depósito del material o producto en algún lugar, idealmente almacenes; aunque es probable que en el método actual se encuentren mercancías almacenadas en pisos o pasillos por error. El almacenaje suele ser de materias primas, producto en proceso de terminarse, producto terminado o inclusive de documentos (papel moneda en una caja de seguridad).

- Actividades combinadas:

Cuándo dos de las actividades descritas antes se ejecutan simultáneamente, los símbolos se combinan. El símbolo de actividades combinadas más común es el de operación-inspección.

Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP):

Jacobs y Chase (2014) afirman que MRP (Material Requirement Planning) es un método lógico, que se entiende fácilmente, para el problema de determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir todo artículo final. Asimismo, brinda el programa que especifica cuándo realizar el pedido o producirse cada uno de estos artículos. Es por ello que su desarrollo guarda una relación estrecha con el programa maestro de producción, la lista de los materiales y el registro de inventarios. Estas tres fuentes, finalmente se convierten en informes que brindan la información necesaria para la planificación de pedidos de materiales y producción de componentes y productos finales, tal como se muestra en la figura 3.

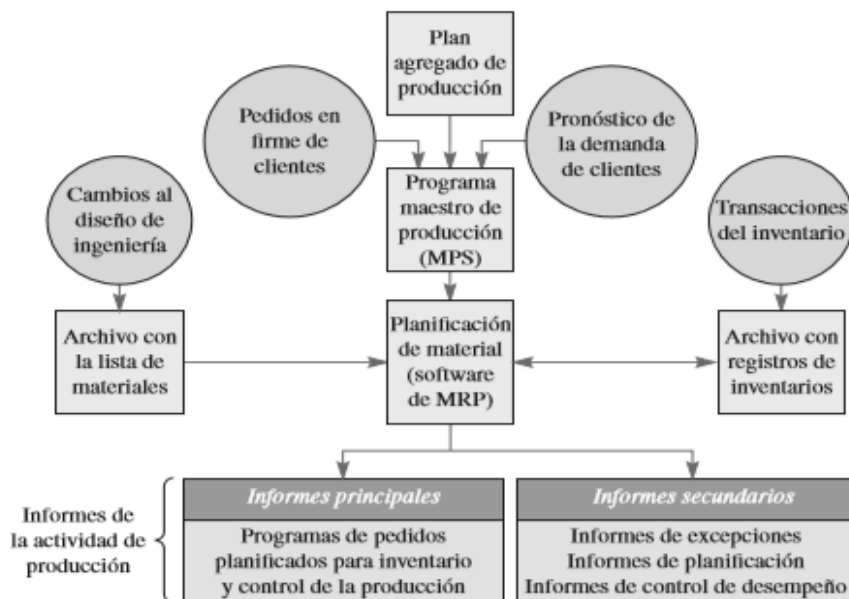


Figura 3. MRP. Fuente: Jacobs y Chase (2014)

- Programa Maestro de Producción:

Es el plan con los tiempos desglosados que especifica cuántas piezas finales va a fabricar la empresa y cuándo, basado en el previamente realizado Plan Agregado de Operaciones, el cual especifica los grupos de productos, no los artículos precisos. (Jacobs y Chase, 2014)

- **Lista de Materiales (BOM):**

Es el archivo que contiene la descripción completa de los productos y consigna materiales, piezas y componentes, además de la secuencia en que se elaboran los productos. Llamada también archivo de estructura del producto o árbol del producto, porque muestra cómo se arma el producto. Contiene la información para identificar cada artículo y la cantidad usada por unidad de la pieza de la que forma parte. (Jacobs y Chase, 2014)

- **Registros de Inventario:**

Es el archivo que contiene datos como el número de unidades disponibles y pedidas, el cual se mantiene actualizado al asentar las transacciones del inventario conforme ocurren. Estos cambios se deben a entradas y salidas de existencias, pérdidas por desperdicio, piezas equivocadas, pedidos cancelados, etcétera. (Jacobs y Chase, 2014) Asimismo, Jacobs y Chase (2014) afirman que la MRP tiene más provecho en las industrias donde varios productos se hacen en lotes con el mismo equipo de producción y se ajusta mejor a las compañías dedicadas a operaciones de ensamble que a las de fabricación.

Estudio de tiempos:

Baca U. et al. (2014) afirman que el estudio de tiempos es la técnica básica y principal de la medición de trabajo. Su objetivo es registrar los tiempos de ejecución de las actividades que constituye un sistema de procesos, observándolas directamente y usando un instrumento de medición del tiempo (cronómetro, video, cronógrafo, etc.), evaluando su desempeño y comparando estos resultados con estándares determinados. Los pasos a seguir para realizar un adecuado estudio de tiempos, son los siguientes:

1. Seleccionar el trabajo. -

La selección del trabajo tiene el mismo sentido que la realizada para un EM. Siempre que se instale un nuevo método, que cambien las especificaciones del trabajo o el tipo de producto o existan inconformidades por parte de los trabajadores acerca del estándar establecido, es probable que se requiera la ejecución de un estudio de tiempos.

2. Seleccionar un operario “calificado”. -

El objeto de un estudio de tiempos debe ser el trabajador promedio, es decir, un operador que realice su trabajo consistentemente y a un ritmo normal. Se desea elegir a los empleados que tienen las aptitudes físicas necesarias, inteligencia, capacitación, destreza y conocimientos suficientes para efectuar las operaciones asignadas según las normas de seguridad y calidad definidas por el ingeniero industrial. Existen varios factores que influyen en el ritmo de trabajo de un empleado, los más comunes son:

- Variaciones en la calidad de los materiales.
- Eficiencia de los equipos.
- Variaciones en la concentración de los trabajadores.
- Cambios de clima y medio ambiente (temperatura, luz, ruido, etcétera).
- Estado de ánimo.

3. Análisis del trabajo. -

Después de hacer las dos elecciones previas, el ingeniero industrial deberá describir detalladamente el método a estudiar, incluyendo el área de trabajo, los materiales e insumos y las herramientas y/o equipo utilizado. El objetivo principal de este paso no es criticar el método, sino conocer a profundidad las actividades que componen una tarea. Sin embargo, si el analista de tiempos nota inconsistencias graves en los métodos de trabajo existentes, será necesario que las informe.

4. Dividir trabajo en elementos. -

Resultado del análisis del trabajo, éste se divide en partes o subelementos para efectuar las mediciones de una manera más sencilla, identificar y separar actividades improductivas, observar condiciones que originen fatiga al empleado, instantes donde pueda tomar pequeños descansos, etcétera. Algunas recomendaciones para esta división son:

- Verificar que todos los elementos de trabajo son absolutamente necesarios.
- Separar los tiempos de ejecución de las máquinas de los efectuados por el ser humano.
- Identificar si los elementos son constantes con variables, es decir, si la actividad se ejecuta de forma consistente siempre que se realiza el trabajo o es resultado de alguna circunstancia repentina.
- Seleccionar elementos de tal manera que sea posible identificar su inicio y terminación por algún sonido, señal luminosa, etcétera. Esto permitirá seleccionar los elementos que puedan ser cronometrados con facilidad y exactitud.

5. Efectuar mediciones de prueba y ejecutar una muestra inicial. -

La muestra inicial además de servir de práctica al analista, permite determinar algunos parámetros que servirán para establecer el número real de observaciones, auxiliándose de principios estadísticos (tamaño de muestra). Se recomiendan al menos 20 observaciones iniciales.

6. Determinar el tamaño de la muestra. -

Con los parámetros de la muestra inicial, y con el nivel de confianza y exactitud requerida por el ingeniero analista de tiempos, se procede a determinar el tamaño de la muestra del estudio. Estas observaciones se efectuarán aleatoriamente para garantizar la validez y confiabilidad del estudio. Existen distintas formas para calcular

el tamaño de la muestra; la más recomendada es la estadística, que también presenta algunas variantes dependiendo del autor, que se observa en la Ecuación 1. La OIT recomienda utilizar la siguiente fórmula para el caso de un nivel de confianza de 95.45% y un margen de error de 5%; es decir, se pretende que 95.45% de las mediciones con cronómetro tengan, cuando mucho, 5% de error del dato real.

Ecuación 1: Fórmula para determinar el número de observaciones

Número de observaciones

$$= \left(\frac{40 * \sqrt{\text{Tamaño muestra inicial} * \text{sumatoria} (\text{observaciones}^2) - (\text{sumatoria observaciones})^2}}{\text{sumatoria de las observaciones}} \right)^2$$

Fuente: Libro “Introducción a la Ingeniería Industrial”

7. Cronometrar. -

Es la medición del tiempo de ejecución con un cronómetro o algún otro instrumento. Es importante resaltar que el operario elegido debe tener pleno conocimiento de la ejecución del estudio de MT. Por ningún motivo, el ingeniero industrial debe ocultar el cronómetro ni tratar de engañar a los empleados al respecto, pues esto podría ocasionar reacciones negativas en ellos, lo que propiciaría el fracaso del proyecto.

8. Calificar la actuación del operario. -

Conocido también como valoración del ritmo de trabajo del empleado, califica el desempeño de éste, respecto de un nivel normal de ejecución del trabajo. Existen distintas metodologías para la evaluación o calificación del operario: norma británica, Westinghouse, evaluación sintética, calificación objetiva y por velocidad. Sin embargo, la calificación del operario es el paso más importante y crítico de un ET, ya que contribuye a definir con justicia el tiempo re-querido para que un operario ejecute

sus actividades en condiciones normales. La norma británica (conocida también como escala 0-100) utiliza los criterios de evaluación mostrados en la Figura 4.

Escala	Descripción del desempeño del individuo
0	Actividad nula
50	Muy lento, movimientos torpes e inseguros, operador somnoliento, sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien supervisado. Parece lento pero no pierde tiempo voluntariamente
100 (Ritmo estándar)	Trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo

Figura 4. Criterio de evaluación. Fuente: Libro “Introducción a la Ingeniería Industrial”

9. Estimación de tolerancias. -

Después de calcular el tiempo básico, es necesario agregar tolerancias, para determinar el tiempo estándar. Las tolerancias son fracciones de tiempo, constantes o variables, que deben añadirse al tiempo básico como compensación por fatiga, necesidades personales y otros retrasos inevitables; se recomienda que sean de al menos 10% del tiempo básico. Las tolerancias por necesidades personales y fatiga se requieren para la comodidad y el bienestar del empleado. Diversos autores recomiendan asignar 5 y 4% del tiempo básico, respectivamente, para este propósito. Las tolerancias por fatiga física y mental se definen en función de los siguientes factores: condiciones de trabajo, iluminación, temperatura, humedad, ruido, ventilación y colores; además de la repetitividad del trabajo, concentración requerida

para la tarea, monotonía de movimientos corporales, posición corporal del operario y cansancio muscular. La sección de ergonomía definirá con mayor profundidad los parámetros de comodidad para el empleado.

10. Cálculo del estándar. -

El último paso en un estudio de tiempos es el cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo. Para su determinación es necesario calcular el tiempo básico (resultado de la calificación del desempeño del empleado) y añadir el tiempo por compensación o tolerancias.

Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM):

Moubray (2004) afirma que RCM es un proceso utilizado para determinar qué se debe hacer para asegurar que cualquier activo físico continúe haciendo lo que sus usuarios quieren que haga en su contexto operacional actual. Tomando en cuenta ello, según la norma SAE JA 1011 las 7 preguntas básicas del proceso RCM son:

1. ¿Cuál es la función?, Lo que el usuario desea que la máquina haga.
2. ¿Cuál es la falla funcional?, Razones por las que deja de hacer lo que el usuario desea que haga.
3. ¿Cuál es el modo de falla?, Que pudo causar la falla funcional.
4. ¿Cuál es el efecto de la falla? Que ocurre cuando la falla se produce.
5. ¿Cuál es la consecuencia de la falla?, Razones por las que importa que falle.
6. ¿Qué se puede hacer para evitar o minimizar la consecuencia de la falla?
7. ¿Qué se hace si no se encuentra ninguna tarea para evitar o minimizar la consecuencia de la falla?

Por otro lado, Moubray (2004) afirma que el RCM se puede aplicar a cualquier equipo o conjunto de ellos. Lo fundamental es preparar una persona experta o facilitador en RCM y apoyarlo con el personal técnico (mantenimiento y producción), que son los que más

conoce los recursos físicos de la organización, en cuanto a funcionamiento, operación, fallas, mantenciones, entre otras; cuyo éxito de implantación de la metodología dependerá de ese proceso de inducción y capacitación que deberá ser capaz de motivar al personal y de generar en este, el compromiso necesario, para implantar el RCM de forma eficiente.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento en los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma de la empresa Bona Logistic E.I.R.L.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento en los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma de la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de los costos operativos de las áreas de producción y mantenimiento de la empresa Bona Logistic.
- Determinar que metodologías, técnicas y/o herramientas se pueden utilizar para dar solución a los sobre costos de las área de producción y mantenimiento de la empresa Bona Logistic.
- Retroalimentar el desarrollo e implementación de la propuesta.
- Evaluar la factibilidad económica del proyecto.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento reduce los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma de la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Investigación mixta: Cuantitativa – Cualitativa.

Por el diseño es una Investigación Pre-Experimental, ya que se medirá el efecto en las variables antes y después de la propuesta de mejora.

Por la Aplicación es una Investigación Aplicativa, debido a que esta problemática concurre en todo el rubro de la metalmecánica, y su solución en base a las herramientas de ingeniería y bases teóricas ayudaría a la aplicación en cualquier empresa del mismo rubro.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1. Materiales

- Tesis físicas
- Tesis virtuales
- Artículos web
- Libros
- Cuaderno
- Lapiceros

2.2.2. Instrumentos

- Cámara de fotos
- Cámara filmadora
- Grabadora de voz
- Cronómetro
- Laptop

2.2.3. Métodos

2.2.3.1. De recolección de datos

- La Observación
- El Cuestionario
- Entrevista

2.2.3.2. De análisis de datos

- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama de Pareto

2.3. Procedimiento

2.3.1. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

2.3.1.1. Generalidades de la empresa

A. Descripción general de la empresa

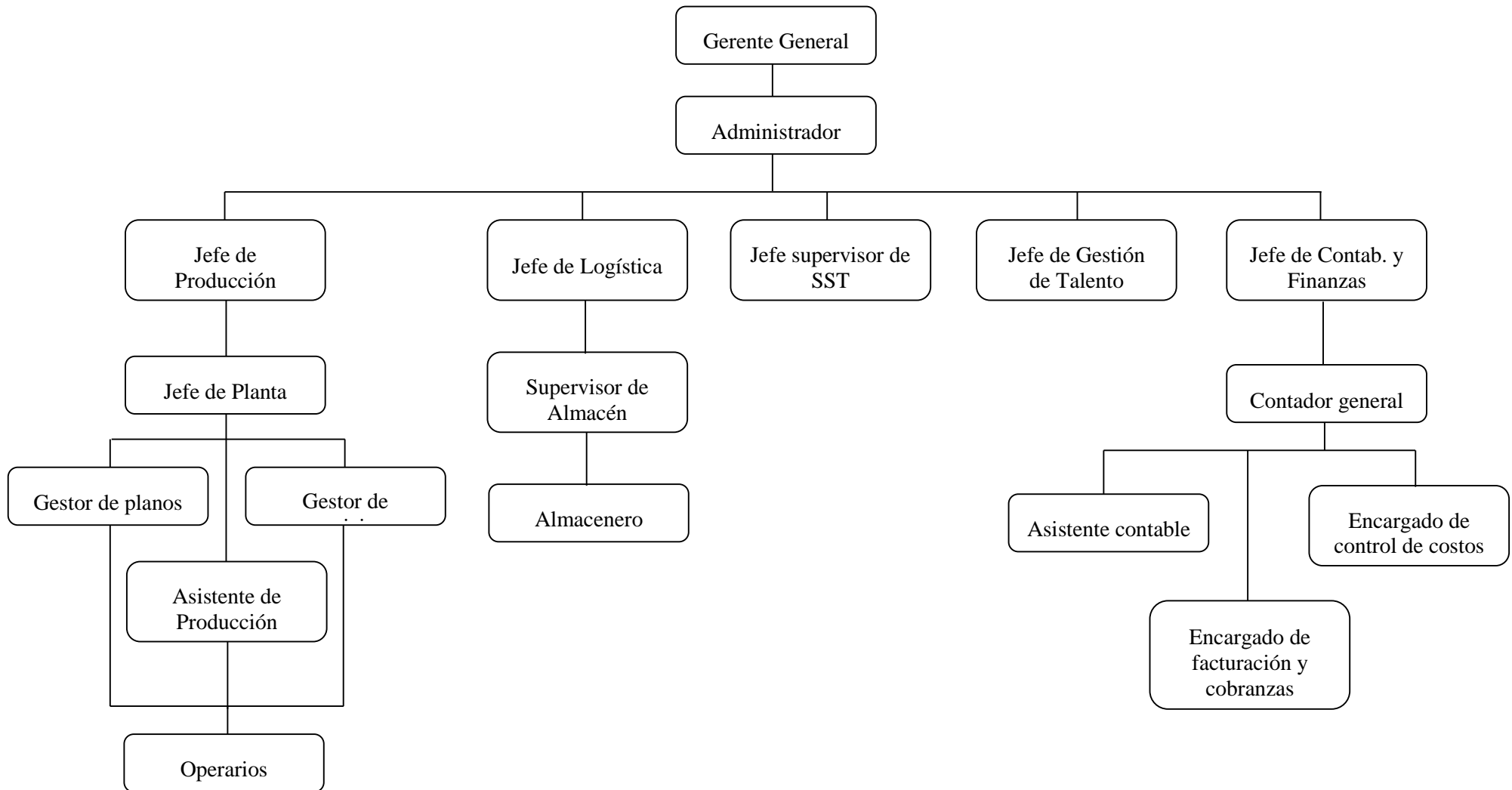
BONA LOGISTIC E.I.R.L., es una empresa de capital Trujillano. Sus actividades se desarrollan en la industria metal mecánica, enfocadas en la calidad de sus productos, en la mejora continua y el servicio post venta.

Caracterizados por la constante innovación y propuestas de cambio que contribuyen brindar soluciones integrales a nuestros clientes en los diferentes sectores industriales. Cuenta con líneas de producción por cada tipo de semirremolque, remolque o carrocería, y emplea la tecnología de corte con mesa de plasma, haciendo más rápido y preciso los cortes a las planchas, para un ensamblaje eficiente durante el proceso de fabricación.

Las actividades de la empresa Bona Logistic E.I.R.L., según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, se enmarcan en el sector D, correspondientes a las industrias manufactureras, dado las siguientes divisiones:

- Grupo 34: Fabricación de Vehículos Automotores, Remolques y Semirremolques.
- Clase 342: Fabricación de Carrocerías para Vehículos Automotores; Fabricación de Remolques y Semirremolques.
- Subclase 3420: Fabricación de Carrocerías para Vehículos Automotores; Fabricación de Remolques y Semirremolques.

B. Organigrama



C. Principales clientes, proveedores y competidores

Principales clientes

Nombre	Imagen Referencial	Actividad	Relación
TRANSPORTES JIRENA S.A.C.		Transporte de carga por carretera.	Fabricación de Furgones. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
ROAD SOLUTIONS E.I.R.L.		Elaboración y ejecución de proyectos de construcción.	Fabricación de Cisternas. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
EMPRESA DE TRANSPORTE VIGSAN E.I.R.L.		Transporte de carga por carretera.	Fabricación de Furgones. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
MANUCCI DIESEL CAJAMARCA S.A.C.		Venta de piezas, partes, accesorios, repuestos.	Fabricación de Cisternas.
JP. LOGÍSTICA S.A.C.		Transporte de carga por carretera.	Fabricación de Furgones. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
SERVICIOS GENERALES SATURNO S.A.		Transporte de carga por carretera de Concentrados Minerales.	Fabricación de Portacontenedores y Tolvas graneleras. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUANCHACO		Administración pública en general.	Fabricación de Cisternas.
TRANSPORTECHNICK S.A.		Transporte de carga por carretera de carga liviana, pesada y de materiales peligrosos.	Fabricación de Plataformas. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
COANSA DEL PERÚ INGENIEROS S.A.C.		Gestión de proyectos, construcción de Obras en Minería y Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos.	Fabricación de Cama bajas.
AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L.		Transporte de carga pesada por carretera.	Fabricación de Furgones y Volquetes. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
COMERCIO & CIA S.A.		Agro exportación, específicamente de Café.	Fabricación de Tolvas graneleras. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
AGROINDUSTRIA L LAREDO S.A.A.		Elaboración de azúcar.	Fabricación de Cama bajas y Cañeros. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.

REPALSA S.A.		Venta de materiales de construcción.	Fabricación de Plataformas. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
INDUAMÉRICA SERVICIOS LOGÍSTICOS S.A.C.		Transporte de carga por carretera de mercadería.	Fabricación de Caliceras y Furgones. Servicios de Mantenimiento y reparaciones.
AGERSA S.R.L		Transporte de carga por carretera y almacenaje.	Fabricación de Cisternas.

Figura 5. Principales Clientes. Fuente: Bona Logistic

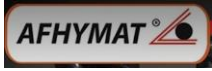


Principales proveedores

De Materia Prima (Planchas, Platinas, Tubos, Canales, Perfiles):




Nombre	Imagen Referencial	Actividad	Lineamientos Comerciales
COMERCIAL RC S.A.C.		Venta de productos siderúrgicos y componentes para remolques.	Brindan el servicio con un sistema de pago a Crédito Algunas veces los requerimientos lo llevan hasta la planta y otras se tienen que recoger en su establecimiento.
STEELMARK S.A.		Comercialización de acero y herramientas y equipo para la industria metalmecánica.	Brindan el servicio con un sistema de pago a Crédito Los requerimientos son llevados directamente a la planta.
DEPÓSITO PAKATNAMÚ E.I.R.L.		Transporte de carga y la venta de materiales para industria metalmecánica.	Brindan el servicio con un sistema de pago al Contado. Los requerimientos son recogidos de su establecimiento.

Figura 6. Principales Proveedores de Materia Prima. Fuente: Bona Logistic

De Repuestos y Suministros:

Nombre	Imagen Referencial	Actividad	Lineamientos Comerciales
AFHYMAT PERÚ S.A.C		Venta de elementos de sistema hidráulico.	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de bombas hidráulicas.</p>
AUTOREPUESTOS & FERRETERÍAS SANTO TOMÁS S.A.C.		Venta partes, piezas y accesorios para vehículos.	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de codos, tapones, cintas teflón.</p>
CONTINENTAL HIDRAULYC S.R.L.		Comercialización y reparación de equipos para la industria automotriz pesada.	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de repuestos en general para sistema hidráulico.</p>

<p>FERRETERÍA INDUSTRIAL KOU S.A.C.</p>		<p>Venta de artículos de ferretería.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de pernos, rodajes, EPP's.</p>
<p>IMPLEMENTOS PERÚ S.A.C.</p>		<p>Venta de Repuestos para vehículos pesados.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de ejes y accesorios de suspensión, cinta reflectiva.</p>
<p>MATIZADOS AUTO PERÚ S.A.C.</p>		<p>Venta de artículos de ferretería.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de pinturas, thinner, macilla, lijas.</p>


<p>OSTIM S.A.</p>		<p>Venta de piezas, partes o accesorios para vehículos.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de bolsas de aire.</p>
<p>PRAXAIR PERÚ S.R.L</p>		<p>Fabricación, venta y suministro de gases.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de Oxígeno, Stargold, Gas propano.</p>
<p>PROBINSE INDUSTRIAL S.A.C.</p>		<p>Venta y distribución de pernos.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de pernos.</p>

<p>SEDISA S.A.C.</p>		<p>Venta de abrasivos sólidos, herramientas eléctricas, rodamientos.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de Alambre MIG.</p>
<p>SONEPAR PERÚ S.A.C.</p>		<p>Distribución B2B de soluciones y productos eléctricos.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de cable automotriz.</p>
<p>VINICARD SOLUTIONS E.I.R.L.</p>		<p>Servicio de publicidad.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de stickers de placa y medidas, de logos.</p>

<p>HIDROCAMIÓN S.R.L.</p>		<p>Venta e instalación de equipos hidráulicos y neumáticos.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de repuestos en general de sistema neumático e hidráulico.</p>
<p>REPUESTOS SANTA MÓNICA S.A.C.</p>		<p>Comercialización de piezas, partes y accesorios para vehículos.</p>	<p>Se emplea los sistema de pago a Crédito y Contado.</p> <p>Los requerimientos tienen que ser recogidos.</p> <p>Proveedor de retenes.</p>

Figura 7. Principales Proveedores de Repuestos y Suministros. Fuente: Bona Logistic

Principales competidores

Nombre	Imagen Referencial	Descripción
<p>FABRICACIONES METÁLICAS CARRANZA S.A.C.</p>		<p>Inició sus actividades el 09 de Diciembre del 1972. Ubicado en La Libertad. Tiene como actividad principal la fabricación de vehículos industriales para el transporte terrestre de carga.</p>

L & S NASSI S.A.C.		Inició sus actividades el 15 de Abril del 2005. Ubicado en La Libertad. Tiene como actividad principal la fabricación de carrocerías o vehículos industriales para el transporte terrestre de carga.
HALCÓN S.A.		Inició sus actividades el 09 de Diciembre de 1996. Ubicado en La Libertad. Tiene como actividad principal la fabricación de carrocerías para vehículos de carga.
CARROCERÍAS PEÑA S.A.C.		Inició sus actividades el 26 de Enero de 2004. Ubicado en La Libertad. Tiene como actividad principal la fabricación, reparación y transformación de vehículos industriales.
FABRICACIONES METÁLICAS LUJÁN S.A.C.		Inició sus actividades el 04 de Febrero de 2005. Ubicado en La Libertad. Tiene como actividad principal la fabricación de carrocerías para vehículos.

Figura 8. Principales Competidores. Fuente: Bona Logistic

D. Maquinaria y/o equipos principales

En oficina

Computadora. Equipo que permite manejar de manera más rápida los procesos administrativos. La empresa posee una cantidad de 13 unidades.

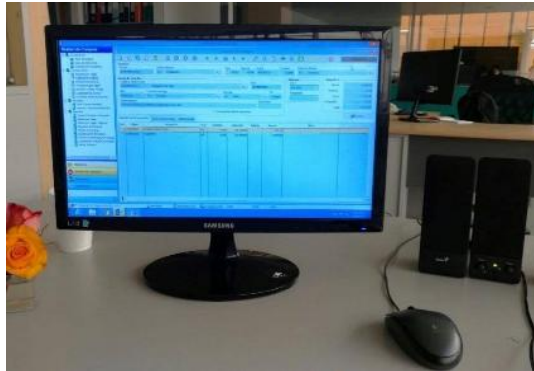


Figura 9. Computadora. Fuente: Bona Logistic

Impresora. Permite imprimir u obtener copias de documentos. La empresa posee una cantidad de 2 unidades.



Figura 10. Impresora. Fuente: Bona Logistic

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Teléfono. Útil para mantener la comunicación entre el personal interno o con algún externo. La empresa posee una cantidad de 4 unidades.



Figura 11. Teléfono. Fuente: Bona Logistic

En planta

Mesa de plasma CNC. Se encarga de habilitar mediante corte, chapas metálicas desplegadas. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 12. Mesa de Plasma CNC. Fuente: Bona Logistic

Plegadora. Su función es permitir el plegado o el doblado necesario y correspondiente para cada chapa metálica. La empresa posee una cantidad de 2 unidades.



Figura 13. Plegadora. Fuente Bona Logistic

Cizalla. Se encarga de permitir el corte de piezas rectas para su posterior pliegue. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 14. Cizalla. Fuente: Bona Logistic

Punzonadora. Permite realizar cortes por presión más exactos, destaja perfiles y hace perforaciones más rápidas. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 15. Punzonadora. Fuente: Bona Logistic

Torno. Permite realizar trabajos de arranque de viruta con un eje en movimiento para obtener diferentes tipos de piezas. La empresa posee una cantidad de 2 unidades.



Figura 16. Torno. Fuente: Bona Logistic

Compresor de aire. Comprime aire para ser distribuido a través de las maquinas que lo requieren. La empresa posee una cantidad de 2 unidades.



Figura 17. Compresora de aire. Fuente: Bona Logistic

Arenadora. Utilizada para realizar el desprendimiento de corrosión de superficies metálicas. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 18. Arenadora. Fuente: Elaboración propia

Prensa Hidráulica. Permite realizar la deformación por presión de cualquier tipo de superficie. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 19. Prensa Hidráulica. Fuente: Bona Logistic

Taladro de columna. Su función es la de realizar orificios perpendiculares sobre su eje. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 20. Taladro de columna. Fuente: Bona Logistic

Esmeril. Se emplea para efectuar el afilado de herramientas de corte (brocas, cuchillas). La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 21. Esmeril. Fuente: Bona Logistic

Montacargas. Se utiliza para trasladar objetos pesados de un lugar a otro, cargar y transportar los productos a través de la planta, entre otras cosas relacionadas. La empresa posee una cantidad de 2 unidades.



Figura 22. Montacarga. Fuente: Bona Logistic

Amoladora. Bisela y quita escoria de superficies metálicas destinadas a un proceso. La empresa posee una cantidad de 10 unidades.



Figura 23. Amoladora. Fuente: Bona Logistic

Tronzadora. Se encarga permitir habilitar cortes rectos en tubos y perfiles. La empresa posee una cantidad de 6 unidades.



Figura 24. Tronzadora. Fuente: Bona Logistic

Equipo de oxicorte. Su función principal el corte de metales mediante fuego a presión, por lo que sirve de apoyo en el proceso de fabricación. La empresa posee una cantidad de 10 unidades.



Figura 25. Equipo de oxicorte. Fuente: Bona Logistic

Máquina de soldar. Permite facilitar el proceso de soldadura entre superficies metálicas. La empresa posee una cantidad de 15 unidades.



Figura 26. Máquina de soldar. Fuente: Bona Logistic

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Taladro manual. Su utilidad se basa en que permite realizar orificios en cualquier posición. La empresa posee una cantidad de 15 unidades.



Figura 27. Taladro manual. Fuente: Bona Logistic

Pistola pequeña neumática. Tiene la función de agilizar el proceso de retirar tuercas con radio interno de pequeña dimensión, ajustadas en distintos elementos. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 28. Pistola pequeña neumática. Fuente: Bona Logistic

Pistola grande neumática. Tiene la función de agilizar el proceso de retirar tuercas con radio interno de dimensiones mayores, ajustadas en distintos elementos. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 29. Pistola grande neumática. Fuente: Bona Logistic

Remachadora neumática. Como su nombre lo dice, facilita remachar superficies gracias a la presión de aire que emplea. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 30. Remachadora neumática. Fuente: Bona Logistic

Remachadora estática. Permite realizar el proceso de remachado de manera solamente vertical. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 31. Remachadora estática. Fuente: Bona Logistic

Lijadora. Tiene la función de agilizar el proceso de lijadura en distintas superficies. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 32. Lijadora. Fuente: Bona Logistic

Rectificador. Se emplea para corregir o perfeccionar cortes o perforaciones en las superficies metálicas. La empresa posee una cantidad de 1 unidad.



Figura 33. Rectificador. Fuente: Bona Logistic

E. Principales productos

Fabricaciones

Si bien es cierto, Bona Logistic fabrica carrocerías montadas, semirremolques y remolques, su producción se basa principal y continuamente al del segundo tipo en sus distintas variedades.

- **Semirremolque Plataforma:**

Unidad de transporte de carga fabricada variando sus características en cuanto a largo, tipo de suspensión, cantidad de ejes y presencia de accesorios.



Figura 34. Semirremolque plataforma. Fuente: Bona Logistic

- **Semirremolque Furgón:**

Unidad de transporte de carga fabricada variando sus características en cuanto a modelo, largo, alto, capacidad de carga útil, tipo de suspensión, cantidad de ejes.



Figura 35. Semirremolque furgón. Fuente: Bona Logistic

- **Semirremolque Cisterna:**

Unidad de transporte de carga fabricada variando sus características en cuanto a modelo, galonaje, cantidad de compartimentos, tipo de suspensión, cantidad de ejes y tipo de válvulas.



Figura 36. Semirremolque cisterna. Fuente: Bona Logistic

- **Semirremolque Tolva:**

Unidad de transporte de carga fabricada variando sus características en cuanto a capacidad de carga útil, producto a cargar, tipo de suspensión y cantidad de ejes.



Figura 37. Semirremolque Tolva. Fuente: Bona Logistic

- **Semirremolque Portacontenedor:**

Unidad de transporte de carga fabricada variando sus características en cuanto a largo, presencia de piñas, tipo de suspensión y cantidad de ejes.



Figura 38. Semirremolque portacontenedor. Fuente: Bona Logistic

Servicios

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Brinda servicios especializados de mantenimiento desde una simple revisión de sistemas hasta modificaciones o reestructuración de carrocerías. Asimismo, atiende todo tipo de servicios que guarden relación con trabajos hechos en metal.

F. Principales materiales

Ángulo A36 1/8" * 1 1/2 * 1 1/2" * 6m
Canal "U" De 6" X 6.0 m (152 mm)
Plancha A36 1/20"X4'x8' (1.27x101.6x203.2)
Plancha Galvanizada 1/20"X4'x8' (1.27x101.6x203.2) mm
Plancha A36 1/2" X 5' X 20' (12.7 X 1 500 X 6 000) mm
Plancha A36 1/20" X 4' X 8' (1.27 X 1 200 X 2 400) mm
Plancha A36 1/4" X 5' X 20' (6.35 X 1 500 X 6 000) mm
Plancha A36 1/8" X 5' X 20' (3.175 X 1 500 X 6 000) mm
Plancha A36 2mm X 4' X 8' (2 X 1 200 X 2 400) mm
Plancha A36 3/16" X 5' X 20' (4.76 X 1 500 X 6 000) mm
Plancha A36 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400) mm
Plancha A36 3/8" X 5' X 20' (9.52 X 1 500 X 6 000) mm
Plancha Estriada 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400) mm
Plancha Galvanizada 1/32" X 4' X 8' (0.8 X 1 200 X 2 400) mm
Platina 3/16" X 2 1/2" X 6.0 m
Platina 5/8" X 5" X 6.0 m
Platina De 1/4" X 3" X 6.0 m
Tubo A36 2mmx40x80
Tubo Lac Cuad. 1 1/4" * 1.8
Tubo Lac Rect. 40mm * 80mm * 2.0
Tubo Lac Red. 3/8" * 2.0 * 6.40 m
Tubo Negro Cuadrado 1 1/4" X 1.8mm X 6.0 m
Tubo Negro Rectangular 1" X 2" X 1.5mm X 6.0 m
Tubo Redondo 1/2" X 6.0 m
Tubo Redondo Liso 5/8" X 6.0 m
Tubo Sch 40 2" X 6.0 m

Figura 39. Principales materiales (01). Fuente: Bona Logistic

Abrazadera de 1/2" (2 Orejas)
Abrazadera Industrial 1/2"
Abrazadera Industrial 5/8"
Alambre Mig 70s-6 1.0mm
Alarma Retroceso
Alma Bronce 3/8"
Anillo Plano 1/2"
Anillo Plano 1/4"
Anillo Plano 3/8"
Anillo Plano 5/16"
Anillo Plano 5/8"
Anillo Plano 7/8"
Anillo Presion 1/2"
Anillo Presion 1/4"
Anillo Presion 3/4"
Anillo Presion 3/8"
Anillo Presion 5/16"
Anillo Presion 5/8"
Autoperforante 3/16" X 1"
Autoperforante 3/16" X 3/4"
Barra De Aluminio
Bisagra 1/2" X 4"
Bisagra De 4" X 1/2
Bisagra Torneada 1/2" X 2"
Bisagra Torneada 5/8" X 3"
Bolsa De Aire C/Base P/Suspension Tat300t
Broca Acerada P/Chasis 1/2"
Broca Hss 1/4" Cobalto
Broca Hss 13/64" Cobalto
Broca Hss 3/8" Cobalto
Broca Hss 5/16" Cobalto
Broca Hss 5/8" Cobalto
Buje Multifuncional Para Suspensión
Bushing De Bronce 1/2" A 1/4"
Bushing De Bronce 1/2" A 3/8"
Cable Acerado 1/2"
Cable Acerado 5/16"

Cable Automotriz N° 14 Negro
Cable Automotriz N° 14 Amarillo
Cable Automotriz N° 14 Azul
Cable Automotriz N° 14 Blanco
Cable Automotriz N° 14 Naranja
Cable Automotriz N° 14 Rojo
Cable Automotriz N° 14 Verde
Cadena Galvanizada 3/16"
Cámara De Aire Doble T-30/30
Cámara De Aire Simple T-30
Cinta Aislante
Cinta Doble Contacto
Cinta Teflón 1/2"
CODO 90° 3/8 X3/8
Codo Neumático 1/4" X 3/8"
CODO SOLDABLE 2" -90° FN
CODO SOLDABLE 3" -90° FN
CODO SOLDABLE 4" -90° FN
Conector Codo D/Bronce P/Manguera 3/8" X 3/8"Npt
Conector Recto D/Bronce P/Manguera 3/8" X 1/2"Npt
Conector Recto D/Bronce P/Manguera 3/8" X 1/4"Npt
Conector Recto D/Bronce P/Manguera 3/8" X 3/8"Npt
Cortina Lateral Semirremolque 14 X 2.65 M.
Cuchilla Cúter 6 1/2 - 151 - Stanley (04-10151)
Dado Adaptador 1" A 3/4"
Difusor De Gas M400
Disco Corte 7" X 1/8" X 7/8"
Disco Corte Inox. 7" X 1/16" X 7/8"
Disco D/Corte Inoxidable 4 1/2" X 3/64" X 7/8"
Disco D/Corte Normal 4 1/2" X 1/8" X 7/8"
Disco Desbaste 4 1/2" X 1/4" X 7/8"
Disco Desbaste 7 X 1/4 X 7/8
Eje Disco Amer. 30lb 77.5
Empaquetadura
Escarpín Sin Logo
Faja De Nylon De Suspensión Neumática 4"
Fajas Amarillas (Brazo Retráctil)
Faro Lateral Redondo Ámbar Led 2"
Faro Lateral Redondo Rojo Led 2"

Faro Pirata
Faro Placa
Faro Posterior Ámbar Led
Faro Posterior Blanco
Faro Posterior Rojo Led
Gas Propano
Grampa P/Cable Acerado 3/8"
Grasera 3/8
Imprimante
Jebe Nat. Negro 1/4" X 1.20 Mt S/Lona 60-65 Shr
King Pin 1/2
Kit De Buje
Kit Suspensión Neumática Ampro Y Eje 77.5" Americano
Liner
Llave De Paso 1-1/4
Manguera Corrugada 1/2"
Manguera Corrugada 1/4"
Manguera Sinflex 3/8
Manhole Aluminio
Manito De Aire
Niple 1/2" X 2" Fierro Galv.
Niple 3/8" X 1.1/2" Fierro Galv.
Nivel De Aluminio Thrifty 18" 2 Aguas - Stanley (04-42073)
Optiluz (Enchufe De 7 Vías Macho C/Tapa)
Patas De Apoyo
Perno Cabeza Coche G2 1/4" X 1 1/2" Hc Zincado
Perno Cabeza Coche G2 1/4" X 1" Hc Zincado
Perno Cabeza Coche G2 1/4" X 3 1/2" Hc Zincado
Perno Cabeza Coche G2 5/16" X 1 1/2" Hc Zincado
Perno Cabeza Coche G2 5/16" X 1" Hc Zincado
Perno Cabeza Coche G2 5/16" X 2 1/2" Hc Zincado
Perno Cabeza Coche G2 5/16" X 2" Hc Zincado
Perno Estobol 3/16" X 1 1/2" Zincado
Perno Hexagonal G2 1/2" X 1 1/2"
Perno Hexagonal G2 1/2" X 1"
Perno Hexagonal G2 1/2" X 3"
Perno Hexagonal G2 1/2" X 4"
Perno Hexagonal G2 1/4" X 1 1/2"
Perno Hexagonal G2 1/4" X 1"

Perno Hexagonal G2 1/4" X 3"
Perno Hexagonal G2 3/8" X 1"
Perno Hexagonal G2 5/16" X 1 1/2"
Perno Hexagonal G2 5/16" X 1"
Perno Hexagonal G2 5/16" X 2"
Perno Hexagonal G2 5/8" X 1 1/2"
Perno Hexagonal G2 5/8" X 2 1/2"
Perno Hexagonal G2 5/8" X 2"
Perno Hexagonal G2 5/8" X 4 1/2"
Perno Hexagonal G2 5/8" X 4"
Perno Hexagonal G2 5/8" X 5"
Perno Hexagonal G2 7/16" X 1"
Perno Hexagonal G8 1 1/8" X 10" C/Tuerca Stop
Perno Hexagonal G8 3/4" X 2 1/2"
Perno Hexagonal G8 3/4" X 3 1/2"
Perno Hexagonal G8 3/4" X 3"
Perno Hexagonal G8 3/4" X 5 1/2"
Perno Hexagonal G8 3/8" X 2"
Perno Hexagonal G8 5/8" X 1 1/2"
Perno Hexagonal G8 7/8" X 4 1/2"
Perno Socket Flat 1/4" X 3"/C. Tuerca Stop
Perno Socket Flat 3/16" X 1"
Precinto
Remache 1/8" X 3/4"
Remache 3/16" X 3/4"
Soguilla De 1/4"
Soldadura Cellocord 1/8"
Stargold
Stovolt 3/16 X 1
Super Glue
Tanque De Agua
Tanque De Aire 46l
Tapón 1/4
Tapón Fg 3/8
Tapón Macho De Bronce 1/2
Tee 3/8" X 3/8" X 3/8"
Tee Bronce 1/4" X 3/8" X 3/8"
Templador De 1/2" Fierro Galv.
Templador De 3/8" Fierro Galv.

Terminal Tipo Ojo 1/4" Aislado
Terminal Tipo Ojo 1/8" Aislado
Terminal Tipo Ojo 3/16" Aislado
Tobera 5/8
Tubo PVC 1 -1/2
Tubo PVC 3/4
Tuerca 3/4 Hilo Fino
Tuerca Hexagonal 1/2"
Tuerca Hexagonal 1/4"
Tuerca Hexagonal 1/4" Zincada
Tuerca Hexagonal 3/16"
Tuerca Hexagonal 3/8" Zincada
Tuerca Hexagonal 5/16"
Tuerca Hexagonal 5/8"
Tuerca Stop 1/4
Tuerca Stop 3/4"
Tuerca Stop 3/8"
Tuerca Stop 5/8"
Tuerca Stop 7/16"
Tuerca Stop 7/8"
Unión 1/2 Soldable
Válvula Desfogue
Válvula Niveladora
Válvula Protección
Winche Soldable
Oxígeno Industrial
Tiza Caldero
Base Zincromato Automotriz
Cinta Reflectiva
Cinta Masking Tape 3/4" X 55"
Esmalte Acrílico Gloss Blanco
Esmalte Acrílico Gloss Crema
Esmalte Acrílico Gloss Gris Claro
Esmalte Acrílico Gloss Matizado Crema
Esmalte Acrílico Gloss Matizado Verde Tóner
Esmalte Acrílico Gloss Naranja Molibdeno
Esmalte Acrílico Gloss Negro
Esmalte Acrílico Gloss Rojo Bermellón
Esmalte Acrílico Gloss Transparente

Lija Circular N°80

Lija De Fierro N°80

Masilla

Placa Alum 1cav.

Sikaflex

Sticker Águila Chica

Sticker Bona Logistic Vertical 1.35 Azul

Sticker Bona Logistic Vertical 1.35 Blanco

Sticker En Vinil Bona Logistic (Pequeño)

Sticker En Vinil Laminado "Giro Amplio"

Sticker En Vinil Laminado "Posicion De Valvula Eje"

Sticker Teléfono Blanco

Sticker Teléfono Negro

Sticker Logo Bona Logistic Filo Blanco

Super Thinner

Thinner Acrilico

Trapo Industrial

Zincromato Epoxico

Figura 40. Principales Materiales (02). Fuente: Bona Logistic


G. Áreas de la empresa

- Gerencia y Administración
- Producción
- Logística
- Seguridad y Salud en el Trabajo
- Gestión de Talento Humano
- Contabilidad y Finanzas

2.3.1.2. Descripción del área problemática

A. Diagramas de Proceso

El Área de Producción se basa en el desarrollo de las distintas actividades que forman parte del proceso que lleva a cabo la consecución del producto final; en este caso, el Semirremolque Plataforma de 13.50 metros. Dicho proceso se encuentra plasmado en la figura 41.

	EMPR.	BONA LOGISTIC E.I.R.L.		RESUMEN				
				ACT.	SÍMB.	CANT.	PORC.	
	DIAGR.	Proceso productivo		Oper.	○	16	% AP 52.94%	
	ACT.		PROP.	●	Inspec.	□		0
PROCESO	Fabricación de Semirrem. Plataforma 13.50 m			Comb.	◻	11	% AI 47.06%	
LUGAR	Planta Principal de Bona Logistic E.I.R.L. - Huanchaquito			Transp.	➡	23		
REALIZADO POR	Jorge Eduardo Aliaga Moreno			Almac.	▽	0	TIEMPO TOTAL (h)	
APROBADO POR	Jaime Alfredo Bobadilla Nassi			Demor.	D	1	142.45	
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (h)	ACTIVIDAD						OBSERV.
		○	□	◻	➡	▽	D	
Transporte de planchas metálicas hacia área de corte	2.00				●			
Corte de planchas metálicas	8.00			●				
Transporte de componentes cortados de vigas hacia área de armado	0.10				●			
Transporte de materiales de armado hacia área de armado	0.17				●			
Armado de vigas	8.00			●				
Transporte de materiales de soldar hacia área de armado	0.20				●			
Soldado de vigas	6.00	●						
Transporte de componentes cortados que requieren doblez hacia área de plegado	1.00				●			

Plegado de piezas	12.00			●				
Transporte de componentes plegados de estructura hacia área de armado	0.40				●			
Transporte de repuestos de armado hacia área de armado	0.17				●			
Montado de estructura	16.00			●				
Soldado de estructura	16.00	●						
Transporte de barra metálica hacia área de habilitado	0.17				●			
Corte de barra metálica	2.00			●				
Torneado de bocinas	3.00			●				
Transporte de componentes plegados de suspensión hacia área de habilitado	0.17				●			
Armado de estructuras de soportes, brazos y platos de suspensión	4.00			●				
Soldado de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	4.00	●						
Transporte de estructuras de brazos, soportes y platos de	0.17				●			

suspensión hacia área de arenado								
Arenado de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	0.50	●						
Transporte de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión hacia área de pintura	0.10				●			
Transporte de materiales de pintado hacia área de pintura	0.20				●			
Aplicación de base a estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	0.25	●						
Reparación de imperfecciones	0.25	●						
Pintado de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	0.50	●						
Transporte de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión pintados hacia área de habilitado	0.17				●			
Transporte de repuestos de brazos, soportes y platos de suspensión hacia área de habilitado	0.10				●			
Armado de brazos, soportes y platos de suspensión	1.50	●						
	0.17							

Transporte de brazos, soportes y platos de suspensión hacia área de armado					●			
Transporte de ejes hacia área de armado	0.17				●			
Armado de suspensión	0.50			●				
Soldado de suspensión	0.50	●						
Ensamble de suspensión con estructura	1.50			●				
Soldado de suspensión con estructura	1.50	●						
Transporte de unidad hacia área de arenado	0.33				●			
Arenado	6.00	●						
Transporte de unidad hacia área de pintado	0.25				●			
Aplicación de base	1.50	●						
Reparación de imperfecciones	6.50	●						
Pintado	8.00			●				
Espera de secado	0.50						●	
	0.25							

Transporte de unidad hacia área de instalaciones y acabado					●			
Transporte de materiales y repuestos de sistema eléctrico hacia área de instalaciones y acabado	0.33				●			
Instalación de sistema eléctrico	12.00	●						
Transporte de repuestos de sistema de suspensión y aire hacia área de instalaciones y acabado	0.33				●			
Instalación de sistema de suspensión y aire	8.00	●						
Transporte de accesorios para acabados hacia área de instalaciones y acabado	0.33				●			
Colocación de accesorios (acabados)	6.00			●				
Colocación de llantas	0.50	●						
Transporte de unidad hacia área de entrega	0.17				●			

Figura 41. DAP Procedimiento del semirremolque plataforma de 13.50 metros. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el Área

de Mantenimiento, no se encuentra definida como tal, puesto que no existe un área dedicada netamente a ese proceso, sin embargo, se realizan actividades ante una avería o mal funcionamiento de la maquinaria. Dicho procedimiento se encuentra descrito en la figura 42.

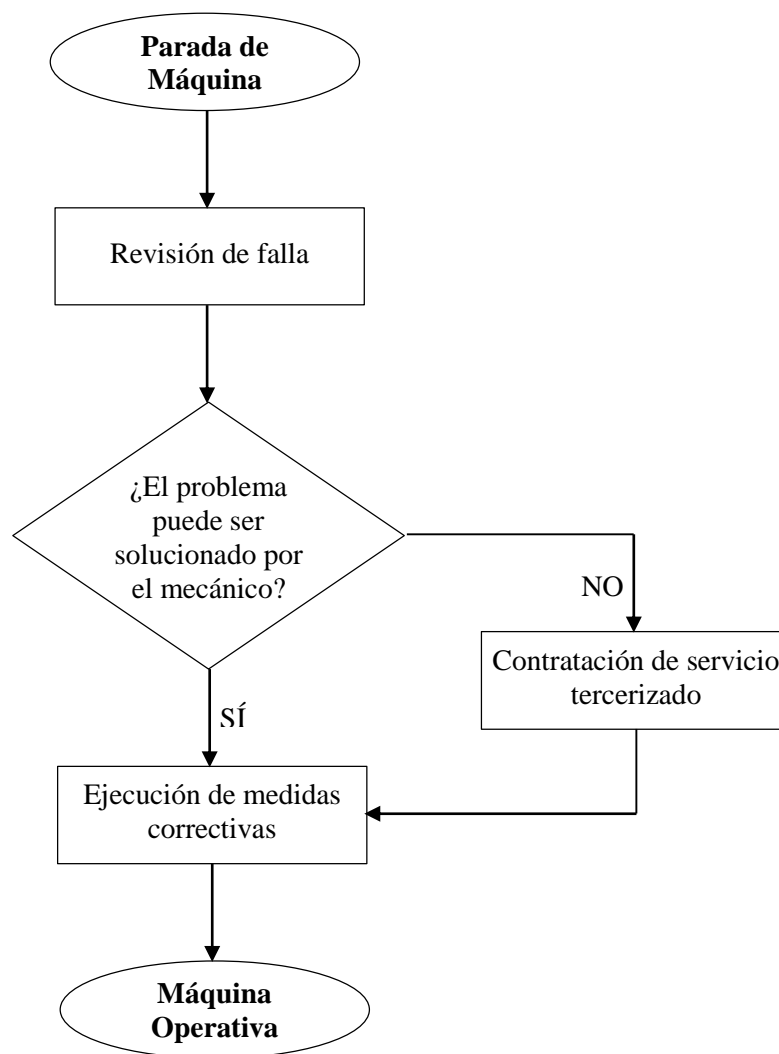


Figura 42. Procedimiento del mantenimiento de maquinarias. Fuente: Bona Logistic

2.3.1.3. Identificación de problemas e indicadores

A. Diagrama de Ishikawa

Se realizó un análisis independiente tanto para el área de Producción como para el de Mantenimiento.

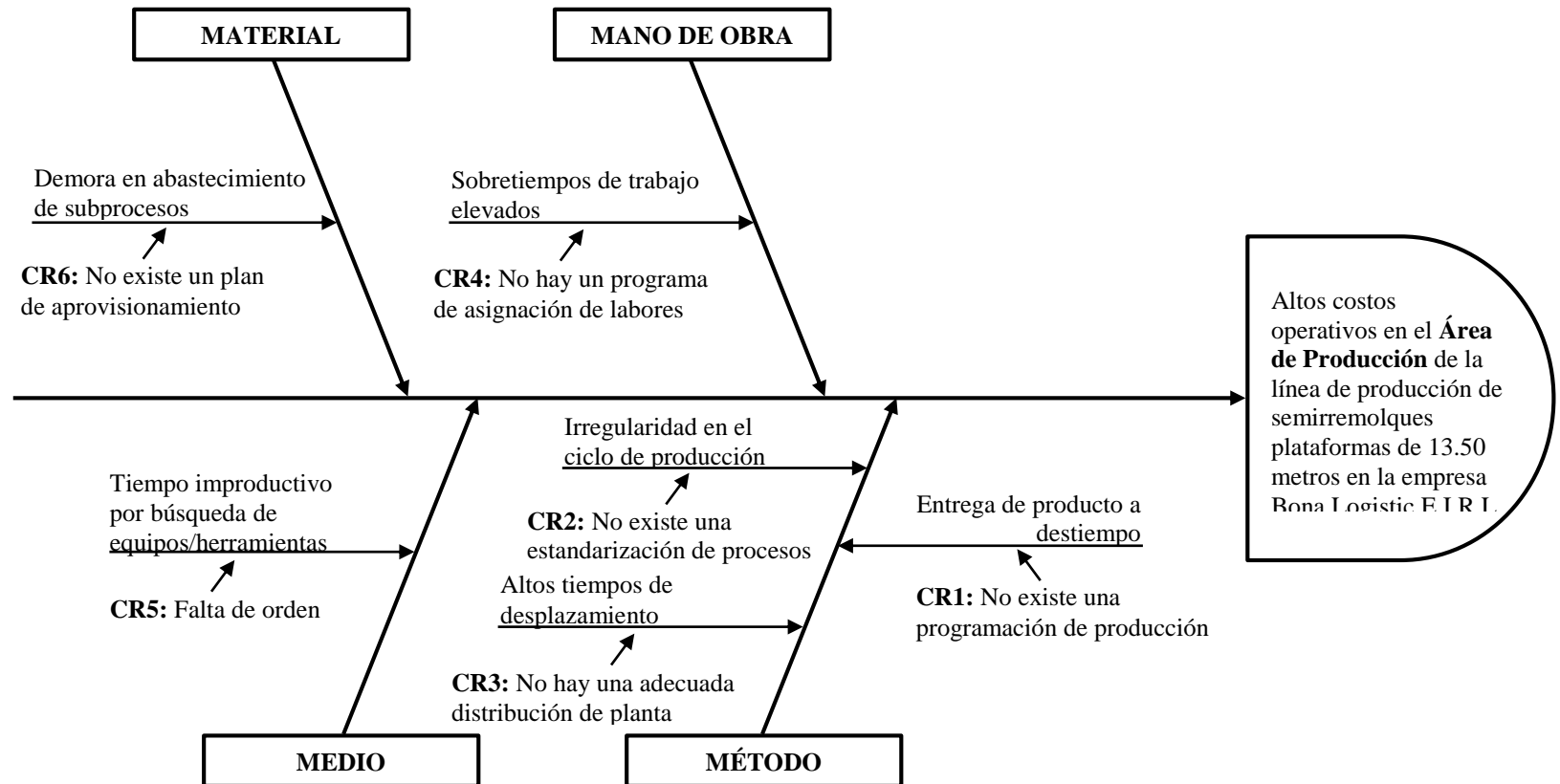


Figura 43. Diagrama de Ishikawa Área de Producción. Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

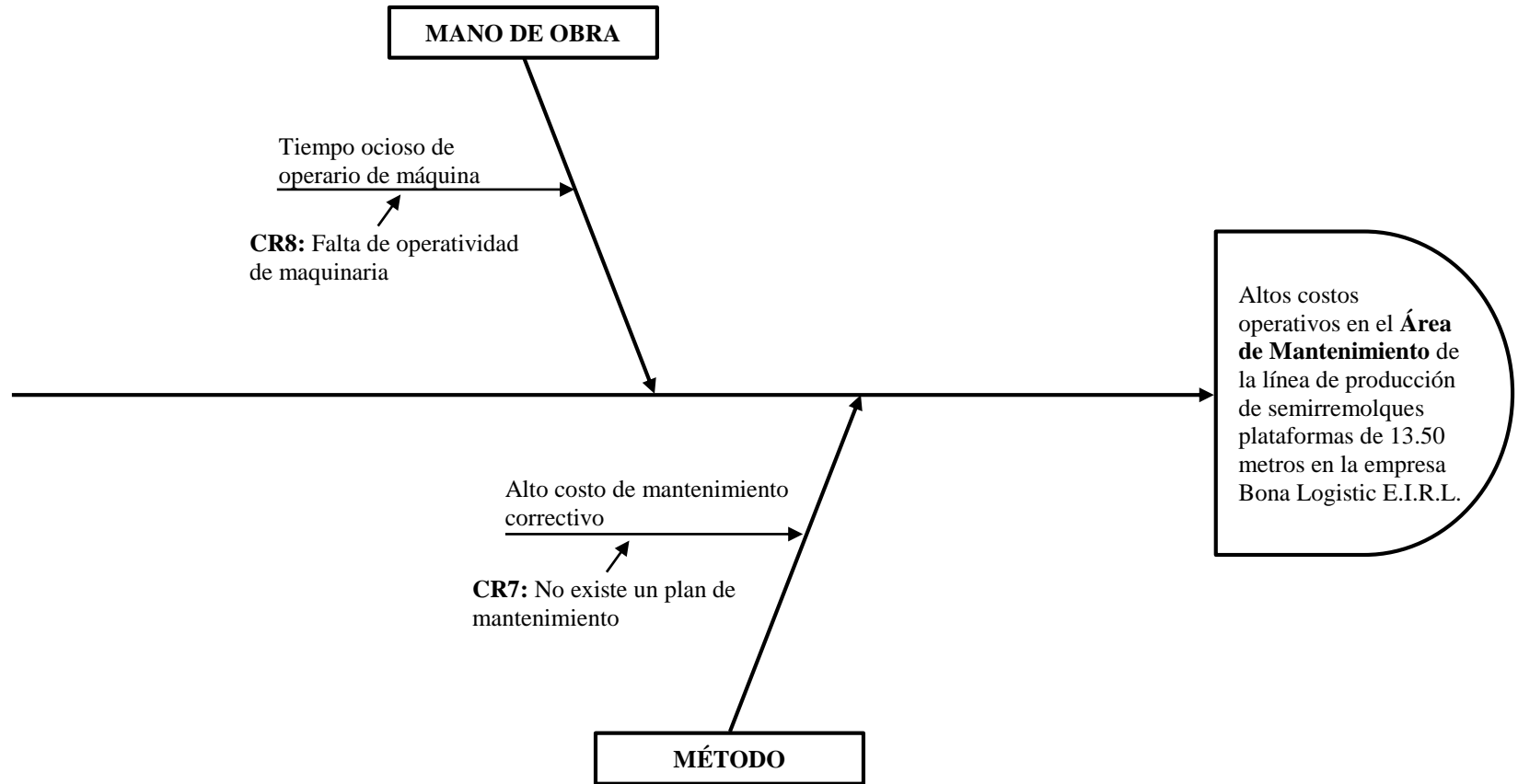


Figura 44. Ishikawa Área de Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

B. Diagrama de Pareto

Según el valor de la pérdida monetaria anual de cada causa raíz identificada, se procedió a determinar cuáles de ellas tienen mayor grado de significancia respecto al problema principal y representan el 80% de los costos operativos en la línea de producción estudiada (ver tabla 1 y figura 45).

Tabla 1.

Pérdida Monetaria Anual

N°	Causa Raíz	Pérdida Monetaria	Pérdida M. Acumulada	Porcent. Acum.
CR1	No existe una programación de producción	S/ 32,175.00	S/ 32,175.00	37.83%
CR7	No existe un plan de mantenimiento	S/ 31,151.60	S/ 63,326.60	74.45%
CR6	No existe un plan de aprovisionamiento	S/ 7,361.84	S/ 70,688.43	83.11%
CR8	Falta de operatividad de maquinaria	S/ 6,259.19	S/ 76,947.62	90.47%
CR2	No existe una estandarización de procesos	S/ 4,726.38	S/ 81,674.00	96.03%
CR4	No hay un programa de asignación de labores	S/ 2,342.21	S/ 84,016.21	98.78%
CR5	Falta de orden	S/ 756.23	S/ 84,772.44	99.67%
CR3	No hay una adecuada distribución de planta	S/ 281.47	S/ 85,053.91	100.00%

Fuente: Elaboración propia

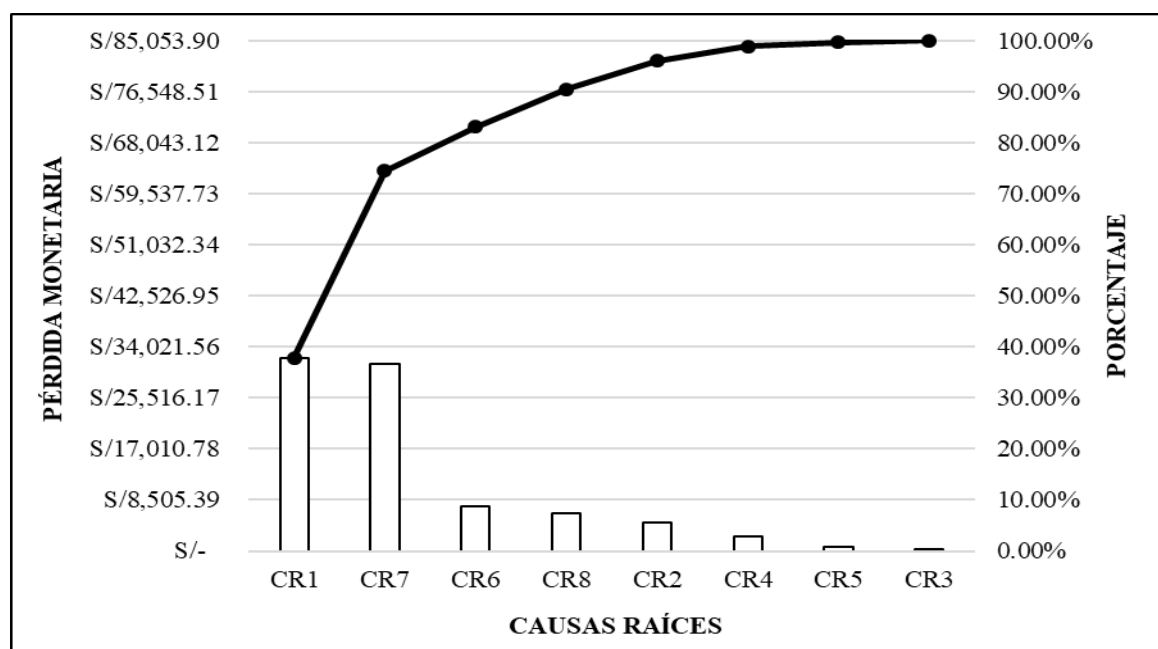


Figura 45. *Pérdida Monetaria acumulada.* Fuente: Elaboración propia

Dados los resultados obtenidos, se consideraron las causas raíces CR1, CR7 y CR6 como las más relevantes, debido a que representan alrededor del 80% del problema. Sin embargo, tomando en cuenta la aproximación de los valores de las pérdidas monetarias de las causas raíces siguientes a la última seleccionada, se creyó pertinente realizar un nuevo análisis (ver tabla 2 y figura 46).

Tabla 2

Nuevo Análisis Pareto Perdidas Monetarias Anuales

N°	Causa Raíz	Pérdida Monetaria	Pérdida M. Acumulada	Porcent. Acum.
CR8	Falta de operatividad de maquinaria	S/ 6,259.19	S/ 6,259.19	43.57%
CR2	No existe una estandarización de procesos	S/ 4,726.38	S/ 10,985.57	76.47%
CR4	No hay un programa de asignación de labores	S/ 2,342.21	S/ 13,327.77	92.78%
CR5	Falta de orden	S/ 756.23	S/ 14,084.01	98.04%
CR3	No hay una adecuada distribución de planta	S/ 281.47	S/ 14,365.47	100.00%

Fuente: Elaboración propia

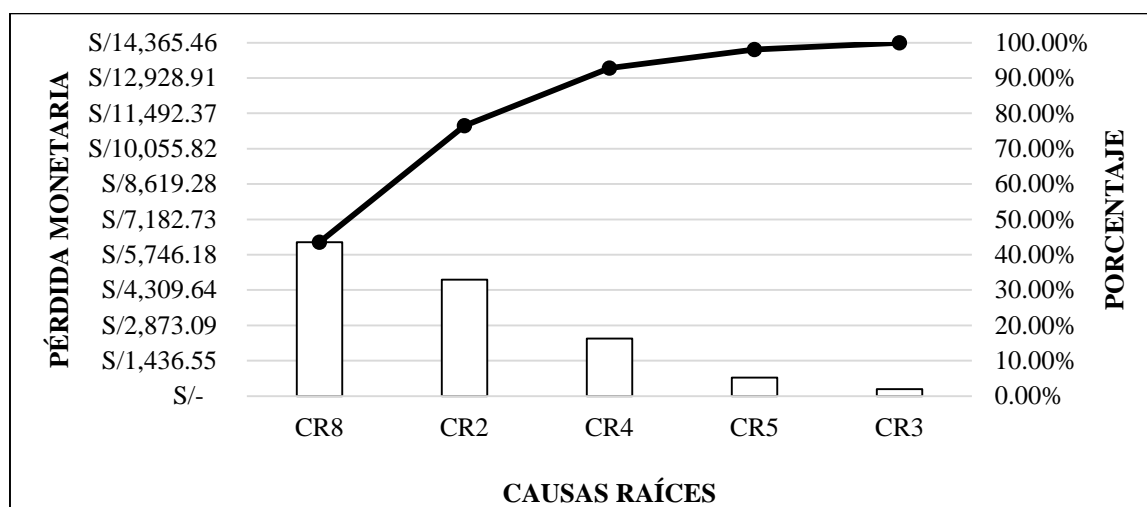


Figura 46. Nuevo Análisis Pareto Perdidas Monetarias Acumuladas. Fuente: Elaboración propia

De esta manera, las causas raíces priorizadas fueron CR1, CR2, CR6, CR7 y CR8.

C. Matriz de Indicadores

Tabla 3

Matriz de Indicadores

Causas Raíces	Indicadores	Fórmula	Valor Actual	Valor Meta	Herramienta	
No existe una programación de producción	Nº total anual de días de retraso en entrega de producto	$\sum_{i=1}^n \text{Nº de días de retraso en entrega de producto (i)}$	32	0	MRP	
	Costo total anual de entrega de producto a destiempo	$\sum_{i=1}^n \text{Nº de días de retraso en entrega de producto (i) x costo multa por día de cliente de producto (i)}$	S/ 32,175	S/ 0		
No existe un plan de aprovisionamiento	Nº total anual de horas de demora en abastecimiento de subprocesos	$\sum_{i=1}^n \text{Nº de horas de retraso promedio por unidad en subproceso (i) x Nº de unidades producidas promedio por año}$	1,210.56	0		
	Costo total anual de demora en abastecimiento de subprocesos	$\sum_{i=1}^n \text{Nº de horas de retraso promedio por unidad en subproceso (i) x Costo hh de operario de subproceso (i) x Nº de unidades producidas promedio por año}$	S/ 7,361.84	S/ 0		
No existe un plan de mantenimiento	Nº total anual de horas de paradas de máquina	$\sum_{i=1}^n \text{Nº de horas anuales de parada de máquina (i)}$	887.5	0		RCM
	Costo total anual de mantenimiento correctivo	$\sum_{i=1}^n \text{Costo de mantenimiento correctivo anual de máquina (i)}$	S/ 31,151.60	0		

Falta de operatividad de maquinaria	Costo total anual de tiempo ocioso de operarios de máquina	$\sum_{i=1}^n \text{N}^\circ \text{ de horas anuales de parada de máquina (i) x Costo hh de operario de máquina (i)}$	S/ 6,259.19	0	
No existe una estandarización de procesos	Nº total anual de excedente de horas irregulares en ciclo de producción	$\sum_{i=1}^n \text{N}^\circ \text{ de horas excedente promedio de actividad (i) x N}^\circ \text{ de unidades producidas promedio por año}$	28.01	0	ESTUDIO DE TIEMPOS
	Costo total anual de irregularidad en ciclo de producción	$\sum_{i=1}^n \text{N}^\circ \text{ de horas excedente promedio de actividad (i) x Costo hh de operario de actividad (i) x N}^\circ \text{ de unidades producidas promedio por año}$	S/ 4,726.38	0	

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Solución propuesta

2.3.2.1. Monetización de pérdidas

A. Pérdida monetaria por la no existencia de una programación de producción

Para el cálculo de estas pérdidas económicas, se tomó en consideración el historial de unidades entregadas a destiempo en el año 2018 y el costo multa incurrido por cada día de retraso (según lo establecido contractualmente con cada cliente).

Tabla 4

Pérdida monetaria por la no existencia de una programación de producción

Cliente	Cant.	Unidad	Días	Multa / día	Sub Total
JP LOGÍSTICA S.A.C.	1	S3PH-410	4	\$ 250.00	S/ 3,300.00
JP LOGÍSTICA S.A.C.	1	S3PH-411	4	\$ 250.00	S/ 3,300.00
TRANSPORTES E INVERSIONES V & B S.A.C.	1	S3PH-415	3	\$ 350.00	S/ 3,465.00
TRANSPORTES E INVERSIONES V & B S.A.C.	1	S3PH-416	3	\$ 350.00	S/ 3,465.00
NEGOCIOS Y SERVICIOS DEL MAR S.R.L.	1	S3PH-423	4	\$ 250.00	S/ 3,300.00
NEGOCIOS Y SERVICIOS DEL MAR S.R.L.	1	S3PH-424	4	\$ 250.00	S/ 3,300.00
EMILIA ESPERANZA	1	S3PH-426	3	\$ 400.00	S/ 3,960.00
TRANSPORTES PAKATNAMU S.A.C.	1	S3PH-428	4	\$ 350.00	S/ 4,620.00
TRANSPORTES PAKATNAMU S.A.C.	1	S3PH-429	3	\$ 350.00	S/ 3,465.00
				Total	S/ 32,175.00

Fuente: Elaboración propia

B. Pérdida monetaria por la no existencia de un plan de mantenimiento

Para el cálculo de estas pérdidas económicas, se consideró la información histórica de mantenimiento en el año 2018 (Ver anexo 2). A partir de ello, la monetización se resumió en costos de mano de obra y materiales (ver tabla 5).

Tabla 5

Pérdida monetaria por la no existencia de un plan de mantenimiento

Fecha de Parada	Máquina	Costo Mano de Obra	Costo Materiales	Sub Total
16/02/2018	Mesa de Plasma	S/ 1,755.38	S/ 1,144.63	S/ 2,900.01
25/04/2018	Mesa de Plasma	S/ 1,812.48	S/ 9,403.34	S/ 11,215.82
14/06/2018	Mesa de Plasma	S/ 2,076.80	S/ 1,226.16	S/ 13,302.96
24/08/2018	Montacargas	S/ 613.60	S/ 1,349.21	S/ 1,962.81
27/08/2018	Montacargas	S/ 1,770.00	S/ -	S/ 1,770.00
Total				S/ 31,151.60

Fuente: Elaboración propia

C. Pérdida monetaria por la no existencia de un plan de aprovisionamiento

Para el cálculo de estas pérdidas económicas, se tomó en cuenta el tiempo de demora por falta de material promedio observado en cada sub proceso, monetizado en base a su costo hora-hombre correspondiente para obtener así, el costo total incurrido en el año 2018 debido a esta causa. (ver tabla 6).

Tabla 6

Pérdida monetaria por la no existencia de un plan de aprovisionamiento

Sub Proceso	Trabajador	Costo HH	T.O. 1	T.O. 2	Demora promedio (h)	Sub Total
Corte	Operador de mesa de plasma	S/ 12.25	8.84	6.00	7.42	S/ 2,182.35
Plegado	Maestro plegador	S/ 4.80	9.55	6.75	8.15	S/ 939.65
	Ayudante plegador	S/ 4.56	9.55	6.75	8.15	S/ 891.71
Habilitado	Tornero - Op. de montacarga	S/ 7.35	3.65	2.63	3.14	S/ 554.12
	Habilitador	S/ 4.80	1.15	1.75	1.45	S/ 167.18
Armado	Maestro armador	S/ 5.39	5.48	10.60	8.04	S/ 1,040.47
	Ayudante armador	S/ 4.66	5.48	10.60	8.04	S/ 898.59
	Soldador	S/ 4.80	3.20	3.84	3.52	S/ 405.84
Arenado	Arenador	S/ 4.66	0.00	0.00	0.00	S/ -
Pintura	Pintores (terceros)	-	-	-	-	S/ -
Instalación sistema eléctrico	Electricista	S/ 4.56	2.35	1.17	1.76	S/ 192.56
Instalación sistema de suspensión y aire	Aerólogo	S/ 4.85	0.80	0.22	0.51	S/ 59.40
Acabados	Encargado de acabados	S/ 4.80	0.22	0.30	0.26	S/ 29.98
Enllante	Llantero (tercero)	-	-	-	-	S/ -
Total						S/ 7,361.84

Fuente: Elaboración propia

D. Pérdida monetaria por falta de operatividad de maquinaria

Para el cálculo de estas pérdidas económicas, se consideró las horas totales de inoperatividad de máquina por parada en el año 2018. En el caso de la Compresora de Aire, existen unas mínimas pero continuas paradas de máquina a la que esta afecta durante cada turno; por lo tanto, se determinaron las horas totales de su inoperatividad en el ejercicio estudiado (ver tabla 7). De esta manera, se monetizaron dichas horas de parada de máquina en base a los costos hora-hombre de los operarios encargados de cada máquina (ver tabla 8).

Tabla 7

Horas totales de su inoperatividad en el ejercicio estudiado

Turno	Tiempo programado (h)	MTBF (min)	MTTR (min)	N° paradas / día	Horas de parada / día	Horas de parada / año
Lunes a Viernes	540.00	15.00	5.00	27.00	2.25	562.50
Sábado	240.00	15.00	5.00	12.00	1.00	50.00
Total						612.50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Pérdida monetaria por falta de operatividad de maquinaria

Máquina	Operario	Horas de parada / año	Costo hh incurrido		Sub Total	
Mesa de plasma	Operador de mesa de plasma	270.00	S/	12.25	S/	3,308.82
Montacargas	Operario de montacargas	5.00	S/	7.35	S/ 12.25	S/ 98.04
Compresora de aire	Arenador	612.50	S/	4.66	S/	2,852.33
Total						S/ 6,259.19

Fuente: Elaboración propia

E. Pérdida monetaria por la no existencia de una estandarización de procesos

Para el cálculo de estas pérdidas económicas, se tomó como referencia, tiempos pre-establecidos para realizar las actividades del proceso de producción, brindados por el Jefe de Planta en una entrevista. Los cuales fueron comparados con los tiempos observados promedio para hallar el excedente de tiempo empleado, monetizarlo en base al costo hora-hombre de los operarios involucrados en cada actividad y obtener el costo total en el año 2018. (ver tabla 9).

Tabla 9

Pérdida monetaria por la no existencia de una estandarización de procesos

Actividad	Operador	Costo HH	Tpo. Ref. (h)	T.O. 1	T.O. 2	T.O. Prom. (h)	Tpo. Exc. (h)	Sub Total
Transporte de planchas metálicas hacia área de corte	Tornero/Op. montacarga	S/ 7.35	2.00	2.30	2.20	2.25	0.25	S/ 44.12
Corte de planchas metálicas	Operador de mesa de plasma	S/ 12.25	8.00	9.75	10.25	10.00	2.00	S/ 588.24
Transporte de componentes cortados de vigas hacia área de armado	Tornero/Op. montacarga	S/ 7.35	0.10	0.10	0.16	0.13	0.03	S/ 5.29
Transporte de materiales de armado hacia área de armado	Ayudante armador	S/ 4.66	0.17	0.36	0.30	0.33	0.16	S/ 17.88
Armado de vigas	Maestro armador	S/ 5.39	8.00	11.00	10.00	10.50	2.50	S/ 602.94
	Ayudante armador	S/ 4.66						
Transporte de materiales de soldar hacia área de armado	Soldador	S/ 4.80	0.20	0.34	0.32	0.33	0.13	S/ 14.99
Soldado de vigas	Soldador	S/ 4.80	6.00	7.80	8.20	8.00	2.00	S/ 230.59
Transporte de componentes cortados que requieren doblez hacia área de plegado	Ayudante plegador	S/ 4.56	1.00	1.40	1.10	1.25	0.25	S/ 56.18
	Maestro plegador	S/ 4.80						
Plegado de piezas	Maestro plegador	S/ 4.80	12.00	14.50	14.00	14.25	2.25	S/ 505.59
	Ayudante plegador	S/ 4.56						
Transporte de componentes plegados de estructura hacia área de armado	Tornero/Op. montacarga	S/ 7.35	0.40	0.40	0.60	0.50	0.10	S/ 17.65

Transporte de repuestos de armado hacia área de armado	Ayudante armador	S/	4.66	0.17	0.35	0.31	0.33	0.16	S/	17.88
Montado de estructura	Maestro armador	S/	5.39	16.00	18.30	18.70	18.50	2.50	S/	602.94
	Ayudante armador	S/	4.66							
Soldado de estructura	Soldador	S/	4.80	16.00	17.70	17.80	17.75	1.75	S/	201.76
Transporte de barra metálica hacia área de habilitado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.17	0.25	0.15	0.20	0.03	S/	5.29
Corte de barra metálica	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	2.00	3.00	2.00	2.50	0.50	S/	88.24
Torneado de bocinas	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	3.00	3.50	3.50	3.50	0.50	S/	88.24
Transporte de componentes plegados de suspensión hacia área de habilitado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.17	0.22	0.18	0.20	0.03	S/	5.29
Armado de estructuras de soportes, brazos y platos de suspensión	Habilitador	S/	4.80	4.00	6.00	5.50	5.75	1.75	S/	201.76
Soldado de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	Habilitador	S/	4.80	4.00	4.75	5.25	5.00	1.00	S/	115.29
Transporte de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión a área de arenado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.17	0.21	0.19	0.20	0.03	S/	5.29
Arenado de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	Arenador	S/	4.66	0.50	0.80	0.70	0.75	0.25	S/	27.94
Transporte de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión a área de pintura	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.10	0.16	0.14	0.15	0.05	S/	8.82
Transporte de materiales de pintado hacia área de pintura	Pintores (Terceros)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Aplicación de base a estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	Pintores (Terceros)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Reparación de imperfecciones	Pintores (Terceros)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Pintado de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	Pintores (Terceros)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Transporte de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión pintados a área de habilitado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.17	0.23	0.17	0.20	0.03	S/	5.29
Transporte de repuestos de brazos, soportes y platos de suspensión hacia área de habilitado	Habilitador	S/	4.80	0.10	0.26	0.24	0.25	0.15	S/	17.29

Armado de brazos, soportes y platos de suspensión	Habilitador	S/	4.80	1.50	2.10	1.90	2.00	0.50	S/	57.65
Transporte de brazos, soportes y platos de suspensión hacia área de armado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.17	0.20	0.20	0.20	0.03	S/	5.29
Transporte de ejes hacia área de armado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.17	0.20	0.26	0.23	0.06	S/	10.59
Armado de suspensión	Maestro armador	S/	5.39	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	S/	120.59
	Ayudante armador	S/	4.66							
Soldado de suspensión	Soldador	S/	4.80	0.50	0.70	0.64	0.67	0.17	S/	19.60
Ensamble de suspensión con estructura	Maestro armador	S/	5.39	1.50	2.25	1.75	2.00	0.50	S/	120.59
	Ayudante armador	S/	4.66							
Soldado de suspensión con estructura	Soldador	S/	4.80	1.50	2.35	2.65	2.50	1.00	S/	115.29
Transporte de unidad hacia área de arenado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.33	0.60	0.40	0.50	0.17	S/	30.00
Arenado	Arenador	S/	4.66	6.00	7.75	8.25	8.00	2.00	S/	223.53
Transporte de unidad hacia área de pintado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.25	0.30	0.36	0.33	0.08	S/	14.12
Aplicación de base	Pintores (Terceros)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Reparación de imperfecciones	Pintores (Terceros)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Pintado	Pintores (Terceros)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Espera de secado	Pintores (Terceros)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Transporte de unidad hacia área de instalaciones y acabado	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.25	0.25	0.35	0.30	0.05	S/	8.82
Transporte de materiales y repuestos de sistema eléctrico hacia área de instalaciones y acabado	Electricista	S/	4.56	0.33	0.45	0.35	0.40	0.07	S/	7.66
Instalación de sistema eléctrico	Electricista	S/	4.56	12.00	13.60	13.90	13.75	1.75	S/	191.47
Transporte de repuestos de sistema de suspensión y aire hacia área de instalaciones y acabado	Aerólogo	S/	4.85	0.33	0.35	0.41	0.38	0.05	S/	5.82
Instalación de repuestos de sistema de suspensión y aire	Aerólogo	S/	4.85	8.00	9.70	9.30	9.50	1.50	S/	174.71
Transporte de accesorios para acabados hacia área de instalaciones y acabado	Encargado de acabados	S/	4.80	0.33	0.40	0.30	0.35	0.02	S/	2.31
Colocación de accesorios (acabados)	Encargado de acabados	S/	4.80	6.00	7.20	6.80	7.00	1.00	S/	115.29

Colocación de llantas	Llantero (Tercero)	S/	-	-	-	-	-	-	S/	-
Transporte de unidad hacia área de entrega	Tornero/Op. montacarga	S/	7.35	0.17	0.30	0.36	0.33	0.16	S/	28.24
Total									S/	4,726.38

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.2. Propuestas de Solución

A. Propuesta de implementación de sistema MRP

1°. Análisis de la Demanda:

A partir del histórico de producción de semirremolques plataforma en el período 2018 (ver anexo 1), se identificó la demanda agregada de unidades fabricadas por mes (ver figura 47) y se estudió su comportamiento a lo largo del año (ver figura 48).

Mes	Demanda
Enero	4
Febrero	2
Marzo	2
Abril	2
Mayo	2
Junio	3
Julio	1
Agosto	1
Setiembre	2
Octubre	2
Noviembre	3
Diciembre	4

Figura 47. Demanda mensual 2018. Fuente: Elaboración propia

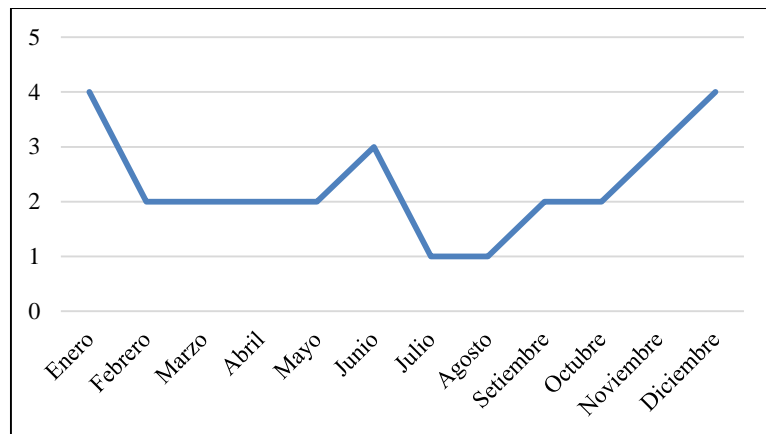


Figura 48. Tendencia de la demanda anual. Fuente: Elaboración propia

Para determinar la técnica de pronóstico a utilizar, se proyectó la demanda a los 12 próximos meses con las clases de Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado y Regresión Polinomial. Consecutivamente, se analizó el indicador DAM en cada una de ellas.

Promedio Móvil Simple: Se efectuó según 3, 4 y 5 meses, obteniendo la proyección como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10

Pronóstico Promedio Móvil Simple

Mes	Promedio Móvil Simple		
	3 meses	4 meses	5 meses
Enero	-	-	-
Febrero	-	-	-
Marzo	-	-	-
Abril	3	-	-
Mayo	2	3	-
Junio	2	2	2
Julio	2	2	2
Agosto	2	2	2
Septiembre	2	2	2
Octubre	1	2	2
Noviembre	2	2	2
Diciembre	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

Promedio Móvil Ponderado: Se efectuó según 3 meses (tomando en cuenta como factores: 0.15, 0.35 y 0.50) y 4 meses (tomando en cuenta como factores: 0.10, 0.20, 0.35 y 0.45), obteniendo la proyección como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11

Pronóstico Promedio Móvil Simple

Mes	Promedio Móvil Ponderado	
	3 meses	4 meses
Enero	0.15	0.10
Febrero	0.35	0.20
Marzo	0.50	0.35
Abril	2	0.45
Mayo	2	2
Junio	2	2
Julio	3	2
Agosto	2	2
Septiembre	1	1
Octubre	2	2
Noviembre	2	2
Diciembre	3	2

Fuente: Elaboración propia

Regresión Polinomial: Para esta técnica de pronóstico, se tomó en cuenta el Coeficiente de Determinación R Cuadrado. A partir de ello, y por la tendencia de la demanda en el período estudiado, fue preciso realizar el estudio con las variantes desde Tercer a Sexto Grado (ver figuras 49, 50, 51 y 52) y comparar el indicador antes mencionado (ver tabla 12).

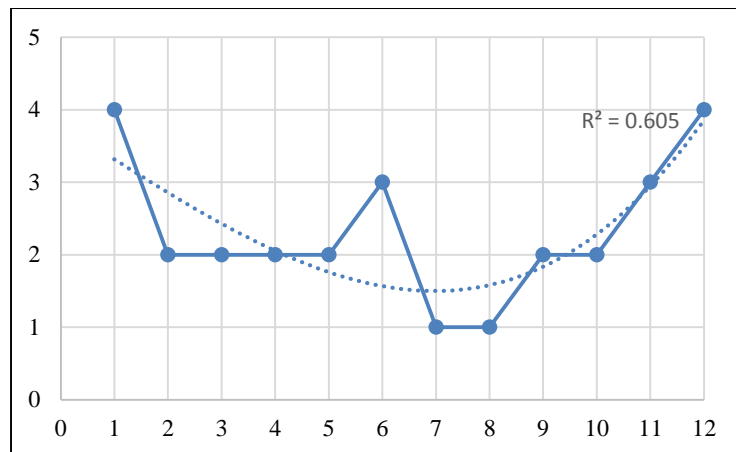


Figura 49. Tendencia Polinomial de 3 grado. Fuente: Elaboración propia

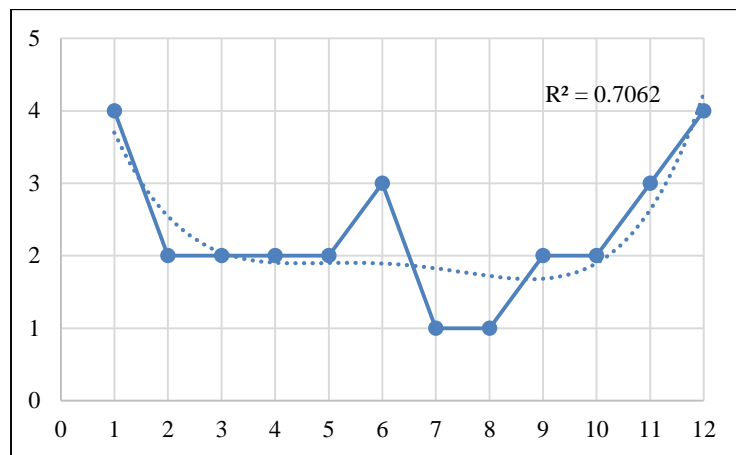


Figura 50. Tendencia Polinomial de 4 grado. Fuente: Elaboración propia

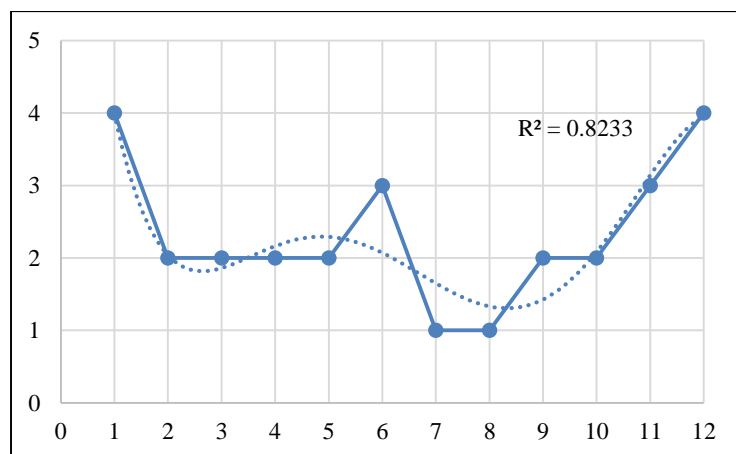


Figura 51. Tendencia Polinomial de 5 grado. Fuente: Elaboración propia

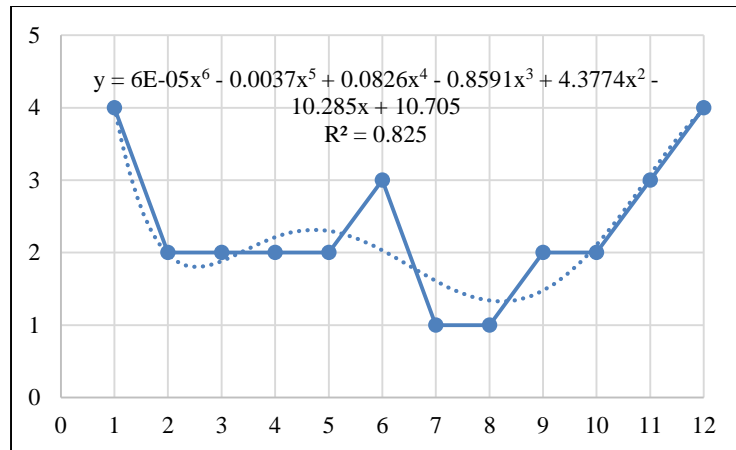


Figura 52. Tendencia Polinomial de 6 grado. Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

Nivel de Coeficiente de Determinación

Grado	R²
Tercero	0.6050
Cuarto	0.7062
Quinto	0.8233
Sexto	0.8250

Fuente: Elaboración propia

El tipo de Regresión Polinomial con mayor coeficiente de determinación R cuadrado es de sexto grado (0.8250), por lo tanto, representa con mayor semejanza la tendencia de la demanda.

Por último, se compararon los indicadores DAM de cada uno de las técnicas de pronóstico evaluadas (ver tabla 13).

Tabla 13

Indicadores DAM

Tipo de Pronóstico	DAM
PMS 3 meses	0.89
PMS 4 meses	1.22
PMS 5 meses	0.94
PMP 3 meses	0.83
PMP 4 meses	0.93
RL 6to grado	0.38

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, debido a que la Regresión Polinomial de Sexto Grado presentó menor DAM, se escogió dicha técnica para la proyección de demanda en el año 2019.

2º. Pronóstico de Demanda:

Para pronosticar la demanda en el año 2019, se empleó la ecuación de la técnica Regresión Polinomial de sexto grado:

Ecuación 2: Técnica de Regresión Polinomial

$$y = 0.00006x^6 - 0.0037x^5 + 0.0826x^4 - 0.8591x^3 + 4.3774x^2 - 10.285x + 10.705$$

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, la proyección de demanda para dicho año, quedó determinada tal y como se muestra en la Figura 53.

Mes	Demanda
Enero	4
Febrero	2
Marzo	2
Abril	2
Mayo	2
Junio	2
Julio	2
Agosto	2
Septiembre	2
Octubre	2
Noviembre	4
Diciembre	4

Figura 53. Proyección de la demanda anual. Fuente: Elaboración propia

3°. Plan Agregado de Producción:

Para establecer el plan a seguir de manera mensual, se evaluaron dos tipos: Plan de Persecución y Plan de Nivelación. Se tomó en cuenta el pronóstico de demanda determinado para el ejercicio del año 2019.

Para estimar el costo incurrido de cada tipo de plan e identificar cuál sería el más adecuado a seguir, se emplearon los datos que se muestran en la figura 54.

Datos	Valor
Costo de tercerización (soles/unidad)	2,500.00
Costo lineal (soles/unidad)	10.05
Costo por unidad faltante (soles/unidad)	23,210.00
Costo de mantener unidad sobrante (soles/unidad)	36,465.00
Días laborales por mes	25.00
Horas de trabajo requeridas por unidad	50.00
N° de estaciones de armado	1.00

Figura 54. Costos incurridos. Fuente: Elaboración propia

El Plan de Persecución consiste en producir las unidades que demande el mercado. Por ello, de ser necesario, se puede tercerizar el trabajo no cubierto por falta de capacidad, mediante una contrata de un equipo de armado (Maestro Armador y Ayudante Armador).

El costo de este tipo de plan es S/ 15,075.00; tal como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14.

Plan de persecución.

PLAN A: PERSECUCIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Sub Total
Pronóstico de demanda	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	30
Producción real	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	30
Horas de producción requeridas	200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	200	200	
N° de estaciones de armado requeridas	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
N° de contratas de armado necesarios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Costo de tercerización armado	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Costo lineal	S/. 2,010	S/. 1,005	S/. 1,005	S/. 1,005	S/. 1,005	S/. 1,005	S/. 1,005	S/. 1,005	S/. 1,005	S/. 1,005	S/. 2,010	S/. 2,010	S/. 15,075
												Total	S/ 15,075

Fuente: Elaboración propia

El Plan de Nivelación consiste en producir, mensualmente y de manera equitativa, la demanda anual del mercado. Por ello, se evalúa la posibilidad de incurrir en costos de unidades no producidas y unidades de sobreproducción. El costo de este tipo de plan es S/ 2,229,200.00; tal como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15

Plan de nivelación

PLAN B: NIVELACIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Sub Total	
Pronóstico de demanda	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	30	
Inventario Inicial	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	8		
Producción real	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	
Horas de producción requeridas	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150		
N° de estaciones de armado	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Inventario Final	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	7		
Unidades faltantes	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Costo de unidades faltantes	S/. 23,210	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 23,210	
Unidades sobrantes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	7		
Costo de unidades sobrantes	S/. 0	S/. 36,465	S/. 72,930	S/. 109,395	S/. 145,860	S/. 182,325	S/. 218,790	S/. 255,255	S/. 291,720	S/. 328,185	S/. 291,720	S/. 255,255	S/. 2,187,900	
Costo lineal	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 18,090	
													Total	S/. 2,229,200

Fuente: Elaboración propia

4°. Plan Maestro de Producción:

Para establecer el Plan Maestro de Producción en el primer mes del ejercicio del período 2019, se tomó en cuenta que la capacidad de planta es de 4 unidades/mes y 1 unidades/semana. Considerando la demanda de unidades en el mes de Enero, la planificación de fabricación de semirremolques plataforma se planteó como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16

Capacidad de producción mensual

Producto	1	2	3	4	Total
Semirremolque Plataforma	1	1	1	1	4

Fuente: Elaboración propia

5°. Lista de Materiales (BOM):

La fabricación de un semirremolque plataforma, implica la utilización de una diversa cantidad de materiales (ver tabla 17). Una parte se puede categorizar en 4 bloques grandes: Estructura Matriz, Sistema de Suspensión, Sistema de Aire y Sistema Eléctrico, los cuales, a su vez, se subdividen en una larga lista de materiales como se muestran en las tablas 18, 19, 20 y 21.

Tabla 17

Materiales de un semirremolque plataforma

SEMIRREMOLQUE PLATAFORMA	Cantidad Base	1 semirremolque
ESTRUCTURA MATRIZ	estructura	1.00
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	sistema	1.00
SISTEMA DE AIRE	sistema	1.00
SISTEMA ELÉCTRICO	sistema	1.00
CINTA REFLECTIVA	m	5.00
CINTA MASKING TAPE 3/4" X 55"	und	5.00
ESCARPINES 55 cm x 60 cm	und	2.00
ESMALTE ACRILICO GLOSS	gal	9.00
LIJA CIRCULAR N°80	und	5.00

MASILLA	und	1.00
PERNO CABEZA DE COCHE 5/16" X 1 1/2"	und	4.00
PERNO HEXAGONAL CABEZA DE COCHE 1/4" X 1 1/2"	und	4.00
PERNO HEXAGONAL G2 1/4" X 1"	und	5.00
PLACA DE ALUMINIO	und	1.00
REMACHE 3/16" X 3/4"	und	4.00
SIKAFLEX	und	1.00
STICKER ÁGUILA BONA	und	2.00
STICKER BONA LOGISTIC PEQUEÑO	und	4.00
STICKER BONA LOGISTIC VERTICAL	und	2.00
STICKER CARRETA BONA LOGISTIC	und	2.00
STICKER DE PLACA Y MEDIDAS	jgo	1.00
STICKER GIRO AMPLIO	und	1.00
STICKER NÚMERO TELEFÓNICO	und	1.00
TANQUE DE AGUA	und	1.00
THINNER ACRILICO	gal	14.00
TRAPO INDUSTRIAL	und	5.00
TUERCA HEXAGONAL 1/4"	und	9.00
TUERCA HEXAGONAL 5/16"	und	4.00
ZINCROMATO EPOXICO	gal	5.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

Materiales para estructura matriz

ESTRUCTURA MATRIZ	Cantidad Base	1 estructura
PLANCHA A36 3/16" X 5' X 20' (4.76 X 1 500 X 6 000)MM	und	2.00
PLANCHA A36 2MM X 4' X 8' (2 X 1 200 X 2 400)MM	und	3.00
PLANCHA A36 1/2" X 5' X 20' (12.7 X 1 500 X 6 000)MM	und	0.50
PLANCHA A36 3/8" X 5' X 20' (9.52 X 1 500 X 6 000)MM	und	0.25
PLANCHA ESTRIADA 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400)MM	und	12.00
TUBO NEGRO RECTANGULAR 1" X 2" X 1.5MM X 6.0 MT	und	4.00
PLANCHA A36 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400)MM	und	3.00
PLANCHA A36 1/20" X 4' X 8' (1.27 X 1 200 X 2 400)MM	und	1.00
PLANCHA A36 1/4" X 5' X 20' (6.35 X 1 500 X 6 000)MM	und	0.50
PLATINA 3/16" X 2 1/2" X 6.0 MT	und	9.50
PLANCHA A36 1/8" X 5' X 20' (3.175 X 1 500 X 6 000)MM	und	2.00
PLATINA 5/8" X 5" X 6.0 MT	und	9.00
TUBO NEGRO CUADRADO 1 1/4" X 1.8MM X 6.0 MT	und	1.00
TUBO REDONDO 1/2" X 6.0 MT	und	1.00
ALAMBRE MIG 70S-6 1.0MM	und	2.00
ANILLO PLANO 5/16"	und	17.00
ANILLO PRESIÓN 5/16"	und	17.00
DISCO CORTE 7" X 1/8" X 7/8"	und	1.00

DISCO CORTE INOX. 7" X 1/16" X 7/8"	und	6.00
DISCO D/CORTE INOXIDABLE 4 1/2" X 3/64" X 7/8"	und	1.00
DISCO DESBASTE 4 1/2" X 1/4" X 7/8"	und	1.00
DISCO DESBASTE 7 X 1/4 X 7/8	und	8.00
GAS PROPANO	bal	1.00
IMPRIMANTE	und	1.00
KING PIN 1/2	und	1.00
OXIGENO INDUSTRIAL	bot	3.00
PATAS DE APOYO	jgo	1.00
PERNO HEXAGONAL G2 5/16" X 1"	und	13.00
PERNO HEXAGONAL G2 5/16" X 2"	und	4.00
PERNO HEXAGONAL G8 5/8" X 1 1/2"	und	26.00
PIÑA	und	4.00
STARGOLD	bot	2.00
TIZA CALDERO	und	5.00
TUERCA HEXAGONAL 5/16"	und	17.00
TUERCA STOP 5/8"	und	26.00
UNION 1/2 SOLDABLE	und	2.00
WINCHE SOLDABLE	und	8.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Materiales para sistema de suspensión

SISTEMA DE SUSPENSIÓN	Cantidad Base	1 sistema
ABRAZADERA U-VOLT 7/8" X 50 CM	und	12.00
AMORTIGUADOR	und	6.00
ANILLO PLANO 1/2"	und	6.00
ANILLO PRESION 1/2"	und	18.00
ANILLO PRESION 3/4"	und	12.00
BOLSA DE AIRE C/BASE P/SUSPENSION TAT300T	und	6.00
BUJE MULTIFUNCIONAL PARA SUSPENSION	und	6.00
DISCO SEPARADOR DE DESGASTE	und	12.00
EJE DISCO AMER. 30LB 77.5	und	3.00
FAJA DE NYLON DE SUSPENSION NEUMATICA 4"	und	6.00
PERNO HEXAGONAL G2 1/2" X 1 1/2"	und	18.00
PERNO HEXAGONAL G8 1 1/8" X 10"	und	6.00
PERNO HEXAGONAL G8 3/4" X 3 1/2"	und	12.00
REMACHE 5/8" X 3"	und	12.00
SEGURO TIPO PASADOR 3/16" X 2"	und	12.00
TUERCA 3/4 HILO FINO	und	12.00
TUERCA STOP 1 1/8"	und	6.00
TUERCA STOP 3/4"	und	12.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Materiales para sistema de aire

SISTEMA DE AIRE	Cantidad Base	1 sistema
ALMA BRONCE 3/8"	und	52.00
ANILLO PLANO 1/2"	und	1.00
ANILLO PLANO 1/4"	und	2.00
ANILLO PLANO 3/8"	und	4.00
ANILLO PRESION 1/2"	und	1.00
ANILLO PRESION 1/4"	und	2.00
ANILLO PRESION 3/8"	und	4.00
BUSHING DE BRONCE 1/2" A 1/4"	und	1.00
BUSHING DE BRONCE 1/2" A 3/8"	und	1.00
CAMARA DE AIRE DOBLE T-30/30	und	2.00
CAMARA DE AIRE SIMPLE T-30	und	4.00
CINTA TEFLON 1/2"	und	1.00
CODO 90° 3/8 X3/8	und	7.00
CODO NEUMATICO 1/4" X 3/8"	und	12.00
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 1/2"NPT	und	4.00
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 1/4"NPT	und	6.00
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 3/8"NPT	und	11.00
MANGUERA SINFLEX 3/8	m	50.00
MANITO DE AIRE	und	2.00
NIPLE 1/2" X 2" FIERRO GALV.	und	2.00
NIPLE 3/8" X 1.1/2" FIERRO GALV.	und	1.00
PERNO HEXAGONAL G2 1/2" X 1"	und	1.00
PERNO HEXAGONAL G2 1/4" X 1"	und	2.00
PERNO HEXAGONAL G2 3/8" X 1"	und	4.00
PRECINTO	und	100.00
TANQUE DE AIRE 46L	und	1.00
TAPON 1/4	und	4.00
TAPON FG 3/8	und	4.00
TAPON MACHO DE BRONCE 1/2	und	1.00
TEE 3/8" X 3/8" X 3/8"	und	1.00
TEE BRONCE 1/4" X 3/8" X 3/8"	und	4.00
TUERCA HEXAGONAL 1/4" ZINCADA	und	2.00
TUERCA HEXAGONAL 3/8" ZINCADA	und	4.00
TUERCA STOP 1/4	und	2.00
VALVULA DESFOGUE	und	1.00
VALVULA NIVELADORA	und	1.00
VALVULA RELAY	und	1.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21

Materiales para sistema eléctrico

SISTEMA ELÉCTRICO	Cantidad Base	1 sistema
ALARMA RETROCESO	und	1.000
ANILLO DE PRESIÓN 1/4"	und	4.000
ANILLO PLANO 1/4"	und	4.000
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 NEGRO	m	42.000
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 AMARILLO	m	15.000
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 BLANCO	m	15.000
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 NARANJA	m	15.000
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 ROJO	m	15.000
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 VERDE	m	15.000
CINTA AISLANTE	und	2.000
FARO LATERAL REDONDO AMBAR LED 2"	und	16.000
FARO LATERAL REDONDO ROJO LED 2"	und	2.000
FARO PLACA	und	2.000
FARO POSTERIOR BLANCO	und	2.000
FARO POSTERIOR AMBAR LED	und	2.000
FARO POSTERIOR ROJO LED	und	4.000
MANGUERA CORRUGADA 1/2"	m	5.000
MANGUERA CORRUGADA 1/4"	m	27.000
OPTILUZ	und	1.000
PERNO HEXAGONAL G2 1/4" X 1"	und	4.000
PRECINTO	und	150.000
REMACHE 3/16" X 3/4"	und	20.000
STOVOLT 3/16 X 1 1/2"	und	4.000
TERMINAL TIPO OJO 1/4" AISLADO	und	5.000
TERMINAL TIPO OJO 3/16" AISLADO	und	6.000
TUBO PVC 1 -1/2	und	4.500
TUERCA HEXAGONAL 1/4"	und	4.000

Fuente: Elaboración propia

6°. Control de Inventarios:

Para el control de inventarios se construyó una tabla con la lista de todos los materiales empleados en la fabricación de un Semirremolque Plataforma y las características esenciales con el fin de llevar un mejor registro y manejo de información para alimentar el MRP (ver tabla 22).

Tabla 22

Control de inventarios

Descripción	Tipo	Nivel	U.m. Prod.	Stock	SS	Tam. Lote	LT (Días)	Entradas Previstas			
								S1	S2	S3	S4
PLATAFORMA	SKU	1	semirremolque	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ESTRUCTURA MATRIZ	COMP	2	estructura	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	COMP	2	sistema	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
SISTEMA DE AIRE	COMP	2	sistema	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
SISTEMA DE ELÉCTRICO	COMP	2	sistema	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ABRAZADERA U-VOLT 7/8" X 50 CM	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ALAMBRE MIG 70S-6 1.0MM	MAT	3	und	5.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ALARMA RETROCESO	MAT	3	und	2.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ALMA BRONCE 3/8"	MAT	3	und	20.00	0	LFL	0	0	0	0	0
AMORTIGUADOR	MAT	3	und	6.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO DE PRESIÓN 1/4"	MAT	3	und	143.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PLANO 1/4"	MAT	3	und	190.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PLANO 5/16"	MAT	3	und	59.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PRESIÓN 5/16"	MAT	3	und	40.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PLANO 1/2"	MAT	3	und	98.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PLANO 3/8"	MAT	3	und	76.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PRESION 1/2"	MAT	3	und	45.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PRESION 1/4"	MAT	3	und	112.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PRESION 3/4"	MAT	3	und	34.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ANILLO PRESION 3/8"	MAT	3	und	38.00	0	LFL	0	0	0	0	0
BOLSA DE AIRE C/BASE P/SUSPENSION TAT300T	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
BUJE MULTIFUNCIONAL PARA SUSPENCION	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
BUSHING DE BRONCE 1/2" A 1/4"	MAT	3	und	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0
BUSHING DE BRONCE 1/2" A 3/8"	MAT	3	und	7.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 NEGRO	MAT	3	m	45.00	0	100	0	0	0	0	0

CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 AMARILLO	MAT	3	m	32.00	0	100	0	0	0	0	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 BLANCO	MAT	3	m	0.00	0	100	0	0	0	0	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 NARANJA	MAT	3	m	26.00	0	100	0	0	0	0	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 ROJO	MAT	3	m	56.00	0	100	0	0	0	0	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 VERDE	MAT	3	m	34.00	0	100	0	0	0	0	0
CAMARA DE AIRE DOBLE T-30/30	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CAMARA DE AIRE SIMPLE T-30	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CINTA AISLANTE	MAT	3	und	15.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CINTA MASKING TAPE 3/4" X 55"	MAT	3	und	20.00	0	96	0	0	0	0	0
CINTA REFLECTIVA	MAT	3	m	40.00	0	45.70	0	0	0	0	0
CINTA TEFLON 1/2"	MAT	3	und	8.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CODO 90° 3/8 X3/8	MAT	3	und	8.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CODO NEUMATICO 1/4" X 3/8"	MAT	3	und	10.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 1/2"NPT	MAT	3	bal	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 1/4"NPT	MAT	3	bot	9.00	0	LFL	0	0	0	0	0
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 3/8"NPT	MAT	3	bot	4.00	0	LFL	0	0	0	0	0
DISCO SEPARADOR DE DESGASTE	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
DISCO CORTE 7" X 1/8" X 7/8"	MAT	3	und	20.00	0	LFL	0	0	0	0	0
DISCO CORTE INOX. 7" X 1/16" X 7/8"	MAT	3	und	13.00	0	LFL	0	0	0	0	0
DISCO D/CORTE INOXIDABLE 4 1/2" X 3/64" X 7/8"	MAT	3	und	9.00	0	LFL	0	0	0	0	0
DISCO DESBASTE 4 1/2" X 1/4" X 7/8"	MAT	3	und	11.00	0	LFL	0	0	0	0	0
DISCO DESBASTE 7 X 1/4 X 7/8	MAT	3	und	10.00	0	LFL	0	0	0	0	0
EJE DISCO AMER. 30LB 77.5	MAT	3	und	3.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ESCARPINES 55 cm x 60 cm	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ESMALTE ACRILICO GLOSS	MAT	3	gal	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
FAJA DE NYLON DE SUSPENSION NEUMATICA 4"	MAT	3	und	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0
FARO LATERAL REDONDO AMBAR LED 2"	MAT	3	und	20.00	0	LFL	0	0	0	0	0
FARO LATERAL REDONDO ROJO LED 2"	MAT	3	und	20.00	0	LFL	0	0	0	0	0
FARO PLACA	MAT	3	und	15.00	0	LFL	0	0	0	0	0

FARO POSTERIOR BLANCO	MAT	3	und	8.00	0	LFL	0	0	0	0	0
FARO POSTERIOR AMBAR LED	MAT	3	und	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0
FARO POSTERIOR ROJO LED	MAT	3	und	8.00	0	LFL	0	0	0	0	0
GAS PROPANO	MAT	3	bal	4.00	0	LFL	0	0	0	0	0
IMPRIMANTE	MAT	3	und	2.00	0	LFL	0	0	0	0	0
KING PIN 1/2	MAT	3	und	7.00	0	LFL	0	0	0	0	0
LIJA CIRCULAR N°80	MAT	3	und	20.00	0	LFL	0	0	0	0	0
MANGUERA CORRUGADA 1/2"	MAT	3	m	120.00	0	100	0	0	0	0	0
MANGUERA CORRUGADA 1/4"	MAT	3	m	85.00	0	100	0	0	0	0	0
MANGUERA SINFLEX 3/8	MAT	3	m	34.00	0	100	0	0	0	0	0
MANITO DE AIRE	MAT	3	und	24.00	0	LFL	0	0	0	0	0
MASILLA	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
NIPLE 1/2" X 2" FIERRO GALV.	MAT	3	und	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0
NIPLE 3/8" X 1.1/2" FIERRO GALV.	MAT	3	und	15.00	0	LFL	0	0	0	0	0
OPTILUZ	MAT	3	und	8.00	0	LFL	0	0	0	0	0
OXIGENO INDUSTRIAL	MAT	3	bot	4.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PATAS DE APOYO	MAT	3	jgo	1.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO CABEZA DE COCHE 5/16" X 1 1/2"	MAT	3	und	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL CABEZA DE COCHE 1/4" X 1 1/2"	MAT	3	und	16.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 1/4" X 1"	MAT	3	und	124.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 5/16" X 1"	MAT	3	und	234.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 5/16" X 2"	MAT	3	und	96.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G8 5/8" X 1 1/2"	MAT	3	und	130.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 1/2" X 1 1/2"	MAT	3	und	129.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 1/2" X 1"	MAT	3	und	76.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 3/8" X 1"	MAT	3	und	54.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G8 1 1/8" X 10"	MAT	3	und	6.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G8 3/4" X 3 1/2"	MAT	3	und	78.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PIÑA	MAT	3	und	16.00	0	LFL	0	0	0	0	0

PLACA DE ALUMINIO	MAT	3	und	10.00	0	LFL	0	0	0	0	0
PLANCHA A36 2MM X 4' X 8' (2 X 1 200 X 2 400)MM	MAT	3	und	5.00	0	1	0	0	0	0	0
PLANCHA A36 1/2" X 5' X 20' (12.7 X 1 500 X 6 000)MM	MAT	3	und	0.00	0	1	0	0	0	0	0
PLANCHA A36 1/20" X 4' X 8' (1.27 X 1 200 X 2 400)MM	MAT	3	und	2.00	0	1	0	0	0	0	0
PLANCHA A36 1/4" X 5' X 20' (6.35 X 1 500 X 6 000)MM	MAT	3	und	0.00	0	1	0	0	0	0	0
PLANCHA A36 1/8" X 5' X 20' (3.175 X 1 500 X 6 000)MM	MAT	3	und	3.00	0	1	0	0	0	0	0
PLANCHA A36 3/16" X 5' X 20' (4.76 X 1 500 X 6 000)MM	MAT	3	und	2.00	0	1	0	0	0	0	0
PLANCHA A36 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400)MM	MAT	3	und	0.00	0	1	0	0	0	0	0
PLANCHA A36 3/8" X 5' X 20' (9.52 X 1 500 X 6 000)MM	MAT	3	und	0.00	0	1	0	0	0	0	0
PLANCHA ESTRIADA 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400)MM	MAT	3	und	0.00	0	1	0	0	0	0	0
PLATINA 3/16" X 2 1/2" X 6.0 MT	MAT	3	und	0.00	0	1	0	0	0	0	0
PLATINA 5/8" X 5" X 6.0 MT	MAT	3	und	2.00	0	1	0	0	0	0	0
PRECINTO	MAT	3	und	600.00	0	100	0	0	0	0	0
REMACHE 3/16" X 3/4"	MAT	3	und	540.00	0	LFL	0	0	0	0	0
REMACHE 5/8" X 3"	MAT	3	und	245.00	0	LFL	0	0	0	0	0
SEGURO TIPO PASADOR 3/16" X 2"	MAT	3	und	13.00	0	LFL	0	0	0	0	0
SIKAFLEX	MAT	3	und	2.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STARGOLD	MAT	3	bot	5.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STICKER ÁGUILA BONA	MAT	3	und	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STICKER BONA LOGISTIC PEQUEÑO	MAT	3	und	20.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STICKER BONA LOGISTIC VERTICAL	MAT	3	und	25.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STICKER CARRETA BONA LOGISTIC	MAT	3	und	11.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STICKER DE PLACA Y MEDIDAS	MAT	3	jgo	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STICKER GIRO AMPLIO	MAT	3	und	5.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STICKER NÚMERO TELEFÓNICO	MAT	3	und	5.00	0	LFL	0	0	0	0	0
STOVOLT 3/16 X 1 1/2"	MAT	3	und	167.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TANQUE DE AGUA	MAT	3	und	5.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TANQUE DE AIRE 46L	MAT	3	und	2.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TAPON 1/4	MAT	3	und	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0

TAPON FG 3/8	MAT	3	und	9.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TAPON MACHO DE BRONCE 1/2	MAT	3	und	21.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TEE 3/8" X 3/8" X 3/8"	MAT	3	und	14.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TEE BRONCE 1/4" X 3/8" X 3/8"	MAT	3	und	11.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TERMINAL TIPO OJO 1/4" AISLADO	MAT	3	und	156.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TERMINAL TIPO OJO 3/16" AISLADO	MAT	3	und	214.00	0	LFL	0	0	0	0	0
THINNER ACRILICO	MAT	3	gal	20.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TIZA CALDERO	MAT	3	und	54.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TRAPO INDUSTRIAL	MAT	3	und	12.00	0	8	0	0	0	0	0
TUBO NEGRO CUADRADO 1 1/4" X 1.8MM X 6.0 MT	MAT	3	und	4.00	0	1	0	0	0	0	0
TUBO NEGRO RECTANGULAR 1" X 2" X 1.5MM X 6.0 MT	MAT	3	und	1.00	0	1	0	0	0	0	0
TUBO PVC 1 -1/2	MAT	3	und	4.00	0	1	0	0	0	0	0
TUBO REDONDO 1/2" X 6.0 MT	MAT	3	und	0.00	0	1	0	0	0	0	0
TUERCA HEXAGONAL 1/4"	MAT	3	und	35.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TUERCA HEXAGONAL 5/16"	MAT	3	und	58.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TUERCA STOP 5/8"	MAT	3	und	110.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TUERCA 3/4 HILO FINO	MAT	3	und	33.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TUERCA HEXAGONAL 1/4" ZINCADA	MAT	3	und	75.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TUERCA HEXAGONAL 3/8" ZINCADA	MAT	3	und	46.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TUERCA STOP 1 1/8"	MAT	3	und	0.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TUERCA STOP 1/4"	MAT	3	und	25.00	0	LFL	0	0	0	0	0
TUERCA STOP 3/4"	MAT	3	und	28.00	0	LFL	0	0	0	0	0
UNION 1/2" SOLDABLE	MAT	3	und	6.00	0	LFL	0	0	0	0	0
VALVULA DESFOGUE	MAT	3	und	1.00	0	LFL	0	0	0	0	0
VALVULA NIVELADORA	MAT	3	und	1.00	0	LFL	0	0	0	0	0
VALVULA RELAY	MAT	3	und	1.00	0	LFL	0	0	0	0	0
WINCHE SOLDABLE	MAT	3	und	12.00	0	LFL	0	0	0	0	0
ZINCROMATO EPOXICO	MAT	3	gal	2.00	0	LFL	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

7°. Plan de Requerimiento de Materiales (MRP):

La planificación de materiales o componentes para la producción se establece mediante un cuadro de requerimientos que determina las necesidades de cada ítem participante del proceso. De la siguiente manera, tal y como se muestra en la figura 55.

ESTRUCTURA MATRIZ					
¿Quién lo requiere?	estructura/semiremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		1.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		1.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	1.00	1.00	1.00

SISTEMA DE SUSPENSIÓN					
¿Quién lo requiere?	sistema/semiremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		1.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		1.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	1.00	1.00	1.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

SISTEMA DE AIRE					
¿Quién lo requiere?	sistema/semiremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		1.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		1.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	1.00	1.00	1.00

SISTEMA DE ELÉCTRICO					
¿Quién lo requiere?	sistema/semiremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		1.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		1.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	1.00	1.00	1.00

ABRAZADERA U-VOLT 7/8" X 50 CM					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		12.00	12.00	12.00	12.00
Pedidos Planeados		12.00	12.00	12.00	12.00
Lanzamiento de órdenes		12.00	12.00	12.00	12.00

ALAMBRE MIG 70S-6 1.0MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
5	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	5.00	3.00	1.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	1.00	2.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1.00	2.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1.00	2.00

ALARMA RETROCESO					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
2	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1.00	1.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

ALMA BRONCE 3/8"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00
Total		52.00	52.00	52.00	52.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
20	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		52.00	52.00	52.00	52.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		32.00	52.00	52.00	52.00
Pedidos Planeados		32.00	52.00	52.00	52.00
Lanzamiento de órdenes		32.00	52.00	52.00	52.00

AMORTIGUADOR					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
6	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	6.00	6.00	6.00
Pedidos Planeados		0.00	6.00	6.00	6.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	6.00	6.00	6.00

ANILLO DE PRESIÓN 1/4"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sistema Eléctrico	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
143	0	LFL	0

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	143.00	137.00	131.00	125.00	119.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

ANILLO PLANO 1/4"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sistema Eléctrico	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
190	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	190.00	184.00	178.00	172.00	166.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

ANILLO PLANO 5/16"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Total		17.00	17.00	17.00	17.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
59	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		17.00	17.00	17.00	17.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	59.00	42.00	25.00	8.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	9.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	9.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	9.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

ANILLO PRESIÓN 5/16"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Total		17.00	17.00	17.00	17.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
40	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		17.00	17.00	17.00	17.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	40.00	23.00	6.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	11.00	17.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	11.00	17.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	11.00	17.00

ANILLO PLANO 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
98	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	98.00	92.00	86.00	80.00	74.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

ANILLO PLANO 3/8"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
76	0	LFL	0

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	76.00	72.00	68.00	64.00	60.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

ANILLO PRESION 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		19.00	19.00	19.00	19.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
45	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		19.00	19.00	19.00	19.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	45.00	26.00	7.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	12.00	19.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	12.00	19.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	12.00	19.00

ANILLO PRESION 1/4"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sistema Eléctrico	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
112	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	112.00	106.00	100.00	94.00	88.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

ANILLO PRESION 3/4"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
34	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	34.00	22.00	10.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	2.00	12.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	2.00	12.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	2.00	12.00

ANILLO PRESION 3/8"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
38	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	38.00	34.00	30.00	26.00	22.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

BOLSA DE AIRE C/BASE P/SUSPENSION TAT300T					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		6.00	6.00	6.00	6.00
Pedidos Planeados		6.00	6.00	6.00	6.00
Lanzamiento de órdenes		6.00	6.00	6.00	6.00

BUJE MULTIFUNCIONAL PARA SUSPENSION					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		6.00	6.00	6.00	6.00
Pedidos Planeados		6.00	6.00	6.00	6.00
Lanzamiento de órdenes		6.00	6.00	6.00	6.00

BUSHING DE BRONCE 1/2" A 1/4"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	11.00	10.00	9.00	8.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

BUSHING DE BRONCE 1/2" A 3/8"					
-------------------------------	--	--	--	--	--

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
7	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	7.00	6.00	5.00	4.00	3.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 NEGRO					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00
Total		42.00	42.00	42.00	42.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
45	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		42.00	42.00	42.00	42.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	45.00	3.00	61.00	19.00	77.00
Necesidades Netas		0.00	39.00	0.00	23.00
Pedidos Planeados		0.00	100.00	0.00	100.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	100.00	0.00	100.00

CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 AMARILLO					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Total		15.00	15.00	15.00	15.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
32	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		15.00	15.00	15.00	15.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	32.00	17.00	2.00	87.00	72.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	13.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	100.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	100.00	0.00

CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 BLANCO					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Total		15.00	15.00	15.00	15.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		15.00	15.00	15.00	15.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	85.00	70.00	55.00	40.00
Necesidades Netas		15.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		100.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		100.00	0.00	0.00	0.00

CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 NARANJA					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Total		15.00	15.00	15.00	15.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
26	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		15.00	15.00	15.00	15.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	26.00	11.00	96.00	81.00	66.00
Necesidades Netas		0.00	4.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	100.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	100.00	0.00	0.00

CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 ROJO					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Total		15.00	15.00	15.00	15.00
--------------	--	--------------	--------------	--------------	--------------

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
56	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		15.00	15.00	15.00	15.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	56.00	41.00	26.00	11.00	96.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	4.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	100.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	100.00

CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 VERDE					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Total		15.00	15.00	15.00	15.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
34	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		15.00	15.00	15.00	15.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	34.00	19.00	4.00	89.00	74.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	11.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	100.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	100.00	0.00

CAMARA DE AIRE DOBLE T-30/30					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Necesidades Netas		2.00	2.00	2.00	2.00
Pedidos Planeados		2.00	2.00	2.00	2.00
Lanzamiento de órdenes		2.00	2.00	2.00	2.00

CAMARA DE AIRE SIMPLE T-30					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		4.00	4.00	4.00	4.00
Pedidos Planeados		4.00	4.00	4.00	4.00
Lanzamiento de órdenes		4.00	4.00	4.00	4.00

CINTA AISLANTE					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
15	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	15.00	13.00	11.00	9.00	7.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

CINTA MASKING TAPE 3/4" X 55"					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Total		5.00	5.00	5.00	5.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
20	0	96	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5.00	5.00	5.00	5.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	20.00	15.00	10.00	5.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

CINTA REFLECTIVA					
¿Quién lo requiere?	m/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Total		5.00	5.00	5.00	5.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
40	0	46	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5.00	5.00	5.00	5.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	40.00	35.00	30.00	25.00	20.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

CINTA TEFLON 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
8	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	8.00	7.00	6.00	5.00	4.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

CODO 90° 3/8 X3/8					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Total		7.00	7.00	7.00	7.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
8	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		7.00	7.00	7.00	7.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	8.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	6.00	7.00	7.00
Pedidos Planeados		0.00	6.00	7.00	7.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	6.00	7.00	7.00

CODO NEUMATICO 1/4" X 3/8"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
10	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		2.00	12.00	12.00	12.00
Pedidos Planeados		2.00	12.00	12.00	12.00
Lanzamiento de órdenes		2.00	12.00	12.00	12.00

CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 1/2"NPT					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	8.00	4.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	4.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	4.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	4.00

CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 1/4"NPT					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
9	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	9.00	3.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	3.00	6.00	6.00
Pedidos Planeados		0.00	3.00	6.00	6.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	3.00	6.00	6.00

CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8" X 3/8"NPT					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
Total		11.00	11.00	11.00	11.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
4	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		11.00	11.00	11.00	11.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		7.00	11.00	11.00	11.00
Pedidos Planeados		7.00	11.00	11.00	11.00

Lanzamiento de órdenes		7.00	11.00	11.00	11.00
-------------------------------	--	-------------	--------------	--------------	--------------

DISCO SEPARADOR DE DESGASTE					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		12.00	12.00	12.00	12.00
Pedidos Planeados		12.00	12.00	12.00	12.00
Lanzamiento de órdenes		12.00	12.00	12.00	12.00

DISCO CORTE 7" X 1/8" X 7/8"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
20	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	20.00	19.00	18.00	17.00	16.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

DISCO CORTE INOX. 7" X 1/16" X 7/8"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
----------------------	-------------------	-----------------------	------------------

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

13	0	LFL	0
----	---	-----	---

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	13.00	7.00	1.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	5.00	6.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	5.00	6.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	5.00	6.00

DISCO D/CORTE INOXIDABLE 4 1/2" X 3/64" X 7/8"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
9	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	9.00	8.00	7.00	6.00	5.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

DISCO DESBASTE 4 1/2" X 1/4" X 7/8"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
11	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	11.00	10.00	9.00	8.00	7.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

DISCO DESBASTE 7 X 1/4 X 7/8					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Total		8.00	8.00	8.00	8.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
10	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		8.00	8.00	8.00	8.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	10.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	6.00	8.00	8.00
Pedidos Planeados		0.00	6.00	8.00	8.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	6.00	8.00	8.00

EJE DISCO AMER. 30LB 77.5					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Total		3.00	3.00	3.00	3.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
3	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3.00	3.00	3.00	3.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	3.00	3.00	3.00
Pedidos Planeados		0.00	3.00	3.00	3.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	3.00	3.00	3.00

ESCARPINES 55 cm x 60 cm					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		2.00	2.00	2.00	2.00
Pedidos Planeados		2.00	2.00	2.00	2.00
Lanzamiento de órdenes		2.00	2.00	2.00	2.00

ESMALTE ACRILICO GLOSS					
¿Quién lo requiere?	gal/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Total		9.00	9.00	9.00	9.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		9.00	9.00	9.00	9.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		9.00	9.00	9.00	9.00
Pedidos Planeados		9.00	9.00	9.00	9.00
Lanzamiento de órdenes		9.00	9.00	9.00	9.00

FAJA DE NYLON DE SUSPENSION NEUMATICA 4"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	6.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	6.00	6.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	6.00	6.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	6.00	6.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

FARO LATERAL REDONDO AMBAR LED 2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
Total		16.00	16.00	16.00	16.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
20	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		16.00	16.00	16.00	16.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	20.00	4.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	12.00	16.00	16.00
Pedidos Planeados		0.00	12.00	16.00	16.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	12.00	16.00	16.00

FARO LATERAL REDONDO ROJO LED 2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
20	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	20.00	18.00	16.00	14.00	12.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

FARO PLACA					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	2.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Total		2.00	4.00	6.00	8.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
15	0	LFL	0

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	4.00	6.00	8.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	15.00	13.00	9.00	3.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	5.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	5.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	5.00

FARO POSTERIOR BLANCO					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
8	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

FARO POSTERIOR AMBAR LED					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	10.00	8.00	6.00	4.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

FARO POSTERIOR ROJO LED					
-------------------------	--	--	--	--	--

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
8	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	8.00	4.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	4.00	4.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	4.00	4.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	4.00	4.00

GAS PROPANO					
¿Quién lo requiere?	bal/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
4	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	4.00	3.00	2.00	1.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

IMPRIMANTE					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
2	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1.00	1.00

KING PIN 1/2					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
7	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	7.00	6.00	5.00	4.00	3.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

LIJA CIRCULAR N°80					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Total		5.00	5.00	5.00	5.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
20	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5.00	5.00	5.00	5.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	20.00	15.00	10.00	5.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

MANGUERA CORRUGADA 1/2"					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Sistema Eléctrico	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Total		5.00	5.00	5.00	5.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
120	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5.00	5.00	5.00	5.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	120.00	115.00	110.00	105.00	100.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

MANGUERA CORRUGADA 1/4"					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00
Total		27.00	27.00	27.00	27.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
85	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		27.00	27.00	27.00	27.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	85.00	58.00	31.00	4.00	77.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	23.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	100.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	100.00

MANGUERA SIN FLEX 3/8					
¿Quién lo requiere?	m/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Total		50.00	50.00	50.00	50.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
34	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		50.00	50.00	50.00	50.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Inventario final	34.00	84.00	34.00	84.00	34.00
Necesidades Netas		16.00	0.00	16.00	0.00
Pedidos Planeados		100.00	0.00	100.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		100.00	0.00	100.00	0.00

MANITO DE AIRE					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
24	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	24.00	22.00	20.00	18.00	16.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

MASILLA					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		1.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		1.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	1.00	1.00	1.00

NIPLE 1/2" X 2" FIERRO GALV.					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Total		2.00	2.00	2.00	2.00
--------------	--	-------------	-------------	-------------	-------------

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	10.00	8.00	6.00	4.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

NIPLE 3/8" X 1.1/2" FIERRO GALV.					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
15	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	15.00	14.00	13.00	12.00	11.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

OPTILUZ					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
8	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	8.00	7.00	6.00	5.00	4.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

OXIGENO INDUSTRIAL					
¿Quién lo requiere?	bot/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Total		3.00	3.00	3.00	3.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
4	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3.00	3.00	3.00	3.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	2.00	3.00	3.00
Pedidos Planeados		0.00	2.00	3.00	3.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	2.00	3.00	3.00

PATAS DE APOYO					
¿Quién lo requiere?	jgo/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
1	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	1.00	1.00	1.00

PERNO CABEZA DE COCHE 5/16" X 1 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	8.00	4.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	4.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	4.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	4.00

PERNO HEXAGONAL CABEZA DE COCHE 1/4" X 1 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
16	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	16.00	12.00	8.00	4.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PERNO HEXAGONAL G2 1/4" X 1"					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque o sistema	1	2	3	4
Semirremolque	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sistema Eléctrico	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		11.00	11.00	11.00	11.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
124	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		11.00	11.00	11.00	11.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	124.00	113.00	102.00	91.00	80.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PERNO HEXAGONAL G2 5/16" X 1"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Total		13.00	13.00	13.00	13.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
234	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		13.00	13.00	13.00	13.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	234.00	221.00	208.00	195.00	182.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PERNO HEXAGONAL G2 5/16" X 2"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
96	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	96.00	92.00	88.00	84.00	80.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PERNO HEXAGONAL G8 5/8" X 1 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Total		26.00	26.00	26.00	26.00
--------------	--	--------------	--------------	--------------	--------------

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
130	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		26.00	26.00	26.00	26.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	130.00	104.00	78.00	52.00	26.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PERNO HEXAGONAL G2 1/2" X 1 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Total		18.00	18.00	18.00	18.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
129	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		18.00	18.00	18.00	18.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	129.00	111.00	93.00	75.00	57.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PERNO HEXAGONAL G2 1/2" X 1"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
76	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	76.00	75.00	74.00	73.00	72.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PERNO HEXAGONAL G2 3/8" X 1"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
54	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	54.00	50.00	46.00	42.00	38.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PERNO HEXAGONAL G8 1 1/8" X 10"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
6	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	6.00	6.00	6.00
Pedidos Planeados		0.00	6.00	6.00	6.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	6.00	6.00	6.00

PERNO HEXAGONAL G8 3/4" X 3 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
78	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	78.00	66.00	54.00	42.00	30.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PIÑA					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
16	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	16.00	12.00	8.00	4.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PLACA DE ALUMINIO					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
10	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	10.00	9.00	8.00	7.00	6.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

PLANCHA A36 2MM X 4' X 8' (2 X 1 200 X 2 400)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Total		3.00	3.00	3.00	3.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
5	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3.00	3.00	3.00	3.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	5.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	1.00	3.00	3.00
Pedidos Planeados		0.00	1.00	3.00	3.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	1.00	3.00	3.00

PLANCHA A36 1/2" X 5' X 20' (12.7 X 1 500 X 6 000)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total		0.50	0.50	0.50	0.50

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		0.50	0.50	0.50	0.50
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
Necesidades Netas		0.50	0.00	0.50	0.00
Pedidos Planeados		1.00	0.00	1.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	0.00	1.00	0.00

PLANCHA A36 1/20" X 4' X 8' (1.27 X 1 200 X 2 400)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
2	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1.00	1.00

PLANCHA A36 1/4" X 5' X 20' (6.35 X 1 500 X 6 000)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total		0.50	0.50	0.50	0.50

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		0.50	0.50	0.50	0.50
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
Necesidades Netas		0.50	0.00	0.50	0.00
Pedidos Planeados		1.00	0.00	1.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	0.00	1.00	0.00

PLANCHA A36 1/8" X 5' X 20' (3.175 X 1 500 X 6 000)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
3	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	1.00	2.00	2.00
Pedidos Planeados		0.00	1.00	2.00	2.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Lanzamiento de órdenes		0.00	1.00	2.00	2.00
-------------------------------	--	-------------	-------------	-------------	-------------

PLANCHA A36 3/16" X 5' X 20' (4.76 X 1 500 X 6 000)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
2	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	2.00	2.00	2.00
Pedidos Planeados		0.00	2.00	2.00	2.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	2.00	2.00	2.00

PLANCHA A36 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Total		3.00	3.00	3.00	3.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3.00	3.00	3.00	3.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		3.00	3.00	3.00	3.00
Pedidos Planeados		3.00	3.00	3.00	3.00
Lanzamiento de órdenes		3.00	3.00	3.00	3.00

PLANCHA A36 3/8" X 5' X 20' (9.52 X 1 500 X 6 000)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Total		0.25	0.25	0.25	0.25

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

0	0	1	0
---	---	---	---

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		0.25	0.25	0.25	0.25
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.75	0.50	0.25	0.00
Necesidades Netas		0.25	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		1.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	0.00	0.00	0.00

PLANCHA ESTRIADA 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400)MM					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		12.00	12.00	12.00	12.00
Pedidos Planeados		12.00	12.00	12.00	12.00
Lanzamiento de órdenes		12.00	12.00	12.00	12.00

PLATINA 3/16" X 2 1/2" X 6.0 MT					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50
Total		9.50	9.50	9.50	9.50

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		9.50	9.50	9.50	9.50
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
Necesidades Netas		9.50	9.00	9.50	9.00
Pedidos Planeados		10.00	9.00	10.00	9.00
Lanzamiento de órdenes		10.00	9.00	10.00	9.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

PLATINA 5/8" X 5" X 6.0 MT					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Total		9.00	9.00	9.00	9.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
2	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		9.00	9.00	9.00	9.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		7.00	9.00	9.00	9.00
Pedidos Planeados		7.00	9.00	9.00	9.00
Lanzamiento de órdenes		7.00	9.00	9.00	9.00

PRECINTO					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Sistema Eléctrico	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Total		250.00	250.00	250.00	250.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
600	0	100	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		250.00	250.00	250.00	250.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	600.00	350.00	100.00	50.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	150.00	200.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	200.00	200.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	200.00	200.00

REMACHE 3/16" X 3/4"					
¿Quién lo requiere?	und/semirremoque o sistema	1	2	3	4
Semirremolque	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sistema Eléctrico	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Total		24.00	24.00	24.00	24.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
540	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		24.00	24.00	24.00	24.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	540.00	516.00	492.00	468.00	444.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

REMACHE 5/8" X 3"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
245	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	245.00	233.00	221.00	209.00	197.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

SEGURO TIPO PASADOR 3/16" X 2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
13	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	13.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	11.00	12.00	12.00
Pedidos Planeados		0.00	11.00	12.00	12.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Lanzamiento de órdenes		0.00	11.00	12.00	12.00
-------------------------------	--	-------------	--------------	--------------	--------------

SIKAFLEX					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
2	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1.00	1.00

STARGOLD					
¿Quién lo requiere?	bot/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
5	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	5.00	3.00	1.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	1.00	2.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1.00	2.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1.00	2.00

STICKER ÁGUILA BONA					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	10.00	8.00	6.00	4.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

STICKER BONA LOGISTIC PEQUEÑO					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
20	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	20.00	16.00	12.00	8.00	4.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

STICKER BONA LOGISTIC VERTICAL					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
25	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	25.00	23.00	21.00	19.00	17.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

STICKER CARRETA BONA LOGISTIC					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
11	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	11.00	9.00	7.00	5.00	3.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

STICKER DE PLACA Y MEDIDAS					
¿Quién lo requiere?	jgo/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		1.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		1.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	1.00	1.00	1.00

STICKER GIRO AMPLIO					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
5	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	5.00	4.00	3.00	2.00	1.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

STICKER NÚMERO TELEFÓNICO					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
5	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	5.00	4.00	3.00	2.00	1.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

STOVOLT 3/16 X 1 1/2"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
167	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	167.00	163.00	159.00	155.00	151.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TANQUE DE AGUA					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
5	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	5.00	4.00	3.00	2.00	1.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TANQUE DE AIRE 46L					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
2	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1.00	1.00

TAPON 1/4					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	8.00	4.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	4.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	4.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	4.00

TAPON FG 3/8					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
9	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	9.00	5.00	1.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	3.00	4.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	3.00	4.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	3.00	4.00

TAPON MACHO DE BRONCE 1/2					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
21	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	21.00	20.00	19.00	18.00	17.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TEE 3/8" X 3/8" X 3/8"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
14	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	14.00	13.00	12.00	11.00	10.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TEE BRONCE 1/4" X 3/8" X 3/8"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
11	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	11.00	7.00	3.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	1.00	4.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1.00	4.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1.00	4.00

TERMINAL TIPO OJO 1/4" AISLADO					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Total		5.00	5.00	5.00	5.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
156	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5.00	5.00	5.00	5.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	156.00	151.00	146.00	141.00	136.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TERMINAL TIPO OJO 3/16" AISLADO					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
214	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	214.00	208.00	202.00	196.00	190.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

THINNER ACRILICO					
¿Quién lo requiere?	gal/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Total		14.00	14.00	14.00	14.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
20	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		14.00	14.00	14.00	14.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	20.00	6.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	8.00	14.00	14.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Pedidos Planeados		0.00	8.00	14.00	14.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	8.00	14.00	14.00

TIZA CALDERO					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Total		5.00	5.00	5.00	5.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
54	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5.00	5.00	5.00	5.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	54.00	49.00	44.00	39.00	34.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TRAPO INDUSTRIAL					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Total		5.00	5.00	5.00	5.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	8	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5.00	5.00	5.00	5.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	7.00	2.00	5.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	3.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	8.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	8.00	0.00

TUBO NEGRO CUADRADO 1 1/4" X 1.8MM X 6.0 MT					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
4	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	4.00	3.00	2.00	1.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TUBO NEGRO RECTANGULAR 1" X 2" X 1.5MM X 6.0 MT					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
1	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		3.00	4.00	4.00	4.00
Pedidos Planeados		3.00	4.00	4.00	4.00
Lanzamiento de órdenes		3.00	4.00	4.00	4.00

TUBO PVC 1 -1/2					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema Eléctrico	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Total		4.50	4.50	4.50	4.50

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
4	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.50	4.50	4.50	4.50
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	4.00	0.50	0.00	0.50	0.00
Necesidades Netas		0.50	4.00	4.50	4.00
Pedidos Planeados		1.00	4.00	5.00	4.00

Lanzamiento de órdenes		1.00	4.00	5.00	4.00
-------------------------------	--	-------------	-------------	-------------	-------------

TUBO REDONDO 1/2" X 6.0 MT					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	1	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		1.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		1.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		1.00	1.00	1.00	1.00

TUERCA HEXAGONAL 1/4"					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque o sistema	1	2	3	4
Semirremolque	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Sistema Eléctrico	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		13.00	13.00	13.00	13.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
35	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		13.00	13.00	13.00	13.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	35.00	22.00	9.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	4.00	13.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	4.00	13.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	4.00	13.00

TUERCA HEXAGONAL 5/16"					
¿Quién lo requiere?	und/semirremolque o estructura	1	2	3	4
Semirremolque	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Estructura Matriz	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Total		21.00	21.00	21.00	21.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
58	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		21.00	21.00	21.00	21.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	58.00	37.00	16.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	5.00	21.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	5.00	21.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	5.00	21.00

TUERCA STOP 5/8"					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
Total		26.00	26.00	26.00	26.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
110	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		26.00	26.00	26.00	26.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	110.00	84.00	58.00	32.00	6.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TUERCA 3/4 HILO FINO					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
33	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	33.00	21.00	9.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	3.00	12.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Pedidos Planeados		0.00	0.00	3.00	12.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	3.00	12.00

TUERCA HEXAGONAL 1/4" ZINCADA					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
75	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	75.00	73.00	71.00	69.00	67.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TUERCA HEXAGONAL 3/8" ZINCADA					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total		4.00	4.00	4.00	4.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
46	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4.00	4.00	4.00	4.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	46.00	42.00	38.00	34.00	30.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TUERCA STOP 1 1/8"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Total		6.00	6.00	6.00	6.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
0	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6.00	6.00	6.00	6.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		6.00	6.00	6.00	6.00
Pedidos Planeados		6.00	6.00	6.00	6.00
Lanzamiento de órdenes		6.00	6.00	6.00	6.00

TUERCA STOP 1/4"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
25	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	25.00	23.00	21.00	19.00	17.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00

TUERCA STOP 3/4"					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Suspensión	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Total		12.00	12.00	12.00	12.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
28	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12.00	12.00	12.00	12.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	28.00	16.00	4.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	8.00	12.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	8.00	12.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	8.00	12.00
-------------------------------	--	-------------	-------------	-------------	--------------

UNION 1/2" SOLDABLE					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		2.00	2.00	2.00	2.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
6	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2.00	2.00	2.00	2.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	6.00	4.00	2.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	2.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	2.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	2.00

VALVULA DESFOGUE					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
1	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	1.00	1.00	1.00

VALVULA NIVELADORA					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

1	0	LFL	0
---	---	-----	---

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	1.00	1.00	1.00

VALVULA RELAY					
¿Quién lo requiere?	und/sistema	1	2	3	4
Sistema de Aire	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		1.00	1.00	1.00	1.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
1	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		0.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	1.00	1.00	1.00

WINCHE SOLDABLE					
¿Quién lo requiere?	und/estructura	1	2	3	4
Estructura Matriz	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Total		8.00	8.00	8.00	8.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
12	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		8.00	8.00	8.00	8.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	12.00	4.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		0.00	4.00	8.00	8.00
Pedidos Planeados		0.00	4.00	8.00	8.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	4.00	8.00	8.00

ZINCROMATO EPOXICO					
¿Quién lo requiere?	gal/semirremolque	1	2	3	4
Semirremolque Plataforma	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Total		5.00	5.00	5.00	5.00

Stock inicial	Stock Seg.	Tamaño de lote	Lead time
2	0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5.00	5.00	5.00	5.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		3.00	5.00	5.00	5.00
Pedidos Planeados		3.00	5.00	5.00	5.00
Lanzamiento de órdenes		3.00	5.00	5.00	5.00

Figura 55: Cuadro de requerimiento de materiales. Fuente: Elaboración propia

8°. Órdenes de Aprovisionamiento:

La planificación de requerimiento de materiales para el periodo de Enero-2019, se resume en un registro que ordena cantidades necesarias de aprovisionamiento para cada semana (ver tabla 23).

Tabla 23

Ordenes de aprovisionamiento

Descripción	U.m. de Producción	Tamaño Lote / U.m. de Pedido	U.m. de Pedido	Necesidades - U.m. de Prod.				Necesidades - U.m. de Ped.			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
PLATAFORMA	semirremolque	1	semirremolque	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1
ESTRUCTURA MATRIZ	estructura	1	estructura	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	sistema	1	sistema	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1
SISTEMA DE AIRE	sistema	1	sistema	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1
SISTEMA DE ELÉCTRICO	sistema	1	sistema	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1
ABRAZADERA U-VOLT 7/8" X 50 CM	und	1	und	12.00	12.00	12.00	12.00	12	12	12	12
ALAMBRE MIG 70S-6 1.0MM	und	1	und	0.00	0.00	1.00	2.00	0	0	1	2
ALARMA RETROCESO	und	1	und	0.00	0.00	1.00	1.00	0	0	1	1
ALMA BRONCE 3/8"	und	1	und	32.00	52.00	52.00	52.00	32	52	52	52
AMORTIGUADOR	und	1	und	0.00	6.00	6.00	6.00	0	6	6	6
ANILLO DE PRESIÓN 1/4"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
ANILLO PLANO 1/4"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
ANILLO PLANO 5/16"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	9.00	0	0	0	9
ANILLO PRESIÓN 5/16"	und	1	und	0.00	0.00	11.00	17.00	0	0	11	17
ANILLO PLANO 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
ANILLO PLANO 3/8"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
ANILLO PRESION 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	12.00	19.00	0	0	12	19
ANILLO PRESION 1/4"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
ANILLO PRESION 3/4"	und	1	und	0.00	0.00	2.00	12.00	0	0	2	12
ANILLO PRESION 3/8"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
BOLSA DE AIRE C/BASE P/SUSPENSION TAT300T	und	1	und	6.00	6.00	6.00	6.00	6	6	6	6
BUJE MULTIFUNCIONAL PARA SUSPENSION	und	1	und	6.00	6.00	6.00	6.00	6	6	6	6
BUSHING DE BRONCE 1/2" A 1/4"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0

BUSHING DE BRONCE 1/2" A 3/8"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 NEGRO	m	100	rll	0.00	100.00	0.00	100.00	0	1	0	1
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 AMARILLO	m	100	rll	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0	1	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 BLANCO	m	100	rll	100.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 NARANJA	m	100	rll	0.00	100.00	0.00	0.00	0	1	0	0
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 ROJO	m	100	rll	0.00	0.00	0.00	100.00	0	0	0	1
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 VERDE	m	100	rll	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0	1	0
CAMARA DE AIRE DOBLE T-30/30	und	1	und	2.00	2.00	2.00	2.00	2	2	2	2
CAMARA DE AIRE SIMPLE T-30	und	1	und	4.00	4.00	4.00	4.00	4	4	4	4
CINTA AISLANTE	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
CINTA MASKING TAPE 3/4" X 55"	und	96	caja	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
CINTA REFLECTIVA	m	45.7	rll	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
CINTA TEFLON 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
CODO 90° 3/8 X3/8	und	1	und	0.00	6.00	7.00	7.00	0	6	7	7
CODO NEUMATICO 1/4" X 3/8"	und	1	und	2.00	12.00	12.00	12.00	2	12	12	12
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8 " X 1/2"NPT	bal	1	und	0.00	0.00	0.00	4.00	0	0	0	4
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8 " X 1/4"NPT	bot	1	und	0.00	3.00	6.00	6.00	0	3	6	6
CONECTOR RECTO D/BRONCE P/MANGUERA 3/8 " X 3/8"NPT	bot	1	und	7.00	11.00	11.00	11.00	7	11	11	11
DISCO SEPARADOR DE DESGASTE	und	1	und	12.00	12.00	12.00	12.00	12	12	12	12
DISCO CORTE 7" X 1/8" X 7/8"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
DISCO CORTE INOX. 7" X 1/16" X 7/8"	und	1	und	0.00	0.00	5.00	6.00	0	0	5	6
DISCO D/CORTE INOXIDABLE 4 1/2" X 3/64" X 7/8 "	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
DISCO DESBASTE 4 1/2" X 1/4" X 7/8"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
DISCO DESBASTE 7 X 1/4 X 7/8	und	1	und	0.00	6.00	8.00	8.00	0	6	8	8
EJE DISCO AMER. 30LB 77.5	und	1	und	0.00	3.00	3.00	3.00	0	3	3	3
ESCARPINES 55 cm x 60 cm	und	1	und	2.00	2.00	2.00	2.00	2	2	2	2
ESMALTE ACRILICO GLOSS	gal	1	gal	9.00	9.00	9.00	9.00	9	9	9	9

FAJA DE NYLON DE SUSPENSION NEUMATICA 4"	und	1	und	0.00	0.00	6.00	6.00	0	0	6	6
FARO LATERAL REDONDO AMBAR LED 2"	und	1	und	0.00	12.00	16.00	16.00	0	12	16	16
FARO LATERAL REDONDO ROJO LED 2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
FARO PLACA	und	1	und	0.00	0.00	0.00	5.00	0	0	0	5
FARO POSTERIOR BLANCO	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
FARO POSTERIOR AMBAR LED	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
FARO POSTERIOR ROJO LED	und	1	und	0.00	0.00	4.00	4.00	0	0	4	4
GAS PROPANO	bal	1	bal	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
IMPRIMANTE	und	1	und	0.00	0.00	1.00	1.00	0	0	1	1
KING PIN 1/2	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
LIJA CIRCULAR N°80	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
MANGUERA CORRUGADA 1/2"	m	100	rll	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
MANGUERA CORRUGADA 1/4"	m	100	rll	0.00	0.00	0.00	100.00	0	0	0	1
MANGUERA SINFLIX 3/8	m	100	rll	100.00	0.00	100.00	0.00	1	0	1	0
MANITO DE AIRE	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
MASILLA	und	1	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1
NIPLE 1/2" X 2" FIERRO GALV.	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
NIPLE 3/8" X 1.1/2" FIERRO GALV.	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
OPTILUZ	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
OXIGENO INDUSTRIAL	bot	1	bot	0.00	2.00	3.00	3.00	0	2	3	3
PATAS DE APOYO	jgo	1	jgo	0.00	1.00	1.00	1.00	0	1	1	1
PERNO CABEZA DE COCHE 5/16" X 1 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	4.00	0	0	0	4
PERNO HEXAGONAL CABEZA DE COCHE 1/4" X 1 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 1/4" X 1"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 5/16" X 1"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 5/16" X 2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G8 5/8" X 1 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 1/2" X 1 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0

PERNO HEXAGONAL G2 1/2" X 1"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G2 3/8" X 1"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PERNO HEXAGONAL G8 1 1/8" X 10"	und	1	und	0.00	6.00	6.00	6.00	0	6	6	6
PERNO HEXAGONAL G8 3/4" X 3 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PIÑA	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PLACA DE ALUMINIO	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PLANCHA A36 2MM X 4' X 8' (2 X 1 200 X 2 400)MM	und	1	und	0.00	1.00	3.00	3.00	0	1	3	3
PLANCHA A36 1/2" X 5' X 20' (12.7 X 1 500 X 6 000) MM	und	1	und	1.00	0.00	1.00	0.00	1	0	1	0
PLANCHA A36 1/20" X 4' X 8' (1.27 X 1 200 X 2 400) MM	und	1	und	0.00	0.00	1.00	1.00	0	0	1	1
PLANCHA A36 1/4" X 5' X 20' (6.35 X 1 500 X 6 000) MM	und	1	und	1.00	0.00	1.00	0.00	1	0	1	0
PLANCHA A36 1/8" X 5' X 20' (3.175 X 1 500 X 6 000) MM	und	1	und	0.00	1.00	2.00	2.00	0	1	2	2
PLANCHA A36 3/16" X 5' X 20' (4.76 X 1 500 X 6 000) MM	und	1	und	0.00	2.00	2.00	2.00	0	2	2	2
PLANCHA A36 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400) MM	und	1	und	3.00	3.00	3.00	3.00	3	3	3	3
PLANCHA A36 3/8" X 5' X 20' (9.52 X 1 500 X 6 000) MM	und	1	und	1.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0
PLANCHA ESTRIADA 3/32" X 4' X 8' (2.38 X 1 200 X 2 400)MM	und	1	und	12.00	12.00	12.00	12.00	12	12	12	12
PLATINA 3/16" X 2 1/2" X 6.0 MT	und	1	und	10.00	9.00	10.00	9.00	10	9	10	9
PLATINA 5/8" X 5" X 6.0 MT	und	1	und	7.00	9.00	9.00	9.00	7	9	9	9
PRECINTO	und	100	bol	0.00	0.00	200.00	200.00	0	0	2	2
REMACHE 3/16" X 3/4"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
REMACHE 5/8" X 3"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
SEGURO TIPO PASADOR 3/16" X 2"	und	1	und	0.00	11.00	12.00	12.00	0	11	12	12
SIKAFLEX	und	1	und	0.00	0.00	1.00	1.00	0	0	1	1
STARGOLD	bot	1	bot	0.00	0.00	1.00	2.00	0	0	1	2
STICKER ÁGUILA BONA	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0

STICKER BONA LOGISTIC PEQUEÑO	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
STICKER BONA LOGISTIC VERTICAL	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
STICKER CARRETA BONA LOGISTIC	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
STICKER DE PLACA Y MEDIDAS	und	1	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1
STICKER GIRO AMPLIO	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
STICKER NÚMERO TELEFÓNICO	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
STOVOLT 3/16 X 1 1/2"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TANQUE DE AGUA	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TANQUE DE AIRE 46L	und	1	und	0.00	0.00	1.00	1.00	0	0	1	1
TAPON 1/4	und	1	und	0.00	0.00	0.00	4.00	0	0	0	4
TAPON FG 3/8	und	1	und	0.00	0.00	3.00	4.00	0	0	3	4
TAPON MACHO DE BRONCE 1/2	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TEE 3/8" X 3/8" X 3/8"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TEE BRONCE 1/4" X 3/8" X 3/8"	und	1	und	0.00	0.00	1.00	4.00	0	0	1	4
TERMINAL TIPO OJO 1/4" AISLADO	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TERMINAL TIPO OJO 3/16" AISLADO	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
THINNER ACRILICO	gal	1	gal	0.00	8.00	14.00	14.00	0	8	14	14
TIZA CALDERO	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TRAPO INDUSTRIAL	und	8	kg	0.00	0.00	8.00	0.00	0	0	1	0
TUBO NEGRO CUADRADO 1 1/4" X 1.8MM X 6.0 MT	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TUBO NEGRO RECTANGULAR 1" X 2" X 1.5MM X 6.0 MT	und	1	und	3.00	4.00	4.00	4.00	3	4	4	4
TUBO PVC 1 -1/2	und	1	und	1.00	4.00	5.00	4.00	1	4	5	4
TUBO REDONDO 1/2" X 6.0 MT	und	1	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1
TUERCA HEXAGONAL 1/4"	und	1	und	0.00	0.00	4.00	13.00	0	0	4	13
TUERCA HEXAGONAL 5/16"	und	1	und	0.00	0.00	5.00	21.00	0	0	5	21
TUERCA STOP 5/8"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TUERCA 3/4 HILO FINO	und	1	und	0.00	0.00	3.00	12.00	0	0	3	12
TUERCA HEXAGONAL 1/4" ZINCADA	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

TUERCA HEXAGONAL 3/8" ZINCADA	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TUERCA STOP 1 1/8"	und	1	und	6.00	6.00	6.00	6.00	6	6	6	6
TUERCA STOP 1/4"	und	1	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TUERCA STOP 3/4"	und	1	und	0.00	0.00	8.00	12.00	0	0	8	12
UNION 1/2" SOLDABLE	und	1	und	0.00	0.00	0.00	2.00	0	0	0	2
VALVULA DESFOGUE	und	1	und	0.00	1.00	1.00	1.00	0	1	1	1
VALVULA NIVELADORA	und	1	und	0.00	1.00	1.00	1.00	0	1	1	1
VALVULA RELAY	und	1	und	0.00	1.00	1.00	1.00	0	1	1	1
WINCHE SOLDABLE	und	1	und	0.00	4.00	8.00	8.00	0	4	8	8
ZINCROMATO EPOXICO	gal	1	gal	3.00	5.00	5.00	5.00	3	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

B. Propuesta de implementación de sistema RCM

0°. Listado y codificación de equipos

La empresa Bona nos brindó la información necesaria actualizada de listado total de equipos con las que cuenta, así como la codificación que tienen. Este listado de equipos está digitalizado, y se cerciora que se tiene en físico dicho equipos.

Tabla 24

Listado y codificación de equipos

Equipos	Sub Equipos	Codificación
Planta	Planta de producción de la empresa Bona Logistic	PLANTA BONA
Estaciones	Estación de Corte	COR
	Estación de Plegado	PLE
	Estación de habilitado	HAB
	Estación de armado	ARM
	Estación de arenado	ARE
	Estación de pintado	PIN
	Estación de instalaciones y acabado	ACA
Equipos	Mesa de Plasma CNC	MP
	Plegadora	PG
	Cizalla	CZ
	Punzonadora	PZ
	Torno	TR
	Compresor de aire	CA
	Arenadora	AD
	Prensa hidráulica	PH
	Esmeril	EM
	Taladro de columna	TC
	Montacarga	MC
	Amoladora	AL
	Tronzadora	TZ
Equipo de oxicorte	EO	
Sistema	Sistema de Corte	COR
	Sistema de Plegado	PLE
	Sistema de habilitado	HAB
	Sistema de armado	ARM
	Sistema de arenado	ARE
	Sistema de pintado	PIN

Sistema de instalaciones y acabado		ACA
Elementos	Máquina de soldar	MS
	Taladro manual	TM
	Pistola pequeña neumática	PPN
	Pistola grande neumática	PGN
	Remachadora neumática	RN
	Remachadora estática	RE
	Lijadora	LJ
	Rectificador	RF
Componente	Abrazadera de 1/2" (2 Orejas)	1
	Abrazadera Industrial 1/2"	2
	Abrazadera Industrial 5/8"	3
	Alambre Mig 70s-6 1.0mm	4
	Alarma Retroceso	5
	Alma Bronce 3/8"	6
	Anillo Plano 1/2"	7
	Anillo Plano 1/4"	8
	Anillo Plano 3/8"	9
	Anillo Plano 5/16"	10
	Anillo Plano 5/8"	11
	Anillo Plano 7/8"	12
	Anillo Presion 1/2"	13
	Anillo Presion 1/4"	14
	Anillo Presion 3/4"	15
	Anillo Presion 3/8"	16
	Anillo Presion 5/16"	17
	Anillo Presion 5/8"	18
	Autoperforante 3/16" X 1"	19
	Autoperforante 3/16" X 3/4"	20
	Barra De Aluminio	21
	Bisagra 1/2" X 4"	22
	Bisagra De 4" X 1/2	23
	Bisagra Torneada 1/2" X 2"	24
	Bisagra Torneada 5/8" X 3"	25
	Bolsa De Aire C/Base P/Suspension Tat300t	26
	Broca Acerada P/Chasis 1/2"	27
	Broca Hss 1/4" Cobalto	28
	Broca Hss 13/64" Cobalto	29
	Broca Hss 3/8" Cobalto	30
	Broca Hss 5/16" Cobalto	31
	Broca Hss 5/8" Cobalto	32
	Buje Multifuncional Para Suspensión	33
	Bushing De Bronce 1/2" A 1/4"	34
	Bushing De Bronce 1/2" A 3/8"	35

Cable Acerado 1/2"	36
Cable Acerado 5/16"	37
Cable Automotriz N° 14 Negro	38
Cable Automotriz N° 14 Amarillo	39
Cable Automotriz N° 14 Azul	40
Cable Automotriz N° 14 Blanco	41
Cable Automotriz N° 14 Naranja	42
Cable Automotriz N° 14 Rojo	43
Cable Automotriz N° 14 Verde	44
Cadena Galvanizada 3/16"	45
Cámara De Aire Doble T-30/30	46
Cámara De Aire Simple T-30	47
Cinta Aislante	48
Cinta Doble Contacto	49
Cinta Teflón 1/2"	50
CODO 90° 3/8 X3/8	51
Codo Neumático 1/4" X 3/8"	52
CODO SOLDABLE 2" -90° FN	53
CODO SOLDABLE 3" -90° FN	54
CODO SOLDABLE 4" -90° FN	55
Conector Codo D/Bronce P/Manguera 3/8" X 3/8"Npt	56
Conector Recto D/Bronce P/Manguera 3/8" X 1/2"Npt	57
Conector Recto D/Bronce P/Manguera 3/8" X 1/4"Npt	58
Conector Recto D/Bronce P/Manguera 3/8" X 3/8"Npt	59
Cuchilla Cúter 6 1/2 - 151 - Stanley (04-10151)	60
Dado Adaptador 1" A 3/4"	61
Difusor De Gas M400	62
Disco Corte 7" X 1/8" X 7/8"	63
Disco Corte Inox. 7" X 1/16" X 7/8"	64
Disco D/Corte Inoxidable 4 1/2" X 3/64" X 7/8"	65
Disco D/Corte Normal 4 1/2" X 1/8" X 7/8"	66
Disco Desbaste 4 1/2" X 1/4" X 7/8"	67
Disco Desbaste 7 X 1/4 X 7/8	68
Eje Disco Amer. 30lb 77.5	69
Empaquetadura	70
Escarpín Sin Logo	71
Faja De Nylon De Suspensión Neumática 4"	72
Grampa P/Cable Acerado 3/8"	73
Grasera 3/8	74
Liner	75
Llave De Paso 1-1/4	76
Manguera Corrugada 1/2"	77
Manguera Corrugada 1/4"	78
Manguera Sinflex 3/8	79
Manhole Aluminio	80

Manito De Aire	81
Niple 1/2" X 2" Fierro Galv.	82
Niple 3/8" X 1.1/2" Fierro Galv.	83
Nivel De Aluminio Thrifty 18" 2 Aguas - Stanley (04-42073)	84
Optiluz (Enchufe De 7 Vías Macho C/Tapa)	85
Patas De Apoyo	86
Perno Cabeza Coche G2 1/4" X 1 1/2" Hc Zincado	87
Perno Cabeza Coche G2 1/4" X 1" Hc Zincado	88
Perno Cabeza Coche G2 1/4" X 3 1/2" Hc Zincado	89
Perno Cabeza Coche G2 5/16" X 1 1/2" Hc Zincado	90
Perno Cabeza Coche G2 5/16" X 1" Hc Zincado	91
Perno Cabeza Coche G2 5/16" X 2 1/2" Hc Zincado	92
Perno Cabeza Coche G2 5/16" X 2" Hc Zincado	93
Perno Estobol 3/16" X 1 1/2" Zincado	94
Perno Hexagonal G2 1/2" X 1 1/2"	95
Perno Hexagonal G2 1/2" X 1"	96
Perno Hexagonal G2 1/2" X 3"	97
Perno Hexagonal G2 1/2" X 4"	98
Perno Hexagonal G2 1/4" X 1 1/2"	99
Perno Hexagonal G2 1/4" X 1"	100
Perno Hexagonal G2 1/4" X 3"	101
Perno Hexagonal G2 3/8" X 1"	102
Perno Hexagonal G2 5/16" X 1 1/2"	103
Perno Hexagonal G2 5/16" X 1"	104
Perno Hexagonal G2 5/16" X 2"	105
Perno Hexagonal G2 5/8" X 1 1/2"	106
Perno Hexagonal G2 5/8" X 2 1/2"	107
Perno Hexagonal G2 5/8" X 2"	108
Perno Hexagonal G2 5/8" X 4 1/2"	109
Perno Hexagonal G2 5/8" X 4"	110
Perno Hexagonal G2 5/8" X 5"	111
Perno Hexagonal G2 7/16" X 1"	112
Perno Hexagonal G8 1 1/8" X 10" C/Tuerca Stop	113
Perno Hexagonal G8 3/4" X 2 1/2"	114
Perno Hexagonal G8 3/4" X 3 1/2"	115
Perno Hexagonal G8 3/4" X 3"	116
Perno Hexagonal G8 3/4" X 5 1/2"	117
Perno Hexagonal G8 3/8" X 2"	118
Perno Hexagonal G8 5/8" X 1 1/2"	119
Perno Hexagonal G8 7/8" X 4 1/2"	120
Perno Socket Flat 1/4" X 3"/C. Tuerca Stop	121
Perno Socket Flat 3/16" X 1"	122
Precinto	123
Remache 1/8" X 3/4"	124

Remache 3/16" X 3/4"	125
Soguilla De 1/4"	126
Soldadura Cellocord 1/8"	127
Stargold	128
Stovolt 3/16 X 1	129
Super Glue	130
Tanque De Agua	131
Tanque De Aire 46l	132
Tapón 1/4	133
Tapón Fg 3/8	134
Tapón Macho De Bronce 1/2	135
Tee 3/8" X 3/8" X 3/8"	136
Tee Bronce 1/4" X 3/8" X 3/8"	137
Templador De 1/2" Fierro Galv.	138
Templador De 3/8" Fierro Galv.	139
Terminal Tipo Ojo 1/4" Aislado	140
Terminal Tipo Ojo 1/8" Aislado	141
Terminal Tipo Ojo 3/16" Aislado	142
Tobera 5/8	143
Tubo PVC 1 -1/2	144
Tubo PVC 3/4	145
Tuerca 3/4 Hilo Fino	146
Tuerca Hexagonal 1/2"	147
Tuerca Hexagonal 1/4"	148
Tuerca Hexagonal 1/4" Zincada	149
Tuerca Hexagonal 3/16"	150
Tuerca Hexagonal 3/8" Zincada	151
Tuerca Hexagonal 5/16"	152
Tuerca Hexagonal 5/8"	153
Tuerca Stop 1/4	154
Tuerca Stop 3/4"	155
Tuerca Stop 3/8"	156
Tuerca Stop 5/8"	157
Tuerca Stop 7/16"	158
Tuerca Stop 7/8"	159
Unión 1/2 Soldable	160
Válvula Desfogue	161
Válvula Niveladora	162
Válvula Protección	163
Winche Soldable	164
Oxigeno Industrial	165
Tiza Caldero	166
Base Zincromato Automotriz	167
Cinta Reflectiva	168
Cinta Masking Tape 3/4" X 55"	169

Esmalte Acrílico Gloss Blanco	170
Esmalte Acrílico Gloss Crema	171
Esmalte Acrílico Gloss Gris Claro	172
Esmalte Acrílico Gloss Matizado Crema	173
Esmalte Acrílico Gloss Matizado Verde Tóner	174
Esmalte Acrílico Gloss Naranja Molibdeno	175
Esmalte Acrílico Gloss Negro	176
Esmalte Acrílico Gloss Rojo Bermellón	177
Esmalte Acrílico Gloss Transparente	178
Lija Circular N°80	179
Lija De Fierro N°80	180

1°. Listado de funciones y sus especificaciones

Se enlista las funciones del sistema en conjunto y de los sub sistemas existentes. Todo esto con el fin de tener claro el proceso de la construcción del semirremolque, paso por paso, estación (sistema) por estación, para analizar el problema correctamente y poder atacar a dicho problema de raíz.

La función del sistema en conjunto es la construcción del semirremolque plataforma de 13.50 metros.

Las funciones de los subsistemas se detallan en la tabla 25 a continuación.

Tabla 25

Listado de funciones y especificaciones

Sistema de Corte	Se realiza el proceso de corte mediante la mesa de plasma, por la cual se genera la obtención de piezas de chapa metálica.
Sistema de Plegado	Se ejecuta el proceso de plegado; aquí las mismas obtienen el doblez necesario y determinado.
Sistema de armado	Se realiza el armado de las vigas de estructura, luego se suelda estas vigas. Posterior a ello se ensambla todas las piezas para luego volver a soldarlas con la estructura matriz de producto.
Sistema de arenado	Consiste en el desprendimiento de corrosión del metal.
Sistema de pintado	Se realiza la aplicación correspondiente de pintura (previa colocación de base y corrección de imperfecciones) según los requerimientos de color del cliente y muchas veces siguiendo un diseño solicitado, según sea el caso.
Sistema de instalaciones y acabado	Se realiza la instalación del sistema eléctrico, aire y suspensión, y la instalación de diferentes accesorios complementarios para obtener el producto final.

Fuente: Elaboración propia

2°. Determinación de fallos funcionales y fallos técnicos

Se consultó con el personal administrativo encargado de pagar las reparaciones que se hacen normalmente en el año a las máquinas, maquinarias y herramientas, para que nos brinden información del histórico de averías del año 2018. Estos arreglos se encontraban en las facturas que se le paga a un tercero para solucionarlas o a veces facturas de compras de repuestos.

A continuación, en las siguientes tablas se detalla los fallos por parada de máquina en la línea de producción de la plataforma de 13.5 metros, en los que se describe el equipo, el tipo de mantenimiento, la fecha de parada, y las horas paradas.

La tabla 26 muestra a los equipos que paran escasamente al año.

Tabla 26

Horas de parada por mesa de plasma y montacarga

Fallo	Línea de producción	Equipo	Tipo de mantenimiento	Inicio de parada	Horas de parada
Parada de máquina	Plataformas de 13.50 metros	Mesa de plasma	Correctivo	16 de Febrero	49
Parada de máquina	Plataformas de 13.50 metros	Mesa de plasma	Correctivo	25 de Abril	147
Parada de máquina	Plataformas de 13.50 metros	Mesa de plasma	Correctivo	14 De Junio	74
Parada de máquina	Plataformas de 13.50 metros	Montacarga	Correctivo	24 De Agosto	3
Parada de máquina	Plataformas de 13.50 metros	Montacarga	Correctivo	27 De Agosto	2

Fuente: Elaboración propia

La tabla 27 muestra a los equipos que paran diariamente, en este caso sólo es la compresora de aire, este es un problema que tiene años en la empresa. De este equipo tuvimos muchas quejas al momento de hacer esta investigación.

Tabla 27

Horas de parada por compresora de aire

Fallo	Línea de producción	Equipo	Tipo de mantenimiento	Paradas diarias (L-V)	Horas paradas al día	Horas paradas al año
Parada de máquina	Plataformas de 13.50 metros	Compresora de aire	Correctivo	27	2.25	562.5

Fallo	Línea de producción	Equipo	Tipo de mantenimiento	Paradas diarias (sábado)	Horas paradas al día	Horas paradas al año
Parada de máquina	Plataformas de 13.50 metros	Compresora de aire	Correctivo	12	1	50

Fuente: Elaboración propia

Posterior a la recolección de datos, se realizó una encuesta rápida al personal sobre ¿Cuáles son los principales problemas encontrados en las máquinas en las cuales ellos trabajan diariamente? A lo que se obtuvo los siguientes resultados que se muestran en la tabla 28.

Tabla 28

Encuesta al personal sobre las causas de las paradas en las maquinarias

Encuestado	Puesto	Respuesta	Máquina	Casua
David Monteza Bejarano	Tornero y op. de montacarga	Parada de máquina	Montacarga	Falta de mantenimiento preventivo
Rafael Calderón Gutierrez	Arenador	Parada de máquina	Compresora de aire	Falta de mantenimiento
Armando Martínez Mendoza	Arenador	Parada de máquina	Compresora de aire	Falta de mantenimiento
Jorge Aliaga Moreno	Practicante - Asist. de Producción	Parada de máquina	Mesa de plasma	Falta de mantenimiento preventivo
Víctor Luján Quezada	Jefe de planta	Parada de máquina	Mesa de plasma	Falta de mantenimiento preventivo
Elías Bobadilla Alva	Operador de mesa de plasma	Parada de máquina	Mesa de plasma	Falta de mantenimiento preventivo

Fuente: Elaboración propia

3°. Determinación de los modos de fallo

A continuación, se analizará cada equipo encontrado con paradas/fallas en el año. Se tomará en cuenta a los mismos trabajadores votantes para que realicen sus votos y nos brinden información o su opinión de cuáles son los modos de fallo de cada parada que incurrió el equipo, esto ya que ellos son los que

tienen contacto diario con la maquinaria aparte de ser expertos conocedores de años en el trabajo.

El primer equipo a evaluar es el montacarga, a continuación, se detalla en la tabla 29 la votación.

Tabla 29

Modos de falla de montacarga

Fallo 1: Parada del montacarga			
Modos de falla:	Votos de los encuestados	%	Acumulado
Arrancador defectuoso	5	83%	83%
Mal uso del chofer	1	17%	100%
		100%	

Fuente: Elaboración propia

Se realiza el Diagrama Pareto de los modos de falla encontrados.

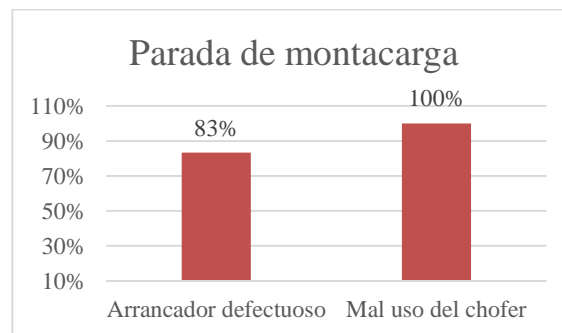


Figura 56. Pareto de modo de falla de montacarga. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Pareto, el arrancador defectuoso es el principal problema, porque tiene el 83% de las causas, cumple con las normas de Pareto para ser elegido.

El segundo equipo a evaluar es el compresor de aire, a continuación, se detalla en la siguiente tabla la votación.

Tabla 30

Modo de falla de compresor de aire

Fallo 2: Parada del compresor de aire		
Modos de falla:	Votos de los encuestados	Acumulado
Cuchilla defectuosa	6	100%

Fuente: Elaboración propia

En este caso no se realiza Pareto ya que según los votantes hay un solo modo de fallo, el cual es la cuchilla defectuosa, que tiene años usándose, y no es cambiada ni arreglada.

El tercer equipo a evaluar es la mesa de plasma, a continuación, se detalla en la siguiente tabla la votación.

Tabla 31

Modo de falla de mesa plasma

Fallo 3: Parada de la mesa de plasma			
Modos de falla:	Votos de los encuestados	%	Acumulado
Tarjetas gráficas obsoletas	3	50%	50%
Fallas de la antorcha	3	50%	100%

Fuente: Elaboración propia

Se realiza el Diagrama Pareto de los modos de falla encontrados.

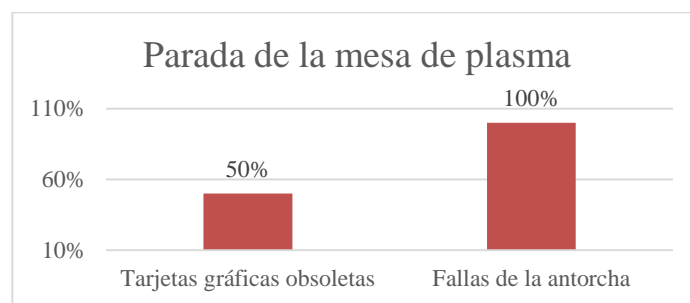


Figura 57. Pareto de modo de falla de mesa de plasma. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Diagrama Pareto las tarjetas gráficas obsoletas y las fallas de la antorcha son los modos de fallo elegidos por los votantes, y ambos tienen el mismo % de votos, por lo cual se entiende que ambas son muy importantes causas de la parada.

4°. Estudio de las consecuencias de los fallos. Criticidad

Se presenta a continuación los niveles de criticidad existentes y sus especificaciones según el procedimiento.

Tabla 32

Análisis de criticidad de fallos

Análisis de criticidad de fallos			
Nivel de criticidad	Seguridad y Medio Ambiente	Producción	Mantenimiento
Crítico	Accidente grave probable	Supone parada o afecta a potencia o rendimiento	Alto coste de reparación (>10000 soles)
Importante	Accidente grave, pero muy poco probable	Afecta a potencia y/o rendimiento, pero el fallo es poco probable	Coste medio de reparación (1000-10000 soles)
Tolerable	Poca influencia en seguridad	No afecta a la producción	Bajo coste de reparación (<1000 soles)

Fuente: Elaboración propia

Según este análisis de criticidad de fallos, se determina en nivel de criticidad de los modos de fallos encontrados. Del montacarga como vimos en el Pareto el modo de fallo es el arrancador defectuoso, en el compresor de aire, la cuchilla defectuosa, y en la mesa de plasma el modo de fallo es dos, los cuales son las tarjetas gráficas obsoletas y las fallas de la antorcha. En la siguiente tabla se determina el nivel de criticidad de cada uno de estos modos de fallos.

Tabla 33

Nivel de criticidad de los fallos

Fallo	Modos de fallo	Nivel de criticidad
Parada de montacarga	Arrancador defectuoso	Importante
Parada del compresor de aire	Cuchilla defectuosa	Tolerable
Parada de la mesa de plasma	Tarjetas gráficas obsoletas	Crítico
Parada de la mesa de plasma	Fallas de la antorcha	Crítico

Fuente: Elaboración propia

La mesa de plasma es un equipo crítico, debido a su coste de reparación y su influencia en el rendimiento. El montacarga es un equipo con criticidad importante si para, ya que influye mucho en el proceso, su coste es mediano al igual que el riesgo de daños. Mientras que el compresor de aire es tolerable ya que no incurre en costos ni riesgos de daños, sin embargo, es el equipo que más para.

5°. Determinación de las medidas preventivas

A cada equipo se le analiza y se le asigna unas tareas de mantenimiento como medidas preventivas para solucionar sus problemas y/o modos de fallo, cada tarea tiene sus especificaciones claras y necesarias para poder realizarla de una manera óptima.

Tabla 34

Medidas preventivas

Tareas de mantenimiento	Especificaciones	Fallo
Inspecciones visuales	Sea cual sea el modelo de mantenimiento aplicable, las inspecciones visuales suponen un coste muy bajo, por lo que parece interesante echar un vistazo a todos los equipos de la planta en alguna ocasión.	Montacarga, compresor de aire, mesa de plasma.

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

Lubricación	<p>Igual que en el caso anterior, las tareas de lubricación, por su bajo coste, siempre son rentables.</p>	Montacarga, compresor de aire, mesa de plasma.
Verificaciones on line	<p>Este tipo de tareas consiste en la toma de datos de una serie de parámetros de funcionamiento utilizando los propios medios de los que dispone el equipo. Son, por ejemplo, la verificación de alarmas, la toma de datos de presión, temperatura, vibraciones, etc. Si en esta verificación se detecta alguna anomalía, se debe proceder en consecuencia. Por ello es necesario, en primer lugar, fijar con exactitud los rangos que entenderemos como normales para cada una de los puntos que se trata de verificar.</p>	Montacarga, compresor de aire, mesa de plasma.
Verificaciones of line	<p>Se pretende, con este tipo de tareas, determinar si el equipo cumple con unas especificaciones prefijadas, pero para cuya determinación es necesario desplazar determinados instrumentos o herramientas especiales, que pueden ser usadas por varios equipos simultáneamente, y que por tanto, no están permanentemente conectadas a un equipo, como en el caso anterior. Podemos dividir estas verificaciones en dos categorías:</p> <p>A) Las realizadas con instrumentos sencillos, como pinzas amperimétricas, termómetros por infrarrojos, tacómetros, vibrómetros, etc.</p> <p>B) Las realizadas con instrumentos complejos, como analizadores de vibraciones, detección de fugas por ultrasonidos, termografías, análisis de la curva de arranque de motores, etc.</p>	Montacarga, mesa de plasma
Tareas condicionales	<p>Se realizan dependiendo del estado en que se encuentre el equipo. No es necesario realizarlas si el equipo no da síntomas de encontrarse en mal estado. Estas tareas pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpiezas condicionales, si el equipo da muestras de encontrarse sucio. - Ajustes condicionales, si el comportamiento del equipo refleja un desajuste en alguno de sus parámetros. - Cambio de piezas, si tras una inspección o verificación se observa que es necesario realizar la sustitución de algún elemento. 	Montacarga, mesa de plasma
Tareas sistemáticas	<p>Realizadas cada cierta hora de funcionamiento, o cada cierto tiempo, sin importar como se encuentre el equipo. Estas tareas pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpiezas - Ajustes - Sustitución de piezas 	Mesa de plasma
Mantenimiento cero horas	<p>Tienen como objetivo dejar el equipo como si tuviera cero horas de funcionamiento.</p>	Mesa de plasma

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se determinará la frecuencia de las tareas de mantenimiento utilizando la siguiente fórmula matemática para determinar el número de inspecciones al año.

Ecuación 3: Fórmula matemática para determinar el número de inspecciones al año

$$I = C \times F \times A$$

$$I = (C_i / C_f) \times (F_i / \&) \times (-\ln_x(1 - e^{-\&}))$$

Fuente: Elaboración propia

De esa fórmula se detalla a continuación cada descripción de cada variable.

Tabla 35

Descripción de cada variable

I: Valor de intervalo entre inspecciones
 C_i: Costo de una inspección (Brindado por la empresa)
 C_f: Costo en que se incurre por no detectar fallo
 F_i: Cantidad de modos de fallo (Brindado por la empresa)
 &: Ratio de fallos presentados al año

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en las variables, dos de estas se deben hallar (C_f y &), las cuales se van a hallar a continuación. Primero hallaremos los C_f de cada equipo en cuestión.

Tabla 36

Costo en que se incurre por no detectar fallo en Mesa de Plasma

MESA DE PLASMA	
Costo Medio Mto. Correctivo	S/ 9,139.60
Costo Tiempo Ocioso Operario	S/ 1,102.94
C_f	S/ 10,242.54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Costo en que se incurre por no detectar fallo en Montacarga

MONTACARGA	
Costo Medio Mtto. Correctivo	S/ 1,866.41
Costo Tiempo Ocioso Operario	S/ 49.02
Cf	S/ 1,915.43

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

Costo en que incurre por no detectar fallo en compresora de aire

COMPRESORA DE AIRE	
Costo Medio Mtto. Correctivo	S/ 0.00
Costo Tiempo Ocioso Operario	S/ 0.39
Cf	S/ 0.39

Fuente: Elaboración propia

Los & de cada equipo se sacan del siguiente análisis. El &, ratio de fallos presentados en el año según las facturas encontradas de mantenimiento/repificaciones de la mesa de plasma es 03 y del montacarga es 02. Se detalla a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 39

Fechas de parada de equipos

Equipo	Tipo de mantenimiento	Inicio de parada
Mesa de plasma	Correctivo	16 de Febrero del 2018
Mesa de plasma	Correctivo	25 de Abril del 2018
Mesa de plasma	Correctivo	14 De Junio del 2018
Montacarga	Correctivo	24 De Agosto del 2018
Montacarga	Correctivo	27 De Agosto del 2018

Fuente: Elaboración propia

El & de la compresora de aire es 7350 al año. Este número es hallado luego de analizar sus paradas semanales, de lunes a viernes cuando el horario de trabajo es de 9 horas, 540 minutos, se determinó que el equipo para 27 veces

al día. Mientras que los sábados, cuando el horario de trabajo es de 4 horas, 249 minutos, se determinó que el equipo para 12 veces al día. Es por ello que se realiza el siguiente cálculo. $(27 \text{ paradas} \times \text{día} \times 250 \text{ días de lunes a viernes trabajados al año}) + (12 \text{ paradas} \times \text{día} \times 50 \text{ sábados trabajados al año}) = 7350$ ratios de fallo presentados al año.

Posterior a estos cálculos, se muestra todas las variables por cada equipo encontrado en la siguiente tabla.

Tabla 40

Variables por equipo para hacer la frecuencial anual

	Mesa de plasma	Montacarga	Compresor de aire
Ci	S/ 300.00	S/ 150.00	S/ 100.00
Cf	S/ 10,242.50	S/ 1,915.43	S/ 0.39
Fi	85	30	15
&	3	2	7350

Fuente: Elaboración propia

Se calcula el i y con ello el número de inspecciones y la frecuencia anual.

Tabla 41

Frecuencia anual de inspecciones por equipo

	I	N° de inspecciones
Mesa de plasma	4.2381E-02	24
Montacarga	1.7081E-01	6
Compresor de aire	0.0000E+00	0

Fuente: Elaboración propia

Después de ver los resultados, se llega a la conclusión de que en el equipo Mesa de Plasma se realizará las inspecciones cada 15 días de producción, en el equipo Montacarga se realizará las inspecciones cada 2 meses. Y en el compresor de aire no se realiza inspecciones, esto debido a que el problema es reiterativo, por ende, se debe cortar el problema de raíz, reemplazando la cuchilla defectuosa y deteriorada.

A continuación, se presenta las mejoras que se realizarán en los equipos.

Tabla 42

Mejoras en cada equipo

Fallo	Mejoras
Mesa de plasma	Cambio de materiales
Montacarga	Ninguna
Compresor de aire	Cambio de materiales

Fuente: Elaboración propia

Se detalla también la necesidad de formación y/o capacitación al operario que utiliza el equipo.

Tabla 43

Capacitación en cada equipo

Fallo	Mejoras
Mesa de plasma	Ninguna
Montacarga	Capacitación al operario
Compresor de aire	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

6°. Agrupación de las medidas preventivas

Se detalla el plan de mantenimiento a realizar por cada equipo.

Tabla 44

Plan de mantenimiento por cada equipo

	Mesa de plasma	Montacarga	Compresor de aire
Inspecciones visuales	X	X	
Lubricación	X	X	
Verificaciones on line	X	X	
Verificaciones of line	X	X	
Tareas condicionales	X	X	
Tareas sistemáticas	X		
Mantenimiento cero horas	X		

Fuente: Elaboración propia

Se explica y especifica en la siguiente tabla la lista de mejoras y/o técnicas a implementar.

Tabla 45

Lista de mejoras y técnicas a implementar en cada equipo

Mesa de plasma	Montacarga	Compresor de aire
-Cambio de tarjetas gráficas	-Inspecciones seis veces al año	-Cambio de cuchilla
-Inspecciones cada 15 días	-Verificaciones off line	
-Verificaciones on line	-Lubricación	
-Tareas sistemáticas (Limpieza y ajustes)	-Tareas condicionales	
	-Capacitación al operario de montacarga	
	-Contratar a personal de mantenimiento fijo y capacitarlo dos veces al año	

Fuente: Elaboración propia

7°. Puesta en marcha del plan de mantenimiento

De acuerdo al plan de mantenimiento a realizar por cada equipo se va a especificar los pasos a realizar, la fecha en la que se va a realizar, el costo, las veces al año que se van a realizar estos pasos, y el costo anual.

Tabla 46

Procedimiento de mantenimiento a la mesa de plasma

Paso	Día:	Costo	Veces al año	Costo al año
Cambio de tarjetas gráficas	02/01/2019	S/ 1,000.00	1	S/ 1,000.00
Inspecciones	Cada 15 días, empezando desde el 04/01/2019	S/ 300.00	24	S/ 7,200.00
Verificaciones on line				
Tareas sistemáticas (Limpieza y ajustes)				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47

Procedimiento de mantenimiento al montacarga

Paso	Día:	Costo	Veces al año	Costo al año
Inspecciones				
Verificaciones off line	Cada 2 meses, empezando el 01/04/2019	S/ 150.00	6	S/ 900.00
Lubricación				
Tareas condicionales				
Capacitación al operario de montacarga	02/01/2019 y 02/07/2019	S/ 150.00	2	S/ 300.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48

Procedimiento de mantenimiento a la compresora de aire

Paso	Día:	Costo	Veces al año	Costo al año
Cambio de cuchilla	02/01/2019	S/ 400.00	1	S/ 400.00

Fuente: Elaboración propia

C. Propuesta de Estudio de Tiempos

1°. Recopilación de información:

Para este paso, se consideró analizar el DAP elaborado previamente para describir el área problemática (ver figura 41).

2°. División del proceso:

Se dividió el proceso en elementos determinados por actividades en relación a las operaciones principales (ver figura 58). Consecutivamente se agruparon dichas actividades en torno a características en común para conformar las estaciones de trabajo (ver figura 59).

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

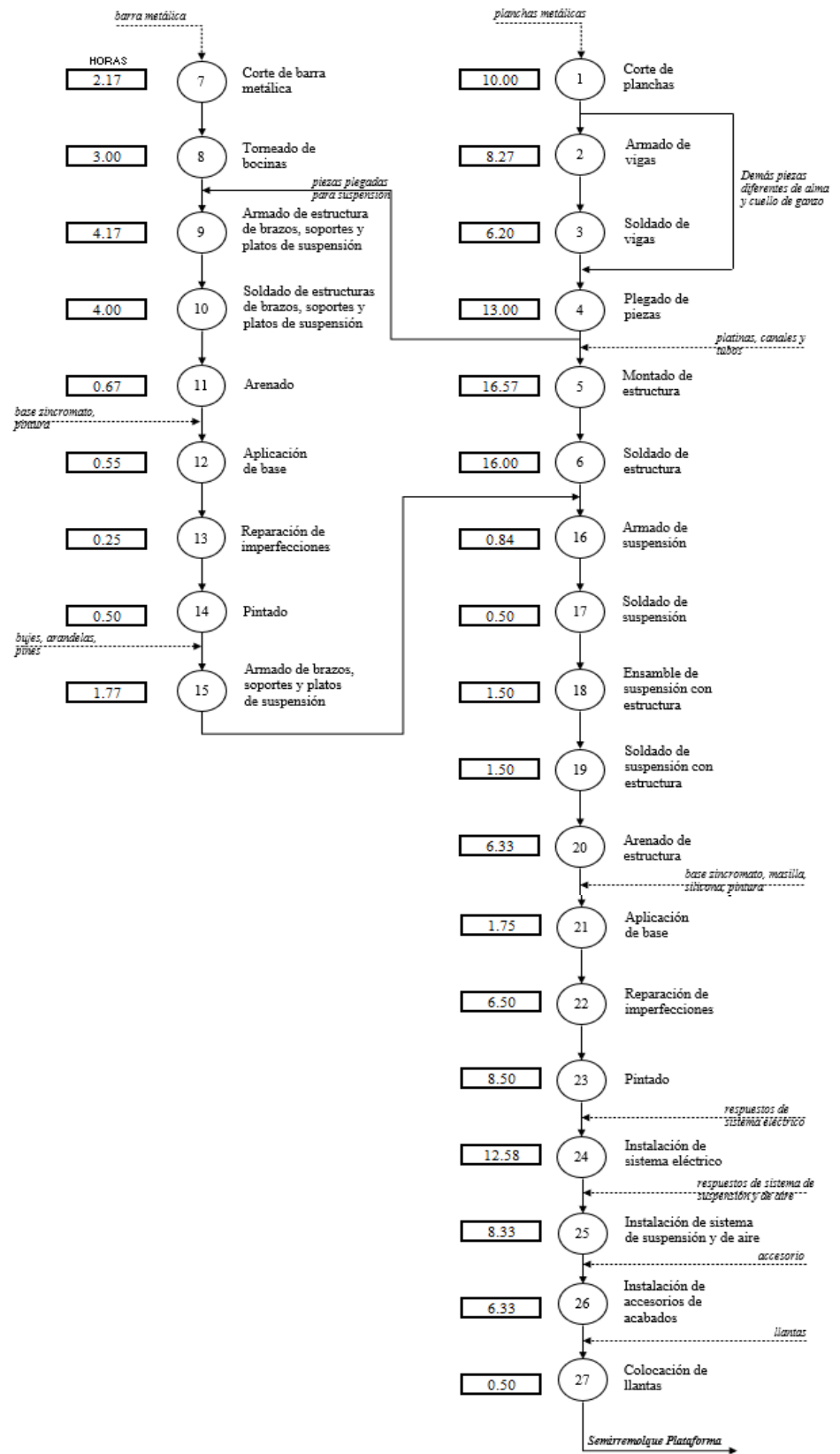


Figura 58. DAP de proceso de productivo de Plataformas. Fuente: Elaboración propia

Operaciones para fabricación de Semirremolques Plataforma	Horas/unidad	Estación	Descripción	Horas/unidad
Corte de planchas	10.00	E1	Corte	10.00
Plegado de piezas	13.00	E2	Plegado	13.00
Corte de barra metálica	2.17	E3	Habilitado	15.11
Torneado de bocinas	3.00			
Armado de estructura de brazos, soportes y platos de suspensión	4.17			
Soldado de estructura de brazos, soportes y platos de suspensión	4.00			
Armado de brazos, soportes y platos de suspensión	1.77			
Armado de vigas	8.27	E4	Armado	51.38
Soldado de vigas	6.20			
Montado de estructura	16.57			
Soldado de estructura	16.00			
Armado de suspensión	0.84			
Soldado de suspensión	0.50			
Ensamble de suspensión con estructura	1.50			
Soldado de suspensión con estructura	1.50	E5	Arenado	7.00
Arenado de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	0.67			
Arenado de estructura	6.33	E6	Pintura	18.05
Aplicación de base a estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	0.55			
Reparación de imperfecciones de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	0.25			
Pintado de estructuras de brazos, soportes y platos de suspensión	0.50			
Aplicación de base a estructura matriz	1.75			
Reparación de imperfecciones de estructura matriz	6.50			
Pintado de estructura matriz	8.50	E7	Instalación eléctrica	12.58
Instalación de sistema eléctrico	12.58	E8	Instalación de suspensión y aire	8.33
Instalación de repuestos de sistema de suspensión y aire	8.33	E9	Acabados	6.33
Instalación de accesorios de acabados	6.33	E10	Enllante	0.50
Colocación de llantas	0.50			

Figura 59. Estaciones de trabajo Fuente: Elaboración propia

3°. Determinación de número de observaciones:

Debido a la característica del proceso productivo, se determinó el número de observaciones necesarias, a partir de la Tabla General Electric Company (ver tabla 49).

Tabla 49

Número de observaciones

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

Fuente: Benjamín W. Nievel, Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño del trabajo. Pág. 340

Dado que el tiempo de ciclo productivo es de 51.38 horas, el número de observaciones necesarias para el estudio de tiempos es 3.

4°. Toma de tiempos:

Se tomaron y registraron los tiempos de las 3 observaciones establecidas para realizar el estudio (ver tabla 50).

Tabla 50

Toma de tiempos

	Estación (operarios)	Tiempo/Observación (horas)		
		1°	2°	3°
1	Corte	8.50	8.33	9.00
2	Plegado	12.75	12.25	12.75
3	Habilitado	14.75	15.00	15.25
4	Armado	51.50	50.33	52.46
5	Arenado	7.00	6.75	6.50
6	Pintura	17.25	17.50	17.50
7	Instalación eléctrica	12.33	12.20	12.50
8	Instalación de suspensión y aire	8.20	8.25	8.20
9	Acabados	6.50	6.20	6.20
10	Enllante	0.68	0.45	0.50

Fuente: Elaboración propia

5°. Determinación de Tiempo Normal:

En primer lugar, mediante la tabla del Sistema Westinghouse (ver anexo 3), se calculó la valoración del ritmo de trabajo por cada estación (ver tabla 51).

Tabla 51

Valoración del ritmo de trabajo por cada estación

Estación (operarios)	Características				Total
	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
Corte	0.00	-0.08	-0.07	-0.04	-0.19
Plegado	-0.05	-0.08	-0.07	-0.04	-0.24
Habilitado	-0.05	-0.08	-0.07	-0.04	-0.24
Armado	-0.05	-0.12	-0.07	-0.04	-0.28
Arenado	-0.05	-0.08	-0.07	-0.04	-0.24
Pintura	0.00	-0.08	-0.07	-0.02	-0.17
Instalación eléctrica	-0.10	-0.12	-0.07	-0.04	-0.33
Instalación de suspensión y aire	0.00	-0.08	-0.07	-0.02	-0.17
Acabados	-0.05	-0.08	-0.07	-0.04	-0.24
Enllante	0.08	0.05	0.00	0.00	0.13

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se utilizó dicho factor de valoración del ritmo de trabajo para obtener el Tiempo Normal de las estaciones a partir del tiempo observado promedio de cada una (ver tabla 55).

Tabla 52

Tiempo Normal de las estaciones

T.O. (horas)	V.R.	T.N. (horas)
8.61	-0.19	6.97
12.58	-0.24	9.56
15.00	-0.24	11.40
51.43	-0.28	37.03
6.75	-0.24	5.13
17.42	-0.17	14.46
12.34	-0.33	8.27
8.22	-0.17	6.82
6.30	-0.24	4.79
0.54	0.13	0.61

Fuente: Elaboración propia

6°. Determinación de Tiempo Estándar:

En primer lugar, mediante la tabla del Sistema de Suplementos por Descanso (ver anexo 4), se calculó el factor de suplementos de trabajo por cada estación (ver tabla 53).

Tabla 53

Factor de suplementos de trabajo para cada estación

Estación (operarios)	Características							Total
	Constantes	Trabajo de pie	Levantamiento de peso	Calidad de aire	Tensión visual	Tensión Auditiva	Monotonía física	
Corte	0.09	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.11
Plegado	0.09	0.02	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.16
Habilitado	0.09	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.15
Armado	0.09	0.02	0.10	0.00	0.02	0.05	0.00	0.28
Arenado	0.09	0.02	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.16
Pintura	0.09	0.02	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.17
Instalación eléctrica	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Instalación de susp. y aire	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.16
Acabados	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Enllante	0.09	0.02	0.58	0.00	0.00	0.05	0.00	0.74

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se utilizó dicho factor de suplementos de descanso para obtener el Tiempo Estándar de las estaciones a partir del Tiempo Normal de cada una, determinado anteriormente (ver tabla 54).

Tabla 54

Tiempo estándar de las estaciones

T.N. (horas)	S.	T.S. (horas)
6.97	0.11	7.74
9.56	0.16	11.09
11.40	0.15	13.11
37.03	0.28	47.40
5.13	0.16	5.95
14.46	0.17	16.91
8.27	0.11	9.18
6.82	0.16	7.91
4.79	0.11	5.31
0.61	0.74	1.07

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.2. Evaluación económica y financiera

A. Inversión por implementación de mejora

La inversión necesaria para la implementación de las herramientas planteadas como mejora, se detalla en la tabla 55.

Tabla 55.

Inversión por implementación de mejora

Herramienta	Causa Raíz	Descripción	Cantidad	Precio	Sub Total
RCM	No existe un plan de mantenimiento	Cambio de tarjetas gráficas de mesa de plasma	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

	Falta de operatividad de maquinaria	Cambio de cuchilla	1	S/ 400.00	S/ 400.00
MRP	No existe una programación de producción	Repotenciación de PC de escritorio	1	S/ 350.00	S/ 350.00
	No existe un plan de aprovisionamiento				
ESTUDIO DE TIEMPOS	No existe una estandarización de procesos	Cronómetro	1	S/ 40.00	S/ 40.00
		Tabla de soporte	1	S/ 3.00	S/ 3.00
Total				S/ 1,793.00	

Fuente: Elaboración propia

B. Costos operativos posteriores a implementación de mejora

Los costos operativos anuales en los que se incurre después de la implementación de las herramientas de mejora se muestran en la tabla 56.

Tabla 56.

Costos operativos posteriores a implementación de mejora

Herramienta	Descripción	Cantidad	Costo	Sub Total
RCM	Inspecciones, verificaciones on line, limpieza y ajustes a la mesa de plasma	24	S/ 300.00	S/ 7,200.00
	Inspecciones, verificaciones off line, lubricación, tareas condicionales de montacarga	6	S/ 150.00	S/ 900.00
	Capacitación al operario de montacarga	2	S/ 150.00	S/ 300.00
	Contrato de personal de mantenimiento fijo	12	S/ 1,000.00	S/ 12,000.00
	Capacitación al personal de mantenimiento	2	S/ 250.00	S/ 500.00
MRP	Sueldo de Practicante Pre-Profesional (Ing. Industrial)	12	S/ 930.00	S/ 11,160.00
ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja de registro	48	S/ 0.50	S/ 24.00
Total				S/ 32,084.00

Fuente: Elaboración propia

C. Beneficio económico por implementación de mejora

El ahorro económico en costos operativos anuales causado por la implementación de herramientas de mejora se describe en la tabla 57.

Tabla 57.

Beneficio económico por implementación de mejora

Herramienta	Costo Operativo		Beneficio Económico
	Antes de Implementación	Después de Implementación	
RCM	S/ 37,410.79	S/ 20,900.00	S/ 16,510.79

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

MRP	S/	39,536.84	S/	11,160.00	S/	28,376.84
ESTUDIO DE TIEMPOS	S/	4,726.38	S/	24.00	S/	4,702.38
Total				S/	49,590.01	

Fuente: Elaboración propia

D. Indicadores VAN y TIR

Inicialmente, se desarrolló el Estado de Resultados proyectado a los próximos

12 meses, tal y como se muestra en la tabla 58.

Tabla 58.

Estado de Resultados proyectado

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	-	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50	S/. 4,132.50
Costos operativos	-	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67	S/. 2,673.67
Depreciación activos	-	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71
GAV	-	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37	S/. 267.37
Utilidad antes de impuestos	-	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76	S/. 1,134.76
Impuestos (30%)	-	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43	S/. 340.43
Utilidad después de impuestos		S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33

Fuente: Elaboración propia

Luego se desarrolló el flujo de caja (ver tabla 62), para finalmente determinar los indicadores VAN y TIR (tomando en cuenta una TMAR de 10%, convertida en una TEM de 0.80%) respecto a la propuesta planteada (ver tabla 63).

Tabla 59.

Flujo de caja

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33	S/. 794.33
Depreciación (+)		S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71	S/. 56.71
Inversión	S/. -1,793.00												
Flujo neto de efectivo	S/. -1,793.00	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04	S/. 851.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60.

VAN y TIR

VAN	TIR
S/. 7,907.67	47.00%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Resultados

Según el diagnóstico que se realizó de la línea de producción de semirremolques plataforma de 13.50 metros en las áreas de producción y mantenimiento, se determinaron, a través de un análisis con el Diagrama de Pareto, las causas raíces con pérdidas económicas significativas del problema principal (ver figura 60).

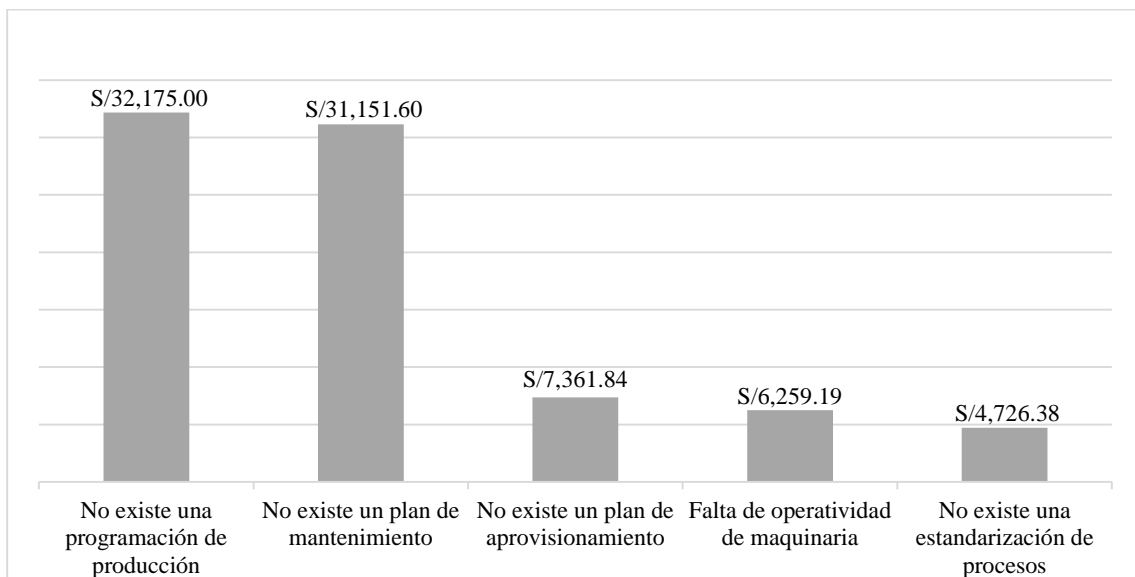


Figura 60. Diagrama Pareto de las pérdidas económicas. Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se desarrollaron propuestas de mejora para cada causa raíz: MRP (No existe una programación de producción – No existe un plan de aprovisionamiento), RCM (No existe un plan de mantenimiento – Falta de operatividad de maquinaria) y ESTUDIO DE TIEMPOS (No existe una estandarización de procesos); las cuales determinaron nuevos y menores costos operativos en las áreas de producción y mantenimiento (ver figura 61).

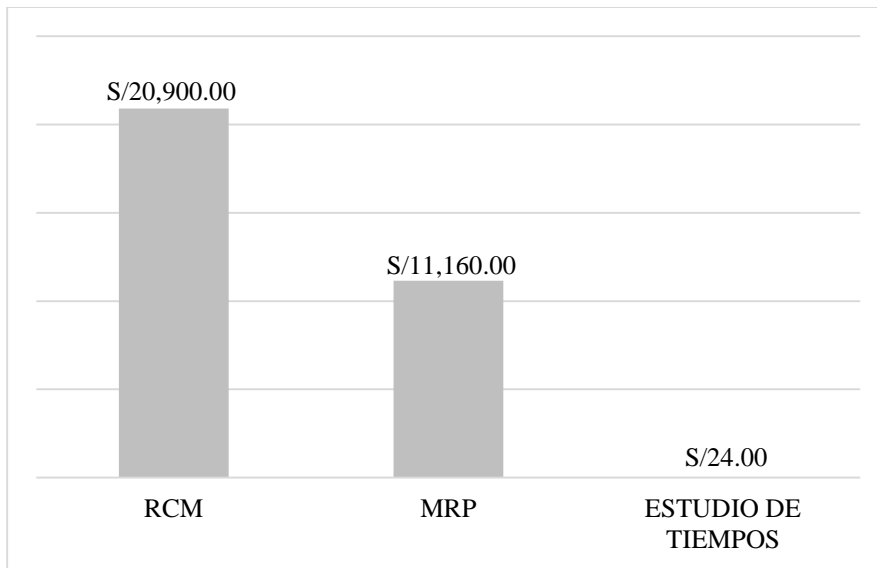


Figura 61. Nuevos costos operativos en las áreas de producción y mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se determinó el ahorro o beneficio económico anual que promueve la implementación de las propuestas de mejora en la situación problemática estudiada (ver tabla 61).

Tabla 61.

Beneficio económico anual

Causa Raíz	Propuesta	Costos operativos antes de mejoras	Costos operativos después de mejoras	Ahorro anual
No existe un plan de mantenimiento Falta de operatividad de maquinaria	RCM	S/ 37,410.79	S/ 20,900.00	S/ 16,510.79
No existe una programación de producción No existe un plan de aprovisionamiento	MRP	S/ 39,536.84	S/ 11,160.00	S/ 28,376.84
No existe una estandarización de procesos	ESTUDIO DE TIEMPOS	S/ 4,726.38	S/ 24.00	S/ 4,702.38
			Total	S/ 49,590.01

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

4.1.1. Implementación de RCM

A continuación, se representa gráficamente la variabilidad de los costos operativos antes y después del desarrollo del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (ver figura 62).

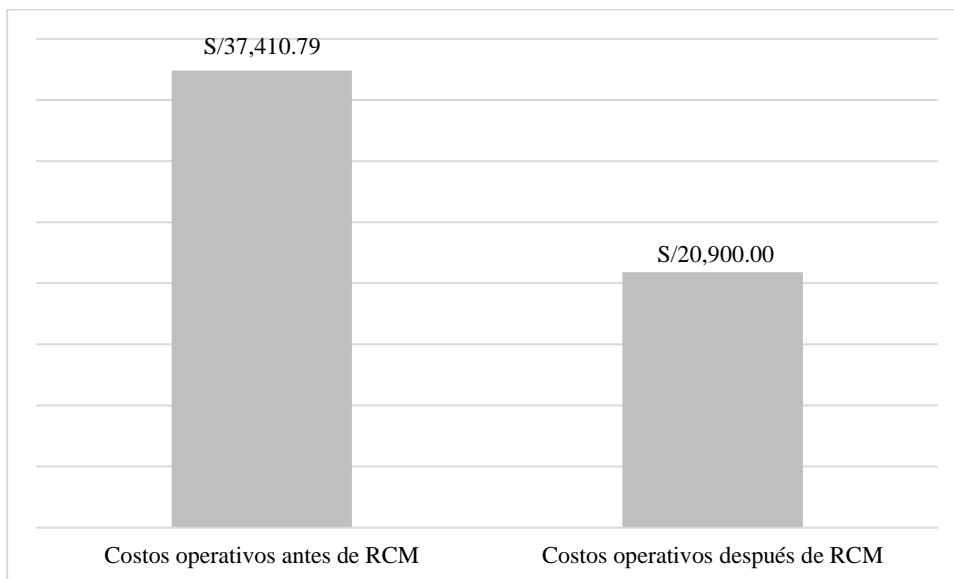


Figura 62. Variabilidad de los costos operativos después de la implementación del RCM.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al resultado, el beneficio económico anual obtenido a partir de la implementación del RCM es de S/ 16,510.79, lo cual representa una disminución del 44.13% en los costos operativos de las causas raíces abordadas. Asimismo, se redujo las horas de parada de máquina en 875.06 horas anuales, lo cual refleja una considerable mejora en un 98.60% frente a la investigación de Diestra (2017) en la empresa Metal Work Industrias S.A.C. durante el periodo agosto - noviembre, en la cual se redujo las horas de parada de máquina en 235.5 horas, reflejando una optimización que representa solo el 16.24% anual.

4.1.2. Implementación de MRP

A continuación, se representa gráficamente la variabilidad de los costos operativos antes y después del desarrollo de la Planificación de Requerimientos de Material (ver figura 63).

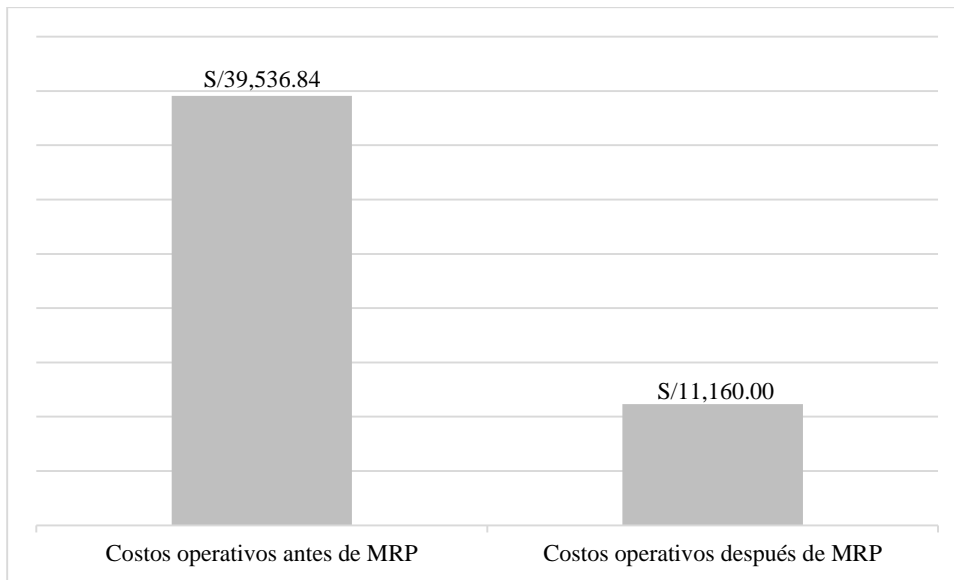


Figura 63. Variabilidad de los costos operativos después de la implementación del MRP.
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al resultado, el beneficio económico anual obtenido a partir de la implementación del MRP es de S/ 28,376.84, lo cual representa una disminución del 71.77% en los costos operativos de las causas raíces abordadas, mayor al resultado obtenido en la investigación de Loor (2015), cuya reducción de costos fue de \$ 7,724.64 (que representa un 7.98%). Asimismo, se redujeron en un 100% anual los días de retraso en entrega de producto, como también en un 100% anual las horas de demora en abastecimiento de materiales para los sub procesos.

4.1.3. Implementación de Estudio de Tiempos

A continuación, se representa gráficamente la variabilidad de los costos operativos antes y después del desarrollo del Estudio de Tiempos (ver figura 64).

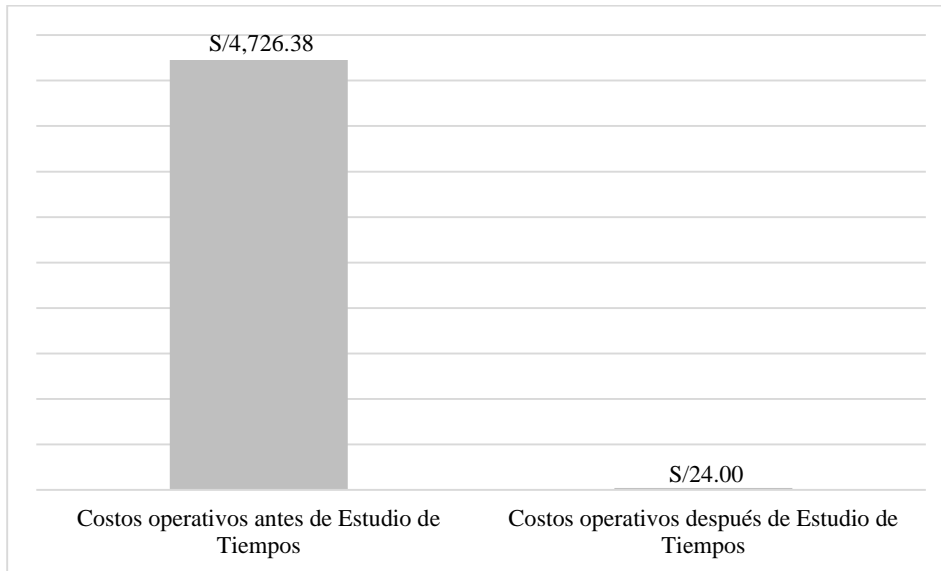


Figura 64. Variabilidad de los costos operativos después de la implementación del estudio de tiempos. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al resultado, el beneficio económico anual obtenido a partir de la implementación del Estudio de Tiempos es de S/ 4,702.38, lo cual representa una disminución del 99.49% en los costos operativos de las causas raíces abordadas. Se redujeron en un 100% anual la cantidad de horas excedentes con las que los operarios realizaban sus actividades de producción. Además, se logró disminuir en un 9.71% el tiempo total de producción; un valor menor en comparación a Del Águila & Villena (2016), en cuya investigación obtienen una reducción del 17.4%.

Desde una visión global, el desarrollo de las propuestas de mejora favoreció considerablemente la disminución de costos operativos en las áreas de producción y mantenimiento, logrando así un beneficio económico total anual de S/ 49,590.01, lo cual representa una significativa mejora del 66.35% en la línea de producción de semirremolques plataforma de 13.50 metros.

4.2. Conclusiones

1. La propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento, impacta positivamente en la reducción de un 60.72% en los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.
2. El diagnóstico actual determinó pérdidas económicas cuyas causas raíz son la no existencia de una programación de producción, la no existencia de un plan de mantenimiento, la no existencia de un plan de aprovisionamiento, la falta de operatividad de maquinaria y la falta de estandarización de procesos
3. La propuesta de herramientas de mejora que contribuyen a la reducción de costos operativos en la línea de producción de semirremolques plataforma de 13.50 metros, son: Planificación de Requerimientos de Material, Mantenimiento Centrado en Confiabilidad y Estudio de Tiempos.
4. La situación en las áreas de producción y mantenimiento después de la propuesta se estima que reduce en S/ 49,590.01 los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma.
5. La evaluación económica y financiera con un horizonte de 12 meses, la propuesta obtiene un VAN de S/ 7,907.67 y un TIR de 47.00%, lo cual indica que es viable económicamente.

REFERENCIAS

- (2016). CARROCERIAS Y FABRICANTES (ANÁLISIS SECTORIAL). Lugar de publicación: ASCATRAVI. Recuperado de: <http://www.ascatravi.org/index.php/blog/24-ascatravi/138-carrocerias-y-fabricantes-analisis-sectorial?boxed=1>
- (2015). Remolques y semirremolques: los grandes actores de la carga carretera. Lugar de publicación: MundoMarítimo. Recuperado de: <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/remolques-y-semirremolques-los-grandes-actores-de-la-carga-carretera>
- Saldarriaga, J. (2015). Metalmecánica prevé tres años de vacas flacas en la minería. Lugar de publicación: El Comercio. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/economia/peru/metalmecanica-preve-tres-anos-vacas-flacas-mineria-195491>
- Maximixe. (2016). Industria metalmecánica caería 5.6% este año, según Maximixe. Lugar de publicación: Gestión. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/mercados/industria-metalmecanica-caeria-5-6-ano-maximixe-147361>
- (2018). Producción nacional. Lugar de publicación: INEI. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/10-informe-tecnico-n10_produccion-nacional-ago2018.pdf
- (2016). Estudio de la situación actual de la innovación en la industria manufacturera. Lugar de publicación: Ministerio de la producción. Recuperado de: http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publiaf572466c104b63a8_52.pdf
- Loor, V. (2015). *MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA FABRICACIÓN DE FURGONES EN LA EMPRESA METALMECÁNICA METALCAR APLICANDO LA HERRAMIENTA MRP*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Tesis recuperada de:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7055/1/TESIS%20VIOLETA%20LOOR.pdf>

- Sierra, G. (2004). *PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA METALMECÁNICA INDUSTRIAS AVM S.A.* Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Recuperado de:
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>
- Jiménez, M. (2017). *REDUCCIÓN DE TIEMPO DE ENTREGA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA METALMECANICA.* Universidad San Ignacio De Loyola, Lima, Perú. Recuperado de:
http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2779/1/2017_Jimenez_Reduccin-de-tiempo-de-entrega.pdf
- Portada, H. (2017). *Propuesta de mejora continua de procesos Lean Manufacturing para una empresa carrocera.* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/622205>
- Chávez, E.; Solís, E.; Ticona, E. & Valdivia, J. (2017). *Diagnóstico Operativo Empresarial Planta de Producción de AiD INGENIEROS SAC.* Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/11756/CHAVEZ_TICONA_DIAGNOSTICO_AID.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Robles, A. (2016). *PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE FABRICACIÓN DE SEMIRREMOLQUES PLATAFORMAS EN LA EMPRESA L & S NASSI S.A.C.* Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Recuperado de:

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10227/Robles%20Ascate%20Alex%20Miguel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Diestra, H. (2017). *INCREMENTO DE LA OPERATIVIDAD DE LAS MAQUINAS DE LA EMPRESA METAL WORK INDUSTRIAS SAC MEDIANTE UN PLAN DE GESTION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

Recuperado de:

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9490/DIESTRA%20GALDOS%20Hagler%20Marco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Del Águila, M. & Villena, D. (2016). *PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN LA LINEA DE PRODUCCION DE PLATAFORMAS DE LA EMPRESA CONSERMET S.A.C*. Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Recuperado de:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10238/Del%20%20C3%81guila%20Cang%20Mar%20C3%ADa%20Estela%20Villena%20N%20C3%BA%20C3%B1ez%20Diego%20Andr%20C3%A9s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ramos, J. (2017). *AUMENTO DE LA DISPONIBILIDAD MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MAQUINARIAS DE LA EMPRESA ATLANTA METAL DRILL S.A.C*. Universidad

Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. Recuperado de:

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10142/Ramos%20Sparrow%20Julio%20Oswaldo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Vásquez, L. (2015). *PROPUESTA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CAJAS PORTA-MEDIDORES DE ENERGÍA*

MONOFÁSICAS EN LA INDUSTRIA METÁLICA CERINSA E.I.R.L., APLICANDO EL OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE). Universidad Católica de Santo

Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. Recuperado de:

http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/489/1/TL_Vasquez_Contreras_LuisMartin.pdf

- (s.f.). OEE (Overall Equipment Effectiveness). Lugar de publicación: Instituto de mejora continua. Recuperado de: <http://imc-peru.com/oeo.php?cod=2>
- De Saeger, Ariane, (2016), *El diagrama de Ishikawa*, Titivillus.
- Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M., Baca, C., Gutiérrez, J., Pacheco, A., Rivera, A., Rivera, I. & Obregón, M., (2014), *Introducción a la Ingeniería Industrial*, México DF, México: Grupo Editorial Patria.
- Gutarra, F., (2015), *Introducción a la Ingeniería Industrial*, Huancayo, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Continental.
- Moubray, J., (2004), *Mantenimiento Centrado en la confiabilidad*, Gran Bretaña: Biddlest_t .

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Histórico de producción

PRODUCCIÓN - 2018						
Mes	Cliente	Producto	Código	Guía de Remisión	Orden de Salida	Fecha de Salida
Enero	coansa	semirremolque cisterna	S3CIS-163	0005-000391	1289	02/01/18
Enero	coansa	semirremolque cisterna	S3CIS-164	0005-000392	1290	02/01/18
Enero	transportes don rafa e.i.r.l	semirremolque plataforma	S3PH-402			10/01/18
Enero	transportes don rafa e.i.r.l	semirremolque plataforma	S3PH-403			10/01/18
Enero	acoinsa	semirremolque baranda	S3BA-65	0005-000397	1292	16/01/18
Enero	tacsa	semirremolque plataforma	S3PH-404	0001-000004		20/01/18
Enero	tacsa	semirremolque plataforma	S3PH-405	0001-000005		23/01/18
Febrero	v & b	semirremolque plataforma	S3PH-406	0005-000399		18/01/18
Febrero	v & b	semirremolque plataforma	S3PH-407	0005-000399		19/01/18
Febrero	inveragro	semirremolque furgón	S3FH - 333			07/02/18
Febrero	coansa	carrocería baranda	CB - 126	0005-000434		17/02/18
Febrero	jp logistica	semirremolque furgón	S3FH - 334	0005-000424	001-357	20/02/18
Febrero	jp logistica	semirremolque furgón	S3FH - 335	0005-000438	001-360	20/02/18
Febrero	patrona santa ana	semirremolque furgón	S3FH - 336	0005-000444		24/02/18
Marzo	jp logistica	semirremolque plataforma	S3PH-408	0005-000429	011-351	16/02/18
Marzo	jp logistica	semirremolque plataforma	S3PH-409	0005-000428	001-353	16/02/18
Marzo	inversiones generales jorge monje	carrocería volquete	CV-002	0005-000448	001-309	09/03/18
Abril	iberoamericano	semirremolque portacontenedor	S3PC - 119	001-003821		03/04/18
Abril	jp logistica	semirremolque plataforma	S3PH-410			06/04/18

Abril	jp logistica	semirremolque plataforma	S3PH-411	0005-000450	001-310	10/03/18
Abril	municipalidad de huanchaco	carrocería cisterna	CCIS - 114	0001-003822		07/04/18
Mayo	principe azul	semirremolque portacontenedor	S3PC - 120	0005-000452		19/05/18
Mayo	ripesa	carrocería volquete	CV-003	0001-000010		24/05/18
Mayo	transportechnick	semirremolque furgón	S3FH - 337	0001-003830		29/05/18
Mayo	r&m distribuciones	semirremolque plataforma	S3PH-412			29/05/18
Mayo	tecme	carrocería volquete	CV-004	0001-000020		29/05/18
Mayo	tecme	carrocería volquete	CV-005	0001-000022		30/05/18
Mayo	san isidro	semirremolque plataforma	S3PH-413	0001-000011		30/05/18
Junio	fuertes zevallos	semirremolque volquete	S3VH - 342	0005-000463		10/06/18
Junio	v & b	semirremolque plataforma	S3PH-414			15/06/18
Junio	v & b	semirremolque plataforma	S3PH-415			15/06/18
Junio	v & b	semirremolque plataforma	S3PH-416			18/06/18
Julio	transportes don rafa e.i.r.l	semirremolque plataforma	S3PH-417			20/07/18
Agosto	proyectos del norte	remolque volquete	RV-004	0001-000072	00-00001	22/08/18
Agosto	proyectos del norte	remolque volquete	RV-005	0001-000073	00-00002	22/08/18
Agosto	road solutions	carrocería cisterna	CCIS-116	0001-000075	00-00015	23/08/18
Agosto	road solutions	carrocería cisterna	CCIS-117	0001-000078	00-00013	23/08/18
Agosto	emilia esperanza	semirremolque plataforma	S3PH-418	0001-000079	00-00003	29/08/18
Setiembre	road solutions	carrocería cisterna	CCIS-118	0001-000088	00-00018	02/09/18
Setiembre	manucci diesel	carrocería cisterna	CCIS-119	0001-000098	00-00027	18/09/18
Setiembre	quilcatec	semirremolque plataforma	S3PH-419			21/09/18
Setiembre	quilcatec	semirremolque plataforma	S3PH-420			21/09/18
Setiembre	diverimport	semirremolque furgón	S3FH - 338	0001-000092	00-00021	25/09/18
Setiembre	diverimport	semirremolque furgón	S3FH - 339	0001-000099	00-00022	26/09/18
Octubre	transportes e inversiones v&b	semirremolque plataforma	S3PH-421	0001-000107	00-00030	14/10/18

Octubre	transportes e inversiones v&b	semirremolque plataforma	S3PH-422	0001-000108	00-00031	16/10/18
Octubre	servicentro luciano	semirremolque cisterna	S3CIS-165	0005-000482	1319	20/10/18
Octubre	transportes san isidro e.i.r.l	semirremolque furgón	S3FH - 340	0001-000114	00-00032	27/10/18
Noviembre	transportes selvanor s.a.c	semirremolque furgón	S3FH - 341	0001-000117	00-00033	08/11/18
Noviembre	negocios y servicios del mar s.r.l	semirremolque plataforma	S3PH-423	0001-000120	00-00034	18/11/18
Noviembre	negocios y servicios del mar s.r.l	semirremolque plataforma	S3PH-424			19/11/18
Noviembre	negocios y servicios del mar s.r.l	semirremolque plataforma	S3PH-425			21/11/18
Noviembre	agrotransportes gonzales s.r.l	semirremolque furgón	S3FH - 342	0005-000480	1316	21/11/18
Noviembre	servicios generales g&r e.i.r.l	semirremolque bombona	S3BOM-0037	0001-000123	00-00035	23/11/18
Noviembre	transportes don rafa e.i.r.l	semirremolque furgón	S3FH - 343	0001-000125	00-00004	25/11/18
Diciembre	emilia esperanza	semirremolque plataforma	S3PH-426			08/12/18
Diciembre	ct gas e.i.r.l	semirremolque cisterna	S3CIS-166	0005-000486	1322	13/12/18
Diciembre	construcciones y servicios vim s.r.l	semirremolque plataforma	S3PH-427	0001-000133	00-00036	15/12/18
Diciembre	pakatnamú	semirremolque plataforma	S3PH-428			16/12/18
Diciembre	pakatnamú	semirremolque plataforma	S3PH-429			16/12/18
Diciembre	agrotransportes gonzales s.r.l	semirremolque furgón	S3FH - 355	0005-000479	1314	18/12/18
Diciembre	agrotransportes gonzales s.r.l	semirremolque furgón	S3FH - 356	0005-000478	1315	20/12/18

ANEXO n.º 2. Histórico de mantenimiento

Máquina	Fecha	Horas de Parada	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio Unitario	Sub Total	IGV	Importe Total
Mesa de Plasma	16 de Febrero del 2018	49.00	1	Mano de Obra	100021 Servicio de reparación - sistemas Pórtico Estándar	S/ 1,034.10	S/ 1,034.10	S/ 186.14	S/ 1,220.24
			1	Mano de Obra	100031 Asistencia técnica en provincia a nivel nacional	S/ 453.51	S/ 453.51	S/ 81.63	S/ 535.14
			1	Pieza	300125 Cable de comunicación CAN x 20 Metros DB 9 123841	S/ 359.53	S/ 359.53	S/ 64.72	S/ 424.25
			1	Pieza	300287 Cable Hypemet CAT 5E x 7.5 metros 223119	S/ 152.76	S/ 152.76	S/ 27.50	S/ 180.26
			1	Pieza	300126 Cable Hypemet CAT SE x 22 metros 223099	S/ 457.73	S/ 457.73	S/ 82.39	S/ 540.12
Mesa de Plasma	25 de Abril del 2018	147.00	1	Mano de Obra	Servicio de diagnóstico y reparación de mesa de corte	\$ 465.45	\$ 465.45	\$ 83.78	\$ 549.24

			1	Pieza	Cables de antorcha HPR XD x 6 metros	\$ 836.89	\$ 836.89	\$ 150.64	\$ 987.53
			1	Pieza	Receptáculo de antorcha / cuerpo conector rá	\$ 426.97	\$ 426.97	\$ 76.85	\$ 503.82
			1	Pieza	Sensor de corriente 200 A/ 4V HPR	\$ 110.89	\$ 110.89	\$ 19.96	\$ 130.86
			2	Pieza	Sensor de corriente 100 A/ 4V HPR	\$ 82.98	\$ 165.95	\$ 29.87	\$ 195.83
			4	Pieza	Bobina solenoide 10 W 120 Vac	\$ 70.59	\$ 282.38	\$ 50.83	\$ 333.20
			2	Pieza	Válvula proporcional de HPR XD B1/B4	\$ 295.87	\$ 591.75	\$ 106.51	\$ 698.26
Mesa de Plasma	14 De Junio del 2018	74.00	1	Mano de Obra	Servicio de diagnóstico y reparación de mesa de corte	\$ 533.33	\$ 533.33	\$ 96.00	\$ 629.33
			1	Pieza	Kit de conexión entre consola de gases y de mesa	\$ 282.30	\$ 282.30	\$ 50.81	\$ 333.11
			1	Pieza	Tarjeta de control de consola de selección PCB	\$ 767.67	\$ 767.67	\$ 138.18	\$ 905.85
			1	Pieza	Sensor de corriente 200 A/ 4V HPR	\$ 114.32	\$ 114.32	\$ 20.58	\$ 134.89
			2	Pieza	Sensor de corriente 100 A/ 4V HPR	\$ 85.55	\$ 171.09	\$ 30.80	\$ 201.89

			4	Pieza	Válvula Solenoide 1/8 FOT 120 Vac 10 W	\$ 109.16	\$ 436.64	\$ 78.59	\$ 515.23
			2	Pieza	Válvula proporcional de HPR XD B1/B4	\$ 305.02	\$ 610.04	\$ 109.81	\$ 719.84
			2	Pieza	Kit de reparación 006136 HPR XD (SV3 Y SV10)	\$ 250.44	\$ 500.89	\$ 90.16	\$ 591.05
Montacargas	24 De Agosto del 2018	3.00	1	Mano de Obra	Reparación de arrancador	S/ 120.00	S/ 120.00	S/ 21.60	S/ 141.60
			1	Mano de Obra	Evaluación completa de los parámetros del montacarga y de su sistema eléctrico	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 72.00	S/ 472.00
			1	Pieza	Brndix Mitsubishi 21032	S/ 190.00	S/ 190.00	S/ 34.20	S/ 224.20
			2	Pieza	Carbones DRI Arrancador	S/ 7.50	S/ 15.00	S/ 2.70	S/ 17.70
			1	Balde	Mobil ATF 220	S/ 395.00	S/ 395.00	S/ 71.10	S/ 466.10
			1	Balde	Mobilube 80 W/90	S/ 320.00	S/ 320.00	S/ 57.60	S/ 377.60
			1	Pieza	AF - 2040	S/ 65.00	S/ 65.00	S/ 11.70	S/ 76.70
			1	Pieza	PFC - 521	S/ 45.00	S/ 45.00	S/ 8.10	S/ 53.10
			6	Pieza	Cable #16	S/ 1.00	S/ 6.00	S/ 1.08	S/ 7.08
			2	Pieza	Cable #14	S/ 1.40	S/ 2.80	S/ 0.50	S/ 3.30
			2	Pieza	M.corrugada 1/4	S/ 1.40	S/ 2.80	S/ 0.50	S/ 3.30
			2	Pieza	M.corrugada 5/16	S/ 1.50	S/ 3.00	S/ 0.54	S/ 3.54
2	Pieza	Relay 24u30A Boshc	S/ 14.00	S/ 28.00	S/ 5.04	S/ 33.04			

Propuesta de mejora en las áreas de producción y mantenimiento para reducir los costos operativos de la línea de producción de semirremolques plataforma en la empresa Bona Logistic E.I.R.L.

			2	Pieza	P.Relay Hella	S/ 3.00	S/ 6.00	S/ 1.08	S/ 7.08
			24	Pieza	T.E. 6740800	S/ 0.20	S/ 4.80	S/ 0.86	S/ 5.66
			3	Pieza	F.Una 1(10,15 y 20A)	S/ 0.50	S/ 1.50	S/ 0.27	S/ 1.77
			6	Pieza	T.OJO 5/16 313084	S/ 0.50	S/ 3.00	S/ 0.54	S/ 3.54
			1	Pieza	Cinta 3M GR.1000	S/ 4.00	S/ 4.00	S/ 0.72	S/ 4.72
			1	Pieza	Pulsador 1 M. 11031	S/ 24.00	S/ 24.00	S/ 4.32	S/ 28.32
			2	Pieza	t. ojo 3/16 313053	S/ 0.50	S/ 1.00	S/ 0.18	S/ 1.18
			1	Pieza	Bolla CU.280	S/ 16.00	S/ 16.00	S/ 2.88	S/ 18.88
			3	Pieza	Md. 1/16	S/ 3.50	S/ 10.50	S/ 1.89	S/ 12.39
Montacargas	27 De Agosto del 2018	2.00	1	Mano de Obra	Mantenimiento general de montacargas	S/ 800.00	S/ 800.00	S/ 144.00	S/ 944.00
			1	Mano de Obra	Reparación e instalación de SWEHT De pre calentamiento	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 36.00	S/ 236.00
			1	Mano de Obra	Reparación de arnés de la electroválvula de la balanza de mandos	S/ 300.00	S/ 300.00	S/ 54.00	S/ 354.00
			1	Mano de Obra	Engrase y lavado de cadenas del mástil	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 36.00	S/ 236.00

ANEXO n.º 3. Sitema Westinghouse

CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD

SISTEMA WESTINGHOUSE

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente
<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

ANEXO n.º 4. Sistema de suplementos por descanso

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5		
5.0		
7.5	0	1
10	1	2
12.5	2	3
15	3	4
17.5	4	6
20	6	9
22.5	8	12
25	10	15
30	12	18
40	14	-
50	19	-
	33	-
	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2