

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE
OPERACIONES PARA REDUCIR COSTOS DE
OPERACIÓN EN UNA EMPRESA DE
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE
REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL EN LA
CIUDAD DE TRUJILLO PARA EL AÑO 2022**

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniero Industrial

Autor:

Jose Antonio Sanchez Solano

Asesor:

Mg. Rafael Castillo Cabrera

DEDICATORIA

A mis padres, por el esfuerzo y sacrificio para brindar la mejor educación. A mi esposa e hijos por su comprensión, apoyo y esa motivación para seguir creciendo y ser cada día mejor persona y profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por darme vida, salud y brindarme esta hermosa familia quienes guían mi camino hacia el éxito.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. MÉTODO.....	27
CAPÍTULO III.RESULTADOS	30
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	72
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Participación de las principales frutas de exportación	11
Tabla 2 Ventas por años	12
Tabla 3 Métodos para la descripción y análisis de puestos	20
Tabla 4 Pasos para el desarrollo del proyecto	29
Tabla 5 Causas Raíz	33
Tabla 6 Costos por demora en entregas	34
Tabla 7 Utilidad no percibida.....	34
Tabla 8 Facturación Atrasada 2021.....	38
Tabla 9 Garantías año 2021	39
Tabla 10 Priorización de causas raíz	39
Tabla 11 Identificación de indicadores	41
Tabla 12 Plan de capacitaciones servicio técnico	58
Tabla 13 Registro de capacitaciones	59
Tabla 14 Resumen anual de evaluación de capacitaciones	60
Tabla 15 Formato de evaluación de proveedores de servicios.....	62
Tabla 16 Base datos de evaluación de proveedores de servicios	63
Tabla 17 Calificación de evaluación de proveedores.....	64
Tabla 18 Tabla anual de calificación de proveedores.....	64
Tabla 19 Beneficio anual después de la herramienta CR1.....	65
Tabla 20 Beneficio actual despues de la herramienta CR2.....	66
Tabla 21 Beneficio después de la herramienta CR3	66
Tabla 22 Beneficio de la herramienta CR4	67
Tabla 23 Resumen de pérdida Vs Beneficios.....	67
Tabla 24 Inversión y contratación para las herramientas EOQ/ROP, CRM, Diagrama de Procesos, POKA YOKE, Evaluación de proveedores.	68

Tabla 25 Inversión total inicial.....	69
Tabla 26 Estado de Resultados	70
Tabla 27 Flujo de caja.....	70
Tabla 28 Cálculo del costo retrasos de ventas culminados	78
Tabla 29 Cálculo de costos perdidas de ventas en procesos	81
Tabla 30 Utilidad no percibida por servicio perdidos.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen 1 Diagrama de Ishikawa.....	32
Imagen 2 Diagrama de procesos en general	36
Imagen 3 Sistema Agromás	37
Imagen 4 Gráfico de pareto causas raíz	40
Imagen 5 Clasificación ABC por importes totales.....	43
Imagen 6 Ecuación EOQ.....	47
Imagen 7 Ecuación ROP	48
Imagen 8 ROP/EOQ.....	49
Imagen 9 Formato de encuesta de satisfacción de clientes	52
Imagen 10 Diagrama de proceso de inicio y fin de un servicio	53
Imagen 11 Pantalla principal sistema agromás.....	54
Imagen 12 Poka Yoke cierre de servicios	55

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de operaciones sobre los costos por pérdida en una empresa de mantenimiento de equipos de refrigeración industrial. Para iniciar con el desarrollo del trabajo se realizó un diagnóstico actual de la empresa determinando como principal problema los altos costos de operación. A través de la herramienta Ishikawa se determinó las causas raíz del problema y se priorizaron por orden de costos en pérdida de mayor a menor y un diagrama de Pareto. Para poder llevar a cabo el Pareto primero tuvimos que determinar los costos por pérdidas que generaban dichas causas raíz con monto ascendente a \$139,912.83. Posteriormente, se determinaron las herramientas de mejora de Ingeniería Industrial a aplicar las cuales son EOQ/ROP, CRM, Diagrama de Procesos, POKA YOKE, Plan de capacitaciones a técnicos y Evaluación de desempeño de proveedores, la cual generaron una reducción de costos por pérdida al 50% con \$69,956.41. Finalmente se realizó una evaluación económica – financiera de las propuestas de mejora presentando números e indicadores con resultados positivos los cuales son VAN \$12,756, TIR 27.2%, B/C 2.657.

Palabras clave: Costos por pérdida, causas raíz, herramientas, reducción en pérdidas

ABSTRACT

The main objective of this work is to determine the impact of the proposed improvement in the area of operations on the costs per loss in a maintenance company of industrial refrigeration equipment. To start with the development of the work, a current diagnosis of the company was made, determining as the main problem the high operating costs. Through the Ishikawa tool, the root causes of the problem were determined and prioritized in order from highest to lowest loss costs and a Pareto diagram. In order to carry out the Pareto, we first had to determine the costs of losses generated by these root causes, amounting to \$139,912.83. Subsequently, we determined the Industrial Engineering improvement tools to be applied, which are EOQ/ROP, CRM, Process Diagram, POKA YOKE, Technician Training Plan and Supplier Performance Evaluation, which generated a 50% reduction in costs per loss, amounting to \$69,956.41. Finally, an economic-financial evaluation of the improvement proposals was carried out, presenting numbers and indicators with positive results, which are NPV \$12,756, IRR 27.2%, B/C 2.657.

Key Words: Cost per loss, root causes, tolos, loss reduction.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, Perú se encuentra entre uno de los principales exportadores de frutas y hortalizas siendo el crecimiento de \$2.522 millones en el 2017 a \$4.072 millones en 2020.

Dentro de este crecimiento las principales frutas que se exportan son: (URL 01)

Tabla 1 Participación de las principales frutas de exportación

Productos Agrícola	% Participación
Uvas frescas	25.96%
Arándanos	24.79%
Paltas Frescas y secas	18.65%
Mangos	7.14%
Mandarinas	4.42%
Otros	19.04%

Estas principales frutas de exportación necesitan ser enfriadas, refrigeradas o congeladas para su posterior Exportación. En el caso de la uva y el arándano la temperatura idónea para la exportación es de -0.5°C , el mango y la palta a 5°C . Siendo la temperatura recolectada del campo y varía de acuerdo con las zonas de entre $25-30^{\circ}\text{C}$.

Por lo mencionado anteriormente es que las empresas necesitan de una infraestructura y equipos de refrigeración industrial para poder enfriar sus productos para la exportación.

En el año 2020 las 10 principales empresas de exportación son las siguientes:

Camposol con \$308,544 miles aumento de 5.85% comparado con el 2019.

Virú con \$206,480 miles aumento de 4.93%.

Danper con \$205,577 miles aumento de 11.88%

Complejo Agroindustrial Beta \$177,560 miles aumento de 7.95%

Hortifrut Peru con \$145.645 miles aumento de 43.23%

Vitapro con \$131,642 miles en descenso en 29.96%

Agrícola Cerro Prieto con \$125,865 miles aumento de 4.89%.

Consorcio de productores de frutas con \$111.780 miles con aumento de 11.09%.

Agrovision Perú con \$102.798 miles con aumento de 68.15%.

Sociedad Agrícola Rapel con \$102.137 con aumento de 39.19%.

(URL 02)

Dichas empresas y muchas otras en el rubro de la exportación con productos refrigerados todos los años vienen invirtiendo millones de dólares en construcción de nuevas plantas de procesamiento de frutas también como la ampliación de sus plantas para aumentar la producción y mejorar el tiempo de enfriamiento de estas.

La empresa es una de las principales empresas del sector de mantenimiento de equipos de refrigeración industrial, mejoras en sistema de refrigeración y venta de repuestos de los equipos de Refrigeración, perteneciente a un grupo de empresas relacionadas al mismo rubro. Creada en el 2012 por capital propio, ha ido en crecimiento de la mano junto con las inversiones Agroindustriales gracias a la amplia experiencia con la cuenta esta empresa.

Las ventas de la empresa es la siguiente, teniendo un crecimiento promedio de 18% con respecto al año anterior

Tabla 2 Ventas por años

Año / Tipo	Servicios	Bienes	Total	Variación
2018	\$966,313.67	\$701,352.09	\$1,667,665.76	
2019	\$1,007,698.58	\$977,925.26	\$1,985,623.84	19%
2020	\$1,599,992.46	\$694,370.37	\$2,294,362.83	16%
2021	\$1,195,060.30	\$1,516,751.66	\$2,711,811.96	18%
Total	\$4,769,065.01	\$3,890,399.38	\$8,659,464.39	18%

Actualmente la empresa presenta Altos costos operacionales que puede disminuir si se analiza y realiza una buena Gestión en el área de operación y Logística. El costo total asumidos por las causas es de \$139,912.83 + Igv.

Las principales causas son las siguientes:

En la facturación de servicio al cliente. La empresa se encuentra dividida en zonas tanto Norte, Sur, y centro y son manejadas por Coordinadores de zonas y técnicos a Cargo con la cual se ejecutan los servicios. Los coordinadores no tienen claro si existe o no un proceso para anunciar el fin de un servicio y con esto realizar el informe con el acta conformidad firmado por el cliente para la facturación del servicio.

Insatisfacción de cliente. No se cuenta con un feed back departe del cliente para saber si el servicio se ejecutó a plena satisfacción del cliente. No se sabe si futuros servicios podrían contratarnos. Existen clientes que optan por hacer los servicio con otras empresas ya que no llegamos a cumplir con sus expectativas.

Servicio con rentabilidad menor a lo esperado. En este apartado se encuentran los costos de garantías que hacen que un servicio se vaya a pérdida o aumente el costo del servicio.

Demora en venta de repuestos. La demora en la atención de los repuestos tanto como venta de productos y o productos para la ejecución de servicios ocasionan por una parte un elevado costo de adquisición o hasta poder perder un servicio por no tener los productos a tiempo en caso de emergencia.

1.1. Antecedente de la investigación.

Tabares, Carolina (2012) Diseño de un plan logístico de servicios de mantenimiento para una compañía en el campo de aire acondicionado. Universidad Pontificia bolivariana, Medellín, Colombia.

El tema de que aborda en la siguiente tesis se detallan los aspectos más relevantes de la gestión logística como las definiciones, los objetivos de la logística y los componentes de la logística en una empresa prestadora de servicio de mantenimiento de aire acondicionado, así como también algunas recomendaciones para la implementación.

Pone en marcha la implementación en base a los conocimientos teóricos adquiridos y hacen un reconocimiento del campo en el que trabajarán mediante encuestas de satisfacción del factor humano. Presenta también un modelo dinámico detallado en el cual definen que todo servicio debería manejar como un proyecto teniendo en cuenta todos los recursos como materiales, mano de obra, definir tiempo de ejecución y sobre todo designar responsables o encargados.

Clavo, Juanita (2017). Propuesta de Mejora para la Gestión Logística de la Empresa A&L Import Trade S.A.C. Universidad Tecnológica del Peru, Lima, Perú.

En la siguiente investigación identifican los factores que determinan la ineficiencia de los procesos logísticos, el cual afecta la satisfacción del cliente.

Plantean una propuesta de mejora para gestión efectiva que permitirá a la Gerencia logística elevar la calidad en el servicio brindado a los clientes tanto internos y externos disminuyendo así las fallas de operación.

Una de las propuestas de mejora es mejorar las capacitaciones al personal nuevo y aumentar las capacitaciones.

Regina (2020). Propuesta de mejora de procesos en el área de operaciones para reducir los costos de una distribuidora de combustible.

En la siguiente tesis Identifica mediante un Ishikawa las causas raíz como el trabajo no estandarizado, ausencia de indicadores de control, falta de capacitación al personal y falta de un plan de mantenimiento preventivo a sus equipos.

El autor de la tesis plantea las siguientes mejoras usando las siguientes herramientas: la ficha de procesos del área de operaciones, dashboard de indicadores semaforizados, programa de gestión de capacitaciones, paneles de control visual y un plan de mantenimiento preventivo y tabla de indicadores.

Con la siguiente propuesta de mejoras identificadas obtiene los siguientes resultados.

Mejora de la ficha de procesos: Reducir la pérdida de S/. 96,000.00 a S/. 48,000.00 en penalidades.

Mejora de del Dashboard de indicadores semaforizados para el área de operaciones: Reducir la pérdida total anual de S/. 16,328.57 a S/ 6,916.96.

Programa de gestión de capacitaciones para el área de operaciones: Logró incrementar el % de personal capacitado en el área de operaciones a 100% Logró reducir la pérdida anual de ventas de S/ 117,000.00 a S/ 71,333.33.

Paneles de control visual: educir el % de ventas rechazadas por demoras. Reducir la pérdida anual de ventas de S/. 191,000.00 a S/. 65,500.00.

Con el plan de mantenimiento preventivo y el tablero de indicadores de mantenimiento:
Reducir las fallas de 572 a 400, incrementando la disponibilidad de los equipos de 92.4% a 94.7%. al tener más unidades disponibles se redujo el costo de alquilar unidades de S/. 91,200.00 a S/. 30,400.00.

1.2. Bases Teóricas.

CRM

Un CRM es una solución de gestión de las relaciones con clientes, orientada normalmente a gestionar tres áreas básicas: la gestión comercial, el marketing y el servicio postventa o de atención al cliente.

El uso de un CRM forma parte de una estrategia orientada al cliente en la cual todas las acciones tienen el objetivo final de mejorar la atención y las relaciones con clientes y potenciales. La herramienta CRM y la orientación al cliente proporcionan resultados demostrables, tanto por disponer de una gestión comercial estructurada y que potencia la productividad en las ventas como por ofrecer un conocimiento profundo del cliente que permite plantear campañas de marketing más efectivas.

Las funciones de atención al cliente de una herramienta CRM potencian además la fidelización y satisfacción de los clientes, lo que tiene un impacto muy positivo en términos de ventas recurrentes y cruzadas (URL 03)

Diagrama de procesos

Un diagrama de procesos es una representación gráfica de los principales procesos que se llevan a cabo en una compañía, su orden y sus interrelaciones. Muestra la secuencia e interacción de las actividades de un proceso a través de símbolos gráficos, que proporcionan

una mejor visualización del funcionamiento del proceso, ayudando a su entendimiento y haciendo su descripción más visual e intuitiva.

Así, el diagrama de procesos es una herramienta fundamental para analizarlos y ver en qué aspectos se pueden introducir mejoras, especialmente para aumentar la productividad de los empleados, delimitar la responsabilidad de cada tarea y, en general, aclarar el propio flujo de trabajo. En definitiva, es una herramienta que ayuda a llevar una mejor gestión empresarial integral, especialmente en aquellas organizaciones de cierta entidad, donde los procesos son complejos o están muy interrelacionados. (URL 04)

Descripción y análisis de puestos:

Para conocer el contenido de un puesto es necesario describirlo. Su descripción es un proceso que consiste en enunciar las tareas o responsabilidades que lo conforman y distinguen del resto de los puestos en la organización. La descripción de puestos representa la descripción detallada de las atribuciones o tareas del puesto.

¿Qué es un puesto?

Se define como unidad de la organización que consiste en un grupo de obligaciones y responsabilidades que lo separan y distinguen de los demás puestos. Estas obligaciones y responsabilidades pertenecen al empleado que desempeña el puesto y proporcionan los medios con los cuales los empleados contribuyen al logro de los objetivos de una organización.

Análisis de puestos.

Una vez hecha la descripción, sigue el análisis de puestos. En otras palabras, ya identificado el contenido (aspectos intrínsecos), se analiza el puesto en relación con los requisitos que impone a su ocupante (aspectos extrínsecos)

En general, el análisis de puestos se concentra en cuatro tipos de requisitos que se aplican a todo nivel de puesto:

Requisitos intelectuales: comprenden las exigencias del puesto en lo referente a los requisitos intelectuales que debe tener el ocupante para desempeñar adecuadamente el puesto.

Requisitos físicos: Comprenden la cantidad y la continuidad de la energía y del esfuerzo físico e intelectual que se requieren y la fatiga que ocasionan. Consideran también la complejidad física que debe tener el ocupante para el buen desempeño. Entre los factores de especificaciones están: Esfuerzo físico requerido, concentración visual, destrezas o habilidades y complejidad física requerida.

Responsabilidades adquiridas: Comprenden las responsabilidades por supervisión de personal, material o herramientas, dinero, títulos o documentos, relaciones internas o externas, información laboral.

Condiciones de trabajo: Comprenden las condiciones del ambiente en donde se realizará el trabajo. (TXT 001)

Métodos para la descripción y análisis de puestos.

Los métodos más utilizados para la descripción y análisis de puestos suelen ser lo que se muestra en la tabla

Etapas en el análisis de puestos.

De manera breve y precisa, un programa de análisis de puestos comprende tres etapas:

Etapas de planeación:

Es la etapa en la que se planea todo el trabajo para el análisis de puestos.

Etapas de preparación:

Es la etapa en la que los analistas debidamente entrenados preparan los esquemas y los materiales de trabajo.

Etapa de realización:

Es la fase en la que se obtiene los datos de los puestos que se van a analizar y en la que se redacta el análisis.

Objetivos de la administración y análisis de puestos

En realidad, los objetivos de la descripción y análisis de puestos son muchos, pues los puestos constituyen la base de cualquier programa de RH. Los objetivos principales son:

Subsidios para la elaboración de anuncios: demarcación del mercado de mano de obra donde se debe reclutar que es la base para la selección del personal.

Determinar el perfil del ocupante del puesto: con lo cual se aplica la batería adecuada de exámenes como base para la selección del personal.

Obtener el material necesario para el contenido de los programas de capacitación: como base para la capacitación del personal.

Determinar, mediante la evaluación y clasificación de puestos, los niveles salariales: de acuerdo con la importancia relativa de los puestos dentro de la organización y del nivel de los salarios en el mercado de trabajo, como base para la administración de sueldos y salarios.

Estimular la motivación del personal: para facilitar la evaluación del desempeño y del mérito funcional.

Guía para el supervisor: En el trabajo con sus subordinados, y también para el empleado en el desempeño de sus funciones.

Subsidios para la higiene y seguridad industrial: Con objeto de minimizar la insalubridad y riesgos de determinados puestos.

Tabla 3 Métodos para la descripción y análisis de puestos

	Observación directa	Cuestionario	Entrevista directa	Mixtos
Características del Método	Los datos sobre un puesto se obtienen mediante la observación visual de las actividades del ocupante, a cargo del analista especializado	Los datos sobre un puesto se obtienen por medio de un cuestionario que contesta el ocupante, a cargo del analista especializado	Los datos sobre un puesto se obtienen de una entrevista, con preguntas y respuestas verbales entre el analista y el ocupante del puesto	Para neutralizar las ventajas y desventajas, la opción es utilizar métodos mixtos y los más comunes son: Cuestionario y entrevista ambos con el ocupante del puesto, Cuestionario y entrevista ambos con el superior, Cuestionario con el ocupante y entrevista con el superior, observación directa con el ocupante y entrevista con el superior
	La participación que tiene el analista de puestos en la obtención de los datos es activa, y la del ocupante es pasiva	La participación que tiene el analista de puestos en la obtención de los datos es pasiva, y la del ocupante es activa	La participación que tiene el analista de puestos y la del ocupante en la obtención de los datos es activa	
Ventajas del Método	Veracidad de los datos	Método más económico	Posibilidad de comentar y aclarar todas las dudas	
	No requiere la paralización del ocupante	Método más completo	Es el método de mayor conveniencia y proporciona mayor resultado, debido a la <u>obtención estandarizada y racional</u> . No tiene contraindicación, se puede aplicar a puestos de cualquier tipo o nivel	
	Para puestos sencillos y repetitivos	Para puestos de alto nivel	Posibilidad de una confusión entre opiniones y hechos	
Desventajas del Método	Costo elevado, pues requiere de un tiempo prolongado	Es contraindicado para puestos de bajo nivel	Pérdida de tiempo si el analista no se prepara bien	
	La simple observación, no permite la obtención de datos de verdad importantes para el análisis	Exige Planeación y realización cuidadosas	Costo operacional elevado	
	Es contraindicado para puestos que no sean sencillos y repetitivos	Tiende a ser superficial y distorsionado		

EOQ/ROP

Edwin Causaso (2015), Modelo de inventario. Es el modelo de la cantidad económica de Pedido CEP o EOQ en inglés. El Modelo EOQ se puede considerar como el más sencillo y principal de los modelos de inventario, describe la relación de los costos y los costos de mantener el inventario.

En este tipo de modelo se debe tener en cuenta lo siguiente:

La demanda del producto (D), en unidades, es conocida, constante e independiente. El Lead Time (tiempo de abastecimiento del proveedor) es conocido y constante. El inventario se

reabastece instantáneamente cuando llega a cero, o con la llegada del lote de pedido. No existen descuentos por volumen de pedido.

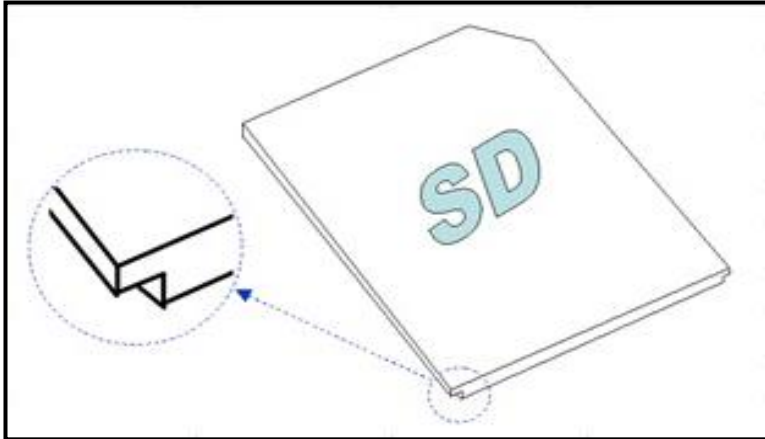
Los costos totales incluyen: a. Costo de ordenar, costo de realizar un pedido $S * D/Q$ por demanda, sobre cantidad de pedido colocado, en unidades. b. Costo de compra del artículo, costo unitario de compra $C * D$ por demanda, en valor monetario. c. Costo unitario de mantener el inventario H , en valor monetario. Que sería igual a costo de manejo de inventario como porcentaje del valor del producto $i * C$ costo unitario de compra, en valor monetario. Donde Q^* es el tamaño óptimo del pedido, el cual representa la ecuación del modelo de cantidad económica de pedido a continuación:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

También, es muy importante tener en cuenta todos los costos relacionados con los inventarios; aquí se debe conocer el costo de ordenar, el costo de comprar, el costo de y el costo de mantener el inventario.

Poka Yoke

En una herramienta que consiste en crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar.



En el ejemplo que se muestra en la Imagen, se observa un tipo de tarjetas en la que se ha estandarizado una geometría concreta que es aprovechada por los espacios donde debe ser insertada, de modo que no sea posible colocarla incorrectamente.

Clasificación ABC.

Chaves (2005) sustenta que el sistema ABC se fundamenta en determinar por orden de necesidad los bienes en el inventario, de tal forma que se prioricen con “A” los de mayor urgencia, puede ser por alto costo o mayor rotación; luego con “B” aquellos que se requieren de forma general y por último “C” aquellos de consumo o control mínimo.

Así también, Heizer y Render (2004) comentan que la idea consiste en establecer políticas de inventario que centren sus recursos en los pocos artículos importantes del inventario y no en los muchos triviales. Por ejemplo, con el fin de hallar el volumen anual en soles para el análisis ABC, se mide la demanda anual de cada artículo en el inventario y se multiplica por su costo por unidad. Los artículos con un alto volumen anual en soles pertenecen a la clase “A”, aunque solo constituyan un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre 70% y 80% del uso total en soles. Los artículos en la clase “B” serían aquellos con un volumen anual en soles intermedio, los cuales representan alrededor de 30% de todos los y entre 15 y 25% del

valor total. Finalmente, los de bajo volumen anual en soles pertenecen a la clase C y representan solo el 5%, pero aproximadamente el 55% de los artículos en el inventario.

Diagrama de Pareto.

Según Francisco Rey Sancristán, Define al diagrama de Pareto como una forma de gráfica de barras verticales en el cual se distribuye los costos o cantidad de forma decreciente.

Sirve como técnica para analizar un problema desde una nueva perspectiva y concentrar la atención sobre los problemas según orden de prioridad.

Las etapas para la elaboración de un diagrama de Pareto son las siguientes:

Primera Etapa: Definir cómo se van a clasificar los datos y enlistarlos.

Segunda Etapa: Realizar un ahoja de control para la toma de datos.

Tercera Etapa: Resumir los datos obtenido y ordenarlos de mayor a menos.

Cuarta Etapa: Anotar los datos en un Gráfico, trazando las líneas verticales y horizontales a la escala apropiada al número de defectos con valores decrecientes.

Quinta etapa: Construir un Gráfico de columnas situando la columna más alta a la izquierda

Sexta Etapa: Anotar las sumas acumuladas mediante una sola línea. La escala vertical del lado derecho se utilizará para el porcentaje acumulado.

Sétima Etapa: Anotar el periodo observado y quién ha construido el gráfico, así como en qué fecha.

Costo de Almacenamiento.

Forma parte del «coste de existencias» y agrupa los gastos derivados de la ubicación de las existencias y del volumen almacenado: por superficie (metros cuadrados propios o

alquilados), por instalaciones (estanterías, etc.), mantenimiento (control de temperaturas, etc.).

El coste de almacenamiento no incluye los gastos relativos a personal de almacén ni a sistemas de movimientos de mercancías, que corresponden a costes de volumen manipulado. (Logístico Diccionario, 2010).

Demandas.

Cantidad de mercancías, productos o servicios que requiere un mercado o que se requieren a un proveedor en un período de tiempo determinado. (Logístico Diccionario, 2010).

Gestión de almacén.

Se define como el proceso de la función logística que trata de recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material (Roux, 2009).

Gestión de inventarios.

Parte de la gestión de la cadena de suministro cuyo fin es poner a disposición de las áreas de producción o comercial una determinada cantidad de producto en el momento preciso, en el lugar oportuno y con el mínimo coste posible. (Logístico Diccionario, 2010).

1.3. Definiciones conceptuales

Costos financieros.

Los costos financieros son uno de los tipos de costos sobre los cuáles hay que estar pendientes y representan un alto porcentaje de los costos que asume la empresa.

Los costos financieros son aquellos que incurre la empresa como consecuencia de la adquisición de financiamiento mediante deuda para el desarrollo del negocio y de las

operaciones. Estos costos abarcan tanto el precio del dinero; es decir los intereses como también remuneraciones que pueden ser costos de administración y otros relacionados con la operación de financiamiento.

Tipos de costos de operaciones

Costos financieros por intereses de los préstamos: Dependen principalmente de la cuantía, vencimiento, y riesgos del préstamo considerado por la entidad financiera.

Costos financieros por comisiones bancarias: Originados por las operaciones realizadas con banco y otras entidades.

Costos financieros por intereses de mora: Son los intereses que se generan producto de los retrasos de los pagos acordados, establecidos en las condiciones iniciales del préstamo.
(URL 06).

1.4. Formulación del problema.

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de operaciones sobre los costos de operación en una empresa de mantenimiento de equipos de refrigeración industrial en la ciudad de Trujillo para el año 2022?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general.

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de operaciones sobre los costos de operación en una empresa de mantenimiento de equipos de refrigeración industrial en la ciudad de Trujillo para el año 2022.

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de los costos de operación antes de la mejora.

- Diseñar una propuesta de mejora en el área de operaciones.
- Evaluar la propuesta económica.

1.6. Hipótesis

La propuesta de mejora en el área de operaciones reduce los costos de operación en una empresa de mantenimiento de equipos de refrigeración industrial en la ciudad de Trujillo para el año 2022.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1. Tipo de Investigación

Es una Investigación Diagnóstica por que busca analizar la situación actual de la empresa – Propositiva porque buscamos proponer y/o implementar técnicas para mejorar la situación actual dentro de la empresa.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La población del área de investigación son los costos en la empresa.

La muestra son los costos de operaciones en el área de operaciones.

2.3. Materiales, instrumentos y métodos

Para iniciar con el desarrollo de la tesis primero tenemos que identificar el problema principal. Luego de identificar el problema principal, realizaremos un Diagrama de Ishikawa en el cuál podremos determinar cuáles son las causas raíz principales y mediante un Pareto y la matriz de priorización ordenaremos de mayor a menor según costos asumidos durante el año 2021. Luego aplicaremos Pareto para determinar y priorizar las causas de mayor relevancia en cuanto al costo asumido. Luego de ya tener todo identificado, analizaremos y propondremos mejoras para para cada causa raíz, utilizando las herramientas de Ingeniería Industrial que hemos aprendió en la carrera y en nuestra trayectoria profesional.

2.4. Procedimiento

Tabla 4 Pasos para el desarrollo del proyecto

Etapa	Procedimiento
Diagnóstico de la situación actual de la empresa	Elaboración de un Diagrama de Ishikawa para poder determinar cuáles son las causas principales del problema. Con la Matriz de Priorización determinaremos por orden descendente el impacto de cada causa
Propuesta de mejora	Matriz de indicadores para cada cusa del problema Aplicación de herramientas de Ingeniería Industrial
Evaluación Económica	Evaluación de las propuestas de mejora para viabilidad del proyecto

CAPÍTULO III.RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Para poder identificar las causas raíz a nuestro principal problema identificado como Altos costos de operación, hemos realizado con Gerencia una asamblea en el cual logramos determinar las siguientes causas: Servicio con rentabilidad menor a los esperado, Demora en venta de repuestos, retrasos en la facturación de los servicios a los clientes, Insatisfacción a los clientes. Todos estos son plasmados en nuestro diagrama de Ishikawa.

Imagen 1 Diagrama de Ishikawa

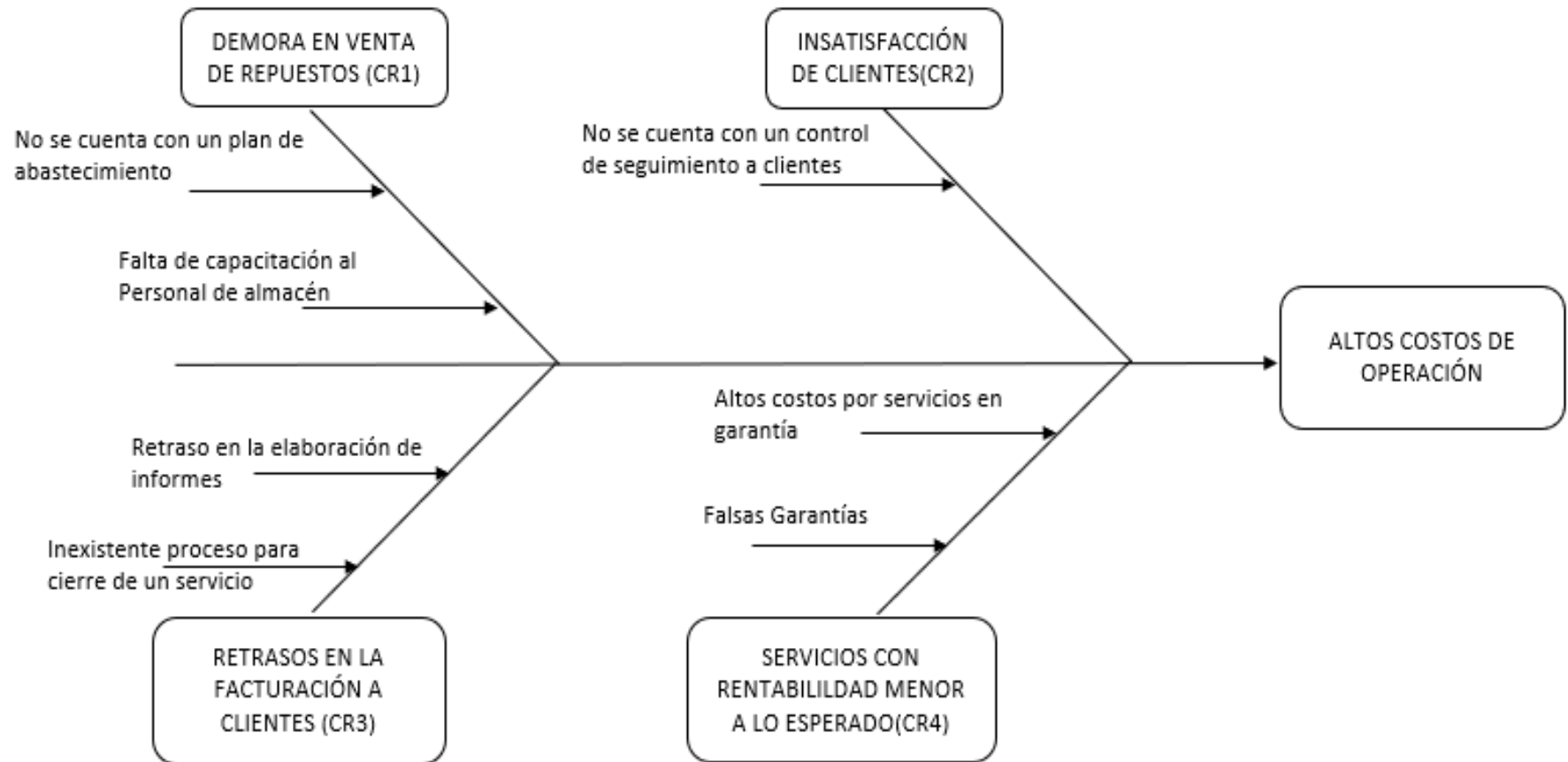


Tabla 5 Causas Raíz

N°	Causas Raíz
CR1	Demora en venta de repuestos
CR2	Insatisfacción de clientes
CR3	Retrasos en la facturación a clientes
CR4	Servicios con rentabilidad menor a lo esperado

3.2. Diagnóstico de los costos perdido por cada causa.

Demora en venta de repuestos (CR1)

Esta causa está dividida a dos de sus principales sub-causas.

No se cuenta con un plan de abastecimiento, no se ha logrado aún analizar y estudiar los movimientos de los inventarios y muchas veces tenemos que importar los productos cuando ya no tenemos ninguno en nuestro stock, logrando así pérdidas en cuanto a demoras en entrega como a pérdidas por productos que no se vendió por que el cliente decidió comprar a otros proveedores. También se genera pérdidas por productos para nuestros servicios que son comprados locamente a un precio mucho mayor que importarlos o comprarlo al por mayor.

Falta de capacitación de personal, los encargados del almacén demoran en procesar las órdenes de compra y la atención de requerimientos tardándose más de una semana en atender productos que se tiene en stock en diferentes de nuestros almacenes. Esto ocasiona que, por demoras en entrega, el cliente desista de la compra y compre a nuestra competencia. Ocasiona también que tengamos retrasos en la atención de nuestros servicios generando una mala imagen para nosotros como una empresa de servicios.

El personal no ha logrado analizar el stock mínimo de los productos por cada zona y es por eso que si aún tengamos los productos en stock en diferentes almacenes no alcanzamos a distribuirlo correctamente por zona y así tener productos esenciales disponibles para entrega inmediata.

Las pérdidas generadas son las siguientes:

Tabla 6 Costos por demora en entregas

Descripción	Costo
Costos de ventas por entregas fuera de tiempo	\$15,719.56
Costos de ventas en procesos con demoras	\$6,946.41
Total	\$22,665.97

Insatisfacción de clientes (CR2)

A la fecha la empresa no cuenta un control de seguimiento de clientes. No se sabe si realmente el cliente está satisfecho con nuestros servicios y no podemos tener tener un feed back de los servicios y productos que ofrecemos. Como costo hemos considerado la cantidad de utilidad que se dejó de percibir de las cotizaciones que hicimos y no adquirieron nuestros principales clientes, el 90% de servicios en este 2021.

Tabla 7 Utilidad no percibida

Descripción	De dejó de ganar
Utilidad no percibida	\$69,846.25
Total	\$69,846.25

Ver detalle (Anexo 3)

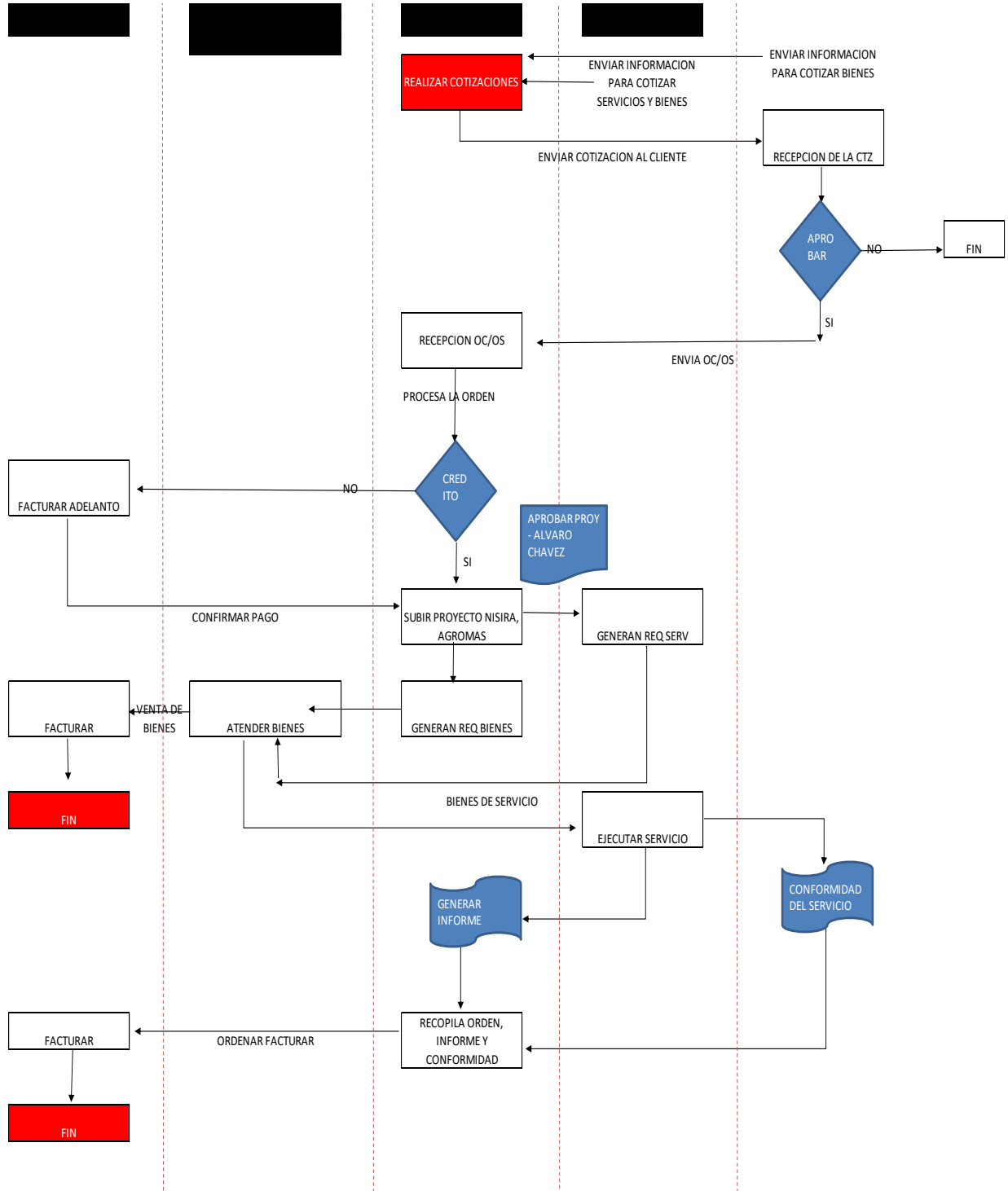
Retrasos en la facturación a clientes (CR3)

En esta causa podemos definirla de la siguiente manera, costos asumidos financieramente por el retraso de la facturación en el año 2021 de los servicios. Estos servicios no han sido facturados por que no cuentan con la documentación necesaria a tiempo y sin esos documentos, actas e informes, es que no podemos dar por la orden para facturar nuestros servicios. A pesar de que contamos con un personal quién elabora los informes con un solo mensaje emitido por el técnico a cargo del servicio, no logramos tener los informes a tiempo. El coordinador muchas veces no indica a tiempo al encargado de las operaciones cuando es que un servicio terminó; y debido a esto no hay un seguimiento correcto a la elaboración de informes y emisión de actas.

En la actualidad contamos con un sistema que nos ayuda con las operaciones, el control de los servicios y control de mano de obra. A pesar de tener un proceso definido para la facturación de los servicios no logramos reducir el tiempo de demora en la facturación.

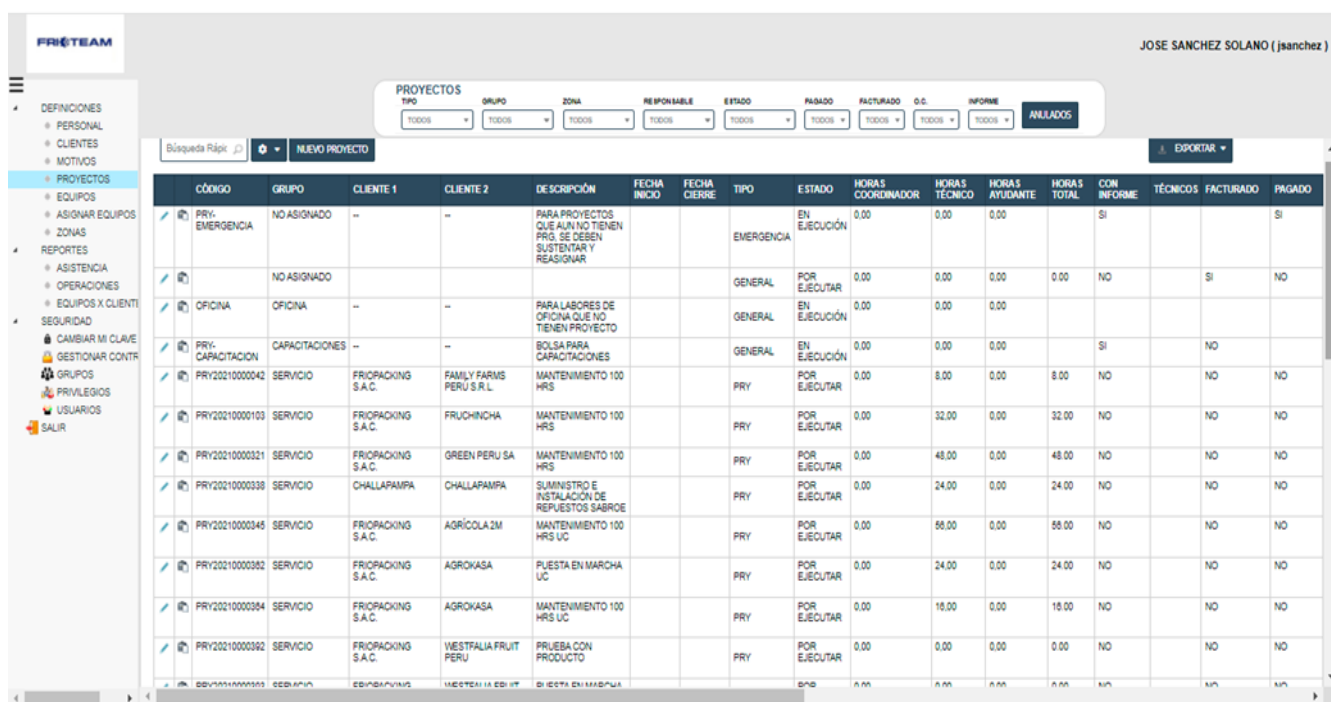
El proceso definido de las operaciones es el siguiente.

Imagen 2 Diagrama de procesos en general



En la última parte de los procesos es donde tenemos la demora para la facturación En la siguiente imagen podremos ver el sistema con el que trabajamos para el control de los servicios, llamado Agromás.

Imagen 3 Sistema Agromás



CÓDIGO	GRUPO	CLIENTE 1	CLIENTE 2	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIO	FECHA CIERRE	TIPO	ESTADO	HORAS COORDINADOR	HORAS TÉCNICO	HORAS AYUDANTE	HORAS TOTAL	CON INFORME	TÉCNICOS	FACTURADO	PAGADO
PRY-EMERGENCIA	NO ASIGNADO	--	--	PARA PROYECTOS QUE AUN NO TIENEN PRG. SE DEBEN SUSTENTAR Y REASIGNAR			EMERGENCIA	EN EJECUCIÓN	0,00	0,00	0,00		SI			SI
	NO ASIGNADO						GENERAL	POR EJECUTAR	0,00	0,00	0,00	0,00	NO		SI	NO
	OFICINA	--	--	PARA LABORES DE OFICINA QUE NO TIENEN PROYECTO			GENERAL	EN EJECUCIÓN	0,00	0,00	0,00					
PRY-CAPACITACION	CAPACITACIONES	--	--	BOLSA PARA CAPACITACIONES			GENERAL	EN EJECUCIÓN	0,00	0,00	0,00		SI		NO	
PRY2021000042	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	FAMILY FARMS PERU S.R.L.	MANTENIMIENTO 100 HRS			PRY	POR EJECUTAR	0,00	8,00	0,00	8,00	NO		NO	NO
PRY2021000103	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	FRUCHINCHA	MANTENIMIENTO 100 HRS			PRY	POR EJECUTAR	0,00	32,00	0,00	32,00	NO		NO	NO
PRY20210000321	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	GREEN PERU SA	MANTENIMIENTO 100 HRS			PRY	POR EJECUTAR	0,00	48,00	0,00	48,00	NO		NO	NO
PRY20210000338	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	CHALLAPAMPA	SUMINISTRO E INSTALACION DE REPUESTOS SABROE			PRY	POR EJECUTAR	0,00	24,00	0,00	24,00	NO		NO	NO
PRY20210000345	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	AGROKASA	MANTENIMIENTO 100 HRS UC			PRY	POR EJECUTAR	0,00	56,00	0,00	56,00	NO		NO	NO
PRY20210000362	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	AGROKASA	PUESTA EN MARCHA UC			PRY	POR EJECUTAR	0,00	24,00	0,00	24,00	NO		NO	NO
PRY20210000364	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	AGROKASA	MANTENIMIENTO 100 HRS UC			PRY	POR EJECUTAR	0,00	16,00	0,00	16,00	NO		NO	NO
PRY20210000362	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	WESTFALIA FRUIT PERU	PRUEBA CON PRODUCTO			PRY	POR EJECUTAR	0,00	0,00	0,00	0,00	NO		NO	NO

En la siguiente imagen podemos ver cómo es que los servicios se dividen en grupos, por ejecutar, en ejecución y finalizados. A partir de los servicios finalizados es donde parte el seguimiento a la elaboración de informes.

Los costos por el retraso en el 2021 es el siguiente.

Tabla 8 Facturación Atrasada 2021

Descripción	Costo
Facturación atrasada Enero 2021	\$2,234.19
Facturación atrasada Febrero 2021	\$1,327.72
Facturación atrasada Marzo 2021	\$2,548.73
Facturación atrasada Abril 2021	\$595.17
Facturación atrasada Mayo 2021	\$7,133.53
Facturación atrasada Junio 2021	\$1,819.04
Facturación atrasada Julio 2021	\$1,884.33
Facturación atrasada Agosto 2021	\$2,786.15
Facturación atrasada Setiembre 2021	\$862.66
Facturación atrasada Octubre 2021	\$3,159.85
Facturación atrasada Noviembre 2021	\$3,649.96
Facturación atrasada Diciembre 2021	\$1,953.05
Total	\$29,954.37

Servicios con rentabilidad menor a lo esperado (CR4)

Podemos explicar esta causa como los servicios por garantía asumidos y los servicios que teóricamente no son garantía, pero son asumidos como tal.

La empresa en la actualidad cuenta con varios servicios defectuosos o mal realizados; ocasionando así que se asuma la reposición de materiales y un exceso de mano de obra para la atención de la garantía.

Los servicios que no son garantías y son asumidos como tal suceden porque no se le explica o da por escrito los términos del servicio al cliente; entendiéndose que en el servicio está considerado actividades que no son responsabilidades por la empresa (Empresa de mantenimiento de refrigeración industrial).

Los costos asumidos en el año 2021 son los siguientes.

Tabla 9 Garantías año 2021

Descripción	Costo
Garantía Enero 2021	\$1,984.09
Garantía Febrero 2021	\$1,439.45
Garantía Marzo 2021	\$665.83
Garantía Abril 2021	\$778.97
Garantía Mayo 2021	\$1,254.89
Garantía Junio 2021	\$171.08
Garantía Julio 2021	\$58.71
Garantía Agosto 2021	\$2,191.48
Garantía Setiembre 2021	\$2,689.65
Garantía Octubre 2021	\$1,476.95
Garantía Noviembre 2021	\$4,735.15
Garantía Diciembre 2021	\$0.00
Total	\$17,446.24

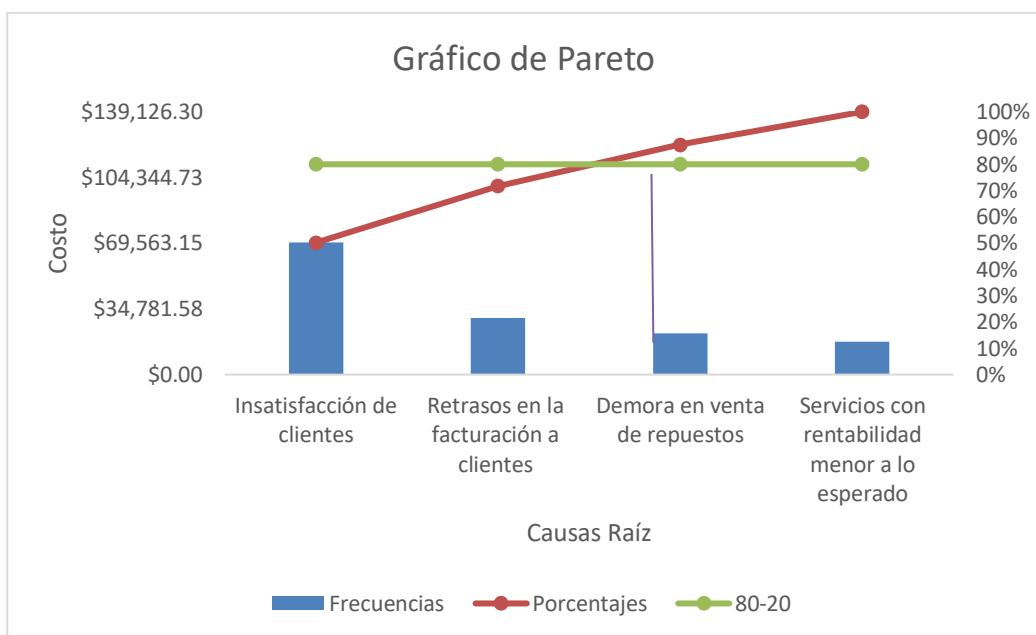
Priorización de Causas raíz

De acuerdo con lo observado en el Diagrama de Ishikawa y lo analizado en los costos perdido de cada causa raíz, ordenaremos de mayor a menos según costo perdido.

Tabla 10 Priorización de causas raíz

N°	Causas Raíz	Costo	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	Pareto
CR2	Insatisfacción de clientes	\$69,846.25	50%	50%	
CR3	Retrasos en la facturación a clientes	\$29,954.37	22%	72%	80%
CR1	Demora en venta de repuestos	\$21,879.44	16%	87%	
CR4	Servicios con rentabilidad menor a lo esperado	\$17,446.24	13%	100%	20%
	Total	\$139,126.30			

Imagen 4 Gráfico de pareto causas raíz



Se identificaron las causas raíz que influyen en un 80% en el problema, que serían CR2, CR3, CR1. Debido a la importancia de todas las causas se propondrá las mejoras en cada una.

Identificación de indicadores

En la siguiente tabla se enlista nuevamente las causas raíz y elaboran indicadores para poder medir nuestras propuestas de mejora.

Tabla 11 Identificación de indicadores

CAUSAS	INDICADOR	FORMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA	VALOR META	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR1: Demora en venta de repuestos	Tiempo de entrega de repuestos e insumos	$(\Sigma(F. \text{elab. atención e- F. orden})) / \# \text{entregas realizadas}$	>3	\$22,665.97	≤ 3	EOQ/ ROP
CR2: Insatisfacción de clientes	% de clientes satisfechos	$(\text{Clientes satisfechos}) / \text{Total de encuestas} * 100$	No se cuenta con valores actuales	\$69,846.25	>90%	CRM Fidelización de clientes
CR3: Retrasos en la facturación de clientes	Promedio demora de elaboración de informes	$(\Sigma(F. \text{elab. informe- F. fin de serv})) / \# \text{servicios finalizados}$	63 días	\$29,954.37	<7	Diagrama de procesos / Poka Yoke
	Promedio de demora firma de actas	$(\Sigma(F. \text{elab. actas- F. actual (F. fin de serv o Fecha OS})) / \# \text{servicios finalizados}$	45 días		<8	
CR4: Servicio con rentabilidad menor a lo esperado	% Costo de servicio por garantías	$\$ \text{Costo de servicio por garantía} / \text{Precio de servicio Facturados} * 100$	0.76%	\$17,446.24	<0.5%	Plan de capacitación a técnicos / Evaluación de Proveedores

3.3. Propuestas de mejora.

EOQ/ROP (CR1)

En esta causa raíz, para poder reducir los costos se plantea implementar un plan de capacitación al personal de Almacén como también como sistema ABC y posterior un EOQ/ROP para determinar La cantidad óptima de pedido y el punto de reorden de los principales productos de nuestros principales almacenes que se encuentran ubicados en el norte (Trujillo) y el sur (Ica).

Para el desarrollo de la propuesta el primer paso es elaborar el ABC de los productos consumidos en el año 2021 de los productos consumidos a nivel nacional.

OVERHAUL KIT ICS 65 027H6018	5	\$460.26	\$2,301.30	0%	55%	A
CAJA CON DISPLAY PARA LECTURA DE CONCENTRACION. 6600-8019.	5	\$459.94	\$2,299.70	0%	56%	A
VÁLVULA REGULADORA ICS3-100 ANSI 027H7121	1	\$2,192.65	\$2,192.65	0%	56%	A
ACTUADOR DANFOSS ICAD 600A CON ENCODER Y CABLE 1,5 M 027H9075	3	\$721.66	\$2,164.98	0%	57%	A
MOTOR IE3 DE 17.5 HP 1175RPM / 220 / 440V / 60HZ	2	\$1,016.40	\$2,032.80	0%	57%	A
ELEMENTO FILTRO CORTO M4165-WS-K 50850301	5	\$400.00	\$2,000.00	0%	57%	A
PRESSURE TRANSDUCER 0-500 PSIA 913A0150H05 - FRICK	8	\$245.57	\$1,964.54	0%	58%	A
MOTOR WEG IE3 DE 15 HP 1750 RPM / 220/440 V / 60 HZ	2	\$960.81	\$1,921.62	0%	58%	A
TABLERO MURAL METALICO GRIS IP66 400X 300X 200MM C/PLACA ATLANTIC 036917 (LEGRAND)	37	\$51.62	\$1,910.01	0%	58%	A
BURLETE INFERIOR PARA PUERTA SECCIONAL	21.3	\$89.56	\$1,907.63	0%	59%	A
EQUIPO SULFODOSIFICADOR DE VIDRIO CAPACIDAD 1.5 KG ACCESORIOS INOX	2	\$950.00	\$1,900.00	0%	59%	A
SEPARADORES DE GOTAS S G65 650X1155X65 CON MARCO	8	\$233.57	\$1,868.56	0%	59%	A
LUMINARIA LED HIGH BAY 149W 220-240V 6500K IP65 WB BY518P	20	\$91.60	\$1,832.00	0%	60%	A
MODULO SALIDA ANALOGICA 4S MODICON X80 BMXAMO0410	4	\$450.28	\$1,801.12	0%	60%	A
RODAMIENTO CON AISLAMIENTO ELECTRICO NKE 6319 M C4 SQ77	2	\$890.00	\$1,780.00	0%	60%	A
CVP-L PILOT VALVE -0,66 TO 7 BAR DANFOSS 027B0920	10	\$177.95	\$1,779.50	0%	61%	A
OVERHAUL KIT ICS 32 027H3018	8	\$219.21	\$1,753.64	0%	61%	A
BOBINA P/VALV. SOLENDIDE 10W 220 VAC/60NL 018F6714	77	\$22.60	\$1,739.86	0%	61%	A
ICF 20-6-3HRB DIN DN25 027L3494	2	\$831.82	\$1,663.64	0%	62%	A
VALVULA REGULADORA ICS 65 CONEXIÓN 2 1/2" ANSI 3 PILOTOS. 027H6031	1	\$1,653.95	\$1,653.95	0%	62%	A
RODAMIENTO SKF 6314 M/C3V L0241	2	\$820.00	\$1,640.00	0%	62%	A
MODULO DE FUNCION ICS 25-15 027H2203	8	\$204.16	\$1,633.28	0%	63%	A
LAMA P/CORTINA 8"X.08" MEDIA TEM. 112300 STD.(ROLLO DE 91.44 MTS)	822.96	\$1.96	\$1,615.06	0%	63%	A
998-3661-27 PLATO DE VALVULAS COMPLETO CON VALVULAS DE SUCCION, DESCARGA Y EMPAQUETADURAS.	2	\$805.09	\$1,610.18	0%	63%	A
OVERHAUL KIT ICM50B 027H5181	4	\$382.68	\$1,530.72	0%	64%	A
CABLE BARRYFLEX RV-K 4G10MM2(APROX.4X8AWG) 0.6/1KV XLPE/PVC- [86251] - MIGUELEZ	241	\$6.32	\$1,523.12	0%	64%	A
EMPAQUE T/SEPARADOR DE ACEITE12"X16"X1.25" ELL. (EX. 50840105) 52004324	5	\$300.00	\$1,500.00	0%	64%	A
OVERHAUL KIT ICS 25-20 027H3043	10	\$148.51	\$1,485.10	0%	64%	A
TABLERO CON CONTROL VALVULA ELECTRONICA CAREL SINGLE (PRO. EMSAMB.)	11	\$134.83	\$1,483.16	0%	65%	A
CABLE DE CONTROL APANTALLADO TIPO OPVC-JZ/OZ-CY DE 4G0.75 MM2, MARCA TKD	1000	\$1.46	\$1,460.00	0%	65%	A
649A1144G11 Q6-HD COMP PROG VER 12.11	3	\$475.08	\$1,425.24	0%	65%	A
PLANCHA INOXIDABLE C-304 1/6X4X8 MATE	9	\$155.00	\$1,395.00	0%	65%	A
534A0980G01 KIT REPLACEMENT SEAL SHAFT 12	1	\$1,374.46	\$1,374.46	0%	66%	A
EVRA 15 S/FLANGES Y CON OPERACIÓN MANUAL 032F6215	5	\$274.82	\$1,374.10	0%	66%	A
SVA-S 25 A VALV. PASO ANG C/MANIVELA 1" FLEX LINE 148B5420	13	\$104.51	\$1,358.63	0%	66%	A
AKS 4100/4100U HMI DISPLAY 084H4548	3	\$450.01	\$1,350.03	0%	66%	A
OVERHAUL KIT ICS 25-25 027H3044	7	\$192.11	\$1,344.77	0%	67%	A
ACEITE MINERAL 3GS BVA (1 GLN)	89	\$14.98	\$1,332.97	0%	67%	A
MAGIC GEL 1000 - BOTTLES OF 500 ML	22	\$59.42	\$1,307.24	0%	67%	A
EVR 20 CON/ENTR 7/8 CON/SAL 7/8 032L1254	6	\$216.29	\$1,297.74	0%	67%	A
DIG 641 24 VDC SINK BMXDDI6402K	4	\$323.51	\$1,294.04	0%	68%	A
ACEITE POE 32 BVA - 1 GALÓN	24	\$53.63	\$1,287.12	0%	68%	A
CONDUCTOR ELECTRICO 1KV VULCANIZADO 4X8AWG NEGRO NPT	200	\$6.33	\$1,266.00	0%	68%	A
MODULO CORE SENSE 943-0128-00	2	\$627.00	\$1,254.00	0%	68%	A
FILTRO DE SUCCIÓN 48 F DANFOSS	86	\$14.49	\$1,245.78	0%	69%	A

OVERHAUL KIT ICS 65 027H6018	5	\$460.26	\$2,301.30	0%	55%	A
CAJA CON DISPLAY PARA LECTURA DE CONCENTRACION. 6600-8019.	5	\$459.94	\$2,299.70	0%	56%	A
VÁLVULA REGULADORA ICS3-100 ANSI 027H7121	1	\$2,192.65	\$2,192.65	0%	56%	A
ACTUADOR DANFOSS ICAD 600A CON ENCODER Y CABLE 1,5 M 027H9075	3	\$721.66	\$2,164.98	0%	57%	A
MOTOR IE3 DE 17.5 HP 1175RPM / 220 / 440V / 60HZ	2	\$1,016.40	\$2,032.80	0%	57%	A
ELEMENTO FILTRO CORTO M4165-WS-K 50850301	5	\$400.00	\$2,000.00	0%	57%	A
PRESSURE TRANSDUCER 0-500 PSIA 913A0150H05 - FRICK	8	\$245.57	\$1,964.54	0%	58%	A
MOTOR WEG IE3 DE 15 HP 1750 RPM / 220/440 V / 60 HZ	2	\$960.81	\$1,921.62	0%	58%	A
TABLERO MURAL METALICO GRIS IP66 400X 300X 200MM C/PLACA ATLANTIC 036917 (LEGRAND)	37	\$51.62	\$1,910.01	0%	58%	A
BURLETE INFERIOR PARA PUERTA SECCIONAL	21.3	\$89.56	\$1,907.63	0%	59%	A
EQUIPO SULFODOSIFICADOR DE VIDRIO CAPACIDAD 1.5 KG ACCESORIOS INOX	2	\$950.00	\$1,900.00	0%	59%	A
SEPARADORES DE GOTAS SG65 650X1155X65 CON MARCO	8	\$233.57	\$1,868.56	0%	59%	A
LUMINARIA LED HIGH BAY 149W 220-240V 6500K IP65 WB BY518P	20	\$91.60	\$1,832.00	0%	60%	A
MODULO SALIDA ANALOGICA 4S MODICON X80 BMXAMO0410	4	\$450.28	\$1,801.12	0%	60%	A
RODAMIENTO CON AISLAMIENTO ELECTRICO NKE 6319 M C4 SQ77	2	\$890.00	\$1,780.00	0%	60%	A
CVP-L PILOT VALVE -0,66 TO 7 BAR DANFOSS 027B0920	10	\$177.95	\$1,779.50	0%	61%	A
OVERHAUL KIT ICS 32 027H3018	8	\$219.21	\$1,753.64	0%	61%	A
BOBINA P/VALV. SOLENDIDE 10W 220 VAC/60NL 018F6714	77	\$22.60	\$1,739.86	0%	61%	A
ICF 20-6-3HRB DIN DN25 027L3494	2	\$831.82	\$1,663.64	0%	62%	A
VALVULA REGULADORA ICS 65 CONEXIÓN 2 1/2" ANSI 3 PILOTOS. 027H6031	1	\$1,653.95	\$1,653.95	0%	62%	A
RODAMIENTO SKF 6314 M/C3V L0241	2	\$820.00	\$1,640.00	0%	62%	A
MODULO DE FUNCION ICS 25-15 027H2203	8	\$204.16	\$1,633.28	0%	63%	A
LAMA P/CORTINA 8"X.08" MEDIA TEM. 112300 STD.(ROLLO DE 91.44 MTS)	822.96	\$1.96	\$1,615.06	0%	63%	A
998-3661-27 PLATO DE VALVULAS COMPLETO CON VALVULAS DE SUCCION, DESCARGA Y EMPAQUETADURAS.	2	\$805.09	\$1,610.18	0%	63%	A
OVERHAUL KIT ICM50B 027H5181	4	\$382.68	\$1,530.72	0%	64%	A
CABLE BARRYFLEX RV-K 4G10MM2(APROX.4X8AWG) 0.6/1KV XLPE/PVC - [86251] - MIGUELEZ	241	\$6.32	\$1,523.12	0%	64%	A
EMPAQUE T/SEPARADOR DE ACEITE12"X16"X1.25" ELL. (EX. 50840105) 52004324	5	\$300.00	\$1,500.00	0%	64%	A
OVERHAUL KIT ICS 25-20 027H3043	10	\$148.51	\$1,485.10	0%	64%	A
TABLERO CON CONTROL VALVULA ELECTRONICA CAREL SINGLE (PRO. EMSAMB.)	11	\$134.83	\$1,483.16	0%	65%	A
CABLE DE CONTROL APANTALLADO TIPO OPVC-JZ/OZ-CY DE 4G0.75 MM2, MARCA TKD	1000	\$1.46	\$1,460.00	0%	65%	A
649A1144G11 Q6-HD COMP PROG VER 12.11	3	\$475.08	\$1,425.24	0%	65%	A
PLANCHA INOXIDABLE C-304 1/6X4X8 MATE	9	\$155.00	\$1,395.00	0%	65%	A
534A0980G01 KIT REPLACEMENT SEAL SHAFT 12	1	\$1,374.46	\$1,374.46	0%	66%	A
EVRA 15 S/FLANGES Y CON OPERACIÓN MANUAL 032F6215	5	\$274.82	\$1,374.10	0%	66%	A
SVA-S 25 A VALV. PASO ANGC/MANIVELA 1" FLEX LINE 148B5420	13	\$104.51	\$1,358.63	0%	66%	A
AKS 4100/4100U HMI DISPLAY 084H4548	3	\$450.01	\$1,350.03	0%	66%	A
OVERHAUL KIT ICS 25-25 027H3044	7	\$192.11	\$1,344.77	0%	67%	A
ACEITE MINERAL 3GS BVA (1 GLN)	89	\$14.98	\$1,332.97	0%	67%	A
MAGIC GEL 1000 - BOTTLES OF 500 ML	22	\$59.42	\$1,307.24	0%	67%	A
EVR 20 CON/ENTR 7/8 CON/SAL 7/8 032L1254	6	\$216.29	\$1,297.74	0%	67%	A
DIG 64I 24 VDC SINK BMXDDI6402K	4	\$323.51	\$1,294.04	0%	68%	A
ACEITE POE 32 BVA - 1 GALÓN	24	\$53.63	\$1,287.12	0%	68%	A
CONDUCTOR ELECTRICO 1KV VULCANIZADO 4X8AWG NEGRO NPT	200	\$6.33	\$1,266.00	0%	68%	A
MODULO CORE SENSE 943-0128-00	2	\$627.00	\$1,254.00	0%	68%	A
FILTRO DE SUCCIÓN 48 F DANFOSS	86	\$14.49	\$1,245.78	0%	69%	A

FCN 2 X 20 WIRE 5M CABLE BMXFCW503	19	\$65.49	\$1,244.31	0%	69%	A
PRESSURE TRANSDUCER 0-200PSI 913A0150H03	5	\$245.58	\$1,227.88	0%	69%	A
HÉLICE Ø1035/6-9/P5ZL/32.5° EJE38MM/FLUJO AIRE: BALANCEADA AERODINAMICAMENTE	3	\$408.13	\$1,224.39	0%	69%	A
MOTIEC –TER-15HP 4P (1800 RPM) –F- 60HZ 223844V IP55 B3D	2	\$606.48	\$1,212.96	0%	69%	A
COJINETE EMPUJE (HEMBRA) 160S/L 7212PPS CS03800-160P	2	\$600.00	\$1,200.00	0%	70%	A
MAX BULLET HTP 24" 477600	224	\$5.29	\$1,184.96	0%	70%	A
MODULO FUNCIONAL ICS40 027H4200	7	\$168.18	\$1,177.26	0%	70%	A
APERTURA POR EXTERIOR CON RADAR DE MOVIMIENTO	4	\$292.00	\$1,168.00	0%	70%	A
GASKET SET SMC 108 MK3 INITIAL 3189.023	1	\$1,156.10	\$1,156.10	0%	71%	A
SENSOR DE PINCHAR 11.5CM X 5.4CM X 2MM	36	\$31.17	\$1,122.00	0%	71%	A
LIMPIADOR PARA EVAPORADOR NUCALGON- EVAPORWR-C-PRO GREEN	114	\$9.81	\$1,118.34	0%	71%	A
POLIURETANO LIQUIDO COMPONENTE "B"	250	\$4.40	\$1,100.00	0%	71%	A
EVRA25 S/FLANGE Y C/OPERACION MANUAL DANFOSS 032F6225	3	\$357.78	\$1,073.34	0%	71%	A
RESISTENCIA TUBULAR 2 ELEMENTOS UNIDOS POR CABLE EN ACERO INOXIDABLE CALIDAD 304 08 MMØ X 3.70 MTS.	7	\$153.25	\$1,072.75	0%	72%	A
VÁLVULA ICM65-B CONEXIÓN 2 1/2" ANSI, SIN ACTUADOR 027H6003	1	\$1,069.92	\$1,069.92	0%	72%	A
OVERHAUL KIT ICS 50 027H5016	4	\$267.01	\$1,068.04	0%	72%	A
ELEM. TES 12 067B3346 CONEX. 1/4 RANGO -40 A 10°C	8	\$130.42	\$1,043.36	0%	72%	A
SVA-S 80 A VALV. PASO ANG C/MANIVELA 3" FLEX LINE 148B5920	4	\$260.50	\$1,042.00	0%	72%	A
PAR-1-273 RESIST SERPENTIN UO7EB32002400460 3.2 MTS	5	\$208.05	\$1,040.23	0%	73%	A
KIT DE MANTENIMIENTO INOXIDABLE DE EQUIPO SULFODOSIFICADOR.	11	\$93.83	\$1,032.08	0%	73%	A
MODULO DE TEMPERATURA SIO-6RTD 6 RTD INPUTS	6	\$170.75	\$1,024.50	0%	73%	A
CONTROLADOR DE VOLT. /FASE PHASE LOGE FULL GAUGE PLUS V-3	15	\$67.58	\$1,013.68	0%	73%	A
216L001251 SHAFT GP51	4	\$249.60	\$998.40	0%	73%	A
NITROGENO	162	\$6.13	\$993.81	0%	73%	A
VALVULA PICV - AB - QM DN65 003Z0773	1	\$992.38	\$992.38	0%	74%	A
CONTROLADOR DE TEMP XR75CX-5N 713 + 2PT1000	12	\$82.63	\$991.57	0%	74%	A
KIT, OIL FILTER SUPER TRIPLE 531B0100H03K	1	\$991.56	\$991.56	0%	74%	A
POLIURETANO LIQUIDO COMPONENTE "A"	225	\$4.40	\$990.00	0%	74%	A
RESISTENCIA P/ EVAPORADOR S-C-DH 0740.1U7A (U20GD23600600230) (L=2.36 MTS)	16	\$60.60	\$969.60	0%	74%	A
CAJA ELECTRICA PARA AKS 38 148H3202	4	\$239.83	\$959.32	0%	75%	A
ACEITE RENOLIN MR 520 X 20 LT	6	\$159.80	\$958.80	0%	75%	A
DETECTOR DE GAS MGS-550,IP-66 RATED,NH3 0-1000PPM	1	\$952.71	\$952.71	0%	75%	A
INT TERMOMAGNETICO P/RIEL 2 X 6 A IC 60N 20/10/6 KA 240/380/440 V A9F74206	38	\$24.87	\$944.92	0%	75%	A
VALVULA REGULADORA ICS25 - 25 CONEX 1 PULG 027H2110	2	\$470.58	\$941.16	0%	75%	A
REPLACEMENT SENSING HEAD MGS-550 NH3 0-1000 6600-8220	2	\$468.69	\$937.38	0%	75%	A
TRANSMITTER, SLIDE STOP 534C1478H02 - FRICK	2	\$456.88	\$913.76	0%	76%	A
SEPARADORES DE GOTAS G65 650X1030X65 CON MARCO	4	\$227.01	\$908.04	0%	76%	A
VL3 PN6 DN 50/40 FLANGE DN 50 06520360	1	\$901.41	\$901.41	0%	76%	A
951A0114H02 VALVE & COIL ASSY 240 VT	3	\$300.05	\$900.16	0%	76%	A
COJINETE PRINCIPAL 160S/L (EX. CS0279-160) CS H02700-160	2	\$450.00	\$900.00	0%	76%	A
INTERRUPTOR TRIPOLAR LV429835 100 AMPERIOS	4	\$222.61	\$890.45	0%	76%	A
VALV. REGULADORA ICS 25-10 CONEX 1" 3 PILOTOS 027H2080	2	\$444.99	\$889.98	0%	77%	A
VENTILADOR AKS D Ø 500-4 N A4 230D/460Y 60HZ	2	\$438.08	\$876.16	0%	77%	A
126956 FB050-4DK.4I.V4P V AXIAL 500MM 220-380-440V /3PH/60HZ (4 POLOS) REJILLAS MARCA ZIEHL ABEGG	3	\$290.75	\$872.25	0%	77%	A
SENSOR DE PENETRACION FULL GAUGE SB-57 - 75MM/3MM	37	\$23.29	\$861.85	0%	77%	A

PRK300L3FK PRACK PR300L, USB, PANT EXT, BMS/FBUS - CAREL	1	\$860.74	\$860.74	0%	77%	A
MALLA 150 MY PARA FIA 25-40 148H3125	11	\$77.89	\$856.83	0%	77%	A
PLACA ELECTRONICA PARA RANPA RH2 Y RH3 (RETRACTILES) INKEMA	2	\$427.24	\$854.48	0%	78%	A
SENSOR DE NIVEL LLS 4000G 3/4" 084H6001	2	\$425.92	\$851.84	0%	78%	A
VALVULA ERA 50P (01 X 2161.000088)	1	\$849.13	\$849.13	0%	78%	A
OVERHAUL KIT ICM32A 027H3180	2	\$424.27	\$848.54	0%	78%	A
TEMP. PROBE 639A0151H01	11	\$75.68	\$832.48	0%	78%	A
SVA-S 125 D VALV. PASO ANG C/MANIVELA 5" FLEX LINE 148B6100	2	\$411.96	\$823.92	0%	78%	A
FILTER OIL, SPIN-ON 10 MIC, T/SMC 100 MK4 1517.153	4	\$203.22	\$812.88	0%	78%	A
153540 VENT AXIAL 500MM (FN050-4DK.4I.V7P1) 220-380-440V/3PH/60HZ (4 POLOS)- ZIEHL-ABEGG	4	\$203.20	\$812.81	0%	79%	A
TANQUE CALEFACTOR DE GAS SO2 EN PVC, INCLUYE SERPENTIN DE INOX	2	\$390.00	\$780.00	0%	79%	A
EJE ZM 3 BOMBADUR	7	\$109.36	\$765.55	0%	79%	A
MODULO DIXELL XJP-60DZ ATS	3	\$247.12	\$741.36	0%	80%	A
SVA-S 15 A VALV. PASO ANG C/MANIVELA 1/2" FLEX LINE 148B5220	10	\$73.93	\$739.30	0%	80%	A
EVOLUTION FOR CAREL VALVES(RS485/MODBUS)TWIN-EVD 0000T50	4	\$182.43	\$729.73	0%	80%	B
REFRIGERANTE R -417 A	7	\$36.97	\$258.81	0%	92%	C
ACOPLE COMPLETO MODELO F6,SIN MECANIZAR	3	\$82.94	\$248.82	0%	92%	C
CAPSULA ZM	9	\$27.51	\$247.59	0%	92%	C
RODAMIENTOS SKF 6309/C3	16	\$14.87	\$237.92	0%	93%	C
PRESOSTATO DE ALTA KP5 (RESET MANUAL) 060-117366	7	\$32.74	\$229.18	0%	93%	C
CRISTAL DE BOTELLON CON JUNTAS	8	\$28.47	\$227.76	0%	93%	C
SOLDADURA DE PLATA AL 35% HARRIS	26	\$8.27	\$215.02	0%	93%	C
THINNER ACRÍLICO	66	\$3.22	\$212.22	0%	94%	C
RODAMIENTOS SKF 6307-2Z/C3	20	\$8.77	\$175.40	0%	95%	C
RODAMIENTOS SKF 6209-2Z/C3	16	\$9.62	\$153.92	0%	96%	C
TRAPOS INDUSTRIAL	199	\$0.58	\$115.04	0%	97%	C
TOTAL			\$542,810.97	100%		

En esta clasificación ABC hemos podido determinar los productos de mayor importancia en los movimientos realizados en almacén. Después de poder determinar la clasificación ABC hemos hecho un filtro más dado con la experiencia. Hemos retirado los productos de mayor costo y que solo tienen una salida en el año o dos dado que son productos que no deben tenerse en stock y solo son a pedido y diseño. Hemos podido también seleccionar algunos productos de la clasificación “B” y “C” ya que a mi experiencia son productos importantes para la atención de nuestros servicios, que son de emergencia y debemos tener en nuestro stock

Ahora partiremos con el cálculo del lote económico de compra (EOQ)(LEC siglas en español) con la lista seleccionada líneas arriba y el punto de reorden (ROP)

Aplicaremos las siguientes fórmulas.

Imagen 6 Ecuación EOQ

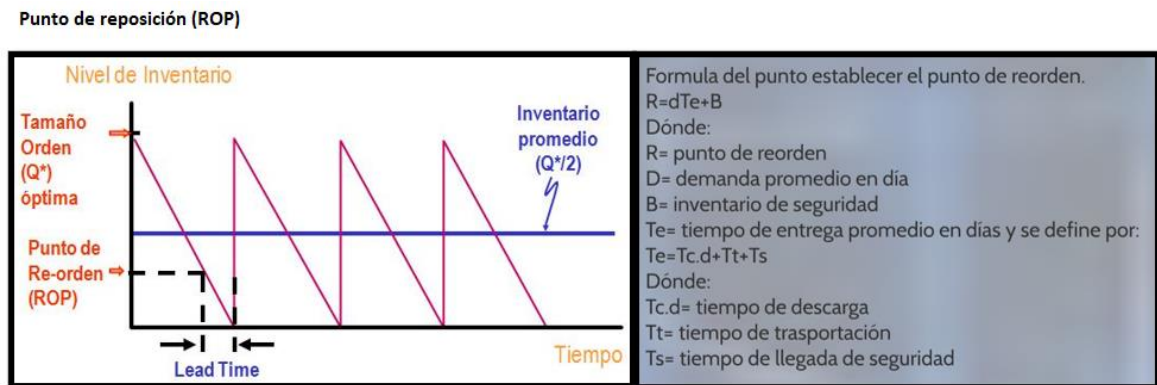
Lote económico de compra (EOQ)

$$LEC = \sqrt{\frac{2UP}{M}}$$

Donde:
LEC = Lote económico de compra
U = Unidades requeridas al año
P = Costo de pedir por evento
M = Costo por mantener por unidad promedio

Para “M”, costos por mantener por unidad promedio se considera 8% como dato considerado por la gerencia de la empresa y “P”, un costo de 20\$ como costo por generar una orden.

Imagen 7 Ecuación ROP



Para “B”, tomaremos un 10% de inventario de seguridad del LEC/EOQ

PRODUCTOS	SUMA DE TOTAL	LEC / EOQ	TE(DÍAS)	ROP
KIT DE REPARACION PARA BOMBA GP51 O 51A (2161.002404)	24	5	28	3
REFRIGERANTE R - 507	298	62	7	12
VENTILADOR ZN091-ZIL.GQ.V5P1	11	3	56	2
BOMBA MODELO GP51-5C MARCA WITT 4.8KW/460V/1800RPM/60HZ (01 X 2161.901121)	4	1	28	1
SENSOR DE PINCHAR DE TEMPERATURA ATS-34	208	52	21	18
EVEREST 32 (POE) AN-40701190	299	75	7	14
TAMBOR ACEITE FRICK #3	13	4	21	2
SONDA PT1000A/SPIL IN 3X105/IMP TEFLON/APANTALLADO 3F/ TERM STAGN AS2856/06000	499	136	21	43
SONDA DE PINCHAR ATS 22B	161	47	21	14
AKS 38 CON BOYA 038E, MICROSWITCH SPDT Y BRIDAS 1" DIN. 148H3194	11	4	182	6
DETECTOR DE GAS MGS-550,IP-66 RATED,NH3 0-100PPM	9	3	28	1
ACTUADOR DANFOSS ICAD 1200A CON ENCODER Y CABLE 1,5 M027H9077	9	3	182	5
TABLERO CON CONTROL VALVULA ELECTRONICA CAREL EVD TWIN (PROD. EMSAMB)	21	7	7	2
REFRIGERANTE R - 22	157	53	7	9
SENSOR DE PINCHAR 11.5 CM X 5.4CMX 3MM	111	44	28	13
EKE 347 CONTROL DE NIVEL AKV/A-ICM (REEMPLAZA A 084B7067) 080G5000	7	3	182	4
CABLE CONTROL APANTALLADO 3G1MM2(3X18AWG)OPVC-JZ CY - TKD	3327	1370	7	201
AKS-4100 LIQUID LEVEL SENSOR, 5 M CABLE VERSION WITH HMI G1" PIPE THREAD 084H4501	2	1	182	2
FILTRO DE SUCCIÓN 48 F 023U1921 DANFOSS	267	112	182	145
JUEGO DE SELLO ZM-REPUESTO BOMBADUR	18	8	28	3
ICM 65-B DANFOSS CONEXION 2 1/2" DIN, 027H6001	4	2	182	3
CABLE DE VARIADOR DE 3X240MM2 + 3G50MM2 MARCA TOP CABLE	30	14	7	2
FILTRO DE LIQUIDO 48DC 023U4381 DANFOSS	392	176	182	214
RESISTENCIA P/EVAPORADOR TUBULAR DE 2 ELEMENTOS UNIDOS POR CABLE (8MM/2.30/440V)	45	21	14	4
OVERHAUL KIT ICM 65B 027H6181	7	4	182	4
KIT, OIL FILTER SUPER DOUBLE 531B0100H02K - FRICK	8.5	5	28	2
998-2661-27 PLATOS DE VALVULAS DELTA REED	4	3	7	1
OVERHAUL KIT ICS 40 027H4016	11	6	182	7
2161.002403 SPARTE PARTS N FOR PUMP GP 50(2 SELLOS 2161.002401 Y KIT DE EMPAQUES 2161.002402)	9	5	28	2
CONTROLADOR ELECTRONICO DIXELL XC650CX	26	15	28	4
MANOMETRO NH3-1/12 BAR 100MM CONEX INF 1/4" NPT	22	13	28	3
MODULO DIXELL MODELO XJP 60D Z DE TEMPERATURA	10	6	28	2
OVERHAUL KIT ICS 65 027H6018	5	3	182	3
VÁLVULA REGULADORA ICS 3-100 ANSI 027H7121	1	1	182	1
ACTUADOR DANFOSS ICAD 600A CON ENCODER Y CABLE 1,5 M 027H9075	3	2	182	2
PRESSURE TRANSDUCER 0-500 PSIA 913A0150H05 - FRICK	8	6	28	2
MOTOR WEG IE3 DE 15 HP 1750 RPM/ 220/440 V / 60 HZ	2	2	56	1
TABLERO MURAL METALICO GRIS IP66 400X 300X 200MM C/PLACA ATLANTIC 036917 (LEGRAND)	37	24	7	4
BURLETE INFERIOR PARA PUERTA SECCIONAL	21.3	14	7	2
EQUIPO SULFODOSIFICADOR DE VIDRIO CAPACIDAD 1.5 KG ACCESORIOS INOX	2	2	7	1
SEPARADORES DE GOTAS SG65 650X115X65 CON MARCO	8	6	28	2
CVP-L PILOT VALVE -0,66 TO 7 BAR DANFOSS 027B0920	10	7	182	6
OVERHAUL KIT ICS 32 027H3018	8	6	182	5
BOBINA P/V ALV. SOLENDIDE 10W 220 VAC/60NL 018F6714	77	53	7	7

ICF 20-6-3HRB DIN DN25 027L3494	2	2	182	2
VALVULA REGULADORA ICS 65 CONEXIÓN 2 1/2" ANSI 3 PILOTOS. 027H6031	1	1	182	1
MODULO DE FUNCION ICS 25-15 027H2203	8	6	182	5
LAMA P/CORTINA 8"X.08" MEDIA TEM. 112300 STD.(ROLLO DE 91.44 MTS)	822.96	580	7	74
998-3661-27 PLATO DE VALVULAS COMPLETO CON VALVULAS DE SUCCION, DESCARGA Y EMPAQUETADURAS.	2	2	7	1
OVERHAUL KIT ICM 50B 027H5181	4	3	182	3
OVERHAUL KIT ICS 25-20 027H3043	10	8	182	6
TABLERO CON CONTROL VALVULA ELECTRONICA CARELS SINGLE (PRO. EMSAMB.)	11	9	10	2
CABLE DE CONTROL APANTALLADO TIPO OPVC-JZ/OZ-CY DE 4G0.75 MM2, MARCA TKD 649A1144G11 Q6-HD COMP PROG VER 12.11	1000	741	10	102
534A0980G01 KIT REPLACEMENT SEAL SHAFT 12	3	3	28	1
EVRA 15 S/FLANGES Y CON OPERACIÓN MANUAL 032F6215	1	1	28	1
SVA-S 25 A VALV. PASO ANG C/MANIVELA 1" FLEX LINE 148B5420	5	4	182	3
AKS 4100/4100U HMI DISPLAY 084H4548	13	10	182	8
OVERHAUL KIT ICS 25-25 027H3044	3	3	182	2
ACEITE MINERAL 3GS BVA (1 GLN)	7	6	182	5
MAGIC GEL 1000 - BOTTLES OF 500 ML	89	69	7	9
EVR 20 CON/ENTR 7/8 CON/SAL 7/8 032L1254	22	18	28	4
MODULO CORE SENSE 943-0128-00	6	5	182	4
FILTRO DE SUCCIÓN 48 F DANFOSS	2	2	7	1
PRESSURE TRANSDUCER 0-200PSI 913A0150H03	86	69	182	50
HÉLICE Ø1035/6-9/P5ZL/32.5° EJE38MM/FLUJO AIRE: BALANCEADA AERODINAMICAMENTE	5	5	28	1
MOT IEC -TER-15HP 4P (1800 RPM) – F- 60HZ 223844V IP55 B3D	3	3	28	1
MAX BULLET HTP 24" 477600	2	2	56	1
MODULO FUNCIONAL ICS40 027H4200	224	185	10	25
APERTURA POR EXTERIOR CON RADAR DE MOVIMIENTO	7	6	182	5
GASKET SET SMC 108 MK3 INITIAL 3189.023	4	4	7	1
SENSOR DE PINCHAR 11.5CM X 5.4CM X 2MM	1	1	28	1
LIMPIADOR PARA EVAPORADOR NU CALGON - EVAP PORWR-C-PRO GREEN	36	31	28	6
EVRA 25 S/FLANGE Y C/OPERACIONE MANUAL DANFOSS 032F6225	114	97	5	12
RESISTENCIA TUBULAR 2 ELEMENTOS UNIDOS POR CABLE EN ACERO INOXIDABLE CALIDAD 304 08 MMØ X 3.70 MTS.	3	3	182	2
VÁLVULA ICM 65-B CONEXIÓN 2 1/2" ANSI, SIN ACTUADOR 027H6003	7	7	14	1
OVERHAUL KIT ICS 50 027H5016	1	1	182	1
ELEM. TES 12 067B3346 CONEX. 1/4 RANGO -40 A 10°C	4	4	182	3
SVA-S 80 A VALV. PASO ANG C/MANIVELA 3" FLEX LINE 148B5920	8	8	10	2
PAR-1-273 RESIST SERPENTIN U07EB32002400460 3.2 MTS	4	4	182	3
KIT DE MANTENIMIENTO INOXIDABLE DE EQUIPO SULFODOSIFICADOR.	5	5	28	1
CONTROLADOR DE VOLT. /FASE PHASE LOGE FULL GAUGE PLUS V-3	11	10	7	2
2161.001251 SHAFT GP51	15	14	5	2
NITROGENO	4	4	28	1
CONTROLADOR DE TEMP XR75CX-5N713 + 2PT1000	162	146	5	17
KIT, OIL FILTER SUPER TRIPLE 531B0100H03K	12	11	28	3
RESISTENCIA P/ EVAPORADOR S-CDH 0740.1U7A (U20GD23600600230) (L=2.36 MTS)	1	1	28	1
CAJA ELECTRICA PARA AKS38 148H3202	16	15	28	3
ACEITE RENOLIN MR 520 X 20 LT	4	4	182	3
	6	6	28	2

DETECTOR DE GAS MGS-550,IP-66 RATED,NH3 0-1000PPM	1	1	28	1
INT TERMOMAGNETICO P/RIEL 2 X 6 A IC60N 20/10/6 KA 240/380/440 V A9F74206	38	35	5	5
VALVULA REGULADORA ICS25 - 25 CONEX 1 PULG 027H2110	2	2	182	2
REPLACEMENT SENSING HEAD MGS-550 NH3 0-1000 6600-8220	2	2	28	1
TRANSMITTER, SLIDE STOP 534C1478H02 - FRICK	2	2	28	1
SEPARADORES DE GOTAS SG65 650X1030X65 CON MARCO	4	4	28	1
VL3 PN6 DN50/40 FLANGE DN 50 065Z0360	1	1	182	1
951A0114H02 VALVE & COIL ASSY 240 VT	3	3	28	1
VALV. REGULADORA ICS 25-10 CONEX 1" 3 PILOTOS 027H2080	2	2	182	2
VENTILADOR AKSD Ø 500-4 N A4 230D/460Y 60HZ	2	2	5	1
126956 FB050-4DK.4I.V4P V AXIAL 500MM 220-380-440V/3PH/60HZ (4 POLOS) REJILLAS MARCA ZIEHL ABEGG	3	3	5	1
SENSOR DE PENETRACION FULL GAUGE SB-57 - 75MM/3MM	37	36	5	5
PRK300L3FK PRACK PR300L, USB, PANT EXT, BMS/FBUS - CAREL	1	1	7	1
MALLA 150 MY PARA FIA 25-40 148H3125	11	11	182	7
PLACA ELECTRONICA PARA RAMP A RH2 Y RH3 (RETRACTILES) INKEMA	2	2	21	1
SENSOR DE NIVEL LLS 4000G 3/4" 084H6001	2	2	182	2
VALVULA ERA 50P (01 X 2161.000088)	1	1	28	1
OVERHAUL KIT ICM 32A 027H3180	2	2	182	2
TEMP. PROBE 639A0151H01	11	11	28	2
SVA-S 125 D VALV. PASO ANG C/MANIVELA 5" FLEX LINE 148B6100	2	2	182	2
FILTER OIL, SPIN-ON 10 MIC, T/SMC 100 MK4 1517.153	4	4	28	1
153540 VENT AXIAL 500MM (FN050-4DK.4I.V7P1) 220-380-440V/3PH/60HZ (4 POLOS)- ZIEHL-ABEGG	4	4	5	1
TANQUE CALEFACTOR DE GAS SO2 EN PVC, INCLUYE SERPENTIN DE INOX	2	3	10	1
EJE ZM 3 BOMBADUR	7	8	42	2
MODULO DIXELL XJP-60DZ ATS	3	4	28	1
SVA-S 15 A VALV. PASO ANG C/MANIVELA 1/2" FLEX LINE 148B5220	10	11	182	7
EVOLUTION FOR CAREL VALVES(RS485/MODBUS)TWIN-EVD 0000T50	4	5	28	1
REFRIGERANTE R -417 A	7	13	10	2
ACOPLE COMPLETO MODELO F6,SIN MECANIZAR	3	6	42	1
CAPSULA ZM	9	17	42	3
RODAMIENTOS SKF 6309/C3	16	30	7	4
PRESOSTATO DE ALTA KP5 (RESET MANUAL) 060-117366	7	14	10	2
CRISTAL DE BOTELLON CON JUNTAS	8	15	42	3
SOLDADURA DE PLATA AL 35% HARRIS	26	51	7	6
THINNER ACRÍLICO	66	129	7	15
RODAMIENTOS SKF 6307-2Z/C3	20	43	7	5
RODAMIENTOS SKF 6209-2Z/C3	16	37	7	5
TRAPOS INDUSTRIAL	199	525	7	57
TOTAL				

CRM - Fidelización de clientes (CR2)

Para este punto se plantea un CRM como herramienta, iniciaremos con la elaboración de encuesta de Satisfacción para poder determinar cuál son los puntos en los que tenemos que mejorar para obtener la aprobación de nuestro cliente.

En reunión con gerencia logramos determinar los siguientes puntos y preguntas.

Imagen 9 Formato de encuesta de satisfacción de clientes

FRI TEAM

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Cliente:

Nombre del supervisor:

Cotización/PRY:

de Orden:

Nombre del servicio:

En etapa de cotización.

1. Al momento de cotizarle el servicio. ¿Le ofrecieron lo que realmente necesitaba?
2. ¿Estuvo satisfecho con el tiempo que demoraron en su cotización?
3. ¿Se le ofreció los mejores precios en productos y servicios?

En etapa de Ejecución del servicio.

1. ¿Está satisfecho con el tiempo de atención del servicio?
2. ¿El servicio se ejecutó en el tiempo pactado?
3. ¿Se realizaron todas las actividades cotizadas?
4. ¿Se le explicó cuál fue el problema y su causa?
5. ¿Los Técnicos cubrieron sus expectativas en cuanto a conocimiento técnico?
6. ¿Los técnicos estuvieron debidamente uniformados y equipados con sus epp's?
7. ¿Le indicaron las recomendaciones a tener?

En General

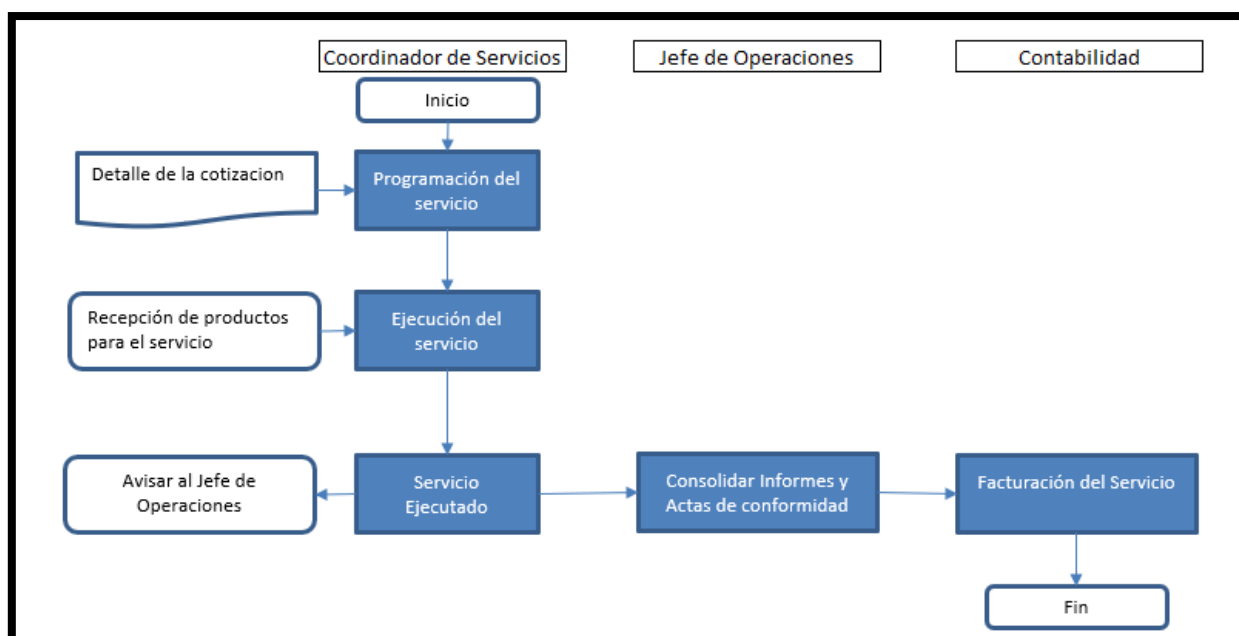
1. ¿Recomendaría nuestro servicio? En una escala del 1 al 10 calificar.
¿Por Qué?
2. ¿Cuál su calificación en cuanto a nuestra empresa? Calificar en una escala del 1 al 10
¿Por Qué?

En la encuesta anterior se dividieron en tres grupos: En etapa de cotización, ejecución del servicio y en General. Esos puntos nos podrán ayudar a determinar en cual de esas tres etapas estamos para mejorar y en qué punto exactamente. A partir de estas encuestas tomaremos medidas correctivas para aumentar la satisfacción de nuestro cliente hacia la empresa.

Diagrama de proceso (CR3)

El diseño de un diagrama de procesos en el área operaciones para la ejecución y fin de un servicio, en el cual el coordinador de los servicios de la zona pueda tener en claro las funciones que le compete y como es el proceso correcto de finalizar sus servicios y teniendo como fin la facturación oportuna en el menor tiempo posible.

Imagen 10 Diagrama de proceso de inicio y fin de un servicio

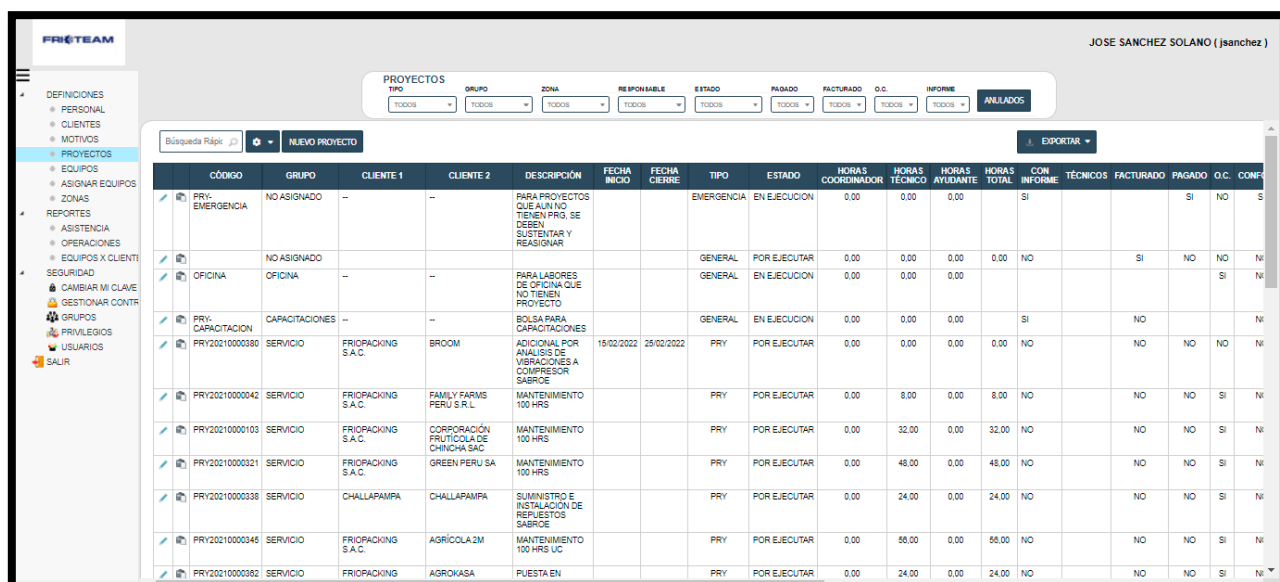


Poka Yoke (CR3)

La herramienta Poka Yoke lo aplicaremos para poner énfasis y hacer cumplir el Proceso correcto de la ejecución del servicio.

La empresa usa un Software para el control de los servicios desde el inicio hasta el fin del proceso. Se realizará una modificación y algunas mejoras para que el servicio culminado pueda dar la notificación a tiempo al jefe de operaciones y pueda seguir con el proceso en el tiempo oportuno.

Imagen 11 Pantalla principal sistema agromás



CÓDIGO	GRUPO	CLIENTE 1	CLIENTE 2	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIO	FECHA CIERRE	TIPO	ESTADO	HORAS COORDINADOR	HORAS TÉCNICO	HORAS AYUDANTE	HORAS TOTAL	CON INFORME	TÉCNICOS	FACTURADO	PAGADO	O.C.	CONF
PRY-EMERGENCIA	NO ASIGNADO	--	--	PARA PROYECTOS QUE AUN NO TIENEN PRG, SE DEBEN SUSTENTAR Y REASIGNAR			EMERGENCIA	EN EJECUCIÓN	0,00	0,00	0,00		SI			SI	NO	SI
OFICINA	OFICINA	--	--	PARA LABORES DE OFICINA QUE NO TIENEN PROYECTO			GENERAL	EN EJECUCIÓN	0,00	0,00	0,00		NO		SI	NO	NO	NI
PRY-CAPACITACION	CAPACITACIONES	--	--	BOLSA PARA CAPACITACIONES			GENERAL	EN EJECUCIÓN	0,00	0,00	0,00		SI		NO	NO	NO	NI
PRY20210000390	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	BROOM	ADICIONAL POR ANALISIS DE VIBRACIONES A COMPRESOR SABROE	15/02/2022	25/02/2022	PRY	FOR EJECUTAR	0,00	0,00	0,00	0,00	NO		NO	NO	NO	NI
PRY20210000042	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	FAMILY FARMS PERU S.R.L.	MANTENIMIENTO 100 HRS			PRY	FOR EJECUTAR	0,00	8,00	0,00	8,00	NO		NO	NO	SI	NI
PRY20210000103	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	CORPORACION FRUTICOLA DE CHINCHA SAC	MANTENIMIENTO 100 HRS			PRY	FOR EJECUTAR	0,00	32,00	0,00	32,00	NO		NO	NO	SI	NI
PRY20210000321	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	GREEN PERU SA	MANTENIMIENTO 100 HRS			PRY	FOR EJECUTAR	0,00	48,00	0,00	48,00	NO		NO	NO	SI	NI
PRY20210000338	SERVICIO	CHALLAPAMPA	CHALLAPAMPA	SUMINISTRO E INSTALACION DE REPERTEOS SABROE			PRY	FOR EJECUTAR	0,00	24,00	0,00	24,00	NO		NO	NO	SI	NI
PRY20210000345	SERVICIO	FRIOPACKING S.A.C.	AGRICOLA 2M	MANTENIMIENTO 100 HRS UC			PRY	FOR EJECUTAR	0,00	56,00	0,00	56,00	NO		NO	NO	SI	NI
PRY20210000382	SERVICIO	FRIOPACKING	AGROKASA	FUESTA EN			PRY	FOR EJECUTAR	0,00	24,00	0,00	24,00	NO		NO	NO	SI	NI

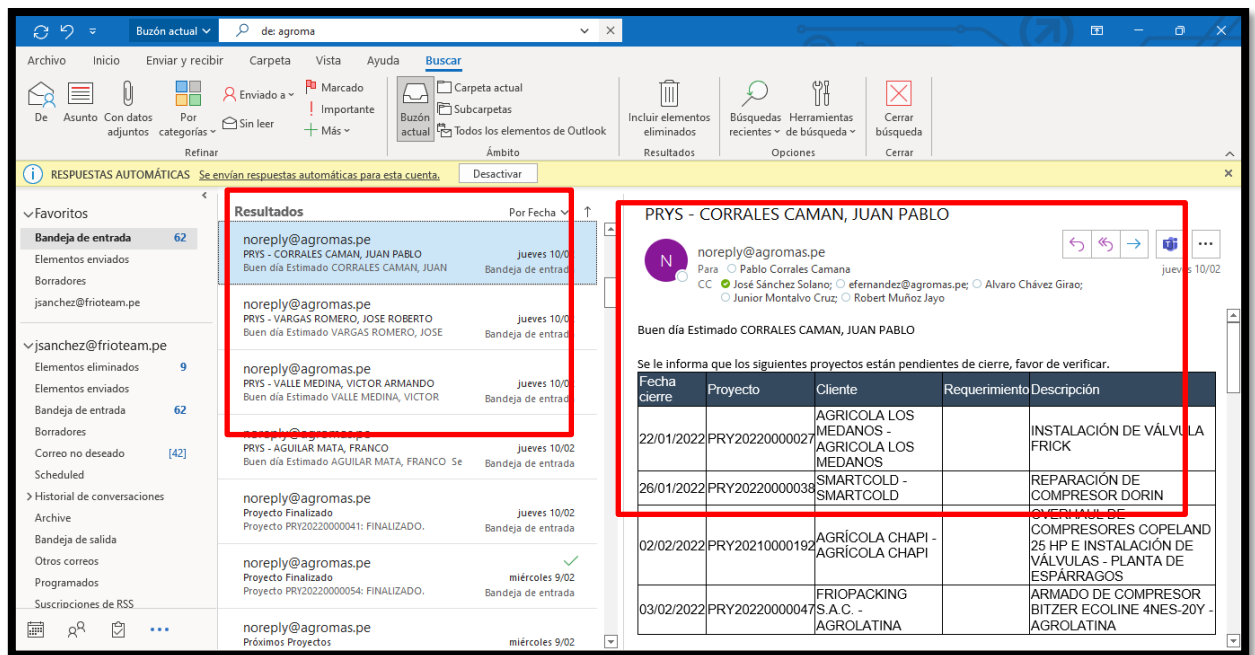
En esa imagen anterior podemos ver que aparece el listado de proyectos en los diferentes estados, Por ejecutar, En ejecución y Finalizado.

Anteriormente Agromás lo usaba el jefe de operaciones para poder gestionar la consolidación de los informes y las actas de conformidad para luego proceder con la facturación; mientras que el coordinador de los servicios solo lo veía para saber qué servicio estaba haciendo; más no, para un tema de gestión.

La causa raíz, retraso en la facturación se debía a que el coordinador de servicios no avisaba oportunamente al jefe de operaciones que el servicio ya había finalizado y podía pasar semanas hasta meses para tener el aviso y recién a partir de esa fecha consolidar los documentos para la facturación.

La mejora, Poka Yoke, que se aplicó en el Agromás es que ahora los servicios tienen una fecha estimada de Inicio y Fin y es a partir de la fecha de fin que en días determinados de la semana le llegará un correo al coordinador de Servicios informando y consultando si el servicio antes programado ya está culminado. Es cuando el coordinados de operaciones al ver el correo, es que llega a avisar oportunamente al jefe de operaciones reduciendo la brecha del error y logrando así un menor tiempo en la facturación.

Imagen 12 Poka Yoke cierre de servicios



En la siguiente imagen se puede ver los correos enviados a cada supervisor y también indicando los servicios que están en confirmación de finalizar.

Plan de capacitación a técnicos (CR4)

Para este punto se planificará capacitaciones con diferentes temas para poder potenciar la eficiencia y excelencia en la ejecución del servicio.

Estos temas tendrán que ser relacionados a mantenimiento de equipos, válvulas, compresores de las diferentes marcas que nuestra empresa comercializa para potenciar los conocimientos y también agregaremos capacitaciones en temas que los técnicos tienen deficiencia al ejecutar los servicios.

Los temas por tratar son los siguientes.

Mantenimientos de compresores Frick.

Mantenimientos Bombas de amoníaco Witt y Adur.

Análisis de causas y fallas (Antecedentes)

Mantenimiento Preventivo de sistemas de Freón.

Mantenimiento de válvulas Danfoss.

Procedimientos correctos para la atención de servicios.

Mantenimiento de compresores de Freón Tornillo y pistón.

Puestas en marcha sistema de freón

Mantenimiento Preventivo sistema de freón.

Puesta en marcha sistemas de amoníaco.

Análisis y diagnóstico de un sistema de refrigeración (cálculo de cargas,
selección de equipos, diagnósticos de fallas).

Tabla 12 Plan de capacitaciones servicio técnico

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES													
N°	CAPACITACIÓN	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
1	Mantenimientos de compresores Frick.	X											
2	Mantenimientos Bombas de amoníaco Witt y Adur.		X										
3	Análisis de causas y fallas (Antecedentes)			X			X			X			X
4	Mantenimiento Preventivo de sistemas de Freón.				X						X		
5	Mantenimiento de válvulas Danfoss.						X						
6	Procedimientos correctos para la atención de servicios.					X						X	
7	Mantenimiento de compresores de Freón Tornillo y pistón.							X					
8	Puestas en marcha sistema de freón								X				
9	Mantenimiento Preventivo sistema de freón.									X			
10	Puesta en marcha sistemas de amoníaco.										X		
11	Análisis y diagnóstico de un sistema de refrigeración (cálculo de cargas, selección de equipos, diagnósticos de fallas).											X	

Adicional al cronograma de actividades se elaboró un formato de registro de capacitaciones.

Tabla 13 Registro de capacitaciones

REGISTRO DE CAPACITACIÓN ##	
TEMA:	
EXPOSITOR:	
FECHA:	
H. INICIO / H. FIN:	/
N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Después de cada capacitación el expositor evaluará el tema a todos los participantes el cuál se logrará registrar y promediar la nota del técnico al final de año el cuál tomará como puntos para la evaluación del desempeño por técnico para futuras capacitaciones internacionales, aumentos salariales, ascensos y bonificación.

Tabla 14 Resumen anual de evaluación de capacitaciones

NOTAS DE LAS CAPACITACIONES										
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	TEMA #1	TEMA #2	TEMA #3	TEMA #4	TEMA #5	TEMA #6	TEMA #7	TEMA ...	NOTA PROMEDIO
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
.										
.										
.										

Evaluación de proveedores de servicio (CR4)

Dependiendo de la cantidad de servicios en cierto tiempo, escasez de técnicos propios, tipo de servicios, es que la empresa apuesta por subcontratar la ejecución de los servicios. Debido al historial podemos decir que muchas veces los servicios ejecutados por proveedores suelen ser deficientes causando así una segunda intervención por parte de nuestro equipo técnico generando sobre costos y mala imagen para la empresa. En ese punto como mejora realizaremos una constante evaluación de proveedores de servicios por tipo de servicio con el cual podremos en un futuro ver las fortalezas de cada proveedor para la ejecución de un servicio en específico.

Los puntos o tipos de servicio que solemos contratar son los siguientes:

- . Puesta en marcha de Unidades condensadoras de Freón
- . Mantenimiento preventivo de sistemas de refrigeración de freón.
- . Reparación de fugas en equipos de freón.
- . Lavado de evaporadores y condensadores.
- . Instalación de sistema de termometría.
- . Análisis de vibración y alineamiento láser a compresores.
- . Cambio de equipos y componentes en unidades condensadoras de Freón.
- . Instalación de válvulas y tuberías en sistemas de freón.
- . Mantenimiento correctivo e instalación de componentes eléctricos en tableros de unidades condensadoras.

- . Instalación de controladores en sistemas de amoniaco.
- . Instalación y aislamiento en sistemas de amoniaco.

Tabla 15 Formato de evaluación de proveedores de servicios

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES		
PRY:	#EVAL:	
CLIENTE:	FECHA:	
COORDINADOR:	TIPO DE SERVICIO:	
#OS:	CONTRATISTA:	
CATEGORIA	PREGUNTAS PARA EVALUACIÓN	RESPUESTAS (Si=1)(No=0)
SEGURIDAD	¿Personal cuenta y usa debidamente con todos sus EPP's?	
	¿Personal va debidamente uniformado?	
	¿Personal usa los equipos y herramientas adecuadamente?	
	Total % promedio	
EJECUCIÓN DEL SERVICIO	¿Personal contó con capital para ejecutar el servicio?	
	¿Llena el check de list de verificación de la unidad antes de iniciar?	
	¿Ejecuta todas las tareas cotizadas y planificada?	
	¿Asiste puntual a la ejecución del servicio?	
	¿Realiza el servicio en el tiempo planificado?	
	¿Ejecuta el servicios con eficiencia, con los estándares indicados por fábrica?	
	¿Explica al cliente el problema del equipo y sus causas?	
	¿Le hace entrega al cliente mediante una conformidad de servicio?	
	Total % promedio	
POST SERVICIO	¿Informa inmediatamente la finalización del servicio?	
	¿Entrega el informe del servicio dentro de los 2 días de acabado el servicio?	
	¿Brinda el tiempo de garantía establecido por la empresa?	
	Total % promedio	
Calificación Promedio %		%

Después de evaluar a los proveedores, vaciaremos los datos a una base datos con el cual podremos obtener distintas tablas dinámicas y ver las calificaciones promedio y categoría y tipo de servicio y poder tener un mejor panorama de los criterios para poder elegir al proveedor idóneo en un futuro.

Tabla 16 Base datos de evaluación de proveedores de servicios

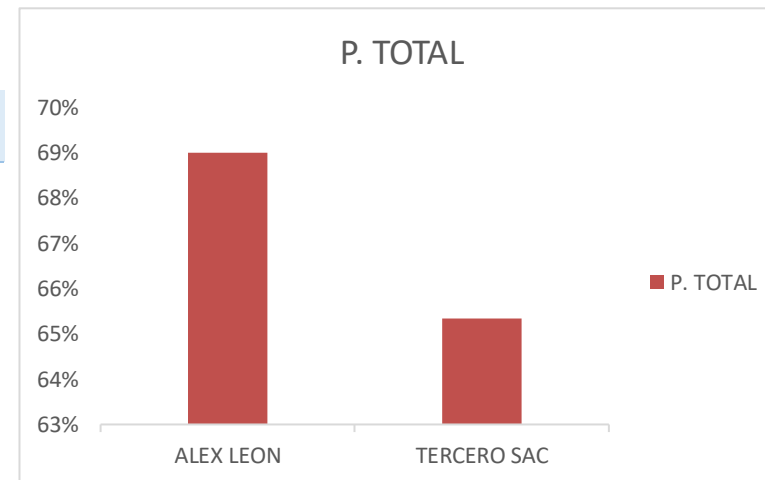
#EVAL	COORDINADOR	PROVEEDOR	TIPO SERVICIO	CLIENTE	NOTA SEGURIDAD	NOTA EJECUCIÓN DEL SERVICIO	NOTA POST SERVICIO	PROMEDIO TOTAL
1	FRANCO AGUILAR	MULTISERVICIOS GUTTY	INSTALACION SISTEMA TERMOMETRÍA	DANPER	100%	100%	100%	100%
2	FRANCO AGUILAR	ALEX LEON	PUESTA EN MARCHA FREÓN	CAMPOSOL	66%	75%	66%	69%
3	VICTOR VALLE	MULTISERVICIOS GUTTY	INSTALACION SISTEMA TERMOMETRÍA	DANPER	100%	63%	100%	88%
4	JOSE VARGAS	ALEX LEON	MANTENIMIENTO PREVENTIVO FREÓN	LT MULTISERVICE	66%	100%	100%	89%
5	JOSE VARGAS	TERCERO SAC	PUESTA EN MARCHA FREÓN	SUN FRUITS	33%	63%	100%	65%

Tabla 17 Calificación de evaluación de proveedores

PROVEEDOR	Cuenta de #EVAL	PROM SEGURIDAD	PROM EJEC SERV	PROM. POST SERV	TOTAL
ALEX LEON MULTISERVICIOS	2	66%	88%	83%	79%
GUTTY	2	100%	82%	100%	94%
TERCERO SAC	1	33%	63%	100%	65%

Tabla 18 Tabla anual de calificación de proveedores

TIPO SERVICIO	PUESTA EN MARCHA FREÓN	
Etiquetas de fila	Cuenta de #EVAL	P. TOTAL
ALEX LEON	1	69%
TERCERO SAC	1	65%



3.4. Impacto de las mejoras

Demora en venta de repuestos (CR1)

Después de la mejora con la herramienta del EOQ/ROP, hemos identificado los productos importantes para nuestra empresa y determinado la cantidad de productos a pedir y en el tiempo indicado para tener el stock suficiente y poder cumplir con nuestras entregas en un tiempo menor a 3 días.

Para este caso consideraremos una confiabilidad de la herramienta al 50%.

Tabla 19 Beneficio anual después de la herramienta CR1

Descripción	Costo actual	Costo futuro	Beneficio
Ventas por entregas fuera de tiempo	\$15,719.56	\$7,859.78	\$7,859.78
Ventas en procesos con demoras	\$6,946.41	\$3,473.21	\$3,473.21
Total	\$22,665.97	\$11,332.99	\$11,332.99

Insatisfacción de clientes (CR2)

Aplicando la encuesta de satisfacción a nuestro cliente y haciendo seguimiento a la percepción por parte nuestro cliente a nuestros servicios, podemos determinar cuáles son los puntos para mejorar y así poder tener la aceptación de nuestro cliente generando que volvamos a ofrecerles más servicios.

Actualmente tenemos un costo perdido por la utilidad que no percibimos por los servicios que nuestros mejores cliente no decidieron contratarnos y con la mejora reduciremos en un 50%.

Tabla 20 Beneficio actual despues de la herramienta CR2

Descripción	Antes de la propuesta	después de la propuesta	Beneficio
Utilidad no percibida	\$69,846.25	\$34,923.13	\$34,923.13
Total	\$69,846.25	\$34,923.13	\$34,923.13

Retrasos en la facturación de cliente (CR3)

Al aplicar la herramienta como POKA YOKE a nuestro sistema de control de Proyecto y Definir un Diagrama de procesos para el cierre de servicio deberíamos ya tener cero errores y por lo tanto reducir al 100% estos retrasos. Por ser un tema externo y por qué muchas veces no depende de nosotros la conformidad del servicio; si no también del orden jerárquico de los procesos de nuestros clientes para las conformidades consideraremos 50% del costo asumido en pérdida.

Tabla 21 Beneficio después de la herramienta CR3

Descripción	Pérdida Actual	Perdida futura	Beneficio
Facturación atrasada 2021	\$29,954.37	\$14,977.19	\$14,977.19
Total	\$29,954.37	\$14,977.19	\$14,977.19

Servicio con rentabilidad menor a lo esperado (CR4).

En este punto teníamos pérdidas por garantías que eran ocasionadas por mal trabajo realizado por nuestro personal técnica y como empresa contratistas, Terceros.

En este punto para nuestro personal técnico se programaron capacitaciones durante el año en distintos temas de servicio y para nuestras contratistas se diseñó un

sistema de evaluación por servicios que nos prestan para poder realizar una mejor elección y también puedan alinearse a nuestro sistema de trabajo.

Estamos considerando una mejora del 50% para este año.

Tabla 22 Beneficio de la herramienta CR4

Descripción	Costo actual	Costo Propuesto	Beneficio
Garantías año			
2021	\$17,446.24	\$8,723.12	\$8,723.12
Total	\$17,446.24	\$8,723.12	\$8,723.12

Tabla 23 Resumen de pérdida Vs Beneficios

Causa Raíz	Descripción	Pérdida Actual	Pérdida después de la propuesta	Beneficio
CR1	Demora Venta de Repuestos (CR1)	\$22,665.97	\$11,332.99	\$11,332.98
CR2	Insatisfacción de clientes (CR2)	\$69,846.25	\$34,923.13	\$34,923.12
CR3	Retrasos en la facturación de clientes (CR3)	\$29,954.37	\$14,977.19	\$14,977.18
CR4	Servicio con rentabilidad menor a lo esperado (CR4)	\$17,446.24	\$8,723.12	\$8,723.12
	Total	\$139,912.83	\$69,956.42	\$69,956.42

3.5. Inversión de la propuesta de mejora

Luego de establecer las mejoras y poder determinar los beneficios de estas, determinaremos la inversión que realizará la empresa para poder implementar las mejoras.

Tabla 24 Inversión y contratación para las herramientas EOQ/ROP, CRM, Diagrama de Procesos, POKA YOKE, Evaluación de proveedores.

	Tc. 3.8 / Factor de beneficio sociales 1.46	Gasto incluido beneficios sociales	
	Sueldo Mensual	Gasto Mensual	Gasto anual
Contratación 2 asistente de operaciones (Ing. Industrial)	S/3,500.00	\$2,689.47	\$32,273.68
Software Agromás	-	-	\$3,500.00
	Total		\$35,773.68

Descripción	Cantidad	Costo Unitario Soles	Costo Unitario	Costo Total
Computadora Think pad	2	S/6,000.00	\$1,578.95	\$1,578.95
Celular	2	S/1200.00	\$315.79	\$631.58
Plan línea	12	S/120.00	\$31.57	\$378.95

Descripción	Cantidad	Costo Unitario Soles	Costo Unitario	Costo Total anual
Evaluaciones médicas	2	S/400.00	\$105.26	\$210.53
Epps	2	S/380.00	\$100.00	\$200.00

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación
Computadora Think pad	5	\$1263.16
Celular	3	\$421.05

La inversión para las capacitaciones será dictada por el Gerente Técnico, quién es un respetado Técnico y ahora Ingeniero con capacitaciones en el extranjero y con una gran trayectoria en el mundo de la refrigeración quien se acompañará de los

coordinadores de cada zona. Las capacitaciones se realizarán vía Zoom para poder llegar a todos los técnicos a nivel nacional.

Con respecto a las capacitaciones de las diferentes marcas que representamos como Frick, Bitzer, Copeland, Danfoss, Guntner, Dorín tenemos carta abierta para solicitar en cualquier momento capacitaciones vía online de forma gratuita con la intención de hacernos especialistas en su marca y de representar a las mismas con los más altos estándares.

3.6. Evaluación Económica.

A continuación, se presenta el desarrollo de la evaluación económica proyectada a 1 año en la cual se muestra el flujo de caja el ahora o beneficio los mismo para los 12 meses.

La tasa de oportunidad que se está considerando es de 1.5%

La inversión inicial es la siguiente:

Tabla 25 Inversión total inicial

Descripción	Cantidad	Costo Unitario Soles	Costo Unitario	Costo Total
Computadora Think pad	1	S/6,000.00	\$1,578.95	\$1,578.95
Celular	1	S/1200.00	\$315.79	\$631.58
Software Agromás	1			\$3500.00
Evaluaciones Médicas	2	S/400.00	\$105.26	\$210.53
Epp's	2	S/380.00	\$100.00	\$200.00
Total				\$7,700.00

Tabla 26 Estado de Resultados

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Beneficio Mensual		\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70	\$5,829.70
costos operativos (sueldo, línea telefónica)		\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05	\$2,721.05
depreciación		\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35
GAV		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
utilidad antes de impuestos		\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30	\$2,968.30
Impuestos (30%)		\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49	\$890.49
utilidad después de impuestos		\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81

Tabla 27 Flujo de caja

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
utilidad después de impuestos		\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81	\$2,077.81
depreciación		\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35	\$140.35
FNE	-7,700.00	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16	\$2,218.16

VAN TOTAL = \$12,756

TIR = 27.2%

VAN INGRESOS = \$20,456

VAN EGRESOS = \$7,700

B/C = 2.657

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

En la siguiente elaboración de tesis logramos aplicar las herramientas de ingeniería y a partir de ella logramos reducir las pérdidas del año de \$139,912.83 a \$69,956.41 obteniendo un beneficio de \$69,956.42.

Las herramientas que se usaron en esta tesis son las siguientes EOQ/ROP, CRM, Diagrama de procesos, POKAYOKE, Plan de capacitación y evaluación de desempeño de proveedores. Regina (2020) Al igual que en la tesis: Propuesta de mejora de procesos en el área de operaciones para reducir los costos de una distribuidora de combustible, con la aplicación de las herramientas similares a las que apliqué logró reducir las siguientes pérdidas.

Mejora de ficha de procesos, de S/96,000.00 a S/48,000.00 en penalidad.

Programa de gestión de capacitaciones, de S/117,000.00 a S/71,333.33 pérdida anual en ventas.

Logramos ver que en la siguiente la Tesis de Regina (2020), se aplicaron herramientas similares obteniendo con un B/C de 1.09; mientras en la presente tesis se logró obtener un B/C 2.657 que en el cuál podemos demostrar que la recuperación de la inversión es mucho más rápida ya que tenemos menos implementación de equipos que suman a la inversión y menor gasto operativo al año.

Podemos resaltar que en la tesis de Tabares (2020), da mucha relevancia al servicio post venta aunque no indica monetariamente logra determinar una situación de instalación de cliente a un 40% que a diferencia de la presente Tesis se aplica como mejora la implementación de un CRM, encuesta de satisfacción de cliente

esperando lograr una mejora de \$34,923.12 equivalente al 50% de la pérdida total. Tabares (2020), en su tesis solo menciona e identifica problemas sin mencionar la mejora en dicho análisis.

En la tesis de Clavo (2017), logra definir una mejora de procesos logrando eliminar pedidos con retrasos el cual representaba el 17% de los pedidos atendidos recuperando las ganancias valorizadas en S/208.000.00; mientras que en la presente tesis define un proceso claro para los coordinadores que mejorará en \$14,977.18 que equivale al 50% de la pérdida total ocasionada por la facturación retrasada. En ambos casos se aplica una mejora de procesos para obtener ganancias Clavo (2017) reestructura su proceso; mientras que en la presente tesis solo lo define como algo informativo para obtener ganancias.

4.2. Conclusiones

Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora en el área de operaciones de una empresa de refrigeración industrial reduce los costos en \$69,956.41 a un 50% de la pérdida inicial de \$139,912.83.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual del área de operaciones de la empresa de Refrigeración industrial, identificando 4 causas raíz las cuales son Demora en venta de repuestos, Insatisfacción de clientes, Retrasos en la facturación de clientes, Servicio con rentabilidad menor a lo esperado.

Se diseñó la propuesta de mejora en el área de operaciones, tomando en cuenta las causas raíz, determinando como herramientas a implementar EOQ/ROP, CRM

fidelización de clientes, Diagrama de procesos, POKA YOKE, plan de capacitación a técnicos y evaluación de proveedores logrando reducir los costos por pérdidas a \$69,956.41 a un 50% de la pérdida inicial que asciende \$139,912.83.

Se evaluó la implementación de la mejora en el área de operaciones de la empresa de refrigeración industrial en un periodo de 1 años con los indicadores VAN, TIR, B/C obteniéndose valores de \$12,756, 27.2%, 2.657, por la cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para implementar en el área de operación de la empresa de Refrigeración Industrial.

REFERENCIAS

URL 01 - Fuente <https://lacamara.pe/exportacion-de-frutas-de-peru-sumo-us-4-072-millones-en-2020/>).

URL 02 Fuente: [https://agraria.pe/noticias/camposol-se-mantiene-como-la-principal-empresa-agroexportado-23623#:~:text=Cerro%20Prieto%20descendi%C3%B3%20una%20casilla,000%20\(%2B39.19%25\)%2C%20respectivamente](https://agraria.pe/noticias/camposol-se-mantiene-como-la-principal-empresa-agroexportado-23623#:~:text=Cerro%20Prieto%20descendi%C3%B3%20una%20casilla,000%20(%2B39.19%25)%2C%20respectivamente.). Última Lectura 15/01/2022

URL 03 Fuente <https://www.elegircrm.com/crm/que-es-un-crm>. Última Lectura 10/01/2022

URL 04 Fuente <https://www.ekon.es/diagrama-procesos-empresa/> última Lectura 15/01/2022

URL 05 fuente http://www.dgplades.salud.gob.mx/descargas/dhg/POKA_YOKE.pdf. Última lectura: 10/10/2020

URL 06 <https://blog.cforemoto.com/costos-financieros-tipos-ejemplos-caracteristicas/>

TXT 001 Chiavenato, Idalberto. Administración de los Recursos Humanos, El capital humano de las organizaciones (9na. Ed.). Mc Graw Hill.

Tabares, Carolina (2012) Diseño de un plan logístico de servicios de mantenimiento para una compañía en el campo de aire acondicionado. (Tesis de titulación para obtener el grado de Ingeniero Mecánico) Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Clavo, Juanita (2017). Propuesta de Mejora para la Gestión Logística de la Empresa A&L Import Trade S.A.C. (Tesis de titulación para obtener el grado de Ingeniero Industrial) Universidad Tecnológica del Peru, Lima, Perú.

Regina (2020). Propuesta de mejora de procesos en el área de operaciones para reducir los costos de una distribuidora de combustible (Tesis de titulación para obtener el grado de Ingeniero Industrial) Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

ANEXOS

Anexo 01

Tabla 28 Cálculo del costo retrasos de ventas culminados

P. VENTA	FECHA ACTIVIDAD COMERCIAL	AÑO ACTIVIDAD COMERCIAL	MES ACTIVIDAD COMERCIAL	FACTURADO	MENSUAL	1.50%	\$15,719.56
					Demora en días	MESES ATRASADOS	COSTO PERDIDO \$
\$7,941.18	6/01/2021	2021	ENERO	\$7,941.19	41	2	\$238.24
\$2,363.60	15/01/2021	2021	ENERO	\$2,363.60	3	1	\$35.45
\$900.00	9/01/2021	2021	ENERO	\$900.00	10	1	\$13.50
\$66.67	25/01/2021	2021	ENERO	\$66.67	1	1	\$1.00
\$557.14	16/06/2021	2021	JUNIO	\$557.13	5	1	\$8.36
\$52.44	3/02/2021	2021	FEBRERO	\$104.92	5	1	\$0.79
\$110.00	24/02/2021	2021	FEBRERO	\$110.04	1	1	\$1.65
\$2,696.02	1/03/2021	2021	MARZO	\$2,696.02	1	1	\$40.44
\$3,477.34	8/02/2021	2021	FEBRERO	\$3,477.35	96	4	\$208.64
\$14,725.46	12/02/2021	2021	FEBRERO	\$14,725.49	75	3	\$662.65
\$694.02	22/02/2021	2021	FEBRERO	\$694.02	9	1	\$10.41
\$2,050.56	10/02/2021	2021	FEBRERO	\$2,050.56	6	1	\$30.76
\$1,993.90	19/03/2021	2021	MARZO	\$1,993.89	4	1	\$29.91
\$4,180.53	20/02/2021	2021	FEBRERO	\$4,180.55	265	9	\$564.37
\$1,860.44	24/02/2021	2021	FEBRERO	\$1,860.42	23	1	\$27.91
\$600.00	3/03/2021	2021	MARZO	\$600.00	13	1	\$9.00
\$20,146.01	22/02/2021	2021	FEBRERO	\$20,145.97	70	3	\$906.57
\$4,795.72	26/02/2021	2021	FEBRERO	\$4,795.72	1	1	\$71.94
\$5,497.28	9/03/2021	2021	MARZO	\$5,497.28	32	2	\$164.92
\$214.29	8/03/2021	2021	MARZO	\$214.30	4	1	\$3.21
\$649.85	3/03/2021	2021	MARZO	\$649.86	3	1	\$9.75
\$2,584.60	3/03/2021	2021	MARZO	\$2,584.58	1	1	\$38.77
\$737.13	25/03/2021	2021	MARZO	\$962.45	62	3	\$33.17
\$1,539.75	15/03/2021	2021	MARZO	\$1,539.74	61	3	\$69.29
\$57.14	7/03/2021	2021	MARZO	\$57.14	5	1	\$0.86
\$474.12	16/04/2021	2021	ABRIL	\$474.12	14	1	\$7.11
\$674.30	19/04/2021	2021	ABRIL	\$674.31	168	6	\$60.69
\$357.14	16/03/2021	2021	MARZO	\$357.14	2	1	\$5.36
\$244.10	22/03/2021	2021	MARZO	\$244.10	12	1	\$3.66
\$6,378.19	13/04/2021	2021	ABRIL	\$6,378.19	138	5	\$478.36
\$610.51	7/04/2021	2021	ABRIL	\$4,517.76	70	3	\$27.47
\$312.17	22/03/2021	2021	MARZO	\$312.17	12	1	\$4.68

\$67,600.00	20/04/2021	2021	ABRIL	\$67,600.00	119	4	\$4,056.00
\$4,125.91	3/04/2021	2021	ABRIL	\$4,125.91	45	2	\$123.78
\$634.62	5/04/2021	2021	ABRIL	\$634.64	4	1	\$9.52
\$150.00	22/06/2021	2021	JUNIO	\$150.00	9	1	\$2.25
\$771.15	4/05/2021	2021	MAYO	\$771.08	30	1	\$11.57
\$156.19	20/04/2021	2021	ABRIL	\$156.19	8	1	\$2.34
\$973.85	10/04/2021	2021	ABRIL	\$973.84	3	1	\$14.61
\$212.62	10/04/2021	2021	ABRIL	\$212.62	10	1	\$3.19
\$4,338.06	7/04/2021	2021	ABRIL	\$4,338.06	2	1	\$65.07
\$474.73	10/04/2021	2021	ABRIL	\$474.73	3	1	\$7.12
\$118.37	13/04/2021	2021	ABRIL	\$118.37	7	1	\$1.78
\$332.28	13/04/2021	2021	ABRIL	\$332.28	27	1	\$4.98
\$340.05	19/04/2021	2021	ABRIL	\$340.05	1	1	\$5.10
\$1,060.00	19/04/2021	2021	ABRIL	\$1,060.05	1	1	\$15.90
\$147.22	5/05/2021	2021	MAYO	\$147.22	1	1	\$2.21
\$4,662.52	27/04/2021	2021	ABRIL	\$4,662.53	177	6	\$419.63
\$154.29	23/04/2021	2021	ABRIL	\$154.26	4	1	\$2.31
\$646.15	24/04/2021	2021	ABRIL	\$646.14	1	1	\$9.69
\$1,242.42	26/04/2021	2021	ABRIL	\$1,242.42	11	1	\$18.64
\$2,295.00	5/05/2021	2021	MAYO	\$2,295.00	7	1	\$34.43
\$1,822.03	29/04/2021	2021	ABRIL	\$1,822.03	28	1	\$27.33
\$203.11	11/05/2021	2021	MAYO	\$203.11	51	2	\$6.09
\$6,832.00	5/05/2021	2021	MAYO	\$13,664.00	47	2	\$204.96
\$375.00	31/05/2021	2021	MAYO	\$375.00	5	1	\$5.63
\$1,052.49	18/05/2021	2021	MAYO	\$1,052.49	1	1	\$15.79
\$9,593.28	21/05/2021	2021	MAYO	\$9,593.28	6	1	\$143.90
\$1,517.65	3/06/2021	2021	JUNIO	\$1,517.68	25	1	\$22.76
\$249.70	6/06/2021	2021	JUNIO	\$249.70	18	1	\$3.75
\$251.64	16/06/2021	2021	JUNIO	\$251.64	9	1	\$3.77
\$9,711.38	17/06/2021	2021	JUNIO	\$9,711.39	4	1	\$145.67
\$13,397.03	7/07/2021	2021	JULIO	\$13,397.03	143	5	\$1,004.78
\$240.00	4/06/2021	2021	JUNIO	\$240.00	3	1	\$3.60
\$66.86	18/06/2021	2021	JUNIO	\$66.86	6	1	\$1.00
\$4,346.15	15/06/2021	2021	JUNIO	\$4,346.12	27	1	\$65.19
\$31,342.06	18/06/2021	2021	JUNIO	\$31,342.06	133	5	\$2,350.65
\$152.54	22/06/2021	2021	JUNIO	\$152.53	2	1	\$2.29
\$2,064.80	24/06/2021	2021	JUNIO	\$2,064.78	54	2	\$61.94
\$274.20	21/06/2021	2021	JUNIO	\$274.20	3	1	\$4.11
\$2,696.02	17/06/2021	2021	JUNIO	\$2,696.02	4	1	\$40.44
\$7,167.05	17/06/2021	2021	JUNIO	\$7,167.05	74	3	\$322.52
\$237.60	1/07/2021	2021	JULIO	\$237.60	64	3	\$10.69
\$506.49	21/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$506.49	3	1	\$7.60
\$3,400.00	1/07/2021	2021	JULIO	\$3,400.00	64	3	\$153.00

\$685.02	6/07/2021	2021	JULIO	\$685.02	4	1	\$10.28
\$25,000.00	18/08/2021	2021	AGOSTO	\$28,500.00	30	1	\$375.00
\$1,354.84	23/07/2021	2021	JULIO	\$1,354.84	35	2	\$40.65
\$3,327.50	1/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$3,327.49	28	1	\$49.91
\$1,601.17	1/08/2021	2021	AGOSTO	\$1,601.17	65	3	\$72.05
\$3,960.11	16/07/2021	2021	JULIO	\$3,356.03	54	2	\$118.80
\$795.41	16/08/2021	2021	AGOSTO	\$795.40	15	1	\$11.93
\$354.90	12/08/2021	2021	AGOSTO	\$354.89	88	3	\$15.97
\$398.57	2/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$398.57	4	1	\$5.98
\$3,876.92	22/07/2021	2021	JULIO	\$3,876.84	39	2	\$116.31
\$9,396.67	22/07/2021	2021	JULIO	\$9,396.54	12	1	\$140.95
\$318.86	2/08/2021	2021	AGOSTO	Revisar	37	2	\$9.57
\$1,220.76	9/08/2021	2021	AGOSTO	\$1,220.76	22	1	\$18.31
\$2,291.66	5/08/2021	2021	AGOSTO	\$2,291.66	5	1	\$34.37
\$1,388.25	4/08/2021	2021	AGOSTO	Revisar	35	2	\$41.65
\$714.29	5/08/2021	2021	AGOSTO	\$714.28	14	1	\$10.71
\$342.86	19/08/2021	2021	AGOSTO	\$342.86	32	2	\$10.29
\$7,010.95	18/08/2021	2021	AGOSTO	\$7,010.90	14	1	\$105.16
\$354.90	17/08/2021	2021	AGOSTO	\$354.89	83	3	\$15.97
\$183.60	2/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$183.60	41	2	\$5.51
\$320.00	1/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$320.00	2	1	\$4.80
\$1,538.28	10/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$1,538.28	7	1	\$23.07
\$321.43	2/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$321.42	25	1	\$4.82
\$364.26	20/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$364.26	7	1	\$5.46
\$831.92	1/10/2021	2021	OCTUBRE	\$831.92	3	1	\$12.48
\$900.00	16/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$900.00	11	1	\$13.50
\$3,622.66	16/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$3,622.58	13	1	\$54.34
\$1,226.60	27/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$1,226.60	1	1	\$18.40
\$3,141.34	29/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$3,141.34	6	1	\$47.12
\$30,604.35	27/10/2021	2021	OCTUBRE	\$30,604.36	33	2	\$918.13
\$1,181.80	24/09/2021	2021	SETIEMBRE	\$1,181.80	3	1	\$17.73
\$2,569.30	20/10/2021	2021	OCTUBRE	\$2,569.35	8	1	\$38.54
\$1,124.60	15/10/2021	2021	OCTUBRE	\$1,124.58	13	1	\$16.87
\$414.29	10/10/2021	2021	OCTUBRE	\$414.29	18	1	\$6.21
\$771.43	25/10/2021	2021	OCTUBRE	\$771.42	2	1	\$11.57
\$2,571.19	4/11/2021	2021	NOVIEMBRE	\$2,571.19	6	1	\$38.57
\$1,005.60	3/11/2021	2021	NOVIEMBRE	\$1,005.60	5	1	\$15.08
\$3,340.78	2/11/2021	2021	NOVIEMBRE	\$3,340.78	9	1	\$50.11
\$125.97	8/11/2021	2021	NOVIEMBRE	\$125.98	3	1	\$1.89
\$614.68	22/11/2021	2021	NOVIEMBRE	\$1,668.95	5	1	\$9.22
\$1,054.26	23/11/2021	2021	NOVIEMBRE	Revisar	4	1	\$15.81

Anexos 02

Tabla 29 Cálculo de costos pérdidas de ventas en procesos

COTIZACIONES	P. VENTA	FECHA ACTIVIDAD COMERCIAL	MES ACTIVIDAD COMERCIAL	16/02/2022	MENSUAL	1.50%	\$6,946.41
				FACTURADO	Demora en días	MESES ATRASADOS	COSTO PERDIDO \$
KVT2021099	\$3,558.83	5/05/2021	MAYO	\$3,446.60	280	10	\$16.83
JSVTA2021223	\$17,025.83	19/07/2021	JULIO	\$0.00	205	7	\$1,787.71
JSVTA2021232	\$33,951.66	21/06/2021	JUNIO	\$29,263.65	233	8	\$562.56
JSVTA2021264	\$4,556.96	14/07/2021	JULIO	\$4,072.72	210	7	\$50.85
JSVTA2021279	\$13,921.13	26/11/2021	NOVIEMBRE	\$0.00	75	3	\$626.45
JSVTA2021306	\$5,861.48	11/08/2021	AGOSTO	\$209.04	182	7	\$593.51
KVT2021237	\$14,188.21	10/09/2021	SETIEMBRE	\$6,952.22	152	6	\$651.24
KVT2021261	\$1,757.60	30/09/2021	SETIEMBRE	\$0.00	132	5	\$131.82
JSVTA2021355	\$12,755.48	5/10/2021	OCTUBRE	\$0.00	127	5	\$956.66
JSVTA2021370	\$1,413.86	22/10/2021	OCTUBRE	\$126.65	110	4	\$77.23
JSVTA2021224	\$8,217.52	2/11/2021	NOVIEMBRE	\$6,914.62	99	4	\$78.17
JSVTA2021383	\$942.86	18/11/2021	NOVIEMBRE	\$0.00	83	3	\$42.43
KVT2021294	\$496.19	5/11/2021	NOVIEMBRE	\$496.19	96	4	\$0.00
JSVTA2021392	\$19,598.36	15/11/2021	NOVIEMBRE	\$4,042.36	86	3	\$700.02
JSVTA2021395	\$1,185.60	15/11/2021	NOVIEMBRE	\$0.00	86	3	\$53.35
JSVTA2021394	\$5,854.18	21/12/2021	DICIEMBRE	\$0.00	50	2	\$175.63
KVT2021310	\$1,642.86	18/11/2021	NOVIEMBRE	\$1,642.86	83	3	\$0.00
KVT2021309	\$380.00	22/11/2021	NOVIEMBRE	\$380.00	79	3	\$0.00
JSVTA2021404	\$2,195.49	23/11/2021	NOVIEMBRE	\$0.00	78	3	\$98.80
JSVTA2021408	\$787.50	6/12/2021	DICIEMBRE	\$0.00	65	3	\$35.44
KVT2021322	\$2,670.29	23/11/2021	NOVIEMBRE	\$0.00	78	3	\$120.16
KVT2021321	\$4,229.49	26/11/2021	NOVIEMBRE	\$1,029.48	75	3	\$144.00
KVT2021328	\$583.30	29/11/2021	NOVIEMBRE	\$0.00	72	3	\$26.25
KVT2021325	\$390.00	10/12/2021	DICIEMBRE	\$0.00	61	3	\$17.55
KVT2021322	\$2,670.29	26/11/2021	NOVIEMBRE	\$0.00	75	3	\$120.16
KVT2021332	\$2,186.67	14/12/2021	DICIEMBRE	\$0.00	57	2	\$65.60
KVT2021338	\$5,867.50	10/12/2021	DICIEMBRE	\$3,800.67	61	3	\$93.01
KVT2021348	\$896.23	21/12/2021	DICIEMBRE	\$0.00	50	2	\$26.89
KVT2021361	\$457.08	21/12/2021	DICIEMBRE	\$0.00	50	2	\$13.71
KVT2021358	\$1,026.49	21/12/2021	DICIEMBRE	\$1,026.48	50	2	\$0.00
JSVTA2021433	\$3,462.69	20/12/2021	DICIEMBRE	\$0.00	51	2	\$103.88

Anexo 03 *Tabla 30 Utilidad no percibida por servicio perdidos*

Cientes	Cantidad de servicio	%	Acumulado	Precio del servicio perdido	Utilidad no Percibida
					\$69,846.25
SOCIEDAD AGRICOLA SATURNO SA	8	11%	11%	\$32,459.35	\$6,491.87
CAMPOSOL S.A.	9	10%	21%	\$49,627.70	\$9,925.54
FRESH EXPORT LA ARENITA S.A.C.	3	7%	28%	\$4,188.95	\$837.79
AGRICOLA CHAPI S.A.	5	6%	34%	\$14,011.90	\$2,802.38
GANDULES INC SAC	5	5%	39%	\$696.22	\$139.24
EL PEDREGAL S.A	2	5%	44%	\$21,542.67	\$4,308.53
PESQUERA DIAMANTE S.A.	1	5%	49%	\$46,906.62	\$9,381.32
LIMBA SERVICES SAC	8	4%	53%	\$2,213.27	\$442.65
SOBIFRUIT S.A.C.	10	3%	56%	\$2,573.37	\$514.67
AGROINDUSTRIAL HUAMANI S.A.C.	1	3%	59%	\$232.42	\$46.48
AGRO AEI S.A.C.	1	3%	62%	\$2,006.56	\$401.31
DANPER TRUJILLO S.A.C.	9	3%	65%	\$9,141.50	\$1,828.30
HORTIFRUT - PERÚ S.A.C.	6	3%	68%	\$2,192.10	\$438.42
AGROCASAGRANDE S.A.C.	3	3%	70%	\$4,358.11	\$871.62
PROMOTORA Y SERVICIOS LAMBAYEQUE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	1	3%	73%	\$3,664.31	\$732.86
LOS OLIVOS DE VILLACURI S.A.C.	9	2%	75%	\$6,888.40	\$1,377.68
SUN FRUITS EXPORTS S.A.	6	2%	77%	\$4,237.53	\$847.51
SUNSHINE EXPORT S.A.C	3	2%	79%	\$3,271.43	\$654.29
AGRICOLA LA VENTA S.A.	1	2%	81%	\$2,953.67	\$590.73
AGRICOLA 2M S.A.C	6	2%	83%	\$12,268.57	\$2,453.71
AGROINDUSTRIAS AIB S.A	6	2%	84%	\$10,111.74	\$2,022.35
MANUELITA FYH S.A.C.	2	2%	86%	\$435.87	\$87.17
VIRU S.A.	3	2%	87%	\$40,740.15	\$8,148.03