

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE MRP,
RCM Y GESTIÓN DE PERSONAL, PARA
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL
ÁREA DE PRODUCCIÓN, EN LA LÍNEA DE
ENLATADO-CRUDO DE LA EMPRESA
INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor

Anthony Diego Quijano Del Castillo

Asesor

Ing. Julio Cesar Cubas Rodríguez

Trujillo - Perú

2019

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

DEDICATORIA

A mi madre Carmen:

Por brindarme siempre su apoyo y comprensión incondicional en cada circunstancia de mi vida y ser mi maestra y ejemplo de coraje ante las adversidades

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

AGRADECIMIENTO

A mi mamá y hermano por estar conmigo en todo momento, alentándome y dándome las fuerzas necesarias para seguir adelante. A Dios por bendecirme e iluminarme en la realización de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTO | 3 |
| TABLA DE CONTENIDOS | 4 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 7 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 10 |
| RESUMEN | 12 |
| CAPITULO I. INTRODUCCIÓN | 13 |
| 1.1. Realidad Problemática | 13 |
| 1.1.1. Antecedentes | 17 |
| 1.1.2. Bases Teóricas | 20 |
| 1.1.1.1. Productividad | 20 |
| 1.1.1.2. Capacitación del talento humano | 21 |
| 1.1.1.3. Balance de línea | 23 |
| 1.1.1.4. Mantenimiento | 24 |
| 1.1.1.5. Supervisión | 26 |
| 1.1.1.6. Distribución de Planta | 27 |
| 1.1.1.7. Ruido en el Trabajo | 29 |
| 1.1.1.8. Pronósticos | 30 |
| 1.1.1.9. Plan Maestro de Producción (PMP) | 33 |
| 1.1.1.10. Planificación de requerimiento de materiales (MRP) | 33 |
| 1.2. Formulación del problema | 36 |
| 1.3. Objetivos | 36 |
| 1.3.1. Objetivo general | 36 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 36 |
| 1.4. Hipótesis | 36 |
| 1.4.1. Hipótesis general | 37 |
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA | 38 |
| 2.1. Tipo de investigación | 38 |
| 2.1.1. Según el propósito | 38 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2. Población y muestra | 38 |
| 2.2.1. Población | 38 |
| 2.2.2. Muestra | 38 |
| 2.2.3. Métodos: operacionalización de variables | 38 |
| 2.2.4. Tipo de investigación | 39 |
| 2.3. Procedimiento | 39 |
| 2.3.1. Descripción general de la empresa | 39 |
| 2.3.2. Descripción particular del área de la empresa objetivo de análisis | 40 |
| 2.3.3. Datos históricos | 44 |
| 2.3.4. Identificación del problema e indicadores actuales | 45 |
| 2.3.4.1. Mano de obra | 45 |
| 2.3.4.2. Máquinas | 52 |
| 2.3.4.3. Medio Ambiente | 55 |
| 2.3.4.4. Materiales | 58 |
| 2.3.4.5. Medición | 60 |
| 2.3.5. Matriz indicadores | 65 |
| CAPÍTULO III. RESULTADOS | 66 |
| 3.1. Plan de requerimiento de materiales (MRP) | 66 |
| 3.1.1. Pronóstico | 66 |
| 3.2. Gestión de personal | 71 |
| 3.3. RCM | 79 |
| 3.4. Cambio de aceitador | 87 |
| 3.5. Uso de tapones en oídos | 90 |
| 3.6. Estado de Resultados | 91 |
| 3.7. FLUJO NETO | 92 |
| 3.8. BC, VAN, TIR | 92 |
| CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 93 |
| 4.1 Discusión | 93 |
| 4.2. Conclusiones | 94 |
| REFERENCIAS | 96 |

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

ANEXOS

101

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Tabla 1. Producción de los principales productos según la actividad comercial | 15 |
| Tabla 2. Horas y nivel seguro de ruido | 30 |
| Tabla 3. Principales problemas del Área de Producción y sus evidencias | 45 |
| Tabla 4. Producción por mes de enlatado-crudo de Enero a Octubre del 2018 | 46 |
| Tabla 5. Entrada de pescado (kg) por mes a la fábrica para la elaboración de enlatado-crudo | 46 |
| Tabla 6. Costo por corte y eviscerado manual por producción de enlatado-crudo | 47 |
| Tabla 7. Costo por corte y eviscerado automático (con máquina evisceradora) por producción de enlatado-crudo | 48 |
| Tabla 8. Pérdida total en soles por no capacitar personal en el corte de pescado | 51 |
| Tabla 9. Paradas por mes en la línea de enlatado-crudo de Enero a Octubre del 2018 | 52 |
| Tabla 10. Horas paradas, cantidad de lubricante utilizado y costo de MO por mantenimiento de máquina selladora | 53 |
| Tabla 11. Medición de decibeles | 55 |
| Tabla 12. Cantidad de operarios que están expuestos al ruido excesivo de las máquinas en Producción. | 56 |
| Tabla 13. Producción cajas perdidas de Enero hasta Octubre | 57 |
| Tabla 14. Mililitros utilizados desde Enero hasta Octubre del 2018 | 59 |
| Tabla 15. Costo de aceite desperdiciado | 59 |
| Tabla 16. Exceso de kg ingresado | 61 |
| Tabla 17. Costo de pescado en exceso ingresado | 62 |
| Tabla 18. Resumen del Diagnóstico del Área de Producción con sus respectivos costos | 63 |
| Tabla 19. Pronóstico | 66 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Tabla 20. Demanda proyectada Enero 2019 | 67 |
| Tabla 21. Datos generales para producción | 67 |
| Tabla 22. Kg de pescado por caja | 67 |
| Tabla 23. Días laborables 2019 | 68 |
| Tabla 24. BOM | 68 |
| Tabla 25. Programa definitivo para la producción | 68 |
| Tabla 26. Programa semanal | 68 |
| Tabla 27. Horas de producción requeridas | 69 |
| Tabla 28. HH requeridas | 69 |
| Tabla 29. Total de trabajadores diarios | 69 |
| Tabla 30. Aprovisionamiento | 69 |
| Tabla 31. Plan de producción | 70 |
| Tabla 32. Perfil de puesto operador de máquina evisceradora | 72 |
| Tabla 33. Costo de CyE manual de pescado para el 2019 de acuerdo al plan de producción de MRP | 73 |
| Tabla 34. Costo de CyE con máquina de pescado para el 2019 de acuerdo al plan de producción de MRP | 73 |
| Tabla 35. Perfil de puesto filetero | 74 |
| Tabla 36. Análisis de puesto filetero | 75 |
| Tabla 37. Evaluación de desempeño de filetero | 76 |
| Tabla 38. Cuadro de ponderación | 76 |
| Tabla 39. Análisis de rendimiento | 77 |
| Tabla 40. Resumen | 78 |
| Tabla 41. Plan capacitación fileteros | 78 |
| Tabla 42. Presupuesto capacitación | 78 |
| Tabla 43. Pérdida por exceso de desperdicio en corte y eviscerado 2019 | 79 |
| Tabla 44. Histórico de paradas por mantenimiento | 83 |
| Tabla 45. Costos por mantenimiento | 83 |
| Tabla 46. U.E.C política 1 | 84 |
| Tabla 47. U.E.C política 2 | 85 |
| Tabla 48. Costo de aceite desperdiciado para 2019 según MRP | 89 |

Tabla 49. Costo de desperdicio con accitador nuevo para el 2019

90

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Figura 1: Producción de pescado de países asiáticos | 14 |
| Figura 2: Ishikawa de la problemática del área de Producción en la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. | 17 |
| Figura 3: Medidas de productividad | 21 |
| Figura 4: Objetivos de la capacitación | 22 |
| Figura 5: Evolución del mantenimiento | 24 |
| Figura 6: Modelos de supervisión | 27 |
| Figura 7: Objetivos de la distribución de planta | 28 |
| Figura 8: Tipos de distribución de planta | 29 |
| Figura 9: Efectos del exceso de ruido | 29 |
| Figura 10: Operacionalización de variables | 38 |
| Figura 11: Diagrama pictórico de la línea enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. | 43 |
| Figura 12: Diagrama de operaciones de la línea enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. | 44 |
| Figura 13: Ticket de balanza N° 152926 | 47 |
| Figura 14: Encuesta de 1 mes | 49 |
| Figura 15: Encuesta de 3 meses | 49 |
| Figura 16: Encuesta 6 meses | 50 |
| Figura 17: Mal corte de pescado | 50 |
| Figura 18: Operario haciendo mantenimiento correctivo a máquina selladora | 53 |
| Figura 19: Sonómetro | 55 |
| Figura 20: Operarios en planta. | 58 |
| Figura 21: Desperdicios de líquido de gobierno | 60 |
| Figura 22: Pesaje de pescado cortado | 60 |
| Figura 23: Pesaje de pescado cortado | 61 |
| Figura 24. Diagrama Pareto de las Causas del Área de Producción de la Empresa Inversiones Quiaza S.A.C. | 64 |

| | |
|------------------------------------------------------|-----------|
| Figura 25: Matriz de indicadores | 65 |
| Figura 26: Ecuación Polinómica | 66 |
| Figura 27: Condiciones para diseñar un puesto | 71 |
| Figura 28: Diagrama de operaciones | 81 |
| Figura 29: Máquina selladora | 82 |
| Figura 30: Mantenimiento semanal selladora | 87 |
| Figura 31: Aceitador Hermasa | 88 |
| Figura 32: Tapones de oído | 90 |
| Figura 33: Estado de Resultados | 91 |
| Figura 34: Flujo Neto | 92 |
| Figura 35: BC, VAN y TIR | 92 |
| Figura 36: Discusión de resultados | 93 |

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó en la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. dedicada a la producción de conservas de pescado, el cual tuvo como propósito la Propuesta de implementación de MRP, Gestión de Personal y RCM para aumentar la productividad en la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.

Se inicia la investigación con un diagnóstico de la situación actual de los procesos de la empresa a través de indicadores, determinándose que se incurre en costos de S/. 213,772.45.

Habiendo identificado las oportunidades de mejora, se emplearon distintas herramientas y metodologías pertenecientes a la ingeniería industrial como Gestión de Personal, Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) y Perfiles de Puesto.

Luego de la aplicación de estas herramientas y metodologías se evalúa la propuesta, recalculando los indicadores diseñados inicialmente, para tener una medición objetiva sobre el beneficio percibido.

Al aplicar el MRP, Gestión de Personal y Perfil de puesto se logró tener un VAN de S/.1,028,000.00 y una TIR de 39.11%.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La importancia de las capturas de peces, se incrementó en Europa durante los siglos XIII y XIV, particularmente en los países del norte. El siglo XIV fue un periodo de hambre en Europa y probablemente obligó a las poblaciones costeras a incrementar la captura de los recursos pesqueros marinos. Como señalará Montanari (1993), la plaga que devastó Europa entre 1347 y 1351 afectó en menor medida a las poblaciones costeras que consumían pescado como fuente de proteínas y lípidos (energía), respecto a las poblaciones continentales, las cuales estaban estresadas y propensas a enfermedades debido al hambre.

En Europa, la importancia de la acuicultura disminuyó por varias razones, las cuales variaron de país en país; la acuicultura colapso en Alemania durante la guerra de los Treinta Años (1618-1638) y no se recuperó hasta el final del siglo XIX (Kreuzer, 1974). El desarrollo de las pesquerías marinas durante los siglos XIX y XX redujo aún más la contribución relativa de la acuicultura; el cambio fue principalmente debido al enorme rendimiento de las capturas marinas con respecto a la inversión, y al desarrollo mundial de los mercados para cierto tipo de pescados, salados primero y congelados después (lo que facilitó el almacenamiento y transporte). (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010)

Estimulada por una mayor demanda de pescado y dirigida por los países en desarrollo, se prevé que la producción pesquera mundial alcance 186 millones de

toneladas en 2023. Esto es aproximadamente 17% más que en el periodo base 2011-2013, aunque representa un crecimiento anual más lento en comparación con la década anterior (1.2% frente a 2.1%). A pesar de la decreciente tasa de crecimiento, la cantidad total de la producción pesquera seguirá siendo mayor que la producción individual de la carne de res, de cerdo o de ave. Se prevé que alrededor de 89% de la producción pesquera total, o 166 millones de toneladas, se destine al consumo humano directo. Se espera que los países en desarrollo representen alrededor de 96% del crecimiento de la producción proyectada y su participación en la producción total aumente de 82% en el periodo base a 84% en 2023. Se espera una expansión más marcada en Asia, con una participación en la producción total de 68% a 71%. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ,2014)

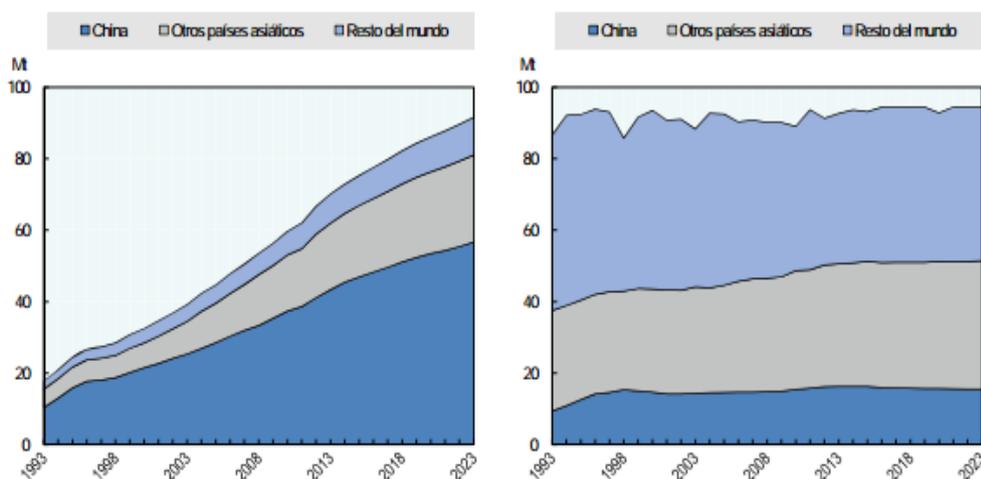


Figura 1: Producción de pescado de países asiáticos. Fuente: FAO, 2014

En el Perú la rama industrial está constituida por 427empresas (industriales y de servicios) inscritas en los registros de la SUNAT. Sin embargo, según la

información del Ministerio de Pesquería existen en el país 232 establecimientos industriales, de las cuales 137 se dedican al procesamiento de harina de pescado y 95 a la de conservas.

En el rubro de fabricación de enlatados destacan por sus mayores niveles de producción y de ingresos por ventas las siguientes empresas: Austral Group S.A, Consorcio Pesquero Carolina S.A, Pesquera Hayduk S.A, Ingenieros Pesqueros Consultores S.A. y Maquimar S.A. Cabe indicar en conjunto las empresas citadas representan cerca del 82% de la producción de enlatados en el país. Las principales zonas de procesamiento de los productos enlatados son: Paita, Coishco y Chimbote.

No obstante la diversidad de recursos marinos, la actividad pesquera se ha concentrado principalmente en la producción de harina de pescado, enlatados y congelados, de tal forma que la mayor parte de los desembarques de productos pesqueros se destina a la elaboración de estos productos, denominándose a este tipo de actividad pesca para consumo humano indirecto. (Produce, 2012)

Tabla 1.

Producción de los principales productos según la actividad comercial

| Productos | U.M. | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|----------------------|-------------|------|--------|--------|------|--------|------|
| Harina de pescado | Miles de TM | 1789 | 1924,9 | 1597,1 | 832 | 1769,6 | 2209 |
| Conservas de pescado | Miles de TM | 59,1 | 59,4 | 117 | 54,4 | 63,6 | 73,7 |

Fuente: Produce, 2012

La pesca en la provincia de Ancash representa el 1.7 por ciento del VAB departamental y se caracteriza por el desembarque de recursos marinos destinados principalmente al consumo humano indirecto (elaboración de harina y aceite), y

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

en menor medida, al consumo humano directo, en fresco o en conservas. Su principal puerto es Chimbote, seguido de Coishco, Huarney, Samanco y Casma. Cabe señalar que, durante el 2011, se desembarcó 1 447 700 toneladas de anchoveta para la elaboración de harina y aceite de pescado, siendo el puerto de Chimbote el que participó con el 64.3 por ciento del total, ubicándose como el segundo puerto pesquero más importante del país, después del puerto de Pisco (1 076 193 toneladas). (Ministerio de Economía y Finanzas, 2008)

En el año 2013 la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. ubicada en la zona industrial Gran Trapecio optó por la incursión en el rubro de producción y comercialización de productos hidrobiológicos manteniéndose con una producción de 2,440 cajas/turno, con el transcurrir de los años se presenta deficiencias en diversas áreas, las cuales se vio reflejado en la producción de conservas. Existe varios factores como la materia o insumos, los cuales no están cumpliendo con los estándares establecidos, no hubo un eficiente control de calidad en las etapas y procesos, carencia de conocimientos y capacitaciones del talento humano y control deficiente de almacenes.

El problema en el área de Producción es la baja productividad, teniendo una pérdida total de S/.213,772.45, esto es ocasionado por diversas causas, tales como: la falta de capacitación S/.39,849.65, exceso de desperdicios S/53,180.47, falta de supervisión S/.1,212.17, falta de mantenimiento preventivo predictivo S/.42,668.16 y excesivo ruido de máquinas S/.76,862. En la Figura 2 se encuentra las demás posibles causas de la problemática en el área de Producción.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

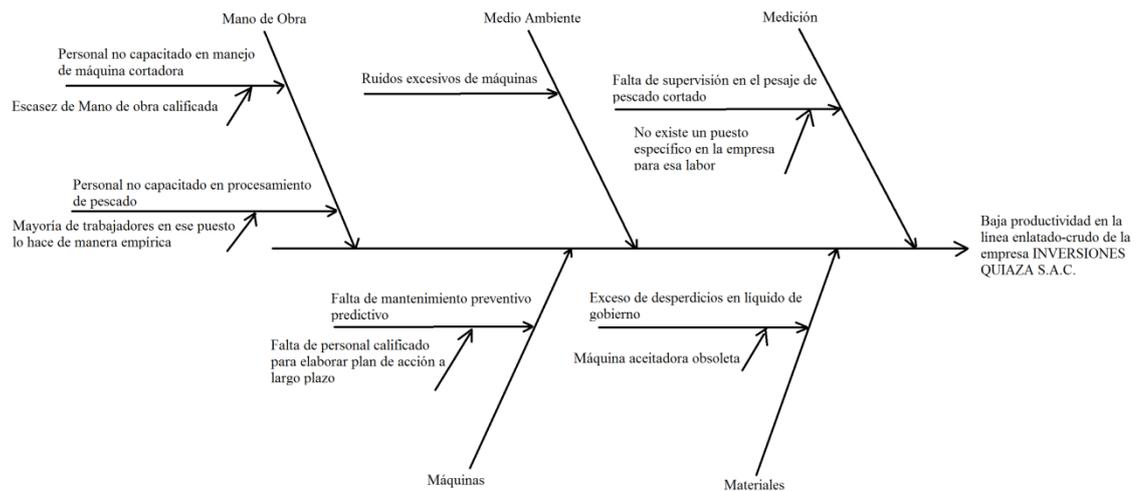


Figura 2: Ishikawa de la problemática del área de Producción en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. Fuente: Elaboración propia

1.1.1. Antecedentes

JUAN CARLOS VALDIVIESO TORRES, (2010), en su tesis titulada “Diseño para un plan de mantenimiento preventivo para la empresa EXTRUPLAS S.A.” en esta tesis que pertenece a la facultad de Ingeniería de la Universidad Politécnica Salesiana - Ecuador. Se concluyó que:

“Una vez realizado el diagnostico con el cual se recopiló información actual de la empresa, tal y como está, que tipo de maquinaria posee, donde se encuentra ubicada, el tamaño de la empresa, si se realiza o no mantenimiento en la maquinaria y que tipo de mantenimiento se realiza en cada una. Luego se realizó el análisis de las alternativas de mantenimiento. Dando como aumento de la productividad en 7%.”

JUAN DIEGO SUAREZ ALONSO, (2009), en su tesis titulada “Propuesta para el mejoramiento de la producción en ALIMENTOS SAS S.A. a través

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción” en esta tesis que pertenece a la facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana – Bogotá. Se concluyó que:

“Con la propuesta del Plan Agregado de Producción se identificó un superávit de 16 colaboradores, de esta manera y para poder abastecer la demanda pronosticada la empresa necesitará menos trabajadores de los que cuenta actualmente, siendo un ahorro mensual de 9’000,000.00 Pesos (S/. 10,200.00) aproximadamente.”

JOSE ALAN RAU ÁLVAREZ, (2009), en su tesis titulada “Rediseño de distribución de planta de las instalaciones de una empresa que comercializa equipos de bombeo para agua de procesos y residuales” en esta tesis que pertenece a la facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú – Perú. Se concluyó que:

“Se propone una redistribución de planta, que brinde un soporte efectivo para el normal flujo de las operaciones desarrolladas, minimizando costos por actividades de recorrido innecesario y lograr espacios adecuados para el personal de la empresa.

Esto permitió aumentar de acuerdo a los objetivos en un 5% el indicador de productividad.”

ORLANDO ABIMAEEL GABRIEL NARVÁEZ, (2009), en su tesis titulada “Implementación de un balance de línea y distribución de planta para incrementar la producción de asientos para buses en la empresa

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

FABRICACIONES CJL S.A.C.” en esta tesis que pertenece a la facultad Ingeniería de la Universidad César Vallejo – Perú. Se concluyó que:

“Se basa en el balance de línea de fabricación de asientos para buses en sus diferentes modelos, para cubrir con la demanda proyectada del año (10% más que la anterior); además se generó una nueva propuesta de distribución de planta que reduce el recorrido (en un 15%) de las autopartes a emplearse en la fabricación de asientos. La tesis investigada propone desarrollar un balance de línea para aprovechar mejor los espacios con una nueva distribución de planta propuesta la cual permite un ahorro del 13% por cada asiento. Este estudio al aplicar temas como balance de línea y redistribución de planta muestra resultados positivos para la empresa aumentando la productividad.”

JUAN PEÑA ROQUE, (2005), en su tesis titulada “Mejoramiento de la línea de producción de cuartos crudos marinados de alcachofa de la empresa DANPER S.A.C.” en esta tesis que pertenece a la facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte – Perú. Se concluyó que:

“Una vez realizado un estudio de las etapas de recepción de materia prima, escaldado, corte, envasado y sellado, se logró mejorar los tiempos en los procesos en un 11%, obteniendo una mejor calidad de su producto final. Este estudio al evaluar y tratar estas etapas en el proceso productivo pudo lograr resultados positivos, asegurando un mejor producto de mayor calidad.”

SHEILA SEMINARIO CORTINA, (2006), en su tesis titulada “Aplicada del Mejoramiento Continuo del proceso en la planta de galletas Dia” en esta tesis que pertenece a la facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte – Perú. Se concluyó que:

“La aplicación de la metodología de Mejoramiento Continuo del proceso se logrará incrementar la eficiencia de la planta de galletas Dia en 6%, teniendo como resultado el incremento de dicho indicador y la reducción de pérdidas monetarias respecto a mermas de galleta.”

1.1.2. Bases Teóricas

1.1.1.1. Productividad

La productividad es una medida común que permite saber si un país, industria o unidad de negocios utiliza bien sus recursos. (Chase R. & Jacobs, F.,2011).

Importancia de la productividad

El fin de cualquier empresa es producir dinero para sus accionistas. En este sentido, la productividad resulta de suma importancia, ya que es la única posibilidad para que una empresa o negocio crezca y aumente su rentabilidad. (Nebel B., 2004)

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Algunos ejemplos de medidas de productividad se muestran a continuación

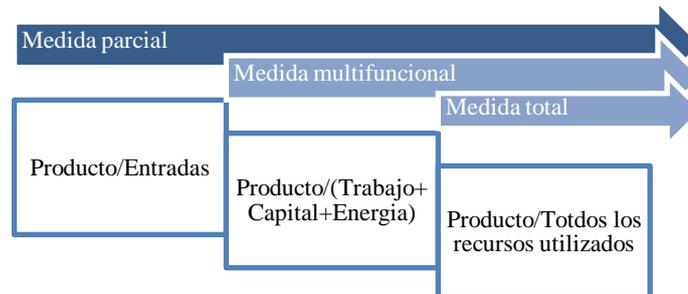


Figura 3: Medidas de productividad. Fuente: Elaboración propia a partir de Chase R. & Jacobs F.,2011

1.1.1.2. Capacitación del talento humano

El adiestramiento es el proceso de desarrollo de cualidades en los recursos humanos para habilitarlos, con el fin de que sean más productivos y contribuyan mejor a la consecución de los objetivos organizacionales. El propósito del entrenamiento es aumentar la productividad de los individuos en sus cargos, influyendo en sus comportamientos. (Chiavenato I., 2002)

En otras palabras, las empresas deben implementar actividades de capacitación, adiestramiento y desarrollo que incrementen las competencias, habilidades, actitudes e intereses de sus trabajadores, para producir bienes y servicios en forma eficiente, efectiva y responsable. Es decir deben renovar en forma continua sus recursos humanos, para alertarlos y motivarlos frente a los cambios suceden en el entorno como consecuencia del nuevo orden económico.

Los objetivos de la capacitación se muestran a continuación

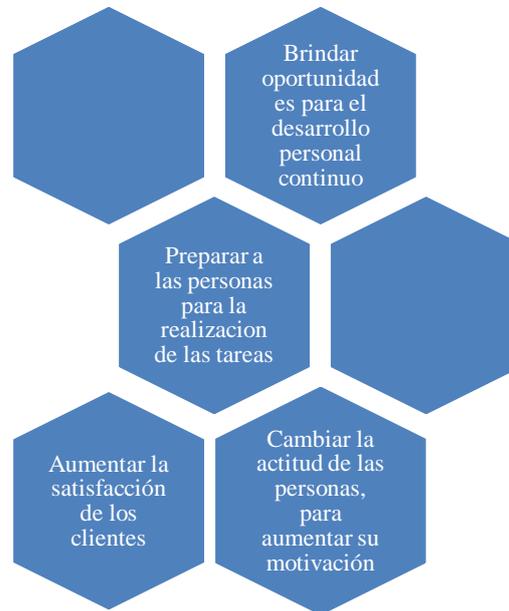


Figura 4: Objetivos de la capacitación. Fuente: Elaboración propia a partir de Chiavenato I., 2006

Medios para detectar necesidades de capacitación

La detección de las necesidades de capacitación es una forma de diagnóstico que requiere sustentarse en información pertinente.

- Evaluación del desempeño
- Observación
- Cuestionarios
- Solicitud (superior y gerente)
- Entrevista (superior y gerente)
- Reuniones interdepartamentales
- Examen de empleados

- Reorganización del trabajo
- Análisis y perfil de puesto
- Informes periódicos

Logros de la capacitación

Según Chiavenato I., 2002 los logros de la capacitación son los siguientes:

- Mayor eficiencia
- Mejor imagen de la empresa
- Mayor productividad
- Mayor calidad de los productos y servicios
- Menor rotación
- Menos ausentismo
- Menos índice de mantenimiento de equipos

1.1.1.3. Balance de línea

Balancear una línea en un proceso productivo, es un problema de balance de operaciones (o estaciones de trabajo existentes en una planta) de manera que en función de tiempos iguales se alcance la tasa de producción esperada. En otras palabras, es un problema de determinar el número de máquinas, trabajadores, etc., que debe asignarse a cada estación de trabajo. (Salazar B., 2011)

Propósitos del balance de línea

- Alcanzar el ritmo deseado de producción con el mínimo personal posible.
- Distribuir el trabajo entre el personal necesario, de tal modo que todos trabajen en igual proporción.

1.1.1.4. Mantenimiento

Es toda acción humana que, mediante la aplicación de conocimientos científicos y técnicos, contribuye al óptimo aprovechamiento de los recursos existentes. Permite que la maquinaria siga produciendo, teniendo un producto final de alta calidad. (García A., 2011)

Evolución del mantenimiento

Las etapas de evolución del mantenimiento industrial se reflejan a continuación

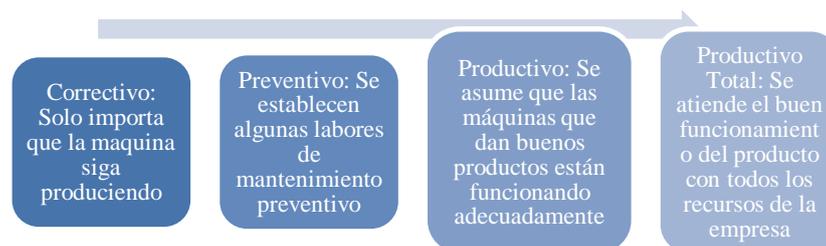


Figura 5: Evolución del mantenimiento. Fuente: Elaboración propia a partir de Dounce E., 2009

Mantenimiento correctivo

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos. Históricamente es el primer concepto de mantenimiento y el único hasta la Primera Guerra Mundial. (García A., 2011)

Costo del mantenimiento correctivo

El costo directo asociado con cada tarea de mantenimiento correctivo, CTMC, está relacionado con el costo de los recursos de mantenimiento necesarios para la conclusión con éxito de la tarea.

La expresión general del costo de cada tarea de mantenimiento correctivo tendrá la forma siguiente: $CTMC = CDMC + CLC$

Dónde:

CTMC: Costo total del mantenimiento correctivo

CDMC: Costo directo de mantenimiento correctivo.

CLC: Costo por lucro cesante

Mantenimiento preventivo

Es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de

funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados.

(García A., 2011)

Costo de mantenimiento preventivo

Estos costos están compuestos por los costos directos de mantenimiento preventivo.

La expresión general del costo de cada tarea de mantenimiento preventivo tendrá la siguiente forma: $CTPM = CDMP + CMC$

Dónde:

CTMP: Costo total de la política de mantenimiento preventivo.

CDMP: Costo directo de mantenimiento preventivo.

CMC: Costo por mantenimiento correctivo.

1.1.1.5. Supervisión

Consiste en la función administrativa de control sobre un grupo humano o proceso, incluye las funciones de proyectar, dirigir, desarrollar y controlar.

Para que una función de supervisión tenga éxito, el supervisor debe reunir ciertas características:

- Conocimiento del trabajo
- Conocimiento de sus funciones
- Habilidad para instruir
- Habilidad para mejorar

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

- Habilidad para dirigir

Modelos de supervisión

Los modelos de supervisión son los siguientes

| Automático | Democrático | Liberal |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Exageración de la autoridad, trato vertical. | <ul style="list-style-type: none"> • Permite la participación de los trabajadores, integración. | <ul style="list-style-type: none"> • El supervisor no ejercer control de nada, solo informa. |

Figura 6: Modelos de supervisión. Fuente: Elaboración propia a partir de Maturín, 2012

Evaluación del desempeño

Es el proceso que se sigue para tener una estimación del rendimiento del empleado. Es una retroalimentación sobre el cumplimiento de las actividades de cada miembro de la empresa.

(Sales M., 2002)

Alcance

- Promover el diálogo constante entre responsables y subordinados
- Revisión y valoración de criterios de selección de personal
- Contribuir a la motivación de los empleados en base a sus logros
- Servir de base para programas de plan de carreras

1.1.1.6. Distribución de Planta

La distribución de planta consiste en determinar la posición en cierta porción del espacio, de los diversos elementos que integran un proceso productivo.

De esta ordenación consideramos tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajos indirectos y todas las otras actividades o servicios como el equipo de trabajo. (Chase, 2009)

Objetivos de la distribución de planta

A continuación, en el siguiente diagrama se esquematizan los principales objetivos por los que se hace una distribución o redistribución de planta.

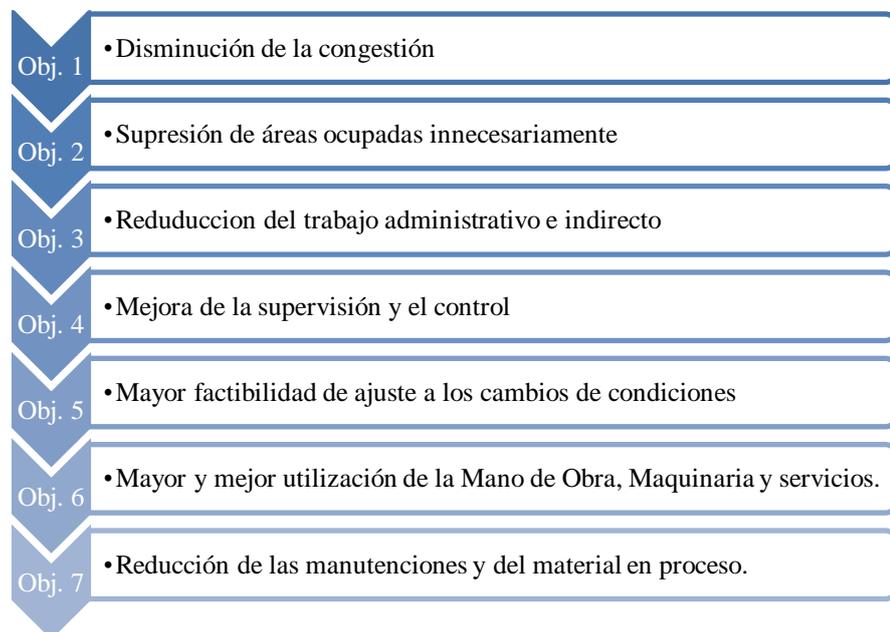


Figura 7: Objetivos de la distribución de planta. Fuente: Elaboración propia a partir de Chase, 2009

Tipos de distribución de planta

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Según Niebel, 2007, considera que existen dos tipos de distribuciones de planta, en la Figura 13 se resumen éstos.

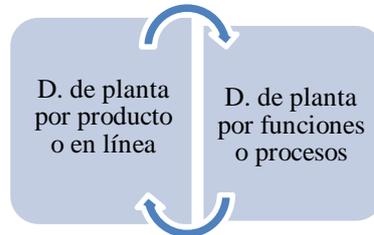


Figura 8: Tipos de distribución de planta. Fuente: Elaboración propia a partir de Niebel B., 2004

1.1.1.7. Ruido en el trabajo

No todos los sonidos son ruido; el ruido es un sonido que no le gusta a la gente. El ruido puede ser molesto y perjudicar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración. El ruido puede ocasionar accidentes al dificultar las comunicaciones y señales de alarma. El ruido puede provocar problemas de salud crónicos y, además, hacer que se pierda el sentido del oído. (OIT, 2004)

Efectos en la salud del exceso de ruido



Figura 9: Efectos del exceso de ruido. Fuente: Elaboración propia a partir de OIT, 2004

Niveles seguros de ruido

La existencia de un nivel de ruido seguro depende esencialmente de dos cosas:

- El nivel (volumen) del ruido
- Durante cuánto tiempo se está expuesto al ruido.

El nivel de ruido que permiten las normas sobre ruido de la mayoría de los países es, por lo general, de 85-90 dB durante una jornada laboral de ocho horas (aunque algunos países recomiendan que los niveles de ruido sean incluso inferiores a éste). (OIT, 2004)

Tabla 2.
Horas y nivel seguro de ruido

| Nro. De horas de exposición | Nivel del sonido en dB |
|-----------------------------|------------------------|
| 8 | 90 |
| 6 | 92 |
| 4 | 95 |
| 3 | 97 |
| 2 | 100 |
| 1 1/2 | 102 |
| 1 | 105 |
| 01-feb | 110 |
| 1/4 o menos | 115 |

Fuente: OIT, 2004

1.1.1.8. Pronósticos

- Modelos de series de tiempo

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Estos modelos predicen bajo el supuesto de que el futuro es una función del pasado. Observan lo que ha ocurrido durante un período y usan una serie de datos históricos para hacer un pronóstico.

Una serie de tiempo se basa en una secuencia de datos puntuales igualmente espaciados (semanales, mensuales, trimestrales, etc.).

Los métodos de series de tiempo son los que siguen a continuación con su respectiva fórmula. (Hanke J., 2006)

- Promedio móvil simple

Cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales, este tipo de pronóstico puede ser útil para eliminar las fluctuaciones aleatorias del pronóstico.

Cálculo de promedio móvil simple: $Prms: (At-1 + At-2 + At-m) / n$

Dónde:

- Prms: pronóstico para el siguiente periodo
- n: número de periodos a promediar
- At-1: ocurrencia real en el periodo pasado

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

- A_{t-2} , A_{t-3} y A_{t-n} = Ocurrencias reales hace dos periodos, tres periodos, y así sucesivamente, hasta n periodos.
- Promedio móvil ponderado

Mientras que el promedio móvil simple da igual importancia a cada uno de los componentes de la base de datos del promedio móvil, u promedio móvil ponderado permite asignar cualquier importancia a cada elemento, siempre y cuando la suma de todas las ponderaciones sea igual a uno.

Cálculo de promedio móvil ponderado: $F_t: w_1A_{t-1} + w_2A_{t-2} + \dots + w_nA_{t-n}$

Dónde:

- w_1 = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t-1$
- w_2 = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t-2$
- w_n = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t-n$
- n = Número total de periodos en el pronóstico
- Suavización Exponencial

Si la premisa de que la importancia de los datos disminuye conforme el pasado se vuelve más distante, es probable que el método más lógico y fácil sea la suavización exponencial.

Cálculo de suavización exponencial: $F_t: F_{t-1} + (A_{t-1} - aF_{t-1})$

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Dónde:

- F_t : El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t
- F_{t-1} : El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior.
- A_{t-1} : La demanda real para el periodo anterior.
- α : El índice de respuesta deseado, o la constante de suavización.

1.1.1.9. Plan Maestro de Producción (PMP)

Determina las cantidades y fechas en que deben estar dispuestos los inventarios de distribución de la empresa. (Yágüez I., 2007)

Un Plan Maestro de Producción permite:

- Programar: Las necesidades de producción, componentes y la capacidad productiva necesaria
- Determinar: Fechas de entrega, financiación de los stocks y la rentabilidad
- Repartir tareas

1.1.1.10. Planificación de requerimiento de materiales (MRP)

La Planeación de Requerimientos de Materiales – MRP es un procedimiento sistemático de planificación de componentes de fabricación, el cual traduce un Plan Maestro de Producción en necesidades reales de materiales, en fechas y cantidades. El MRP funciona como un sistema de información con el fin de gestionar

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

los inventarios de demanda dependiente y programar de manera eficiente los pedidos de reabastecimiento. (Salazar B., 2016)

- MPS: Plan Maestro de Producción que nos indica las demandas independientes
- Maestro de artículos: Listado de todos los artículos de demanda independiente
- Lista de materiales: Listado de todos los materiales que se precisan para la obtención de los artículos de demanda independiente
- Explosión de materiales - BOM: Registro donde figuran todos los componentes de un artículo, su relación padre - hijo y las cantidades de uso estandarizadas establecidas por diseño e ingeniería.

La explosión de materiales me indica la relación entre el artículo final y cada uno de sus componentes y subcomponentes.

- Programación de requerimientos brutos

La programación de requerimientos brutos sólo tiene lugar en el caso de que nuestro proceso no se vea afectado por inventarios, ni recepciones programadas, lo cual se ajusta poco a la realidad, sin embargo, debe considerarse como una forma de evaluar nuestro plan en condiciones ideales, en tal caso podemos obtener información referente a las actividades críticas promedio y a las

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

actividades con holgura, información sumamente relevante en materia de negociaciones y programación de la producción. Para ello debemos considerar entonces el lead time de cada componente, definamos lead time como el ciclo en términos de tiempo que se requiere para que el producto se encuentre disponible una vez sus partes se encuentren dispuestas. En el caso de que los componentes sean materias primas, el lead time será el tiempo que tarda en estar la materia en las instalaciones de la compañía a partir de que se emite la orden de compra al proveedor.

- Programación de requerimientos netos

La programación de requerimientos netos corresponde al entregable del MRP, es decir que en esta se determina las condiciones para el lanzamiento de las órdenes proyectadas, tanto órdenes de compra, como órdenes de fabricación. Su diferencia respecto a la programación de requerimientos brutos es la inclusión de inventarios, niveles de seguridad y recepciones programadas, ajustándose al devenir de la producción real. Así mismo, en dicha programación se aplica el tamaño de lote determinado para cada componente.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal aumenta la productividad en la línea de producción de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal aumenta la productividad en el área de producción en la línea enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los problemas en el área de producción en la línea enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.
- Diagnosticar la situación actual en el área de Producción en la línea enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.
- Determinar las técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial a utilizar en el área de Producción en la línea de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.
- Simular la implementación de las técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial para el año siguiente en el área de producción en la línea enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.
- Medir la productividad antes y después de simular la propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal en el área de

producción en la línea enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.

- Realizar una evaluación económico-financiera del plan propuesto.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal aumenta la productividad en la línea de producción de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. en por lo menos 10%

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Según el propósito

La investigación realizada es aplicada porque se implementará y utilizará los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

Trabajadores y maquinaria de la empresa Inversiones Quiaza S.A.C.

2.2.2. Muestra

Personal del área de Producción, máquina selladora y aceitador.

2.2.3. Métodos: operacionalización de variables

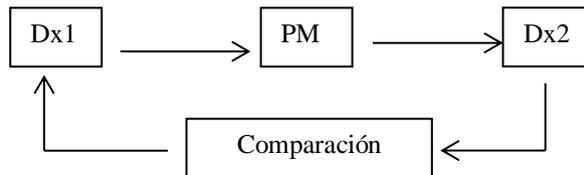
| | Variable | Descripción de variable | Indicador |
|---------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Dependiente | Productividad | Es la relación que existe entre el producto obtenido y los recursos utilizados para obtenerlo | Índice de productividad de los trabajadores |
| | | | cantidad de mano de obra que interviene en el proceso |
| | | | Kg de pescado utilizado en la producción |
| | | | Porcentaje de mano de obra capacitada |
| Independiente | Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal | Son las técnicas y herramientas que se utilizarán en el presente proyecto para proponer la mejora en la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. | Balace de línea |
| | | | Distribución de planta |
| | | | Mantenimiento |
| | | | Estandarización de tiempos |

Figura 10: Operacionalización de variables. Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Tipo de investigación

Pre experimental

Diseño pre experimental con dos grupos, pre prueba “antes” y post prueba “después”.



Dónde:

Dx1: Productividad inicial de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. en la línea de enlatado-crudo

PM: Propuesta de mejora de Producción

Dx2: Productividad de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. en la línea de enlatado- crudo después de la propuesta de mejora.

2.3. Procedimiento

2.3.1. Descripción general de la empresa

INVERSIONES QUIAZA S.A.C. es una empresa dedicada a la producción de conservas de pescado. La planta se encuentra ubicada en la av. los Pescadores Lotes 5 y 5-1 mz D Zona Industrial Gran Trapecio, distrito de Chimbote, provincia del Santa. Cuenta con 3 líneas de producción de conservas (en crudo, filete y grate), cuenta con un promedio de 90 trabajadores entre operarios, supervisores y personal administrativo. Los principales clientes de la empresa se encuentran en Chimbote, Chiclayo, Cajamarca y Trujillo.

Principales productos

- Harina de pescado
- Conservas de pescado en todas sus presentaciones
- Aceite de pescado

Principales competidores

- La Chimbotana
- Don Fernando

Principales proveedores

- Epinsa S.A.C.
- Metalpren S.A.
- Ferrol S.A.C.

Principales clientes

- Conservas Coquito
- Conservas La Trujillana
- Conservas Don Raúl
- Conservas Anzuelo de Oro

2.3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis.

Recepción de la materia prima

Operación que consiste en descargar de las cámaras el pescado congelado y posteriormente ponerlo en tanques con agua a temperatura ambiente para que se descongele.

Corte y eviscerado

Operación manual que consiste en que los operarios saquen de los tanques en sus cestas entre 18 y 22 pescados para llevarlos a sus mesas de trabajo en donde les cortarán la cabeza, la cola y le sacarán las vísceras.

Lavado

Una vez los operarios terminan de cortar el pescado pasan a lavarlo, hacen una fila con otro operario en un extremo y uno por uno van pasando para que al último todo lo que cortaron sea pesado por una controladora.

Envasado

Es una operación manual, la cual es considerada también como un Punto de Control Crítico, donde el pescado es cortado nuevamente en caso de ser necesario y es colocado en el interior de un envase de acuerdo al formato requerido por la orden de producción.

Cocción

Operación que consiste en cocinar la materia prima (pescado) en un horno a vapor por 50 minutos aproximadamente.

Drenado

Es una operación manual que consiste en poner las bandejas con latas que salieron del horno en unos aparatos que las ponen de cabeza para que todo el líquido que contienen las latas sea extraído.

Adición de líquido de gobierno

Operación considerada como Punto de Control Crítico, donde es vertida una solución de líquido de gobierno.

Sellado

Operación realizada por una máquina en donde se le pone la tapa a las latas.

Lavado

Operación realizada por una máquina en donde se lava las latas con agua caliente por presión.

Estibado

Operación manual en donde operarios acomodan las latas en “carros” para que posteriormente sean ingresados al autoclave.

Esterilización

Esta operación se realiza en el autoclave en donde las latas ingresan por 50 minutos.

Lavado y secado

Operación que consiste colocar las latas esterilizadas en una máquina en donde se le lava y seca para eliminar impurezas.

Etiquetado y empaquetado

Operación manual llevada a cabo por operarios que les colocan las etiquetas a las latas.

Almacenamiento

Las cajas con producto terminado son llevadas al almacén.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”



Figura 11: Diagrama pictórico de la línea enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. Fuente: Elaboración propia

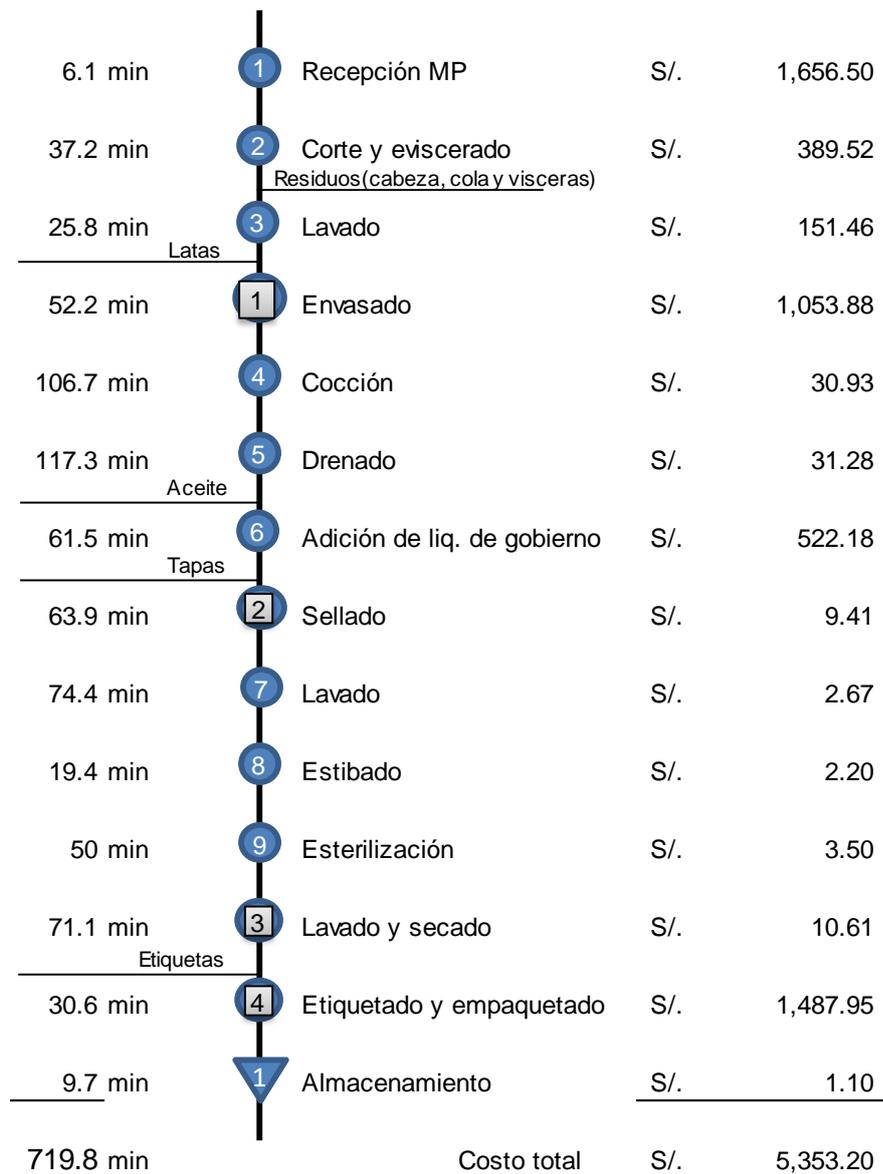


Figura 12: Diagrama de operaciones de la línea enlatado-cruo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. Fuente: Elaboración propia

La Figura 16 muestra el costo total por producir 110 cajas en la línea enlatado-cruo

2.3.3. Datos históricos

Para el presente trabajo de investigación se tendrá en cuenta información perteneciente al área de producción de la empresa Inversiones Quiaza S.A.C., expresada en el periodo comprendido de los meses enero 2018 hasta octubre 2018.

2.3.4. Identificación del problema e indicadores actuales

Tabla 3.

Principales problemas del Área de Producción y sus evidencias

| criterio | Causa | Evidencia |
|----------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mano de obra | Personal no capacitado para manejo de máquina cortadora | Resultado de encuestas de capacitación de los operarios en el área de Producción y medición diaria |
| | Personal no capacitado en procesamiento de pescado | Resultado de encuestas de capacitación de los operarios en el área de Producción y medición diaria |
| Maquinas | Falta de mantenimiento preventivo predictivo | Resultado de observaciones diarias |
| Medio ambiente | Ruidos excesivos de máquinas | Resultado de observaciones diarias |
| Materiales | Exceso de desperdicios en líquido de gobierno | Resultado de la medición diaria |
| Medición | Falta de supervisión en el pesaje de pescado cortado | Resultado de la medición diaria |

Fuente: Elaboración propia

2.3.4.1. Mano de obra

Causa: falta de personal capacitado para el manejo de maquinaria en producción

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 4.

Producción por mes de enlatado-crudo de Enero a Octubre del 2018

| | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | <i>Total cajas</i> |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| Enero | 653 | 587 | 598 | 460 | 2,298 |
| Febrero | - | 451 | 362 | 129 | 942 |
| Marzo | 562 | 297 | 431 | 495 | 1,785 |
| Abril | - | - | 658 | - | 658 |
| Mayo | 462 | 679 | 709 | - | 1,850 |
| Junio | 263 | 593 | 248 | - | 1,104 |
| Setiembre | 549 | 611 | 217 | - | 1,377 |
| Octubre | 421 | 367 | 587 | - | 1,375 |
| TOTAL | | | | | 11,389 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa

Se muestra la producción desde el mes de Enero hasta Octubre en la línea de enlatado-crudo, dando como resultado un total de 11,389 cajas.

Tabla 5.

Entrada de pescado (kg) por mes a la fábrica para la elaboración de enlatado-crudo

| Mes | Entradas de pescado(kg) |
|--------------|----------------------------|
| Enero | 34,307.30 |
| Febrero | 14,268.42 |
| Marzo | 26,715.82 |
| Abril | 9,894.51 |
| Mayo | 27,927.12 |
| Junio | 16,843.49 |
| Setiembre | 20,506.30 |
| Octubre | 11,723.40 |
| TOTAL | 162,186.36 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa

Se muestran las entradas de kg de pescado para la producción desde el mes de Enero hasta Octubre en la línea de enlatado-crudo, dando como resultado un total de 162,186.36 kilogramos

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”



Figura 13: Ticket de balanza N° 152926. Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la empresa

La figura 13 muestra el pesaje en Ransa de la MP enviada desde Lima el 16/05/18 dando como resultado 12,620 kilogramos.

Tabla 6.

Costo por corte y eviscerado manual por producción de enlatado-crudo

| Mes | Kg | Costo por CyE manual |
|--------------|-------------------|----------------------|
| Enero | 34,300.71 | S/. 8,162.50 |
| Febrero | 14,080.06 | S/. 3,345.98 |
| Marzo | 26,646.94 | S/. 6,340.32 |
| Abril | 9,838.53 | S/. 2,337.22 |
| Mayo | 27,726.50 | S/. 6,571.20 |
| Junio | 16,675.15 | S/. 3,921.41 |
| Setiembre | 20,412.12 | S/. 4,891.10 |
| Octubre | 11,697.45 | S/. 4,884.00 |
| TOTAL | 161,377.46 | S/.40,453.73 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa

En la tabla mostrada se muestra que la empresa por procesar 162,186.36 kilogramos de pescado de manera manual por 50 operarios fileteros para la línea de enlatado-crudo ha gastado S/. 40,453.73. Los cuales se distribuyen mensualmente de acuerdo al cuadro.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 7.

Costo por corte y eviscerado automático (con máquina evisceradora) por producción de enlatado-crudo

| Mes | Kg | Costo por CyE con máquina |
|-----------------------|-----------|---------------------------|
| Enero | 34,300.71 | S/. 18.77 |
| Febrero | 14,080.06 | S/. 7.70 |
| Marzo | 26,646.94 | S/. 14.58 |
| Abril | 9,838.53 | S/. 5.38 |
| Mayo | 27,726.50 | S/. 15.17 |
| Junio | 16,675.15 | S/. 9.12 |
| Setiembre | 20,412.12 | S/. 11.17 |
| Octubre | 11,697.45 | S/. 6.40 |
| Dos operarios por mes | | S/. 17,600.00 |
| TOTAL | | S/. 17,688.30 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa Haciendo un Benchmarking con la fábrica La Chimbotana, la cual se encuentra

situada al costado de INVERSIONES QUIAZA S.A.C., se muestra en el cuadro que la empresa si usara la máquina evisceradora gastaría S/. 17,688.30.

Divididos en el detalle de los meses.

Se utilizarían solo 2 operarios encargados de manejarla y el costo del consumo de energía.

Lo que la empresa está perdiendo por no contar con personal no capacitado en esta operación es S/. 22,765.43

Causa: falta de personal capacitado para el procesamiento de pescado

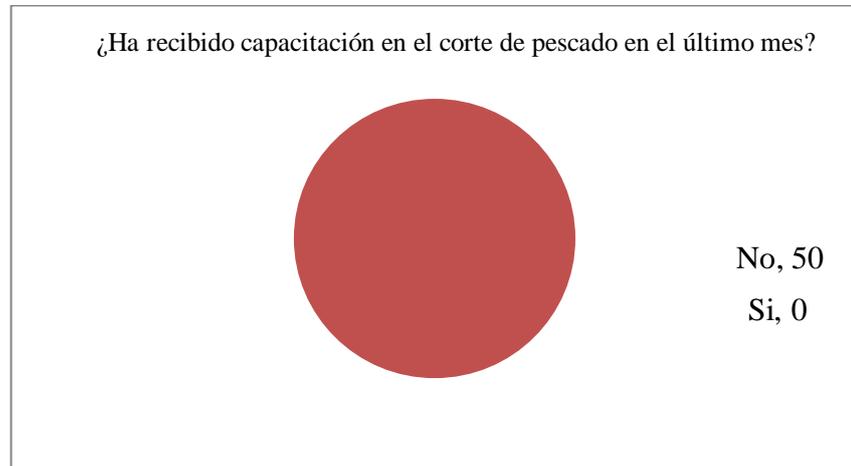


Figura 14: Encuesta de 1 mes. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 14 se ven los resultados obtenidos por la encuesta aplicada a los operarios fileteros, la cual da un resultado de 50 personas sin capacitación en la operación en el último mes.

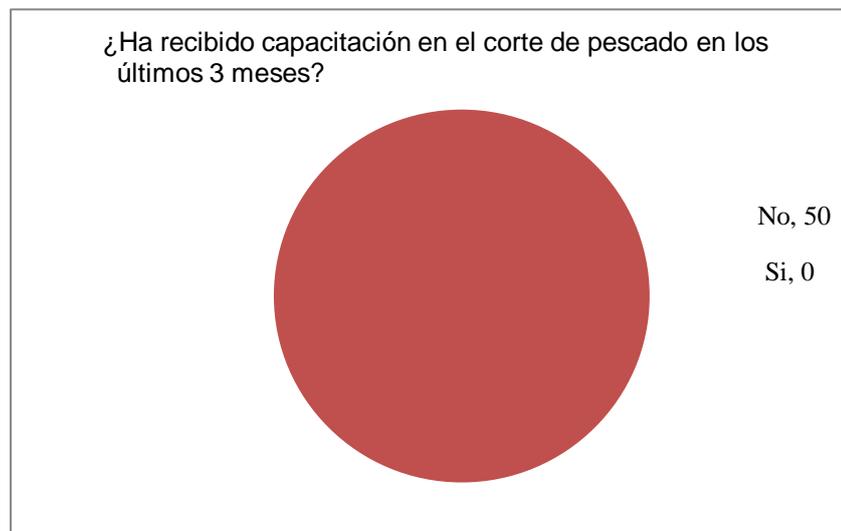


Figura 15: Encuesta de 3 meses. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 15 se ven los resultados obtenidos por la encuesta aplicada a los operarios fileteros, la cual da un resultado de 50 personas sin capacitación en la operación en los últimos 3 meses.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

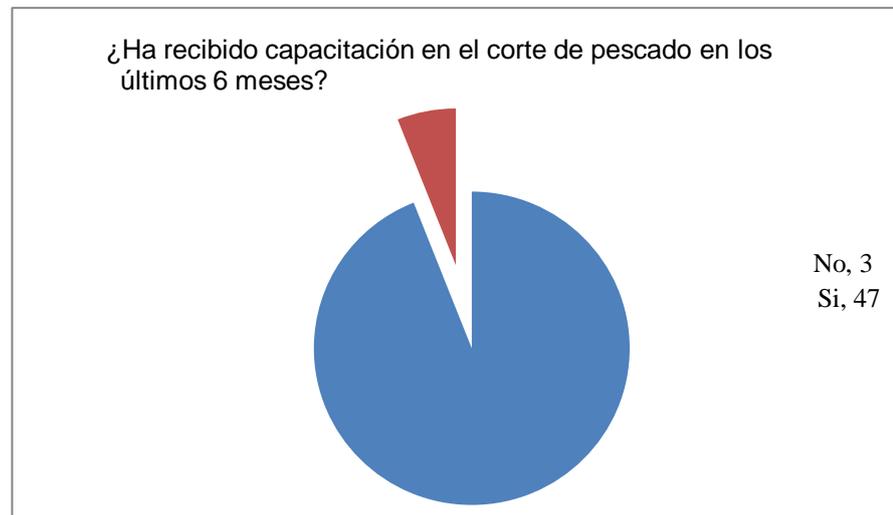


Figura 16: Encuesta 6 meses. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 16 se ven los resultados obtenidos por la encuesta aplicada a los operarios fileteros, la cual da un resultado de 3 personas sin capacitación y 47 capacitadas, en la operación en los últimos 6 meses.



Figura 17: Mal corte de pescado. Fuente: Elaboración propia

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

En la Figura 17 se puede apreciar el mal corte de pescado que realizan los operarios fileteros, desperdiciando pulpa que pudo ser usada para la producción de conservas.

Tabla 8.
Pérdida total en soles por no capacitar personal en el corte de pescado

| Mes | Entradas de pescado(kg) | Desperdicio | Total(kg) | Total cajas | Kg total en caja | Total pulpa | Pulpa perdida(kg) | s/. Desperd | Pérdida total |
|-----------|-------------------------|-------------|-----------|-------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|---------------|
| Enero | 34,307.30 | 6.59 | 34,300.71 | 2,298 | 20,406.24 | 20,923.43 | 517.19 | S/. 527.54 | S/. 2,980.85 |
| Febrero | 14,268.42 | 188.36 | 14,080.06 | 942 | 8,364.96 | 8,588.84 | 223.88 | S/. 228.35 | S/. 1,290.32 |
| Marzo | 26,715.82 | 68.88 | 26,646.94 | 1,785 | 15,850.80 | 16,254.63 | 403.83 | S/. 411.91 | S/. 2,327.50 |
| Abril | 9,894.51 | 55.98 | 9,838.53 | 658 | 5,843.04 | 6,001.50 | 158.46 | S/. 161.63 | S/. 913.31 |
| Mayo | 27,927.12 | 200.62 | 27,726.50 | 1,850 | 16,428.00 | 16,913.17 | 485.17 | S/. 494.87 | S/. 2,796.26 |
| Junio | 16,843.49 | 168.34 | 16,675.15 | 1,104 | 9,803.52 | 10,171.84 | 368.32 | S/. 375.69 | S/. 2,122.83 |
| Setiembre | 20,506.30 | 94.18 | 20,412.12 | 1,377 | 12,227.76 | 12,451.39 | 223.63 | S/. 228.11 | S/. 1,288.91 |
| Octubre | 11,723.40 | 25.95 | 11,697.45 | 788 | 6,997.44 | 7,135.44 | 138 | S/. 140.76 | S/. 795.39 |
| TOTAL | | | | | | | | | S/. 17,084.20 |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8 se puede apreciar el desperdicio de pescado al momento de descargar y por pescado no apto para el proceso, el total que quedó, las cajas producidas los meses respectivo, los kilogramos totales en las cajas producidas, el total de pulpa que hubo en los kilogramos que quedaron después de la descarga y darle control de calidad al pescado, la pulpa perdida por cortar pescado de manera incorrecta, la pérdida en soles del pescado y la pérdida por no haber producido cajas con la pulpa desperdiciada.

Después de haber calculado todos estos datos se pudo calcular que la pérdida total de la empresa en los últimos 8 meses asciende a la suma de S/.17,084.22

De acuerdo a información brindada por la empresa el porcentaje que debería quedar después de cortar cabeza, cola y sacarle las vísceras debería quedar es del 61%. En promedio se pierde el 1.7%.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

2.3.4.2. Máquinas.

Causa: falta de mantenimiento preventivo predictivo

Tabla 9.

Paradas por mes en la línea de enlatado-crudo de Enero a Octubre del 2018

| Mes | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Minutos Total |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| Enero | 12 | 5 | 11 | 14 | 42 |
| Febrero | - | 9 | 17 | 13 | 39 |
| Marzo | 16 | 13 | 21 | 25 | 75 |
| Abril | - | - | 13 | - | 13 |
| Mayo | 15 | 24 | 11 | - | 50 |
| Junio | 17 | 8 | 22 | - | 47 |
| Setiembre | 11 | 9 | 14 | - | 34 |
| Octubre | 15 | 7 | - | - | 22 |
| TOTAL | | | | | 322 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

En el presente cuadro se muestran todas las paradas que se presentaron en la producción de conservas en la línea de crudo desde Enero hasta Octubre del 2018.

Paradas tienen una consecuencia de S/. 42,668.16

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”



Figura 18: Operario haciendo mantenimiento correctivo a máquina selladora.
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 18 se puede apreciar al operario encargado de hacer el mantenimiento correctivo a todas las máquinas de la fábrica.

Tabla 10.

Horas paradas, cantidad de lubricante utilizado y costo de MO por mantenimiento de máquina selladora

| Mes | Horas paradas | Uds. Lubricante | Costo MO | Cajas |
|--------------|---------------|-----------------|-----------|----------------------|
| Enero | 0.7 | 3 | S/. 4.20 | 161 |
| Febrero | 0.65 | 3 | S/. 3.90 | 61 |
| Marzo | 1.25 | 3 | S/. 7.50 | 223 |
| Abril | 0.22 | 2 | S/. 1.30 | 14 |
| Mayo | 0.83 | 3 | S/. 5.00 | 154 |
| Junio | 0.78 | 3 | S/. 4.70 | 86 |
| Setiembre | 0.57 | 3 | S/. 3.40 | 78 |
| Octubre | 0.37 | 3 | S/. 2.20 | 50 |
| | 5.37 | 23 | S/. 32.20 | 828.57 |
| TOTAL | | | | S/. 42,668.16 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa

En la Tabla 10 se muestra la cantidad de horas paradas en la máquina selladora,

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

ocasionadas por la mala lubricación, desde Enero hasta Octubre del 2018, la cantidad de lubricante que se necesitó para solucionar el problema y las cajas que se pudieron haber producido en el tiempo que estuvo para la máquina selladora

El sueldo del técnico que se encarga de realizar el mantenimiento correctivo es de S/1,500.00, el precio de cada botella de lubricante es de S/10.00 y la utilidad por cada caja es de S/.51.18.

Se puede apreciar que la empresa está perdiendo en el periodo mencionado la cantidad de S/.42,668.16.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

2.3.4.3. Medio Ambiente

Causa: ruidos excesivos de máquinas



Figura 19: Sonómetro. Fuente: Elaboración propia

Tabla 11.

Medición de decibeles en área de producción.

| Día | Decibeles |
|------------|-----------|
| 13/06/2018 | 95 |
| 14/06/2018 | 92 |
| 15/06/2018 | 96 |
| 16/06/2018 | 95 |
| 17/06/2018 | 94 |

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 11 se muestran mediciones diarias en el área de Producción

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 12.
Cantidad de operarios que están expuestos al ruido excesivo de las máquinas en Producción.

| Operación | Cantidad | UIT |
|-----------------------------|-----------|-------------------|
| Recepción MP | 3 | |
| Corte y eviscerado | 50 | |
| Lavado | 1 | |
| Envasado | 11 | |
| Cocción | 3 | |
| Drenado | 4 | |
| Adición de liq. de gobierno | 5 | |
| Sellado | 2 | |
| Lavado | 0 | |
| Estibado | 2 | |
| Esterilización | 0 | |
| Lavado y secado | 2 | |
| Etiquetado y empaquetado | 0 | |
| Almacenamiento | 0 | |
| | 83 | S/. 4,150.00 |
| TOTAL | | S/. 24,402 |

Fuente: Elaboración propia

En el presente cuadro se muestran todos los operarios que intervienen en cada operación en el área de Producción, dando un total de 83 personas.

Los trabajadores se ven expuestos a 9 horas con 95 decibeles en promedio, la multa que tendría la empresa por no respetar el máximo, sería de 7% de un UIT por trabajador, dando como resultado S/.24, 402.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Causa: ruidos excesivos de máquinas.

Por otro lado, según Peñuela I., 2008 señala que el porcentaje de productividad que los trabajadores pierden por estar expuestos a condiciones de trabajo desfavorables es del 9%.

Tabla 13.

Producción cajas perdidas de Enero hasta Octubre

| Mes | Producción | C. Perdidas | S/. Perdidos |
|--------------|------------|-------------|-------------------|
| Enero | 2,298 | 207 | S/. 10,585 |
| Febrero | 942 | 85 | S/. 4,339 |
| Marzo | 1,785 | 161 | S/. 8,222 |
| Abril | 658 | 59 | S/. 3,031 |
| Mayo | 1,850 | 167 | S/. 8,521 |
| Junio | 1,104 | 99 | S/. 5,085 |
| Setiembre | 1,377 | 124 | S/. 6,343 |
| Octubre | 1,375 | 124 | S/. 6,334 |
| TOTAL | | | S/. 52,460 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa

Con la teoría brindada por Peñuela I. se puede determinar las cajas que se dejaron de producir en los meses nombrados en la Tabla 13 y el dinero que representa, siendo un total de S/.52,460

Sumando la multa con la producción perdida el monto de lo que está perdiendo la empresa es S/. 76,862.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”



Figura 20: Operarios en planta. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 20 se muestra a todos los operarios que están expuestos a los ruidos excesivos de las máquinas.

2.3.4.4. Materiales

Causa: exceso de desperdicios

De acuerdo a la medición diaria se determinó que los desperdicios de líquido de gobierno son del 36.2%.

El costo de la botella de aceite es de S/.3.81 y contiene 1 litro, cada lata contiene 90 ml.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 14.
Militros utilizados desde Enero hasta Octubre del 2018

| Mes | Producción de cajas | ml total en cajas | ml total utilizado | ml total desperdiciados |
|--------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|
| Enero | 2,298 | 4,963,680 | 7,780,063 | 2,816,383 |
| Febrero | 942 | 2,034,720 | 3,189,216 | 1,154,496 |
| Marzo | 1,785 | 3,855,600 | 6,043,260 | 2,187,660 |
| Abril | 658 | 1,421,280 | 2,227,712 | 806,432 |
| Mayo | 1,850 | 3,996,000 | 6,263,323 | 2,267,323 |
| Junio | 1,104 | 2,384,640 | 3,737,680 | 1,353,040 |
| Setiembre | 1,377 | 2,974,320 | 4,661,944 | 1,687,624 |
| Octubre | 1,375 | 2,970,000 | 4,655,172 | 1,685,172 |
| TOTAL | | 24,600,240 | 38,558,370 | 13,958,130 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa
En la Tabla 14 se puede apreciar la cantidad de ml utilizados en las latas, ml desperdiciados y totales que se usa para la producción de los meses mencionados.

Tabla 15.
Costo de aceite desperdiciado

| Mes | Costo de ml desperdiciado |
|--------------|---------------------------|
| Enero | S/. 10,730 |
| Febrero | S/. 4,399 |
| Marzo | S/. 8,335 |
| Abril | S/. 3,073 |
| Mayo | S/. 8,639 |
| Junio | S/. 5,155 |
| Julio | S/. 6,430 |
| Agosto | S/. 6,420 |
| TOTAL | S/. 53,180.47 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa
De acuerdo a la producción que se tuvo desde el mes de Enero hasta Agosto se calculó cuánto costó todo ese aceite y el resultado fue de S/. 53,180.47

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”



Figura 21: Desperdicios de líquido de gobierno. Fuente: Elaboración propia
La Figura 21 muestra el momento en que las latas están pasando por el tubo del que sale el líquido de gobierno y a la operaria con un recipiente intentando que la merma sea la menor posible, el cual se desperdicia el 36.2% mencionado anteriormente.

2.3.4.5. Medición

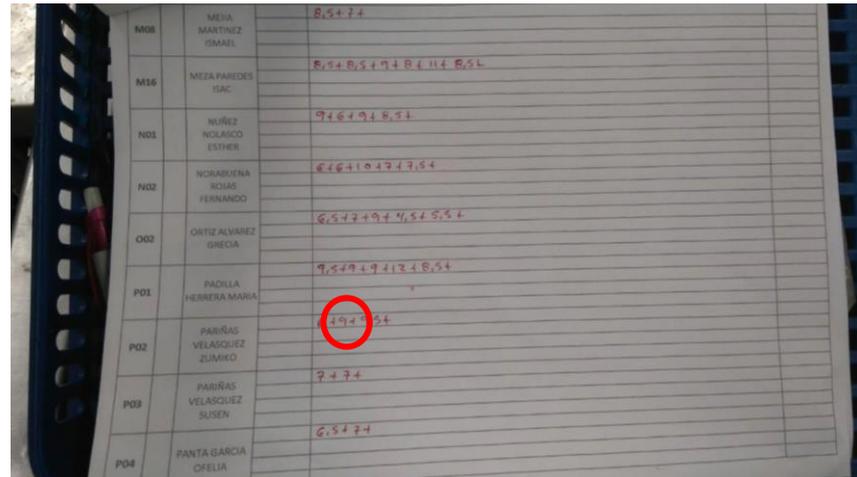
Causa: Falta de supervisión en el pesaje de pescado cortado



Figura 22: Pesaje de pescado cortado. Fuente: Elaboración propia

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

En la Figura 22 se ve a la operaria filetera Pariñas pesando el pescado obtenido después de haberlo eviscerado dando como resultado un peso de 8.84 kilogramos.



| Worker | Weight (kg) |
|--------------------------|--------------------|
| MEJA MARTINEZ ISMAEL | 8.5+7.4 |
| MEJA PAREDES ISAC | 8.9+8.5+9+8.1+8.5+ |
| NUÑEZ NICOLASO ESTHER | 9.6+9+8.5+ |
| NORAMENA ROSAS FERNANDO | 8.6+10+7+7.5+ |
| ORTIZ ALVAREZ IRENEA | 6.5+7+9+4.5+5.5+ |
| PADILLA HERRERA MARIA | 9.5+9+9+7+8.5+ |
| PARIÑAS VELASQUEZ ZUMIKO | 8.84 |
| PARIÑAS VELASQUEZ SUSEN | 7+7+ |
| SANTA GARCIA OFELIA | 6.5+7+ |

Figura 23: Pesaje de pescado cortado. Fuente: Elaboración propia
La Figura 23 evidencia como la operaria encargada de apuntar en las hojas de pago los kilogramos cortados, redondea al máximo superior los datos ocasionando una pérdida para la empresa.

Tabla 16.
Exceso de kg ingresado

| Mes | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Total Kg |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Enero | 48.35 | 50.76 | 47.87 | 44.17 | 191.15 |
| Febrero | - | 39.83 | 44.59 | 61.54 | 145.96 |
| Marzo | 76.4 | 65.76 | 59.87 | 53.13 | 255.16 |
| Abril | - | - | 76.72 | - | 76.72 |
| Mayo | 54.87 | 71.88 | 65.61 | - | 192.36 |
| Junio | 38.42 | 53.74 | 78.22 | - | 170.38 |
| Setiembre | 41.21 | 35.6 | 32.14 | - | 108.95 |
| Octubre | 12.98 | 34.74 | - | - | 47.72 |

Fuente: Elaboración propia
La Tabla 16 muestra la suma del pescado en exceso que la operaria ingresó a las hojas de pago

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 17.
Costo de pescado en exceso ingresado

| Mes | Valor en Soles |
|--------------|---------------------|
| Enero | S/. 194.97 |
| Febrero | S/. 148.88 |
| Marzo | S/. 260.26 |
| Abril | S/. 78.25 |
| Mayo | S/. 196.21 |
| Junio | S/. 173.79 |
| Setiembre | S/. 111.13 |
| Octubre | S/. 48.67 |
| Total | S/. 1,212.17 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 17 da como resultado el costo total que tiene la empresa por no contar con una supervisión en este proceso que es S/.1,212.17

Tabla 18.
Resumen del Diagnóstico del Área de Producción con sus respectivos costos

| criterio | Causa | Impacto Económico |
|----------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| Mano de obra | Personal no capacitado para manejo de máquina cortadora | S/. 22,765.43 |
| | Personal no capacitado en procesamiento de pescado | S/. 17,084.22 |
| Maquinas | Falta de mantenimiento preventivo predictivo | S/. 42,668.16 |
| Medio ambiente | Ruidos excesivos de máquinas | S/. 76,862.01 |
| Materiales | Exceso de desperdicios en líquido de gobierno | S/. 53,180.47 |
| Medición | Falta de supervisión en el pesaje de pescado cortado | S/. 1,212.17 |
| Total | | S/. 213,772.45 |

Fuente: Elaboración Propia

Se procedió a costear las causas indicadas en el Ishikawa de la Figura 2 y mostrarlas en tabla 18.

Se desarrollará Gestión de Personal para las causas de Mano de Obra y Medio Ambiente, RCM para la causa de Máquinas y evaluación económica-financiera para la causa de Materiales.

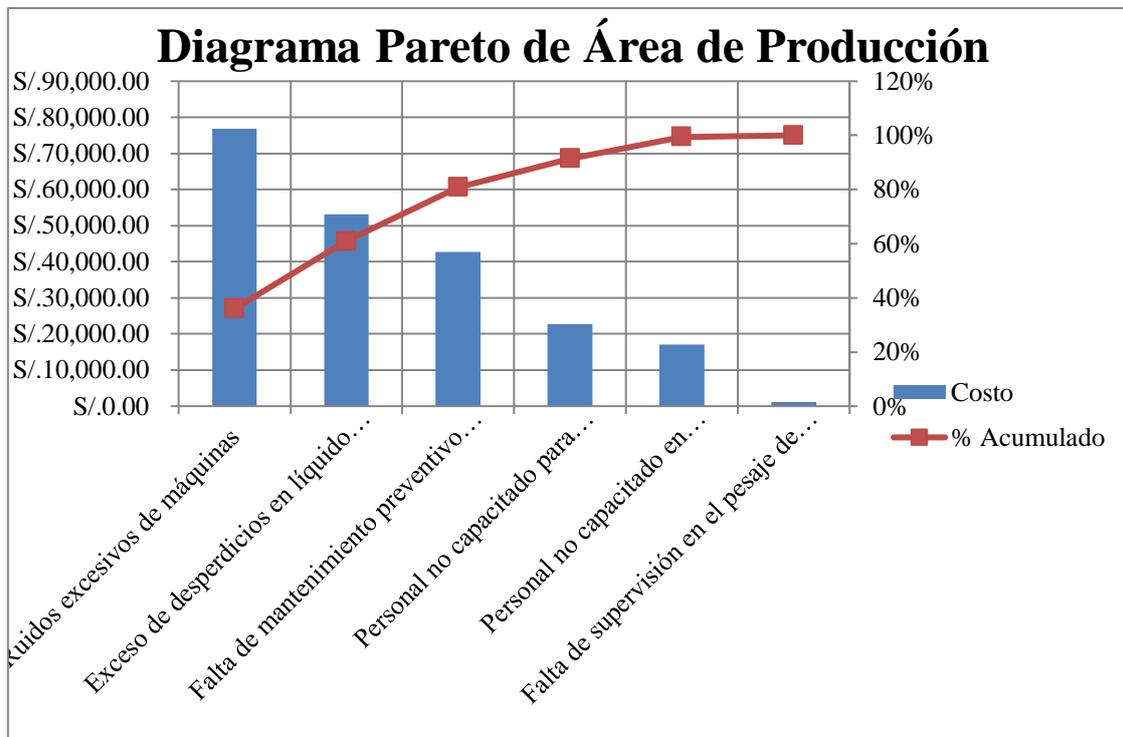


Figura 24. Diagrama Pareto de las Causas del Área de Producción de la Empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. Fuente: Elaboración propia.

No se tomó en cuenta la causa de Medición (Falta de supervisión en el pesaje de pescado cortado) ya que representa un 0.5% (S/1,212.17) de la pérdida total actual que tiene el área de Producción en la línea de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C

2.3.5. Matriz de indicadores

| Proceso | Indicador | Causa | Objetivo del indicador | Fórmula | Leyenda | Cálculo de indicador actual | Cálculo de indicador despues de la propuesta de mejora | Pérdida actual | Pérdida meta | Beneficio | Herramienta |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|--------------|---------------|-------------------------------------------|
| Producción de conservas de pescado enlatado-cruco en la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. | Mano de Obra | Personal no capacitado en manejo de máquina cortadora | Medir el costo por kg en el procesamiento de pescado | $Cp = S / Kgp$ | Cp: Costo por Kg S: Soles por pescado procesado Kgp: Total de kg procesados | Cp= 0.4 | Cp=0.06 | S/. 22,765.43 | S/. - | S/. 22,765.43 | - Gestión de Personal -MRP |
| | | Personal no capacitado en procesamiento de pescado | Medir el % utilizado de pulpa en el procesamiento de pescado realizado por el personal | $Pu = (Kgl / Kgt) \times 100$ | Pu: Pulpa utilizada Kgl: Kg en latas Kgt: Kg total aptos para que ingresen a línea | Pu= 59.43% | Pu= 61% | S/. 17,084.22 | S/. - | S/. 17,084.22 | -Gestión de Personal -MRP |
| | Máquinas | Falta de mantenimiento preventivo predictivo | Medir el % de disponibilidad de máquina selladora | $\%D = 1 - (Tp / TP)$ | %D: Disponibilidad de máquina TP: tiempo de producción(hr) Tp: Tiempo de máquina parada (hr) | %D= 92.5 | %D= 100 | S/. 42,668.16 | S/. - | S/. 42,668.16 | -RCM -MRP |
| | Materiales | Exceso de desperdicio en líquido de gobierno | Medir el % de desperdicio de líquido de gobierno | $\%L = 1 - (\mu / mT)$ | %L: Porcentaje de líquido de gobierno utilizado mu: ml utilizados mT: ml totales en marmitas | %L= 64 | %L= 96 | S/. 53,180.47 | S/. 3,943.94 | S/. 49,236.53 | -MRP - Evaluación económica-financiera |
| | Medio Ambiente | Ruidos excesivos de máquinas | Medir el % de personal expuesto a ruidos excesivos | $\%P = 1 - (Pe / PT)$ | %P: % de exposición Pe: Personas expuestas al ruido PT: Total de personas en producción | %P= 100 | %P=0 | S/. 76,862.01 | S/. - | S/. 76,862.01 | -Gestión de Personal |

Figura 25: Matriz de indicadores. Fuente: Elaboración propia

MRP se utilizó para pronosticar la demanda y el requerimiento de materiales del próximo año.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Plan de requerimiento de materiales (M.R.P.)

Aplica a todas las causas de producción.

3.1.1. Pronóstico

Tabla 19.

Pronóstico

| PERIODO MES | SKU Tall | PROMEDIO SIMPLE | |
|------------------|-------------|--------------------|------------|
| | | Pronostico | Error |
| ENERO | 2298 | | |
| FEBRERO | 942 | | |
| MARZO | 1785 | 1620 | 165 |
| ABRIL | 658 | 1364 | 706 |
| MAYO | 1850 | 1222 | 629 |
| JUNIO | 1104 | 1254 | 150 |
| SETIEMBRE | 1377 | 1477 | 100 |
| OCTUBRE | 1375 | 1241 | 135 |
| | | MAD | 314 |

Fuente: Elaboración propia

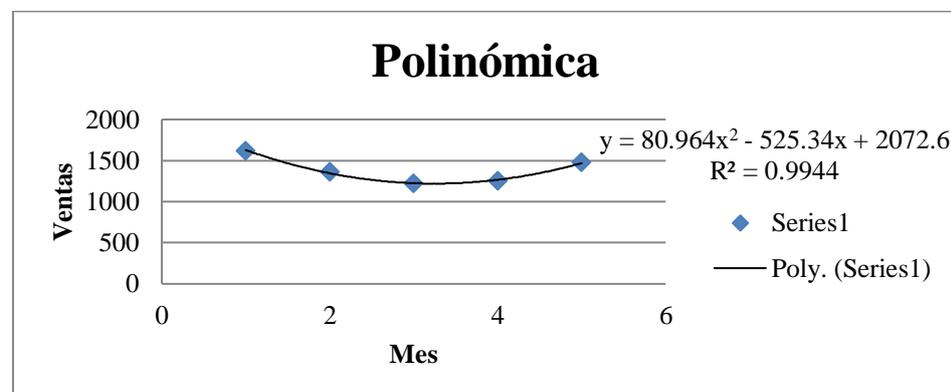


Figura 26: Ecuación Polinómica. Fuente: Elaboración propia

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 20.
Demanda proyectada Enero 2019

| Pronóstico ventas 2019 | |
|------------------------|-------|
| Mes | Cajas |
| Enero | 1628 |
| Febrero | 1346 |
| Marzo | 1225 |
| Abril | 1267 |
| Mayo | 1470 |
| Junio | 1835 |
| Setiembre | 2362 |
| Octubre | 3052 |
| Noviembre | 3903 |
| Diciembre | 4916 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 20 muestra la demanda proyectada para el año 2019.

Tabla 21.
Datos generales para producción

| Datos generales | |
|-----------------|--------|
| hrs / tn | 90 |
| Trabajadores | 83 |
| C. de contrat. | - |
| C. de despido | - |
| C. faltante | 3,500 |
| C. lineal | 313 |
| C. hr extra | 468.75 |

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 21 muestran los datos generales que se tienen en el Área de Producción de la empresa.

Tabla 22.
Kg de pescado por caja

| sku | latas/sku | Peso/und | Kg/ caja |
|--------------------|-----------|----------|----------|
| Caja conserva tall | 24 | 0.37 | 8.88 |

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 22 muestra los kg de pescado necesarios para poder producir 1 caja (14.8 kg de pescado y 8.88 kg de pulpa)

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 23.
Días laborables 2019

| Mes | Días laborables 2019 |
|-----------|----------------------|
| Enero | 4 |
| Febrero | 4 |
| Marzo | 4 |
| Abril | 4 |
| Mayo | 4 |
| Junio | 4 |
| Setiembre | 4 |
| Octubre | 4 |
| Noviembre | 4 |
| Diciembre | 4 |

Fuente: Elaboración propia

Dado que el SKU elegido se produce 1 vez por semana se tiene 4 días para la producción en cada mes

Tabla 24.
BOM

| Conserva tall | Cant. Base | 1 ton |
|---------------|------------|-------|
| Pescado | Kg | 1,000 |
| Latas | und. | 1,627 |
| Cajas | Und. | 68 |
| Aceite | ml | 1,464 |
| Etiquetas | und. | 1,627 |
| Agua | m3 | 0.92 |
| Sal | kg | 0.73 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25.
Programa definitivo para la producción

| Producto | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | |
|---------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Conserva tall | 6020 | 6020 | 6020 | 6020 | 24100 |

Fuente: Elaboración propia

El mes elegido es Enero con 1,628 cajas.

Tabla 26.
Programa semanal

| Producto | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | TOTAL |
|---------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Conserva tall | 407 | 407 | 407 | 407 | 1,628 |

Fuente: Elaboración propia

Se dividen las 1,628 cajas entre las 4 semanas del mes dando 407 cajas por semana.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 27.

Horas de producción requeridas

| Producto | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | TOTAL |
|---------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Conserva tall | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 25.9 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 27 muestra el total de Horas requeridas por semana (que en este caso es diaria por que la producción de ese SKU es de 1 día por semana).

Tabla 28.

HH requeridas

| Producto | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | TOTAL |
|---------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Conserva tall | 542 | 542 | 542 | 542 | 2169 |

Fuente: Elaboración propia

Se muestra el total de horas hombre requeridas en cada una de las semanas

Tabla 29.

Total de trabajadores diarios

| Producto | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
| Conserva tall | 84 | 84 | 84 | 84 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30.

Aprovisionamiento

| Material | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| Conserva tall (cajas) | 407 | 407 | 407 | 407 |
| Pescado (kg) | 6,024 | 6,024 | 6,024 | 6,024 |
| Latas (und) | 9,800 | 9,800 | 9,800 | 9,800 |
| Cajas (und) | 408 | 408 | 408 | 408 |
| Aceite (lt) | 882 | 882 | 882 | 882 |
| Etiquetas (und) | 9,800 | 9,800 | 9,800 | 9,800 |
| Agua (m3) | 5,542.47 | 5,542.47 | 5,542.47 | 5,542.47 |
| Sal(kg) | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 30 muestra el detalle de todos los materiales y componentes que se necesitarán en cada semana.

Tabla 31.
Plan de producción

| Plan de producción : | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|---------------------|
| Persecución | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| Requerimientos de Producción | 24.10 | 19.92 | 18.13 | 18.75 | 21.76 | 27.16 | 34.96 | 45.16 | 57.76 | 72.75 | |
| Horas hombre requerida(req prod x 90 hr/TM) | 2,168.79 | 1,792.57 | 1,632.04 | 1,687.20 | 1,958.04 | 2,444.57 | 3,146.79 | 4,064.70 | 5,198.30 | 6,547.58 | 30,640.58 |
| Días de trabajo por mes | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| Horas por mes por trabajador (días x 10 hr/día) | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 400.00 |
| Trabajadores requeridos (hrs req / hrs por mes) | 54.22 | 44.81 | 40.80 | 42.18 | 48.95 | 61.11 | 78.67 | 101.62 | 129.96 | 163.69 | |
| Nuevos trabajadores contratados | - | - | - | - | - | - | - | 7.00 | 7.00 | 8.00 | |
| Costo de contratación (0) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Trabajadores despedidos | 28.78 | 38.19 | 42.20 | 40.82 | 34.05 | 21.89 | 4.33 | - | - | - | |
| Costo del despido (0) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nº de trabajadores activos | 83.00 | 83.00 | 83.00 | 83.00 | 83.00 | 83.00 | 83.00 | 83.00 | 83.00 | 83.00 | |
| Costo lineal(hrs de prod. Requeridas * 312.5) | 103,750.00 | 103,750.00 | 103,750.00 | 103,750.00 | 103,750.00 | 103,750.00 | 103,750.00 | 103,750.00 | 103,750.00 | 103,750.00 | 1,037,500.00 |
| | | | | | | | | | | Total | 1,037,500.00 |

Fuente: Elaboración propia

3.2. Gestión de personal

Aplica a las causas de Mano de Obra en el Área de Producción

Perfil de puesto

El diseño de puestos especifica el contenido de cada posición, los métodos de trabajo y las relaciones con los demás. Cada puesto exige ciertas competencias de su ocupante para que lo desempeñe bien. Esas competencias varían conforme al puesto, el nivel jerárquico y el área de actuación. Exigen que el ocupante sepa manejar los recursos, las relaciones interpersonales, la información, los sistemas y la tecnología con diferentes grados de intensidad. El diseño de puestos es la manera en que cada uno se estructura y dimensiona. Diseñar un puesto significa definir cuatro condiciones básicas.

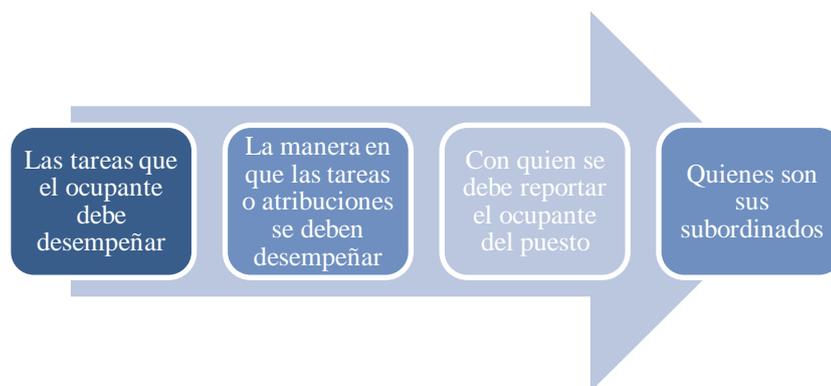


Figura 27: Condiciones para diseñar un puesto. Fuente: Chiavenato I.,2009

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 32

Perfil de puesto operador de máquina evisceradora

Operador de máquina evisceradora

Ubicación:

Área de Producción

Horario de Trabajo:

7:00 a.m. - 1:00 p.m. y 2:00 p.m. - 4:00 p.m.

Descripción del Área de Trabajo:

Llevar a cabo el manejo de máquina evisceradora

Funciones:

- 1 Solicitar al jefe inmediato las órdenes de trabajo para proceder a realizar el procesamiento de pescado. (diaria)
- 2 Informar al jefe inmediato, con tiempo anticipado para el abastecimiento de sus necesidades de insumos.(diaria)
- 3 Mantener en buen estado el filo de las cuchillas, procurando indicar con el debido tiempo la necesidad de afilado, para no perturbar los tiempos en la producción.(diaria)
- 4 Reportar cualquier anomalía que encuentre en el proceso, para poder proceder a la reparación del mismo.(diaria)
- 5 Mantener limpia su área de trabajo.(diaria)

Especificación del Puesto:

Educación Técnico

Formal

Habilidades Necesarias Destreza manual, respuestas bajo presión, capacidad de aprendizaje, resistencia física y agilidad mental

N° de ocupantes del puesto 2 personas

Experiencia Laboral

Edad 30 - 40 años.

Sexo Masculino o femenino

Conocimientos complementarios:

Estructura organizacional y funciones del departamento de corte.
Tipos, características, tecnología, usos y operación de maquinaria y herramientas de corte.

Manejo de residuos y desechos.

Actitudes

Puntual.

Responsable en la ejecución de sus labores.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 32 muestra el perfil de puesto para el puesto de operario de máquina evisceradora

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-cruado de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 33.

Costo de CyE manual de pescado para el 2019 de acuerdo al plan de producción de MRP

| Mes | Kg | Costo por CyE |
|-----------|-------------------|----------------------|
| Enero | 24,097.11 | S/. 5,783.45 |
| Febrero | 19,916.99 | S/. 4,780.20 |
| Marzo | 18,133.34 | S/. 4,352.11 |
| Abril | 18,746.16 | S/. 4,499.19 |
| Mayo | 21,755.46 | S/. 5,221.44 |
| Junio | 27,161.23 | S/. 6,518.86 |
| Setiembre | 34,963.47 | S/. 8,391.44 |
| Octubre | 45,162.20 | S/. 10,839.20 |
| Noviembre | 57,757.39 | S/. 13,862.12 |
| Diciembre | 72,749.06 | S/. 17,460.21 |
| | 209,935.95 | S/. 81,708.22 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 33 muestra el costo por corte y eviscerado manual (como se viene haciendo) de acuerdo a la demanda de cajas mostrada por el MRP.

Tabla 34.

Costo de CyE con máquina de pescado para el 2019 de acuerdo al plan de producción de MRP

| Mes | Kg | Costo por CyE |
|-----------------------|-----------|----------------------|
| Enero | 24,097.11 | S/. 13.19 |
| Febrero | 19,916.99 | S/. 10.90 |
| Marzo | 18,133.34 | S/. 9.92 |
| Abril | 18,746.16 | S/. 10.26 |
| Mayo | 21,755.46 | S/. 11.90 |
| Junio | 27,161.23 | S/. 14.86 |
| Setiembre | 34,963.47 | S/. 19.13 |
| Octubre | 45,162.20 | S/. 24.71 |
| Noviembre | 57,757.39 | S/. 31.60 |
| Diciembre | 72,749.06 | S/. 39.81 |
| Dos operarios por mes | | S/. 22,000.00 |
| | | S/. 22,186.28 |

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 34 muestra el costo por corte y eviscerado después de haber contratado personal capacitado para utilizar la máquina evisceradora, de acuerdo a la demanda de cajas mostradas por el MRP.

Haciendo la comparación, para el año 2019 se tiene un ahorro de S/. 59,521.94.

Tabla 35.
Perfil de puesto filetero

| Filetero | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: | Área de Producción |
| Horario de Trabajo: | 7:00 a.m. - 1:00 p.m. y 2:00 p.m. - 4:00 p.m. |
| Descripción del Área de Trabajo: | Llevar a cabo el corte y evisceramiento del pescado de acuerdo a lo requerido |
| Funciones: | |
| 1 | Solicitar al jefe inmediato las órdenes de trabajo para proceder a realizar el procesamiento de pescado. (diaria) |
| 2 | Transportar el pescado hasta su estación de trabajo, cuidando que las características del mismo (tamaño, estado y tipo) sean las correctas y adecuadas al tipo de trabajo a realizar.(diaria) |
| 3 | Transportar el pescado a la siguiente estación de trabajo para su envasado.(diaria) |
| 4 | Informar al jefe inmediato, con tiempo anticipado para el abastecimiento de sus necesidades de insumos.(diaria) |
| 5 | Mantener en buen estado el filo del cuchillo, procurando indicar con el debido tiempo la necesidad de afilado, para no perturbar los tiempos en la producción.(diaria) |
| 6 | Reportar cualquier anomalía que encuentre en el proceso, para poder proceder a la reparación del mismo.(diaria) |
| 7 | Mantener limpia su área de trabajo.(diaria) |
| Especificación del Puesto: | |
| Educación Formal | Secundaria terminada. |
| Habilidades Necesarias | Destreza manual, respuestas bajo presión, capacidad de aprendizaje, resistencia física y agilidad mental |
| Nº de ocupantes del puesto | 50 personas |
| Experiencia Laboral | 12 meses. |
| Edad | 18 - 40 años. |
| Sexo | Masculino o femenino |
| Conocimientos complementarios: | |
| | Estructura organizacional, puestos de trabajo y funciones del departamento de corte. |
| | Tipos, características, tecnología, usos y operación de maquinaria y herramientas de corte. |
| | Manejo de residuos y desechos. |
| Actitudes | |
| | Puntual. |
| | Responsable en la ejecución de sus labores. |
| Fuente: Elaboración propia | |

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Análisis de puesto

Tabla 36.

Análisis de puesto filetero

| Área de Producción: | Área de Corte |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nombre del Puesto: | Filetero |
| Apellidos y Nombres: | Vicente, Garay |
| ENCABEZADO | |
| Jefe Inmediato | Jefe Producción |
| Nombre del Jefe Inmediato | Zea, Gustavo |
| Subordinado a su cargo. | - |
| DESCRIPCIÓN DEL PUESTO | |
| Llevar a cabo el corte y evisceramiento del pescado de acuerdo a lo requerido. | |
| DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE SUS FUNCIONES | |
| Muy pocas veces solicita al jefe inmediato las órdenes de trabajo. | |
| Algunas veces comete el error de procesar el tipo de pescado equivocado | |
| Genera demoras en el abastecimiento de pescado a la estación de envasado. | |
| Informa al jefe de producción, con el debido tiempo anticipado para el abastecimiento de sus necesidades de insumos. | |
| Mantiene en un buen estado el filo del cuchillo, procurando indicar con el debido tiempo la necesidad de afilado, para no perturbar los tiempos en la producción. | |
| Reportar inmediatamente cualquier anomalía que encuentre en el proceso, para poder proceder a la reparación del mismo. | |
| No mantiene limpia su área de trabajo. | |
| DESCRIPCIÓN DEL HORARIO DE TRABAJO | |
| El horario de entrada es a las 7:00 a.m., sin embargo algunas veces está entrando 10 min después del horario establecido. | |
| REQUISITOS | |
| Requisitos Intelectuales: | Secundaria completa. |
| Requisitos Físicos: | No padece de enfermedades crónicas. |
| Condiciones de Trabajo: | Está usualmente apto para desempeñar su trabajo. |
| CONOCIMIENTOS COMPLEMENTARIOS | |
| Estructura organizacional, puestos de trabajo y funciones del departamento de corte. | |
| Tipos, características, tecnología, usos y operación de maquinaria y herramientas de corte. | |
| ACTITUDES | |
| Capacidad para trabajar en equipo. | |
| Responsable en la ejecución de sus labores. | |

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de desempeño

Tabla 37.

Evaluación de desempeño de filetero

| Datos del Evaluado | |
|-------------------------|-------------------------|
| Periodo de Observación: | 13/06/2018 - 17/06/2018 |
| Apellidos y Nombres: | Vicente, Garay |
| Puesto Actual: | Filetero |
| Área: | Producción |
| Datos del Evaluador | |
| Periodo de Observación: | 13/06/2018 - 17/06/2018 |
| Apellidos y Nombres: | Zea, Gustavo |
| Puesto Actual: | Jefe Producción |
| Área: | Producción |

Fuente: Elaboración propia

Tabla38.

Cuadro de ponderación

| Objetivos de Gestión | Ponderación | Nivel de Consecución |
|----------------------------------------|-------------|----------------------|
| No cumple las expectativas. | 0 % - 25 % | 1 |
| Cumple parcialmente las expectativas. | 26% - 50% | 2 |
| Cumple la mayoría de las expectativas. | 51% - 75% | 3 |
| Cumple las expectativas. | 76 % - 100% | 4 |
| Supera las expectativas. | Más de 100% | 5 |

Fuente: Chiavenato I, 2009

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-cruco de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 39.

Análisis de rendimiento

| Análisis de Rendimiento | | 100% | 75% | 50% | 25% | 0% |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|----|
| Ítem | | A | B | C | D | E |
| Objetivos de la Gestión | Solicitar al jefe inmediato las órdenes de trabajo para proceder a realizar cortes de pescado. | | | | X | |
| | Transportar el pescado hasta su estación de trabajo, cuidando que las características del mismo (tamaño, estado y tipo) sean las correctas y adecuadas al tipo de trabajo a realizar. | | | X | | |
| | Transportar el pescado a la siguiente estación de trabajo para su envasado. | | | | X | |
| | Informar al jefe inmediato, con tiempo anticipado para el abastecimiento de sus necesidades de insumos. | | X | | | |
| | Mantener en buen estado el filo del cuchillo, procurando indicar con el debido tiempo la necesidad de afilado, para no perturbar los tiempos en la producción. | | X | | | |
| | Reportar cualquier anomalía que encuentre en el proceso, para poder proceder a la reparación del mismo. | | X | | | |
| Actitudes Conocimientos Co | Mantener limpia su área de trabajo. | | | | X | |
| | Estructura organizacional, puestos de trabajo y funciones del departamento de corte. | | | | X | |
| | Tipos, características, tecnología, usos y operación de maquinaria y herramientas de corte. | | X | | | |
| | Manejo de residuos y desechos. | | X | | | |
| | Puntual. | | | | X | |
| | Responsable en la ejecución de sus labores. | | | X | | |
| | Capacidad para trabajar en equipo. | | | | | X |

Fuente: Elaboración propia

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Tabla 40.

Resumen

| | |
|-------------------------------|------|
| Objetivos de la Gestión | 350% |
| Conocimientos Complementarios | 175% |
| Actitudes | 75% |
| Nota Final | 600% |

Nota Final: 3

| | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Excepcional |
| 2 | Deseado |
| 3 | Bueno |
| 4 | Necesita Mejorar |
| 5 | Resultados Inferiores a lo esperado |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41.

Plan capacitación fileteros

| | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | |
|----------------------------------------------|-------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| TEMAS | | | | | | | | | | | | |
| Cuidado de materia prima | | | X | X | | | | | | | | |
| Selección de pescado según su medida | | | | X | | | | | | | | |
| Manipulación de cuchillos | | | | | | | X | X | | | | |
| Manipulación y reconocimiento de MP | | | | | | | | X | X | | | |
| Manejo de MP (corte exacto de cabeza y cola) | | | | | | | | | X | X | X | X |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42.

Presupuesto capacitación

| Descripción | Und. | Cantidad | Costo Unitario | Costo Total |
|--------------------------|-------|----------|----------------|---------------------|
| Lucro cesante | h/día | 3.33 | S/. 1,842.00 | S/. 6,135.45 |
| Filetero | Día | 10 | S/. 20.00 | S/. 200.00 |
| Viáticos | Psje. | 10 | S/. 10.00 | S/. 100.00 |
| Total Presupuesto | | | | S/. 6,435.45 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43.

Pérdida por exceso de desperdicio en corte y eviscerado 2019

| Entradas de pescado (kg) | Desperdicio | Total (kg) | Total cajas | Kg total en caja | Total pulpa | Pulpa perdida(kg) | s/ Desperdicio | Pérdida total |
|--------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| 24218.2 | 121 | 24,097.10 | 1628 | 14,458.60 | 14,699.20 | 240.61 | S/. 245.42 | S/. 1,386.76 |
| 20017.1 | 100 | 19,917.00 | 1346 | 11,950.50 | 12,149.40 | 198.87 | S/. 202.85 | S/. 1,146.20 |
| 18224.5 | 91 | 18,133.30 | 1225 | 10,880.30 | 11,061.30 | 181.06 | S/. 184.68 | S/. 1,043.55 |
| 18840.4 | 94 | 18,746.20 | 1267 | 11,248.00 | 11,435.20 | 187.18 | S/. 190.92 | S/. 1,078.82 |
| 21864.8 | 109 | 21,755.50 | 1470 | 13,053.60 | 13,270.80 | 217.23 | S/. 221.57 | S/. 1,252.00 |
| 27297.7 | 136 | 27,161.20 | 1835 | 16,297.10 | 16,568.30 | 271.2 | S/. 276.63 | S/. 1,563.09 |
| 35139.2 | 176 | 34,963.50 | 2362 | 20,978.60 | 21,327.70 | 349.11 | S/. 356.09 | S/. 2,012.10 |
| 45389.1 | 227 | 45,162.20 | 3052 | 27,098.00 | 27,548.90 | 450.94 | S/. 459.96 | S/. 2,599.02 |
| 58047.6 | 290 | 57,757.40 | 3903 | 34,655.30 | 35,232.00 | 576.71 | S/. 588.24 | S/. 3,323.86 |
| 73114.6 | 366 | 72,749.10 | 4916 | 43,650.50 | 44,376.90 | 726.4 | S/. 740.93 | S/. 4,186.61 |
| | | | | | | | TOTAL | S/. 23,059.31 |

Fuente: Elaboración

Después de la capacitación, los operarios fileteros aumentarán su productividad en un 12% (según Chiavenato I., 2009) y estarán en condiciones de procesar el 61% de pescado (toda la pulpa), esto le da un beneficio a la empresa de un S/. 23,059.31.

3.3. R.C.M.

Aplica a la causa de falta de mantenimiento preventivo predictivo

Mantenimiento Centrado en Fiabilidad es una técnica más dentro de las posibles para elaborar un plan de mantenimiento en una instalación industrial y presenta algunas ventajas importantes sobre otras técnicas. Inicialmente fue desarrollada para el sector de aviación, donde no se obtenían los resultados más adecuados para la seguridad de la navegación aérea. Posteriormente fue trasladada al campo militar y mucho después al industrial, tras comprobarse los excelentes resultados que había dado en el campo aeronáutico.

Fases:

- Fase 1: Definición clara de lo que se pretende implantando RCM. Determinación de indicadores, y valoración de éstos antes de iniciar el proceso.

Lo que se pretende aplicando el RCM es aumentar la disponibilidad de la máquina selladora para disminuir el costo por falla.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Leyenda:

D: Disponibilidad

MTBF: Tiempo entre fallas

MTTR: Tiempo medio para reparar

$$D = \frac{70}{70 + 15}$$

$$D = 0.8235$$

La disponibilidad actual es de 82.35%

- Fase 2: Codificación y listado de todos los sistemas, subsistemas y equipos que componen la planta. Para ello es necesario recopilar esquemas, diagramas funcionales, diagramas lógicos, etc.

El R.C.M. se aplicará para la única máquina selladora de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.

En el proceso se encuentra en la segunda operación con inspección, después de la adición de líquido de gobierno

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

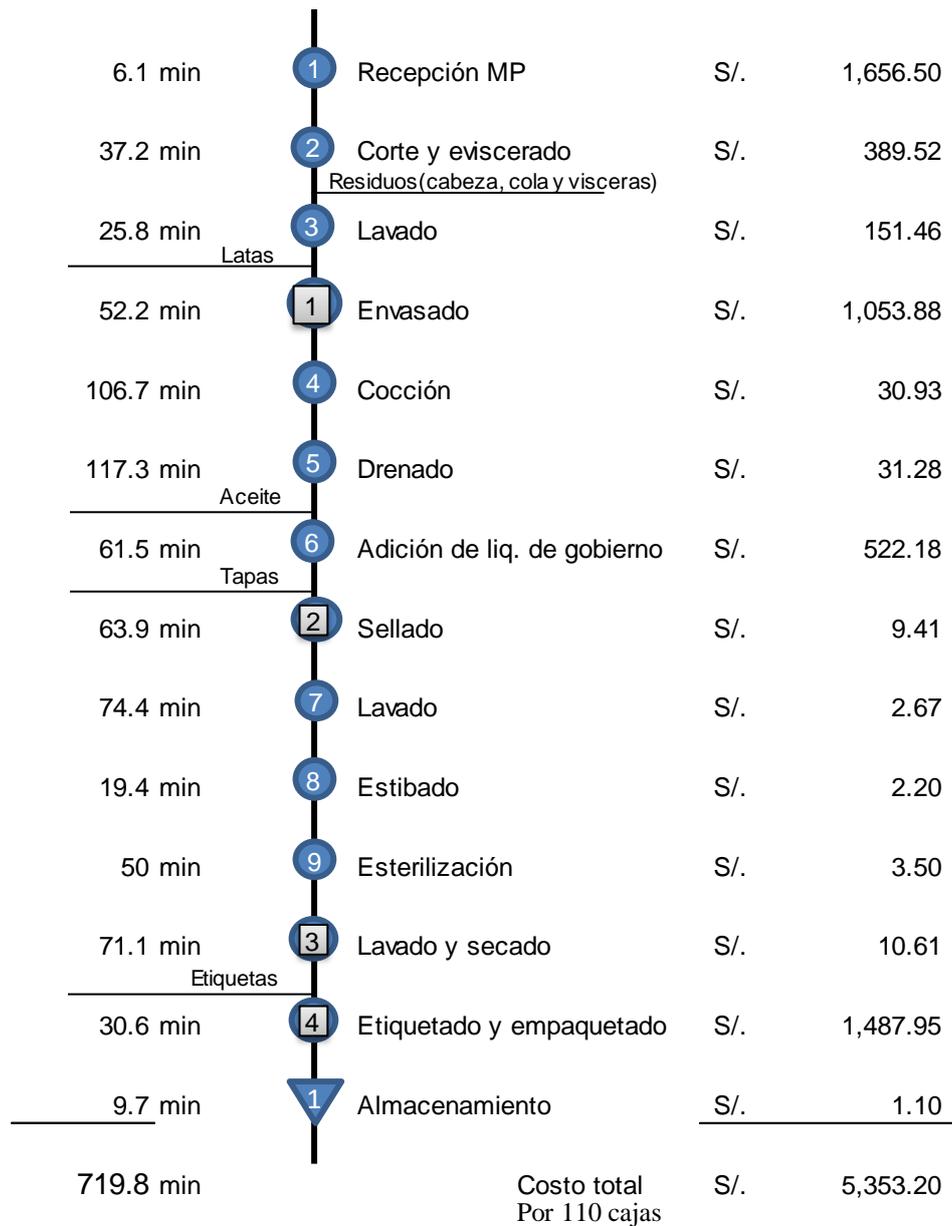


Figura 28: Diagrama de operaciones. Fuente: Elaboración propia



Figura 29: Máquina selladora. Fuente: Elaboración propia

- Fase 3: Estudio detallado del funcionamiento del sistema. Determinación de las especificaciones del sistema Listado de funciones primarias y secundarias del sistema en su conjunto.

La máquina selladora está diseñada con una unidad de dosificación dependiendo de la producción requerida y formato a producir.

Hace un sellado doble convencional, realizando 2 operaciones (“operación primera” y “operación segunda”).

Tanto el cuerpo como la tapa de la lata se mantienen juntos en una cuña de sellado mediante presión vertical aplicada por una placa base, mientras la lata pasa por la máquina.

Construcción en acero inoxidable AISI-304

Suministro con certificado C.E.

- Fase 4: Determinación de los fallos funcionales y fallos técnicos.
El fallo de la máquina selladora es principalmente la falta de lubricación en el eje

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

e presión del suministro de tapas, ocasionando paros en la producción

- Fase 5: Estudio de las consecuencias de cada modo de fallo.

Tabla 44.

Histórico de paradas por mantenimiento

| MES | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Minutos Total |
|--------------|----------|----------|----------|----------|---------------|
| Enero | 12 | 5 | 11 | 14 | 42 |
| Febrero | - | 9 | 17 | 13 | 39 |
| Marzo | 16 | 13 | 21 | 25 | 75 |
| Abril | - | - | 13 | - | 13 |
| Mayo | 15 | 24 | 11 | - | 50 |
| Junio | 17 | 8 | 22 | - | 47 |
| Setiembre | 11 | 9 | 14 | - | 34 |
| Octubre | 15 | 7 | - | - | 22 |
| TOTAL | | | | | 322 |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44 se muestra el tiempo por semana que la máquina selladora estuvo detenida por la falta de lubricación ocasionando paradas por el mantenimiento correctivo.

Tabla 45.

Costos por mantenimiento

| Mes | Horas paradas | Uds. Lubricante | Costo MO | Cajas |
|--------------|---------------|-----------------|----------|----------------------|
| Enero | 0.70 | 3 | S/. | 161 |
| Febrero | 0.65 | 3 | S/. | 61 |
| Marzo | 1.25 | 3 | S/. | 223 |
| Abril | 0.22 | 2 | S/. | 14 |
| Mayo | 0.83 | 3 | S/. | 154 |
| Junio | 0.78 | 3 | S/. | 86 |
| Setiembre | 0.57 | 3 | S/. | 78 |
| Octubre | 0.37 | 3 | S/. | 50 |
| | 5.37 | 23 | S/. | 828.57 |
| TOTAL | | | | S/. 42,668.16 |

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 45 muestra las horas que estuvo parada la selladora, el costo del lubricante utilizado en el mantenimiento, el costo por M.O. y el lucro cesante por el mantenimiento correctivo.

- Fase 6: Determinación de medidas preventivas que eviten o atenúen los efectos de los fallos.

Para la determinación de medidas preventivas se hallará el U.E.C. (costo esperado por unidad de tiempo), que sirve para determinar el momento de mantenimiento

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

preventivo, con la política 1 y política 2 y finalmente si el mantenimiento predictivo debe ser un monitoreo continuo o discreto.

Para la política 1 primero se debe determinar el costo por falla (CMC o CF), luego el costo de mantenimiento preventivo (CMP o CP), confiabilidad (R) y finalmente el $F(t)$ que es el tiempo entre falla.

Datos:

CMC: 1807.24 S/. por falla (S/.41,566.59 entre las 23 veces que falló la selladora)

CMP: S/. 96 (S/.60 de lubricantes y S/.36 M.O.)

$F(t)$: 5

R: $1-(tp/F(t))$

$$U.E.C = \frac{CMP \left(1 - \frac{tp}{F(t)}\right) + CMC \left(\frac{tp}{F(t)}\right)}{tp - \frac{tp^2}{F(t) \times 2}}$$

$$U.E.C = \frac{96 \left(1 - \frac{tp}{5}\right) + 1807.24 \left(\frac{tp}{5}\right)}{tp - \frac{tp^2}{10}}$$

$$U.E.C = \frac{96 - 19.2tp + 361.45tp}{tp - \frac{tp^2}{10}}$$

$$U.E.C = \frac{96 + 342.25tp}{tp - \frac{tp^2}{10}}$$

Tabla 46.

U.E.C política 1

| tp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| U.E.C | 486.94 | 487.81 | 534.64 | 610.42 | 722.9 |
| R | 80% | | | | |

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los tp (días) en la fórmula se obtuvieron los datos, dando como resultado el mejor día para hacer el mantenimiento preventivo todos Martes (día 2), con una confiabilidad del 60%.

Para la política 2 primero se debe determinar el costo por falla (CMC o CF), luego el costo de mantenimiento preventivo (CMP o CP), confiabilidad (R) y finalmente el $F(t)$ que es el tiempo entre falla.

Datos:

CMC: 1807.24 S/. por falla (S/.41,566.59 entre las 23 veces que falló la selladora)

CMP: S/. 96 (S/.60 de lubricantes y S/.36 M.O.)

$F(t)$: 5

R: $1-(tp/F(t))$

$$U.E.C = \frac{CMP + CMC * \ln\left(\frac{F(t)}{F(t) - tp}\right)}{tp}$$

$$U.E.C = \frac{96 + 1807.24 * \ln\left(\frac{5}{5 - tp}\right)}{tp}$$

Tabla 47.

U.E.C política 2

| tp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| U.E.C | 499.27 | 509.6 | 583.99 | 751.16 | - |
| R | 80% | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los tp (días) en la fórmula se obtuvieron los datos, dando como resultado el mejor día para hacer el mantenimiento preventivo todos los Lunes (día 1), con una confiabilidad del 80%

Mantenimiento predictivo

Para determinar el mantenimiento preventivo se necesitan 4 pasos detallados a continuación:

Primer paso:

Hallar el Factor costo (Fc)

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

$$F_c = \frac{\text{Costo de inspecciones predictivas}}{\text{Costo de falla}}$$

$$F_c = \frac{100}{1807.24}$$

$$F_c = 0.055$$

Segundo paso:

Hallar el Factor falla (Ff)

$$F_f = \frac{\text{Nr. de fallas a detectar}}{\alpha}$$

$$F_f = \frac{1}{0.028}$$

$$F_f = 35.71$$

El número de fallas a detectar son el tipo de fallas que se presentan, en este caso la selladora presenta fallas de lubricación (1).

α es 1 entre la cantidad de fallas al año.

Tercer paso:

Hallar el Factor ajuste (Fa)

$$F_a = -\ln(1 - e^{-\alpha})$$

$$F_a = -\ln(1 - e^{-0.028})$$

$$F_a = 3.59$$

Cuarto paso:

Hallar el I (intervalo de inspección) y la frecuencia

$$I = F_c * F_f * F_a$$

$$I = 0.055 * 35.71 * 3.59$$

$$I = 7.051$$

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Frecuencia:

Si $f > 48$ = monitoreo continuo (con dispositivos)

Si $f \leq 48$ = monitoreo discreto (con datos de mto preventivo)

$$f = \frac{1}{I}$$

$$f = 0.1418$$

El resultado nos da el dato de monitoreo discreto

- Fase 7: Agrupación de las medidas preventivas en sus diferentes categorías:
Elaboración del Plan de Mantenimiento, procedimientos de operación y de mantenimiento y lista de repuesto que debe permanecer en stock.

| Área | Equipo | Frecuencia |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Producción | Selladora | Semanal |
| Procedimien to | | Materiales a utilizar |
| 1 Verificar que el eje de presión se encuentre 2 Desarmar la máscara del 3 Limpiar la superficie de contacto del eje con franela 4 Aplicar lubricante en la superficie de contacto del 5 Esparcir con huaipe 6 Colocar de vuelta la máscara del eje | | Lubricante Guaipe Franelas |
| Nro. De personas: 1 | | |
| Coordinador de Área: | Aseguramiento de calidad | |
| Jefe de Producción | Técnico de mantenimiento | |

Figura 30. Mantenimiento semanal selladora. Fuente: Elaboración propia

Se elegirá la política 1 ya que está pensada en equipos no críticos y da un U.E.C. más bajo. Con el mantenimiento descrito se evitarán los paros ocasionados por falta de lubricación aumentando la disponibilidad de la máquina, teniendo un ahorro de aproximadamente S/. 42,668.16.

3.4. Cambio de aceitador

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-cruído de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Aplica a la causa de exceso de desperdicios en líquido de gobierno

La actual máquina aceitadora (la que adiciona el líquido de gobierno), presenta fallas en el momento de cumplir con su trabajo, teniendo un exceso de desperdicio del líquido de gobierno que en este caso es el aceite, ocasionando una pérdida para la empresa de S/. 53,180.47

Para solucionar este problema se tiene la opción de reemplazarla por un aceitador continuo marca Hermasa, ya que el actual no cuenta con un recirculador de líquido de gobierno, con un valor de S/.23, 800 incluido instalación y envío.



Figura 31. Aceitador Hermasa. Fuente: Hermasa

Descripción: diseñado para añadir aceites o salsas por cortina o rebose a los envases antes del cierre de los mismos.

Construido con una o varias unidades de dosificación, dependiendo de la producción requerida y formato a producir.

El aceite o salsa sobrante es filtrado antes de volver al depósito de acumulación, desde donde es bombeado nuevamente a las unidades de dosificación.

Cuando se dosifican salsas, se instala un batidor en el depósito de acumulación, necesario para mantener la salsa homogénea.

Con el aceitador actual se desperdicia un promedio del 36.2%.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Con datos brindados por la fábrica La Chimbotana el desperdicio con un aceitador de parecidas características el desperdicio es del 4%, con lo cual el desperdicio sería S/. 5,573.4 teniendo un ahorro de S/. 44,866.1 en los meses diagnosticados.

Retorno de la inversión proyectado anual (R.O.I.)

Inversión: S/. 23,800.

Beneficio: 63,049.4 soles de pérdida al año x 96%: 60,527.4 soles / año

R.O.I.: $23,800/60,527.4 = 0.39$ años (4.7 meses)

El dinero invertido en la compra se recuperará en 4.7 meses.

Tabla 48.

Costo de aceite desperdiciado para 2019 según MRP

| Año 2019 | Demanda según MRP | ml total en cajas | ml total utilizado actual aceitador | ml total desperdiciados | Costo de ml desperdiciado |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Enero | 1628 | 3,516,964 | 5,512,483 | 1,995,519 | S/. 7,602.93 |
| Febrero | 1346 | 2,906,876 | 4,556,232 | 1,649,356 | S/. 6,284.05 |
| Marzo | 1225 | 2,646,553 | 4,148,202 | 1,501,649 | S/. 5,721.28 |
| Abril | 1267 | 2,735,994 | 4,288,392 | 1,552,398 | S/. 5,914.64 |
| Mayo | 1470 | 3,175,200 | 4,976,803 | 1,801,603 | S/. 6,864.11 |
| Junio | 1835 | 3,964,170 | 6,213,433 | 2,249,263 | S/. 8,569.69 |
| Setiembre | 2362 | 5,102,905 | 7,998,284 | 2,895,379 | S/. 11,031.39 |
| Octubre | 3052 | 6,591,404 | 10,331,354 | 3,739,950 | S/. 14,249.21 |
| Noviembre | 3903 | 8,429,668 | 13,212,646 | 4,782,978 | S/. 18,223.14 |
| Diciembre | 4916 | 10,617,696 | 16,642,157 | 6,024,461 | S/. 22,953.20 |
| TOTAL | | | | | S/. 107,413.63 |

Fuente: elaboración propia

La Tabla 48 muestra el costo del aceite desperdiciado según la demanda mostrada por el MRP para el 2019.

Tabla 49.

Costo de desperdicio con aceitador nuevo para el 2019

| Año 2019 | ml utilizado en nuevo aceitador | ml desperdiciados | Costo de ml desperdiciado |
|--------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Enero | 3,663,504.00 | 146,540.16 | S/. 558.32 |
| Febrero | 3,027,996.00 | 121,119.84 | S/. 461.47 |
| Marzo | 2,756,826.00 | 110,273.04 | S/. 420.14 |
| Abril | 2,849,994.00 | 113,999.76 | S/. 434.34 |
| Mayo | 3,307,500.00 | 132,300.00 | S/. 504.06 |
| Junio | 4,129,344.00 | 165,173.76 | S/. 629.31 |
| Setiembre | 5,315,526.00 | 212,621.04 | S/. 810.09 |
| Octubre | 6,866,046.00 | 274,641.84 | S/. 1,046.39 |
| Noviembre | 8,780,904.00 | 351,236.16 | S/. 1,338.21 |
| Diciembre | 11,060,100.00 | 442,404.00 | S/. 1,685.56 |
| TOTAL | | | S/. 7,887.88 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 49 muestra el costo del aceite desperdiciado con el nuevo aceitador según la demanda mostrada por el MRP para el 2019.

Por los cuadros mostrados se determinó un ahorro de S/.99,525.75 para el año 2019 si se hace el cambio de maquinaria.

3.5. Uso de tapones en los oídos.

Aplica a la causa de ruidos excesivos de máquinas

Para la presente causa se tiene por solución hacer que todo el personal en producción tenga tapones en los oídos, de esta manera disminuir los efectos causados por estar expuestos a condiciones de trabajo desfavorables.



Figura 32. Tapones de oído. Fuente: Elaboración Propia

3.6. Estado de Resultados

| MESES | 0 | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|---------------------------------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | S/. 1,628.22 | S/. 1,345.78 | S/. 1,225.26 | S/. 1,266.66 | S/. 1,470.00 | S/. 1,835.26 | S/. 2,362.46 | S/. 3,051.58 | S/. 3,902.62 | S/. 4,915.60 |
| Ingresos por venta | | S/. 162,822.40 | S/. 134,577.60 | S/. 122,525.60 | S/. 126,666.40 | S/. 147,000.00 | S/. 183,526.40 | S/. 236,245.60 | S/. 305,157.60 | S/. 390,262.40 | S/. 491,560.00 |
| BENEFEICIO METODOLOGÍA 1 (G.P.) EVISCERADOR | | S/. 5,770.27 | S/. 4,769.30 | S/. 4,342.19 | S/. 4,488.93 | S/. 5,209.54 | S/. 6,504.00 | S/. 8,372.31 | S/. 10,814.49 | S/. 13,830.52 | S/. 17,420.41 |
| BENEFEICIO METODOLOGÍA 2 (G.P.) FILETERO | | S/. - | S/. - | S/. - | S/. 1,078.82 | S/. 1,252.00 | S/. 1,563.09 | S/. 2,012.10 | S/. 2,599.02 | S/. 3,323.86 | S/. 4,186.61 |
| BENEFEICIO METODOLOGÍA 4 (Aceitador) | | S/. 7,044.61 | S/. 5,822.58 | S/. 5,301.14 | S/. 5,480.30 | S/. 6,360.04 | S/. 7,940.38 | S/. 10,221.31 | S/. 13,202.83 | S/. 16,884.94 | S/. 21,267.64 |
| BENEFEICIO METODOLOGÍA 3 (C.R.M.) | | S/. 5,627.72 | S/. 4,657.38 | S/. 4,243.34 | S/. 4,385.60 | S/. 5,084.15 | S/. 6,339.00 | S/. 8,150.14 | S/. 10,517.59 | S/. 13,441.33 | S/. 16,921.36 |
| Ingresos totales | | S/. 181,265.00 | S/. 149,826.86 | S/. 136,412.27 | S/. 142,100.05 | S/. 164,905.73 | S/. 205,872.87 | S/. 265,001.47 | S/. 342,291.52 | S/. 437,743.04 | S/. 551,356.02 |
| COSTOS DE METODOLOGÍA 1 (G.P.) | | S/. - | | S/. - |
| COSTOS DE METODOLOGÍA 1 (G.P.) | | S/. - | | S/. - |
| COSTOS DE METODOLOGÍA 2 (Aceitador) | | S/. 600.00 |
| COSTOS DE METODOLOGÍA 3 (C.R.M.) | | S/. 33.00 |
| Costo de producción | | S/. 79,491.2 | S/. 65,701.8 | S/. 59,818.0 | S/. 61,839.5 | S/. 71,766.5 | S/. 89,599.0 | S/. 115,336.9 | S/. 148,980.3 | S/. 190,529.2 | S/. 239,983.4 |
| Gastos administrativos | | S/. 20,000.0 |
| Total Egresos | | S/. 100,124.17 | S/. 86,334.84 | S/. 80,450.95 | S/. 82,472.53 | S/. 92,399.55 | S/. 110,232.02 | S/. 135,969.95 | S/. 169,613.32 | S/. 211,162.15 | S/. 260,616.43 |
| Utilidad antes de impuesto | | S/. 81,140.8 | S/. 63,492.0 | S/. 55,961.3 | S/. 59,627.5 | S/. 72,506.2 | S/. 95,640.8 | S/. 129,031.5 | S/. 172,678.2 | S/. 226,580.9 | S/. 290,739.6 |
| Impuesto 30 % | | S/. 24,342.2 | S/. 19,047.6 | S/. 16,788.4 | S/. 17,888.3 | S/. 21,751.9 | S/. 28,692.3 | S/. 38,709.5 | S/. 51,803.5 | S/. 67,974.3 | S/. 87,221.9 |
| Utilidad después de impuestos | | S/. 56,798.6 | S/. 44,444.4 | S/. 39,172.9 | S/. 41,739.3 | S/. 50,754.3 | S/. 66,948.6 | S/. 90,322.1 | S/. 120,874.7 | S/. 158,606.6 | S/. 203,517.7 |

Figura 33. Estado de Resultados. Fuente: Elaboración Propia

3.7. FLUJO NETO

| MESES | 0 | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|-------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Utilidad después de impuestos | | S/. 56,798.58 | S/. 44,444.42 | S/. 39,172.92 | S/. 41,739.26 | S/. 50,754.32 | S/. 66,948.59 | S/. 90,322.06 | S/. 120,874.74 | S/. 158,606.62 | S/. 203,517.71 |
| Inversión (G.P.) eviscerador | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - |
| Inversión (G.P.) filetero | S/. -850.00 | S/. - | S/. - | S/. - |
| Inversión (Aceitador) | S/. -140,000.00 | S/. - | S/. - | S/. - |
| Inversión (C.R.M) | S/. -850.00 | S/. - | S/. - | S/. - |
| Inversión total | S/. -141,700.00 | S/. - | S/. - | S/. - |
| Flujo neto efectivo | S/. -141,700.00 | S/. 56,798.58 | S/. 44,444.42 | S/. 39,172.92 | S/. 41,739.26 | S/. 50,754.32 | S/. 66,948.59 | S/. 90,322.06 | S/. 120,874.74 | S/. 158,606.62 | S/. 203,517.71 |

Figura 34. Flujo Neto. Fuente: Elaboración propia

3.8. BC, VAN TIR

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|
| TMAR mensual | 0.9% | | | | | | | | | | |
| VNA(sin mejora) | S/. 677,659.02 | | | | | | | | | | |
| TIR | 39.11% | | | | | | | | | | |
| B/C | 1.737981884 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Beneficio - Costo (B/C) | 0 | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| Ingresos | S/. - | S/. 181,265.0 | S/. 149,826.9 | S/. 136,412.3 | S/. 142,100.0 | S/. 164,905.7 | S/. 205,872.9 | S/. 265,001.5 | S/. 342,291.5 | S/. 437,743.0 | S/. 551,356.0 |
| Egresos | S/. 141,700.00 | S/. 100,124.17 | S/. 86,334.84 | S/. 80,450.95 | S/. 82,472.53 | S/. 92,399.55 | S/. 110,232.02 | S/. 135,969.95 | S/. 169,613.32 | S/. 211,162.15 | S/. 260,616.43 |
| VNA INGRESOS | S/. 2,422,902.50 | | | | | | | | | | |
| VNA EGRESOS | S/. 1,394,089.62 | | S/. 1,028,812.88 | | | | | | | | |

Figura 35. BC, VAN y TIR. Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

| Criterio | Diagnóstico 2018 | Propuesta mejora para año 2019 | Discusión |
|---------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Personal no capacitado para manejo de máquina cortadora | S/. 22,765.43 | S/. 28,199.61 | Aplicando el perfil de puestos para técnicos de máquina cortadora, se llegó a disminuir en S/.59,521.94 el monto perdido por no contar con personal capacitado en el manejo de dicha máquina para la producción del 2019 según MRP, esto se puede corroborar ya que según Chiavenato I. (2006) indica que uno de los objetivos de la capacitación es preparar personas para la realización de tareas y uno de los logros es aumentar la productividad. |
| Personal no capacitado en procesamiento de pescado | S/. 17,084.22 | S/. 23,059.31 | Aplicando el perfil de puestos para los fileteros, análisis de desempeño y un plan de capacitación se llegó a disminuir en S/. 23,059.31 el monto perdido para el año 2019 según MRP, esto de acuerdo a los pasos para detectar las necesidades en la capacitación de la teoría de Chiavenato I. (2006) dando como resultados mayor productividad y eficacia en la empresa. |
| Falta de mantenimiento preventivo predictivo | S/. 42,668.16 | S/. 42,668.16 | Aplicando R.C.M. Se aumentó la confiabilidad de la máquina selladora y se obtuvo el tipo de mantenimiento preventivo predictivo teniendo un ahorro de S/.42,668.16. por lo cual se puede corroborar lo expresado en la tesis de Juan Carlos Valdivieso Torres (2010), titulada "Diseño para un plan de mantenimiento preventivo para la empresa EXTRUPLAS S.A." dando como resultado el aumento del 7% de la productividad de la empresa. |
| Ruidos excesivos de máquinas | S/. 76,862.01 | S/. 0.00 | Al aplicar Gestión de Personal y concientizar a trabajadores en el área de Producción en temas de salud laboral con respecto a ruidos en el área de trabajo se eliminaría la multa por el exceso de decibeles presentes en el área, además aumentaría la productividad en 9% según indica Peñuela I. (2008). |
| Exceso de desperdicio en líquido de gobierno | S/. 53,180.47 | S/. 99,525.75 | Se optó por cambiar de máquina aceitadora teniendo un ahorro de S/.99,525.75 de acuerdo a la producción para el 2019 según MRP, esto de acuerdo a un benchmarking que se hizo con la empresa La Chimbotana, la cual da como merma de líquido de gobierno un 4% . |

Figura 36. Discusión de resultados. Fuente: Elaboración propia

4.2 Conclusiones

La propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal aumenta la productividad 10 cajas/tonelada, esto debido básicamente al aprovechamiento de la materia prima después de la capacitación de Mano de Obra.

Se lograron identificar los problemas en el área de Producción en la línea de enlatado-crudo, mostrándose en la Figura 2, los cuales son personal no capacitado para manejo de máquina cortadora, personal no capacitado en procesamiento de pescado, falta de mantenimiento preventivo predictivo, ruidos excesivos de máquinas, exceso de desperdicio de líquido de gobierno y falta de supervisión en el pesaje de pescado cortado.

Se realizó un diagnóstico de la situación actual en el área de producción en la línea enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C., dando una pérdida total de S/.213,772.45.

Se determinó que las técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial a utilizar en el área de producción en la línea enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. son M.R.P., R.C.M. y Gestión de Personal.

Se simuló la implementación de las técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial para el año siguiente en el área de Producción en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.

Se determinó que la productividad actual es de 60 cajas/ tonelada y después de la simulación de la propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal es 69.3 cajas / tonelada (aumenta en 15%).

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Se realizó la evaluación económico-financiera de la simulación propuesta, dando como resultados un TIR de 39.11%, un B/C de 1.74 y un VAN de S/.1,028,000.00.

REFERENCIAS

Álvarez, J. (2009). *Rediseño de distribución de planta de las instalaciones de una empresa que comercializa equipos de bombeo para agua de procesos y residuales*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.

Chase R. y Jacobs F. (2011). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill Education.

Chiavenato I. (2002). *Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones*. México: McGraw-Hill.

Chiavenato I. (2006). *Introducción a la teoría de la administración*. México: McGraw-Hill.

Dounce E. (2009). *La Productividad en el mantenimiento Industrial*. México: Grupo Editorial Patria, SA DE CV.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. Pasado, presente y posible futuro de la industria pesquera. (09 de abril de 2016). Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s03.htm#TopOfPage>

García A. (2011). *Conceptos básicos sobre mantenimiento industrial*. (01 de abril de 2016). Recuperado de <http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/index.php?option>

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

=com_content&view=article&id=685:conceptos-basicos-sobre-mantenimiento-industrial&catid=27:artlos&Itemid=288

Hanke J. (2006). *Pronósticos en los negocios*. México: Pearson Education

Herrera (2006). *Costos* (28 de junio de 2016). Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Coste>

Krajewski, L., Ritzman L. y Malhotra M. (2008). *Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor*. México: Pearson Education

Ministerio de Economía y Finanzas. (09 de abril de 2016). Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/Ancash-Characterizacion.pdf>

Ministerio de la Producción. (09 de abril de 2016). Recuperado de <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/SECTPERFMAN/1512.pdf>

Moori G. (2007). *Medición del trabajo: Tiempo Normal, Tiempo Estándar*. (17 de mayo de 2016). Recuperado de <http://ucvvirtual.edu.pe/campus/HDVirtual/700439803/Semana%2007/7000503345/Presentaci%C3%B3n%20E.T%20Sesi%C3%B3n%2007.pdf>

Muriel (2003). *Caballa*. (28 de junio de 2016) Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Scomber_scombrus

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Narváez, O. (2009) *Implementación de un balance de línea y distribución de planta para incrementar la producción de asientos para buses en la empresa FABRICACIONES CJL S.A.C.* Universidad César Vallejo. La Libertad. Perú

Neira A. (2006). *Técnicas de medición de trabajo*. Ecuador: FC Editorial

Niebel B. (2004). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Alfaomega.

OIT, (2004). *La Salud y la Seguridad en el Trabajo, el ruido en el lugar de trabajo*. (05 de mayo de 2016). Recuperado de http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/noise_at.htm

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (08 de abril de 2016) Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3818s.pdf>

Palacios L. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Colombia: Ecoe Ediciones

Peña, J. (2005) *Mejoramiento de la línea de producción de cuartos crudos marinados de alcachofa de la empresa DANPER S.A.C.* Universidad Privada del Norte. La Libertad. Perú.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Pinzón, N. (2010). *Técnicas para la medición del trabajo*. (31 de mayo de 2016).

Recuperado de <http://tiemposmovimientosb2010.blogspot.com/2010/08/tecnicas-para-la-medicion-del-trabajo.html>

Salazar B. (2012). *Balanceo de línea*. (03 de abril de 2016). Recuperado de

<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-l%C3%ADnea/>

Sales M. (2002). *Evaluación del desempeño*. (06 de mayo de 2016). Recuperado de

<http://www.gestiopolis.com/evaluacion-del-desempeno/>

Seminario, S. (2006). *Aplicada del Mejoramiento Continuo del proceso en la planta de galletas Dia*. Universidad Privada del Norte. La Libertad. Perú.

Soto B. (2011). *Medición del trabajo, muestreo del trabajo*. (03 de abril de 2016).

Recuperado de <http://es.slideshare.net/sek0/medicion-del-trabajo-muestreo-del-trabajo>

Suarez, J. (2009). *Propuesta para el mejoramiento de la producción en ALIMENTOS SAS S.A. a través de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción*. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. Colombia

Valdivieso, R. (2010). *Diseño para un plan de mantenimiento preventivo para la empresa EXTRUPLAS S.A.* Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. Ecuador.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

Veles I. (2003). *Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre*. Perú: Editorial Norma.

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Producción de línea enlatado-crudo



Producción del día 13/06/18, ayuda en cálculo de cantidad de materia prima utilizada por caja.

ANEXO n.º 2. Operarios realizando la operación de enlatado en la línea enlatado-crudo



Producción del día 13/06/18, ayuda en cálculo de cantidad de materia prima utilizada por caja.

ANEXO n.º 3. Materia prima para la línea enlatado-crudo



Materia prima lavada, ayuda en cálculo de kg de producto no conforme.



Materia prima llegada del puerto, ayuda en cálculo de kg de producto no conforme.

ANEXO n.º 5. Máquina evisceradora para la línea enlatado-crudo



Evidencia de máquina evisceradora sin uso.

ANEXO n.º 6. Marmita de líquido de gobierno



Marmita de líquido de gobierno ayudó en la investigación para calcular cuánto líquido de gobierno no se utilizó.

“Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de Personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C.”

ANEXO n.º 7. Hoja de control de materia prima eviscerada

| | | |
|-----|--------------------------------|------------------|
| S05 | SABINO BONIFACIO AVELINA | 7+7,5+7+9+8,5+7+ |
| U01 | URCIA VIDAL JANETH | 9+8+9,5+6,5+6+ |
| V01 | VACA MALQUI CINDY | 7,5+8+ |
| V02 | VALVERDE TOCTO ROMMEL | 8+7,5+6+6,5+ |
| V03 | VALVERDE IMAN JUANA | |
| V08 | VIERA MEDINA ROSALDINA | 6+9+9+ |
| V09 | VIERA MEDINA YURANI | 5,5+7+8+12+8+7+ |
| Z01 | ZAMBRANO VASQUEZ FELIX | 7+6,5+8,5+6,5+ |
| | Alva Callan Urdal | 8+7+12+10+9+ |

Evidencia de mal llenado de formato, ayuda en causa de Medición.