



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

ESCUELA DE POSTGRADO Y ESTUDIOS CONTINUOS

PROPUESTA DEL MODELO ORDEN PERFECTA PARA
MEJORAR LA CALIDAD DEL DESEMPEÑO DE LA CADENA
DE ABASTECIMIENTO DE EMULSIÓN GASIFICANTE EN EL
SECTOR MINERO – CAJAMARCA.

Trabajo de Investigación para optar el grado de **Maestro** en:
DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y CADENA DE ABASTECIMIENTO

Autoras:

Br. Calderón Román, Fanny Noemí

Br. Villar Tiravanti, Lily Margot

Asesor:

Dr. MBA. Culquichicón Cáceres, Carlos Felipe

Trujillo – Perú

2020

Resumen

El presente trabajo de investigación denominado “Propuesta del Modelo Orden Perfecta para mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca” compuesta por los siguientes estamentos: Fabricante, Operador Logístico y Cliente Final, tiene como objetivo mejorar los procesos que forman parte de la Cadena de Abastecimiento, focalizando la atención en el Operador Logístico, responsable de la llegada del producto al destino cumpliendo íntegramente las especificaciones técnicas descritas en la orden de compra, a fin de lograr que el usuario final quede satisfecho en sus expectativas de calidad de producto y servicio, otorgando a su orden de compra el status de Orden Perfecta.

El tipo de estudio para esta investigación fue aplicado con nivel descriptivo, cuyo diseño de investigación es no experimental – transversal, la población está formada por 7 Compañías Mineras y la muestra es no probabilístico por conveniencia. Para la recolección de datos se usó entrevistas a integrantes de los diferentes estamentos de la Cadena de Abastecimiento y la data operativa de un año de actividades de un operador logístico, del cual se identificaron las desviaciones a través de herramienta AMFE.

Como resultado de la investigación se logró la disminución de un 4328 NPR inicial a 1943 NPR final disminuyendo en un 55.11%. La propuesta de aplicación del Modelo de Orden Perfecta en el Operador Logístico permitió reducir las desviaciones a un 20% e incrementar la eficiencia económica a un 80%, teniendo una equivalencia de S/ 603,690.00 que representa un ahorro o ganancia para el Operador Logístico.

Palabras Clave: Modelo Orden Perfecta, Desempeño de la Cadena de Abastecimiento, Operador Logístico, Emulsión Gasificante, Nivel de Probabilidad de Riesgo (NPR).

Abstract

This research project called “Proposal of the Perfect Order Model to improve the quality of the performance of the Gasification Emulsion Supply Chain in the Mining Sector - Cajamarca” composed of the following sectors: Manufacturer, Logistic Operator and Final Client, aims improve the processes that are part of the Supply Chain, focusing attention on the Logistics Operator, responsible for the arrival of the product at the destination fully complying with the technical specifications described in the purchase order, in order to make the end user satisfied in your expectations of product and service quality, giving your purchase order the status of Perfect Order.

The type of study for this research was applied with a descriptive level, whose research design is non-experimental - transversal, the population is composed of 7 Mining Companies and the sample is not probabilistic for convenience. For data collection, interviews with members of the different states of the Supply Chain and the operational information of a year of activities of a logistics operator were used, from which the deviations are identified through the AMFE tool.

As a result of the investigation, the decrease from 4328 initial NPR to 1943 final NPR was reduced, decreasing by 55.11%. The proposed application of the Perfect Order Model in the Logistics Operator reduces deviations to 20% and increases economic efficiency to 80%, having an equivalence of S / 603,690.00 which represents a saving or gain for the Logistics Operator.

Keywords: Perfect Order Model, Supply Chain Performance, Logistics Operator, Gasifying Emulsion, Risk Probability Level (NPR).

Dedicatorias

A Dios, por ser mi Guía y Sustentador.

A mis padres, William y Lilia, quienes me han brindado su apoyo incondicional y constante.

A mis hermanos, Mayra y Jhefren; y a mi tía Norma. Todos ellos son parte fundamental de mi crecimiento.

Fanny C.

A mis padres, Etelvina y Víctor, quienes son mi guía y apoyo incondicional.

A mis hermanos: Betty, Nancy y Luis, mi cuñado Jorge y mis sobrinos Brando y Axcel quienes me motivan para seguir en el crecimiento profesional y personal.

Lily V.

Agradecimientos

Agradecimiento especial al Dr. MBA. Culquichicón Cáceres, Carlos Felipe; en calidad de asesor especialista y orientador en el desarrollo de la presente investigación.

Agradecimiento al Ing. Núñez Velasco Blasco; quién nos ayuda a crecer como profesionales con un criterio sólido de Ingeniería, pero, sobre todo, porque nos orienta hacia un estilo de vida fundamentado en sólidos principios y valores.

Trujillo, Mayo del 2020.

Tabla de contenidos

Resumen:.....	i
Abstract:	ii
Dedicatorias:.....	iii
Agradecimientos:.....	iv
Tabla de contenidos:	v
Indice de Tablas:.....	vi
Indice de figuras:	vii
I. INTRODUCCIÓN:	8
1.1. Realidad problemática:	8
1.2. Pregunta de investigación:.....	13
1.3. Objetivos de la investigación:	13
1.3.1. Objetivo general:.....	13
1.3.2. Objetivos específicos:	13
1.4. Justificación de la investigación:	13
1.5. Alcance de la investigación:	14
II. MARCO TEÓRICO:	15
2.1. Antecedentes:	15
2.2. Orden Perfecta (OP):.....	19
2.3. Cadena de Abastecimiento (CA):	21
2.4. Análisis Modal de Fallos y Efectos - AMFE.....	32
2.5. Productos Peligrosos (PP):	37
III. HIPÓTESIS:.....	41
3.1. Declaración de hipótesis:	41
3.2. Operacionalización de variables:	42
IV. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANÁLISIS:	45
4.1. Tipo de investigación:	45
4.2. Diseño de investigación:	45
4.3. Métodos:.....	45
4.4. Población y muestra:.....	45
V. RESULTADOS:	48
VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:	151
RECOMENDACIONES.....	152
LISTA DE REFERENCIAS:	151
ANEXOS:.....	151

Índice de tablas:

Tabla 1: Distribución de cumplimiento de órdenes de compra, según cliente.	11
Tabla 2: Clasificación de la gravedad modo de fallo según repercusión cliente/usuario	35
Tabla 3: Clasificación de la frecuencia/probabilidad de ocurrencia del modo de fallo	36
Tabla 4: Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo	36
Tabla 5: Matriz de Operacionalización de variables	43
Tabla 6: Clasificación de entrevistados respecto a sus funciones	49
Tabla 7: Consumo de Emulsión Gasificante de las Compañías Mineras – Cajamarca	53
Tabla 8: Nivel de participación y peso transportado según pedidos registrados	54
Tabla 9: Status 1 – Desviaciones a Nivel del Operador Logístico – Fabricante	55
Tabla 10: Status 2 – Desviaciones desde proceso de carga en planta del fabricante	56
Tabla 11: Status 3 – Desviaciones a Nivel del Fabricante – Operador Logístico – Cliente	57
Tabla 12: Costos Promedio – Referenciales	57
Tabla 13: Costos Promedio – Referenciales	58
Tabla 14: Indicadores de Desempeño de la Cadena	58
Tabla 15: Nivel de representatividad de Riesgo Inicial	59
Tabla 16: Nivel de Prioridad de Riesgos Inicial	60
Tabla 17: Análisis Modal de Fallos y Efectos	68
Tabla 18: Lista de Formatos	73
Tabla 19: Nivel de Prioridad de Riesgos Final	143
Tabla 20: Desviaciones identificadas luego de aplicar el Modelo Orden Perfecta	146
Tabla 21: Costeo de la Proyección Operativa con el Modelo Orden Perfecta	147
Tabla 22: Comparación Atenciones Anuales	147
Tabla 23: Indicadores de Desempeño con el Modelo Orden Perfecta	148

Índice de Figuras:

Figura 1: Diagrama de Ishikawa	12
Figura 2: Estamentos de la Cadena de Abastecimiento.....	23
Figura 3: Controladores logísticos y funcionales de la Cadena de Abastecimiento	26
Figura 4: Gestión de la Cadena de Abastecimiento	32
Figura 5: Matriz de Decisión	34
Figura 6: Comparativo de atenciones con desviación – Con y Sin Modelo	148

I. INTRODUCCIÓN:

1.1. Realidad problemática:

Las compañías han realizado esfuerzos en gestionar sus procesos internos para satisfacer a sus clientes. Sin embargo, bajo la nueva premisa de Gestión Integral de la Cadena de Abastecimiento, es necesario que todos los estamentos que son parte de ella, trabajen de forma ordenada, sincrónica y eficiente. Esto conduce a que todos los participantes mejoren sus ratios de gestión operativa y financiera.

(Cayo, 2017) sostuvo que:

Vivimos en un mundo muy globalizado, donde las cadenas de abastecimiento de las empresas han mejorado exponencialmente. Antiguamente se consideraba que el área de logística no generaba mucho valor a la empresa, pero hoy en día todas las empresas transnacionales exitosas han mejorado su Cadena de Abastecimiento a través de su implementación y, como consecuencia, reducen sus costos y optimizan sus procesos para tener una ventaja competitiva a nivel mundial.

El planteamiento de los objetivos de éxito de las Cadenas de Abastecimiento, según E.A.E. Business School (EAE Business School, 2015) es reducir los costos, incrementar los beneficios y aumentar la confianza de los clientes; y para ello tienen que superar los desafíos de afianzar la lealtad con el cliente, fortalecer los vínculos con la red de contactos, optimizar los costos de extremo a extremo y efectivizar la gestión de riesgos y la integración; es así que el 53% de las organizaciones tienen como mayor reto lograr optimizar los procesos de gestión de la Cadena de Abastecimiento.

En un mercado altamente competitivo, las compañías no sólo tienen que cumplir con las expectativas cada vez más altas de los clientes, también tienen que renovar sus procesos o dejar de existir. El mejor desempeño de la Cadena de Abastecimiento se podría lograr mediante la aplicación del modelo “Perfect Order”, en adelante Orden Perfecta.

El modelo Orden Perfecta preconiza que: el bien descrito en la Orden de Compra emitida por el cliente (comprador) le sea entregado por el proveedor (vendedor) cumpliendo las especificaciones técnicas de calidad del producto mismo, además de las condiciones de lugar, cantidad, peso, empaque, tiempo, documentación de transporte y documentación comercial, que hubiesen sido pactadas y acordadas entre ambos.

Los esfuerzos para sobresalir en el mercado obedecen a las demandas de los clientes y la capacidad que una empresa tiene para innovar y contar con las mejores ofertas; sin embargo, en vías al logro de lo que parece un proceso sencillo, existe una línea muy

delgada entre el éxito y el fracaso, la cual está delimitada por la eficiencia de la Cadena de Abastecimiento.

Según lo indica (Schwab & Sala-i-Martin, 2018) en el Reporte de Competitividad Global 2017 – 2018, el cual es realizado por el Foro Económico Mundial (WEF, siglas en inglés): el Perú se ubica en el puesto 72 de 137 países cuya economía ha sido analizada; sin embargo, a nivel de Latinoamérica se ubica en el puesto número 7, logrando un puntaje de 4.22 en una escala de 7. Debemos precisar que estas cifras corresponden a la evaluación de factores como: requerimientos básicos, potenciadores de eficiencia e innovación y sofisticación.

La investigación realizada sobre la Logística inmersa dentro de la Cadena de Abastecimiento en el Sector Minero del Perú, ha permitido cuantificar el actual nivel de eficiencia y el número de empresas que está obteniendo beneficios de la mejora de la calidad del desempeño en sus procesos logísticos. Esto se puede observar en la siguiente cita:

La situación de la Logística y el Supply Chain Management (SCM) en adelante “Gestión de la Cadena de Abastecimiento” en el Sector Minero del Perú, indica que: “La eficiencia del manejo logístico de las empresas mineras en el Perú alcanza un 70%, sin embargo, existen grandes oportunidades de mejora ya que sólo un 58% de compañías del sector tienen establecidas estrategias formales para su gestión logística” (Rojas, 2017)

La Cadena de Abastecimiento existe en el mundo desde el momento en que el hombre aprendió a comercializar o negociar bienes y servicios, aprendió también a satisfacer sus necesidades realizando una mutua complementación con otros seres humanos.

Lo que es relativamente nuevo, es la implementación de la gestión de la Cadena de Abastecimiento – Supply Chain Management entendida como una herramienta de gestión para beneficiar a todos los componentes de la misma. Este proceso de aprendizaje de la gestión de la cadena de abastecimiento y su implementación, tuvo su inicio cuando se empezó a hablar de “alianzas estratégicas”.

Los miembros de una cadena empezaron a entender que por sí solos no podían realizar todas las actividades que hoy se reparten entre los ocho eslabones que forman una cadena tradicional.

Comprendieron también que, sin alianzas estratégicas no podrían satisfacer las demandas del mercado, ni mucho menos las expectativas de calidad, cantidad, oportunidad y cumplimiento total de las Órdenes de Compra de sus clientes.

La dificultad principal que se enfrenta en la gestión de la Cadena de Abastecimiento, se centra de manera específica, en la frecuente imposibilidad de “ponerse de acuerdo” para favorecer al consumidor final.

No todos los miembros de una Cadena de Abastecimiento logran comprender que, sin este estamento ubicado al final de la cadena, simplemente su propia cadena de abastecimiento no existe o deja de existir.

Los frecuentes y recurrentes reclamos de las empresas mineras en su condición de clientes finales se convierten en factores negativos que atentan contra la estabilidad de la cadena, la sostenibilidad de la actividad comercial, la pérdida de la lealtad del cliente, el deterioro del prestigio o de la credibilidad de algunos miembros de la cadena, entre otros problemas similares, relacionados de manera directa con una gestión deficiente.

Se entiende que una Cadena de Abastecimiento funciona como un sistema donde cada uno de sus elementos actúa de forma sincrónica y bajo el mismo objetivo, por lo tanto, cualquier estamento que falle – en cualquier dimensión - impedirá cumplir una Orden De Compra Perfecta. Es así como, luego del análisis causal realizado se concluye que la etapa crítica del proceso es el dedicado al traslado del Producto Emulsión Gasificante desde el Fabricante hasta el punto de distribución ubicado en los almacenes del cliente final (silos); debido a:

- Malas prácticas del manejo de productos peligrosos (carga, transporte y descarga).
- Unidades de transporte y silos sin mantenimiento.
- Capacidad inadecuada de las unidades de transporte y los silos.
- Derrames del producto en tránsito.
- Negligencia humana en la planificación de despacho y recepción del producto.
- Incongruencia de pesos de producto en tránsito (ruta: fabricante - cliente).
- Falta de coordinación entre cliente, fabricante y Operador Logístico.

El trabajo de investigación ha permitido determinar que en el proceso de delivery de la Emulsión Gasificante, desde la planta del fabricante hasta la locación minera del cliente, se produce la mayor cantidad de excepciones (no conformidades).

Utilizando información proporcionada por el cliente final, se ha elaborado el cuadro siguiente, el cual muestra en expresión porcentual, las excepciones contra el Modelo Orden Perfecta, en un periodo de mes y medio:

Tabla 1. *Distribución de cumplimiento de órdenes de compra, según cliente*

Cliente	N° de viajes	N° viajes incumplidos	% de incumplimiento
Cliente 1	17	5	29.41%
Cliente 2	13	7	53.85%
Cliente 3	6	5	83.33%

Fuente: Operador Logístico.

Elaboración: propia.

Para lograr órdenes perfectas según los expertos de Intermec Technologies (Alianza Flotillera, 2019) es necesario contar con tecnologías que sean capaces de mejorar las medidas de desempeño en puntos clave como: verificación de órdenes, recepción, organización y entregas, administración y control de despachos. Entre los errores que los expertos de Intermec han detectado se encuentran: errores en inventario, tiempos de operación, errores en facturación y documentación, así como, órdenes incompletas y errores de envío.

Cabe precisar que, si tan sólo uno de los indicadores del Modelo Orden Perfecta falla, ya no se cumple la efectividad esperada (100%), y se convertiría en Orden Imperfecta. Por ello, centramos nuestra atención en el cumplimiento total de los indicadores según lo establecido por el cliente. Ver Diagrama N° 1.

Diagrama de Ishikawa ANÁLISIS DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE EMULSIÓN GASIFICANTE

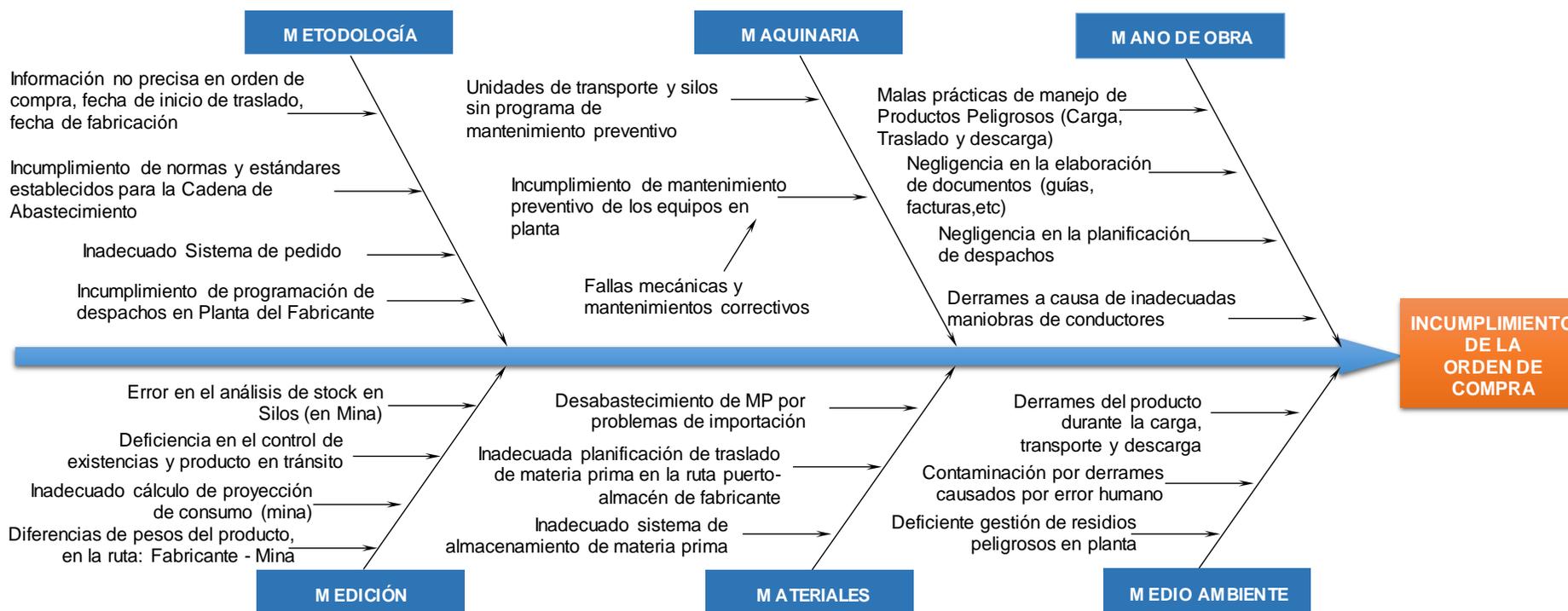


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Elaboración: Propia

1.2. Pregunta de investigación:

¿La propuesta del Modelo de Orden Perfecta permitirá mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca?

1.3. Objetivos de la investigación:

1.3.1. Objetivo general:

Proponer el Modelo de Orden Perfecta para mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico de la calidad del actual desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante.
- Elaborar la propuesta del Modelo Orden Perfecta basado en la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante.
- Determinar cuantitativa y cualitativamente el impacto de la propuesta de aplicación del Modelo Orden Perfecta en la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante.

1.4. Justificación de la investigación:

El propósito de la investigación es contribuir con un modelo metodológico que permita mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante para usos mineros. El trabajo de investigación incluye los dos estamentos principales: el Fabricante del Producto y el Cliente Final.

Debido a la participación de un Operador logístico en los procesos críticos de mayor responsabilidad y riesgo durante el traslado del producto, el presente trabajo de investigación coloca especial énfasis en el análisis de las actividades a cargo del Operador Logístico.

La mejora de la calidad de desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante para usos mineros, permitirá que las compañías mejoren el nivel de su manejo logístico. La intención del presente trabajo, es ayudar a las empresas mineras a superar el nivel actual de 70% de eficiencia logística y estándares de la calidad de servicio (Rojas, 2017).

La implementación del Modelo Orden Perfecta entre los estamentos fabricante – cliente final, contribuirá a la mejora de procesos no sólo en el campo de la gerencia de

operaciones, sino que involucrará positivamente a diferentes procesos dentro de las áreas de apoyo, tanto en el entorno del fabricante como del cliente final. Todo ello permitirá orientar a la toma de decisiones oportunas y trascendentales.

1.5. Alcance de la investigación:

La presente investigación está focalizada en los estamentos: Fabricante – Cliente Final de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante focalizada en el Operador Logístico cuya responsabilidad directa es del Fabricante ya que solo realiza el delivery del Producto Emulsión Gasificante. El producto es utilizado en el proceso de voladura en las compañías mineras (cliente final). En el presente trabajo se ha considerado solamente a aquellas que han sido seleccionadas como muestra, ubicadas en el Departamento de Cajamarca, Perú.

Las principales limitantes encontradas por las investigadoras fueron:

- Información no disponible en su totalidad por ser confidencial.
- No autorización para publicar las razones sociales de las empresas, debido a su protocolo de seguridad e información corporativa.
- Exigencia de mantener confidencialidad con los nombres de los entrevistados. Se ha hecho el compromiso de mantener en reservas sus nombres y cargos dentro de las empresas.

La inversión está relacionada al tiempo dedicado para el desarrollo de la investigación, así como, los gastos asociados a ella.

II. MARCO TEÓRICO:

2.1. Antecedentes:

Internacional:

(Ravaioli, 2019) en su trabajo de investigación titulado “The Perfect Order Flow: Building Supply Chain Delivery Reliability” Tesis para obtener el grado de Maestría en la Universidade Nova de Lisboa – Portugal. Su objetivo principal es medir la confiabilidad de los procesos de distribución y cumplimiento electrónico de Nike e identificar las causas y patrones fundamentales de entregas tardías y/o posibles discrepancias de la lógica de determinación de la Fecha Estimada de Entrega (EDD) actualmente utilizada con el flujo de pedidos físicos. Como resultado de la investigación se encontró que el rendimiento inconsistente del transportista de última milla representa la mayor fuente de falla dentro del flujo de pedidos digitales de Nike para BeNeLux, se encontró que el 47.8% del total de los pedidos tardíos de EDD no cumplían la fecha de entrega prometida al consumidor debido al desempeño negativo de la entrega a tiempo, teniendo un tiempo promedio de tránsito del transportista de 2.3 días para pedidos tardíos. Concluyendo que a pesar de la introducción progresiva de técnicas de gestión ajustada en la planificación de pedidos y el procesamiento del almacén, así como las penalizaciones basadas en el rendimiento y los esquemas de incentivos para la logística de terceros, en la revisión a corto plazo de la determinación de la fecha estimada de envío realizada en el Sistema de Gestión de Pedidos digitales, lo que finalmente desencadena la determinación del código del transportista, podría conducir a un mejor rendimiento de entrega al consumidor.

(Arango Serna M. D., Ruiz Moreno, Ortíz Vásquez, & Zapata Cortes, 2017), en su trabajo de investigación titulado “Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre” en su Tesis para obtener el Grado de Maestría en la Universidad Nacional de Colombia – Colombia. Propone un nuevo marco metodológico para el desarrollo de indicadores que permitan medir el desempeño de las actividades clave para cuatro áreas decisionales identificadas en las empresas de transporte de carga terrestre, siendo éstas: Gerencia, Soporte Administrativo, Operaciones –Logística– y Tecnología de Procesos. Como resultado se propuso un marco de indicadores para la medición del desempeño de las empresas de transporte de carga que incluye la definición de cada indicador y la fórmula para calcularlo. La investigación concluyó que la propuesta metodológica presentada para el desarrollo de indicadores útiles en las empresas de transporte de carga terrestre es novedosa y transversal, ya que considera la relación entre los diferentes niveles organizacionales, áreas decisionales y actividades clave para la construcción de medidas de desempeño que respondan a las condiciones reales de las empresas, permitiendo identificar las actividades que no se están ejecutando eficientemente, y así generar estrategias para mejorar los valores obtenidos de los indicadores.

(Tapia Becerra, 2016) En su investigación “Diseño de la Cadena de Suministro Agroalimentaria de la berenjena en Córdoba-Colombia mediante la integración del modelo SCOR y el enfoque de Optimización”, Trabajo para obtener el título de Magíster en Ingeniería en la Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias – Colombia. El objetivo de la investigación fue Diseñar un modelo de gestión operativa para la cadena de suministro de la berenjena en Córdoba haciendo uso del Supply Chain Operations Reference Model (SCOR) y el enfoque de optimización que permita la disminución de los costos y estimación de los beneficios del trabajo colaborativo, llegando a las conclusiones de que el modelo SCOR aplicado en la Cadena de Suministro Agroalimentaria de la Berenjena en Córdoba (CSABC) permitió la fijación de objetivos y metas relacionadas con la generación de utilidades, vía reducción de costos y aumento de la satisfacción de los clientes, que a su vez están sujetos a un despliegue de indicadores (KPI’s) para enlazar los procesos básicos logísticos (planeación, aprovisionamiento, producción, entrega, devoluciones y apoyo) a nivel estratégico y operacional. Así se logró un modelo de gestión que puede aplicarse en cadenas de suministro agroalimentarias interesadas en emprender proyectos de optimización de procesos con el fin de mejorar rendimientos, calidad de producto, Lead Time, cumplimiento de órdenes de clientes, entre otros requerimientos.

(Arenas-Bernal, Montalban-Loyola, Talavera-Ruz, & Magaña-Iglesias, 2015) En la investigación titulada “Herramienta de mejora AMEF (Análisis del Modo y Efecto de la Falla Potencial) como documento vivo en un área operativa. Experiencia de aplicación en empresa proveedora para Industria Automotriz” de Universidad Tecnológica de Querétaro – México. Implementar la identificación de fallas potenciales; lo que implicó, en este caso particular, enfocar no sólo las competencias supuestas, por parte de los agentes implicados; sino también aspectos organizacionales y de capacitación al área operativa. Esto mismo sugiere las posibilidades para orientar el AMEF como un documento vivo en la línea, que además de prevenir posibles rechazos, también permita el desarrollo de alternativas hacia la mejora y la innovación. Concluyeron que un AMEF debe ser realizado antes de que una falla potencial de diseño del producto o del proceso sea percibida o detectada en el producto y/o en el proceso. Puede llegar a reducir o eliminar el riesgo de implantar cambios correctivos, los cuales pudieran crear mayores complicaciones. Un producto final debe ser evaluado a través de cada proceso, sub-ensamble y componente relacionado con el producto.

(Mishra & Kumar Sharma, 2014) en su trabajo de investigación titulado “Investigating the impact of perfect order fulfilment on quality level and SCM performance” publicado en la revista ResearchGate – India, su objetivo principal fue identificar las diferentes dimensiones del Cumplimiento de Orden Perfecta (POF) que afectan significativamente el rendimiento en el nivel de Calidad (QL) y la Cadena de Abastecimiento (SCM) en las

empresas de fabricación de pintura en India donde muestran sus resultados empíricos que las dimensiones de POF pueden mejorar el rendimiento de QL y SCM de la empresa, concluyeron que varias dimensiones críticas para POF tienen una contribución estructural positiva hacia POF, por lo que POF se ha convertido en un indicador significativo en la medición del Rendimiento de la Cadena de Suministros (SCP) ya que el incumplimiento de la Orden conduce a un mayor costo laboral, menores ingresos, reemplazo del producto, por lo que reducir los pedidos imperfectos, las empresas pueden lograr mejores eficiencias y aumentarían la satisfacción de sus clientes.

(Moreno Medina & Cárdenas Martínez, 2014) En su investigación “*Benchmarking en los Procesos Logísticos y Empresariales bajo los Estándares del Modelo SCOR*”, trabajo para obtener el título de Administración en la Universidad Del Rosario – Colombia. El objetivo principal fue identificar aquellas métricas del Modelo SCOR® V.10 que sean calculadas con base en la información del balance general y el estado de resultados de una empresa, con el fin de comparar dos compañías colombianas estableciendo diferencias y proponiendo cambios. Se concluyó en: las compañías no realizan una gran inversión en los activos fijos utilizados para la operación de la cadena de suministros. Una de las razones para que esto suceda es la tercerización de un porcentaje de la flota con la que operan. Además, una compañía que tiene mayores costos puede tener deficiencia en términos de costos, pero tiene una ventaja competitiva a nivel de eficacia operacional ya que no necesita de terceros para sus operaciones.

(Salazar Arrieta, Cavazos Arroyo, & Nuño, 2012) En su Tesis titulada “*Análisis del Modelo SCOR en Cadenas de Suministro para Procesos de Biodiesel de Higuierilla*” para obtener el Grado de Doctor en la Pontificia Universidad Javeriana Bogotá Dc – Colombia. Desarrollaron el proceso de caracterización de la Cadena de Abastecimiento para el Biodiesel de Higuierilla, realizado con la aplicación del modelo SCOR del Supply Chain Council, mostrando las debilidades y fortalezas en el diseño de un Plan Estratégico y Logístico. Las conclusiones obtenidas fueron la identificación de las diferentes variables y operaciones que componen la Cadena de Abastecimiento para procesos como la obtención de Biodiesel a partir de Higuierilla, así como los principales indicadores de gestión o desempeño de esta cadena.

Nacional:

(Altez Cárdenas, 2017) En su investigación denominada “*La gestión de la cadena de suministro: el Modelo SCOR en el análisis de la Cadena de Abastecimiento de una PYME de confección de ropa industrial en Lima Este. Caso de estudio: RIALS E.I.R.L.*” en su Tesis para obtener el Grado de Magíster en la Universidad del Pacífico – Perú. Analizó y evaluó la Cadena de Abastecimiento de una Pequeña y Mediana Empresa (en adelante PYME), de confección de ropa industrial a través del modelo SCOR para ofrecer un

diagnóstico de los factores que condicionan su adecuada gestión y planteó oportunidades de mejora. Determinó que existen muchos procesos dentro de su cadena que no cumplen con los estándares mínimos sugeridos por el Consejo de Profesionales de Gestión de la Cadena de Abastecimiento (Con sus siglas en inglés CSCMP). Estas carencias se traducen en factores que impiden una adecuada gestión de la cadena y que demuestra una mínima integración de los actores en la cadena de suministro.

(Bardales Vásquez, 2016) En su trabajo de investigación "*Propuesta de reaprovisionamiento continuo de materiales en el sector minero*", Tesis para obtener el grado de Magíster en la Universidad del Pacífico – Perú. Tuvo como objetivo principal asegurar la sostenibilidad de la empresa y mejorar su nivel de servicio a los distintos clientes, tanto internos como externos. Los principales resultados muestran que implementando esta práctica se aumenta el nivel de servicio y se pueden disminuir los inventarios hasta en un 25% en un proceso maduro y algunos ahorros intrínsecos. Se pretende orientar y agilizar la toma de las decisiones de la gerencia, respecto al tema de compras e inventarios, con la entrega de estrategias y con técnicas de planeamiento y control de inventarios, que son posibles de llevar a cabo tanto en el corto como en el largo plazo.

(Crosato Díaz, Obregón Jáuregui, & Soriano Valdivia, 2016) en su trabajo de Investigación "*Propuesta de mejora del proceso de aprovisionamiento de materiales consumibles y suministros en una empresa de servicios petroleros*", Tesis para obtener el Grado de Magíster en la Universidad del Pacífico – Perú. La propuesta de este trabajo de investigación contempla la implementación de un Modelo VMI: Manejo de inventario por parte del proveedor, para los materiales consumibles y repuestos no críticos, siendo su objetivo general del proyecto obtener una reducción de costos y gastos en el área de aprovisionamiento y gestión de inventarios para los materiales consumibles y repuestos en la empresa Schlumberger del Perú S.A. La metodología asociada al desarrollo de esta investigación se basó en el análisis de indicadores mediante el tablero de gestión estratégica y el análisis de procesos donde se identificaron cuatro problemas principales asociados con la gestión de cadena de suministro: el porcentaje de requisiciones sobre productos de catálogo es de 41%, los días de inventario de MRO son 317 días de cobertura, el costo de ordenamiento es de US\$ 70 por orden de compra y el tiempo de aprovisionamiento es de 71 días en promedio. Las compras de MRO representan el 7% de las compras anuales de la empresa, donde el tiempo promedio de aprovisionamiento es de 72 días, el inventario anual de MRO representa US\$ 1.296.000 y el inventario no crítico es del 90%.

Regional:

(Chavez Bazán, 2016) en su tesis denominada “*Diseño e implementación de un sistema de control y seguimiento de compras, para reducir el retraso en la entrega de órdenes de compra en la Empresa Minera Yanacocha S.R.L.*” para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte – Perú. El desarrollo del estudio se basó en la Metodología Justo a Tiempo, considerando cinco (05) fases: puesta en marcha, mentalización, mejora de procesos, mejoras de control y relación cliente - proveedor. El autor concluye en que se logró una reducción considerable en los retrasos de las órdenes de compra hasta el 8% del total de pendientes. Así mismo, logró el 95% de proveedores capacitados en el uso de su sistema.

2.2. Orden Perfecta (OP):

2.1.1. Definición:

Según la Asociación para la Gestión de la Cadena de Abastecimiento (con sus siglas en inglés APICS) (APICS CLTD Coach, 2018), se denomina Orden Perfecta así al éxito de la Cadena de Abastecimiento en la entrega del producto correcto, en el sitio correcto, en el tiempo correcto, en el peso correcto, en la cantidad correcta, con la calidad correcta y con la documentación correcta.

La Orden Perfecta se centra en la entrega final del producto en forma puntual, en su totalidad, sin daños y sin otro aspecto que modifique las especificaciones solicitadas por el cliente. Se centra en garantizar que cumpla con los niveles de servicio acordados por la empresa y el cliente cuando se realiza el pedido. Esta definición se enfoca en el cliente desde una perspectiva de cumplimiento y no enfatiza en el costo, el cual es un elemento importante. Por lo tanto, la orden perfecta es una medida que captura lo que está sucediendo en el negocio y si el cliente está satisfecho con el rendimiento de la empresa. Así mismo, la Orden Perfecta revela cuán bien se está manejando el negocio, se logra al aumentar la visibilidad en toda la Cadena de Abastecimiento.

2.1.2. Excepciones:

Se denomina excepciones a los casos en que se envía producto demás, producto de menos, producto dañado, cuando se producen devoluciones, negativas del cliente a recibir el producto, recojo compulsivo y/o retiro del producto.

2.1.3. Ventajas:

Una de las ventajas representativas para el cliente, quien recibe pedidos perfectos, es que sus operaciones no sean afectadas por alguna contingencia de una orden imperfecta.

Del mismo modo, para las empresas, como lo demuestra el estudio de GS1, "Perfect Order and Beyond", (2011) en la industria hospitalaria en EE.UU. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) arrojó una serie de beneficios, tales como: la reducción de 30% en los días de cuentas por pagar, una disminución de 73% de discrepancias, mejora en el ciclo de abastecimiento de productos, menores llamadas de emergencia, menores quiebres de stock, entre otros. Esto se logró entendiendo las causas de raíz de los pedidos no perfectos y resolviéndolas en colaboración entre la organización cliente y la empresa proveedora.

Otro estudio realizado por AMR Research (Hillman & Keltz, 2007), arrojó una correlación positiva entre los pedidos perfectos, los márgenes, el retorno sobre los activos y el precio de la acción. ¡Los pedidos perfectos impactan directamente en el negocio!

2.1.4. Métricas:

Existen muchas formas de medir la orden perfecta. La Asociación Americana de Manufacturadores sugiere que un Índice de Orden Perfecta podría incluir los siguientes elementos:

- Porcentaje de cajas despachadas versus cajas ordenadas.
- Porcentaje de entregas a tiempo versus entregas retrasadas.
- Duración del ciclo de tiempo de una orden.
- Porcentaje de producto dañado y no vendible.
- Días de duración para suplir una orden.

La ponderación de los niveles de efectividad en cada variable multiplicada conforma la entrega perfecta y mide realmente la efectividad de la gestión logística en sus entregas que son clave para medir la competitividad de las organizaciones y se constituye uno de los indicadores más importantes en la gestión logística. Estos atributos son encontrados en cada uno de los procesos que forman la Cadena de Abastecimiento, ya que las métricas cruzan por todos los procesos.

Una orden perfecta según (Stremi, 2007) usualmente satisface las siguientes condiciones:

- El producto es considerado perfecto si el producto ordenado es el producto entregado.
- La cantidad es considerada perfecta si la cantidad ordenada es la cantidad entregada.

- La entrega es considerada perfecta si la ubicación y el tiempo y fecha de entrega son cumplidas según lo establecido.
- El cliente es el mismo indicado en la orden de compra.
- La documentación es considerada perfecta si todo está completo, exacto y a tiempo.
- La calidad del producto es considerada perfecta si el producto es entregado bajo especificaciones determinadas por el cliente, está listo para ser utilizado por el cliente, y el cliente acepta el mismo.

2.1.5. Tendencias de uso:

Un estudio realizado por la AMR Research, según (Hillman & Keltz, 2007), encontró que las empresas con tasas de orden perfecta del 80% o más, son tres veces más rentables que las empresas con tasas del 60%. La clave se encuentra en la optimización de los procesos que ocurren antes de que los artículos se agreguen en la orden de embarque para los clientes, a través de procesos de captura de datos y de tecnologías para una mejor ejecución y productividad.

2.3. Cadena de Abastecimiento (CA):

2.3.1. Definición:

Según (Handfield, Nichols, & Nichols, 1999) Cadena de Abastecimiento es la que:

“Abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa primaria (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados; los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la Cadena de Abastecimiento”.

Según (Chopra & Meindl, 2013) una Cadena de Abastecimiento se compone de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, para satisfacer la petición de un cliente. Incluye no sólo al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (menudeo), e incluso a los clientes mismos. Dentro de cada organización la cadena de abastecimiento incluye todas las funciones implicadas en la recepción y satisfacción del pedido de un cliente. Estas funciones incluyen el desarrollo de un nuevo producto, el marketing, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente.

La Cadena de Abastecimiento es definida como un conjunto de organizaciones directamente vinculadas por uno o más de los flujos principales y secundarios de

productos, servicios, finanzas e información, desde una fuente de origen hasta el consumidor final o cliente. La Cadena de Abastecimiento recomienda la distribución de trabajo en función de la especialidad de cada participante, es decir: “cada quién hace aquello que hace mejor que los demás”.

Una cadena de abastecimiento es dinámica e implica el flujo constante de información, productos y fondos entre diferentes etapas; el cliente es una parte integral de la Cadena de Abastecimiento, siendo el propósito primordial de cualquier Cadena de Abastecimiento es satisfacer las necesidades del cliente y, en el proceso, generar una ganancia para sí misma. Por lo tanto, una Cadena de Abastecimiento evoca imágenes de un producto o suministro moviéndose, a lo largo de una cadena, de proveedores a fabricantes, a distribuidores, a detallistas, a clientes, así mismo se visualiza los flujos de información, productos y fondos en ambas direcciones de la cadena.

2.3.2. Etapas:

Una Cadena de Abastecimiento puede incluir varias etapas, como: Clientes, Detallistas, Mayoristas y distribuidores, Fabricantes, Proveedores de componentes y materias primas. Cada etapa en la cadena está conectada por el flujo de productos, información y fondos. Estos flujos suelen ocurrir en ambas direcciones y pueden ser gestionados por una de las etapas o un intermediario. (Chopra & Meindl, 2013)

El término cadena de abastecimiento evoca imágenes de un producto o suministro moviéndose, a lo largo de una cadena, de proveedores a fabricantes, a distribuidores, a detallistas, a clientes. Esto es ciertamente una parte de la cadena de abastecimiento, pero también es importante visualizar los flujos de información, productos y fondos en ambas direcciones de esta cadena (Ver figura N°02).

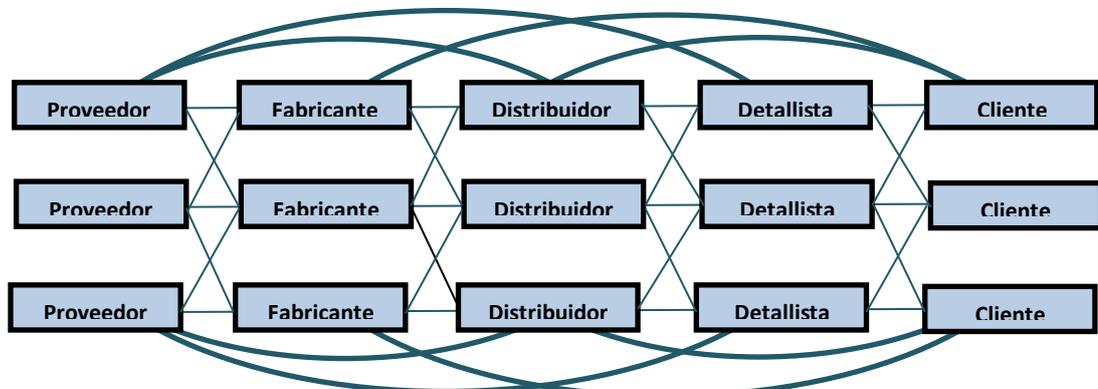


Figura 2. Estamentos de la Cadena de Abastecimiento

Fuente: Administración de la Cadena de Abastecimientos, Chopra, Meindl, 2013

2.3.3. Objetivo:

El objetivo de toda Cadena de Abastecimiento debe ser maximizar el valor total generado. El valor (también conocido como superávit de la cadena de abastecimiento) que genera una cadena de abastecimiento es la diferencia entre lo que el cliente paga por el producto final y los costos en que incurre la cadena para cumplir con el pedido.

Superávit de la Cadena de Abastecimiento = Valor para el cliente – Costo para la cadena de abastecimiento.

Es posible que el valor del producto final varíe para cada cliente y puede estimarse por la cantidad máxima que el cliente desea pagar por él. La diferencia entre el valor del producto y su precio permanece con el cliente como superávit para el cliente. El resto del superávit de la Cadena de Abastecimiento se transforma en rentabilidad de la Cadena de Abastecimiento; es decir, la diferencia entre el ingreso generado por el cliente y el costo total de las operaciones. (Chopra & Meindl, 2013).

El éxito de una Cadena de Abastecimiento debe medirse en función de su rentabilidad y no en función de las utilidades en una etapa individual. La administración apropiada de estos flujos es una de las claves del éxito de una Cadena de Abastecimiento. Una eficaz administración gestionar sus activos y flujos de productos, información y fondos para maximizar su superávit. El crecimiento del superávit de una Cadena de Abastecimiento, cuyo incremento permite que los miembros de la cadena compartan el beneficio. (Chopra & Meindl, 2013)

2.3.4. Elementos:

La Cadena de Abastecimiento consta de 4 elementos claves:

- La producción: se centra en los productos que el mercado demanda y los clientes requieren.
- El suministro o Inventario: es aquel que se centra en las capacidades y habilidades de las operaciones de la planta para que la compañía determine la cantidad económica viable y eficiente a producir.
- La ubicación y el transporte:

Elementos que trabajan juntos, una organización determina los mejores lugares para producir los productos deseados y la Información que es el último elemento de la gestión de la cadena en la que se debe implementar métodos de registro y transmisión de información efectiva y precisa.

En algunas cadenas de abastecimiento, el transporte no es considerado como un elemento, dado que obedece estrictamente al comportamiento de la misma.

2.3.5. Factores de éxito:

La administración de una Cadena de Abastecimiento exitosa requiere muchas decisiones relacionadas con el flujo de información, productos y fondos. Cada decisión debe tomarse para incrementar el superávit de la cadena de distribución. Estas decisiones caen dentro de tres categorías o fases, según la frecuencia de cada decisión y el marco de tiempo durante el cual se dé el efecto de una fase de decisión. Por consiguiente, cada categoría de decisiones debe considerar la incertidumbre más allá del horizonte de decisión.

1. Estrategia o diseño de la Cadena de Abastecimiento:

Durante esta fase, la compañía decide cómo estructurar la Cadena de Abastecimiento para los siguientes años. Es decir, decide cuál debe ser la configuración de la Cadena de Abastecimiento, cómo se asignarán los recursos y qué procesos realizará cada etapa.

Las decisiones estratégicas tomadas por las compañías incluyen subcontratar una función de la Cadena de Abastecimiento o realizarla en casa, la ubicación y capacidades de producción e instalaciones de almacenamiento, los productos que se van a fabricar o almacenar en varios lugares, los modos de transporte que se pondrán a disposición a lo largo de diferentes tramos de embarque, y el tipo de sistema de información que se utilizará.

2. Planeación de la Cadena de Abastecimiento:

El marco de tiempo considerado es de un trimestre a un año. Por consiguiente, la configuración de la Cadena de Abastecimiento determinada en la fase estratégica se mantiene fija. Esta configuración establece restricciones dentro de las cuales debe hacerse la planeación. La meta de la planeación es maximizar el superávit de la Cadena de Abastecimiento que se puede generar a lo largo del horizonte de planeación dadas las restricciones establecidas durante la fase estratégica o de diseño. Las compañías inician la fase de planeación con un pronóstico para el año venidero (o un marco de tiempo comparable) de demanda y otros factores, como costos y precios en diferentes mercados. La planeación incluye tomar decisiones en relación a qué mercados serán abastecidos desde qué

lugares, la subcontratación de la fabricación, las políticas de inventario que se seguirán, y la temporización y tamaño de las promociones de comercialización y precios.

3. Operación de la Cadena de Abastecimiento:

El horizonte de tiempo diario, semanal, mensual, etc. Durante esta fase, las compañías toman decisiones respecto de pedidos de clientes individuales. En el ámbito de operaciones la configuración de la Cadena de Abastecimiento se considera fija, y las prácticas de planeación ya están definidas. La meta de las operaciones de la Cadena de Abastecimiento es manejar de la mejor manera posible los pedidos entrantes de clientes.

Durante esta fase las empresas asignan inventario o producción a pedidos individuales, fijan la fecha en que el pedido se debe terminar, generan listas de selección en un almacén, asignan un pedido a un modo de embarque particular, establecen programas de entrega de los camiones y colocan pedidos de reabastecimiento.

Debido a que las decisiones de operación se toman en el corto plazo (minutos, horas o días), hay menos incertidumbre sobre la información de la demanda. Dadas las restricciones establecidas por la configuración y políticas de planeación, la meta durante la fase de operación es explotar la reducción de la incertidumbre y mejorar el desempeño. El diseño, planeación y operación de una Cadena de Abastecimiento tienen un fuerte impacto en la rentabilidad y el éxito totales. (Chopra & Meindl, 2013).

2.3.6. Medición del desempeño:

Para que una Cadena de Abastecimiento funcione adecuadamente debe mejorar en términos de capacidad de respuesta y eficiencia sus controladores logísticos e inter-funcionales: instalaciones, inventario, transporte, información, aprovisionamiento y fijación de precios. Estos controladores no son independientes, sino que interactúan para determinar el desempeño global de la cadena. El buen diseño y operación de la Cadena de Abastecimiento reconocen esta interacción y hacen los compromisos o compensaciones adecuadas para suministrar el nivel de capacidad de respuesta deseado. (Chávez Bazán, 2016)
Ver figura N° 03.

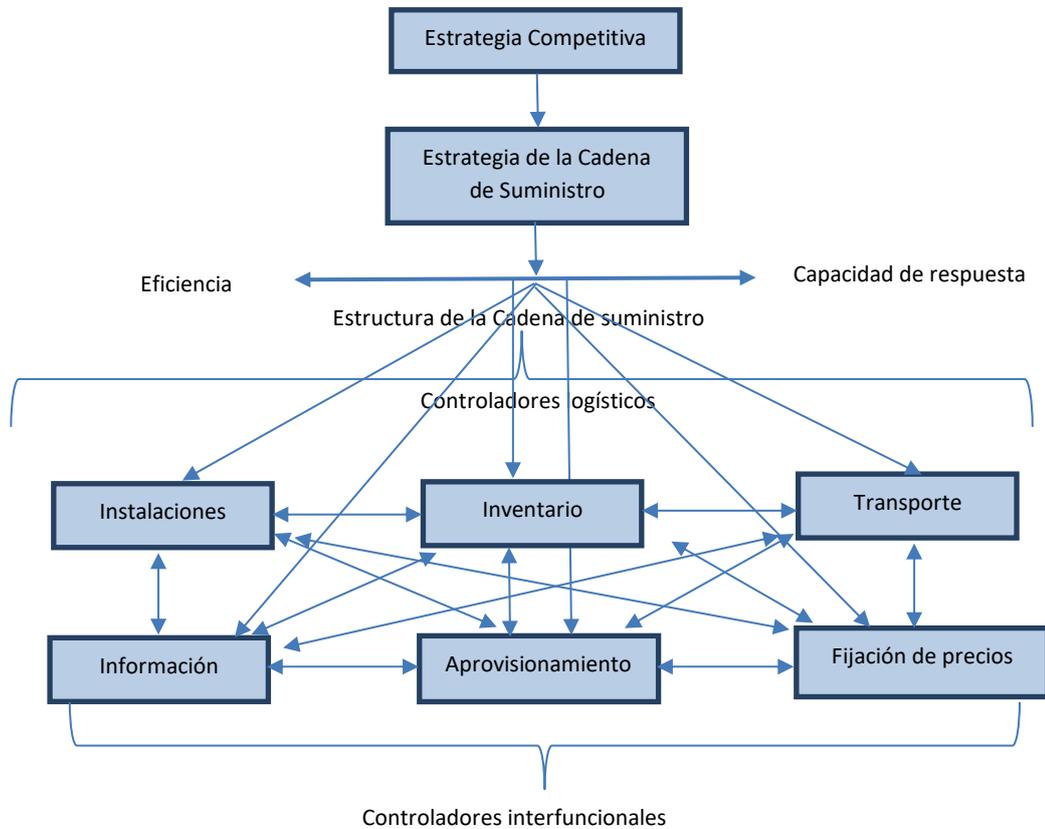


Figura 3. Controladores logísticos y funcionales de la Cadena de Abastecimiento
 Fuente: Administración de la Cadena de Abastecimientos, Chopra, Meindl, 2013

A continuación, se describirá cada uno de los componentes interfuncionales:

- Las Instalaciones:**

Son las ubicaciones físicas reales en la red de la Cadena de Abastecimiento donde se almacena, ensambla o fabrica el producto. Los dos principales tipos de instalaciones son los sitios de producción y los de almacenamiento. Las decisiones relacionadas con el rol, ubicación, capacidad y flexibilidad de las instalaciones tienen un efecto significativo en el desempeño de la cadena de abastecimiento. Los costos relacionados con las instalaciones aparecen bajo propiedad, planta y equipo, si son propiedad de la empresa, o bajo ventas, generales y administrativos si son rentadas.

Por el lado financiero, las decisiones relacionadas con las instalaciones impactan el costo de los productos vendidos y los activos representados por la planta y el equipo. Se debe dar seguimiento a las métricas relacionadas con la instalación que influyen en el desempeño de la Cadena de Abastecimiento, y que se enuncian a continuación.

- Capacidad de planta, la cual mide la cantidad máxima de toneladas que puede procesar la instalación del fabricante.
- Utilización: mide la fracción de la capacidad que actualmente se está utilizando en la instalación. La utilización afecta tanto el costo unitario de procesamiento como los retrasos asociados.
- Tiempos de procesamiento, preparación, inactividad y ocioso: los cuales miden la fracción de tiempo en que la instalación estuvo procesando unidades, en preparación para procesar unidades, no disponible porque estaba inactiva u ociosa porque no había unidades que procesar. Idealmente, la utilización debe estar limitada por la demanda y no por el tiempo de preparación o de inactividad.
- Costo de producción por unidad: mide el costo promedio de producir una unidad. Estos costos pueden medirse por unidad, por caja o por peso, según el producto.
- Pérdidas de calidad: miden la fracción de la producción perdida debido a defectos. Las pérdidas de calidad perjudican tanto el desempeño financiero como la capacidad de respuesta de la Cadena de Abastecimiento.
- Tiempo teórico de flujo/ciclo de producción: mide el tiempo requerido para procesar una unidad si no hay retrasos en ninguna etapa.
- Tiempo de flujo/ciclo real promedio: mide el tiempo real promedio requerido para procesar todas las unidades durante un tiempo específico, como una semana o un mes. El tiempo de flujo/ciclo real incluye el tiempo teórico y cualquier retraso. Esta métrica debe utilizarse cuando se establezcan los tiempos de entrega de los pedidos.
- Eficiencia del tiempo de flujo: es la razón del tiempo de flujo teórico al tiempo de flujo real promedio. Los valores bajos de eficiencia del tiempo de flujo indican que una gran parte del tiempo se consume en espera.
- Variedad del producto: mide el número de productos o familias de productos procesados en una instalación. Es probable que los costos de procesamiento y los tiempos de flujo se incrementen con la variedad de productos.
- Contribución al volumen del 20% superior de unidades de control de inventario (SKU) y clientes: mide la fracción del volumen total procesado por una instalación, que proviene del 20% superior de unidades de control de inventario o clientes. Un resultado 80/20 en el que el 20% superior contribuye con 80% del volumen indica los probables

beneficios de una instalación en la que se utilizan procesos distintos para procesar el 20% superior y el 80% restante.

- Nivel de servicio de producción: mide la fracción de las órdenes de producción terminadas a tiempo y completas.

- **El inventario:**

Es toda la materia prima, trabajo en proceso y productos terminados dentro de una Cadena de Abastecimiento. El inventario que pertenece a una empresa se reporta bajo activos. El cambio de las políticas de inventario puede modificar la eficiencia y capacidad de respuesta de la Cadena de Abastecimiento.

- **El transporte:**

Implica trasladar inventario de punto a punto en la Cadena de Abastecimiento y tiene un gran impacto en la capacidad de respuesta y eficiencia de la misma. El transporte puede adoptar la forma de muchas combinaciones de modos y rutas, cada una con sus propias características de desempeño.

Sus métricas relacionadas son:

- Costo promedio de transporte entrante: normalmente mide el costo de movilizar el producto a la instalación como un porcentaje de las ventas o costo de los productos vendidos. Idealmente, este costo debe medirse por unidad traída, pero puede ser difícil. En general el costo del transporte entrante se incluye en el costo de los productos vendidos. Es útil para separar este costo por proveedor.
- Tamaño promedio de envío entrante: mide el número promedio de unidades o dólares en cada envío que llega a una instalación.
- Costo promedio de transporte entrante por envío: mide el costo promedio de transporte de cada envío entrante. Junto con el tamaño del envío entrante, esta métrica identifica las oportunidades de mayores economías de escala en el transporte entrante.
- Costo promedio de transporte saliente: mide el costo de enviar al cliente un producto desde una instalación. Idealmente, este costo debe medirse por unidad enviada, pero a menudo se mide como un porcentaje de las ventas. Es útil para separar esta métrica por cliente.
- Tamaño promedio del envío saliente: mide el número promedio de unidades o dólares en cada envío que sale de una instalación.

- Costo promedio de transporte saliente por envío: mide el costo de transporte de cada envío que sale. Junto con el tamaño del envío saliente, esta métrica identifica oportunidades de mayores economías de escala en el transporte de salida.
- Fracción transportada por modo: mide la fracción de transporte (en unidades o dólares) que utiliza cada modo de transporte. Esta métrica puede usarse para estimar si cierto modo se sobre utilizan o se subutilizan.
- **La información:**

Consiste en datos y análisis relacionados con las instalaciones, inventario, transporte, costos, precios y clientes a lo largo de la Cadena de Abastecimiento. La información es potencialmente el controlador más grande de desempeño de la cadena porque afecta de manera directa a cada uno de los demás controladores. La información brinda a la administración la oportunidad de hacer las Cadenas de Abastecimiento más sensibles a la respuesta y más eficientes, teniendo en cuenta:

 - Horizonte de pronóstico: identifica la anticipación con qué se pronostica un evento real. El horizonte de pronóstico debe ser mayor que o igual al tiempo de espera de la decisión impulsada por el pronóstico.
 - Frecuencia de actualización: identifica con qué frecuencia se actualiza cada pronóstico. Éste debe actualizarse con más frecuencia que una decisión, de modo que se puedan detectar los grandes cambios y tomar una acción correctiva.
 - Error de pronóstico: mide la diferencia entre el pronóstico y la demanda real. Es inclusive una medida de la incertidumbre y origina todas las respuestas ante la incertidumbre, como el inventario de seguridad o la capacidad excedente.
 - Factores estacionales: miden el grado al cual la demanda promedio en una temporada está por encima o debajo del promedio en el año.
 - Desviación del plan: identifica la diferencia entre los inventarios o producción planeados y los valores reales. Se pueden utilizar para identificar y señalar faltantes y sobrantes.
 - Razón de la variabilidad de la demanda a la variabilidad del pedido mide la desviación estándar de la demanda entrante y los pedidos colocados.
- **El aprovisionamiento:**

Es la decisión de quién realizará una actividad particular de la Cadena de Abastecimiento, como producción, almacenamiento, transporte o el manejo de la información. A nivel estratégico estas decisiones determinan qué

funciones realiza una empresa y cuáles subcontrata. Las decisiones de aprovisionamiento afectan tanto la capacidad de respuesta como la eficiencia de la cadena. Sus métricas son:

- Días pendientes por pagar: mide los días desde que el proveedor realiza una tarea de la Cadena de Abastecimiento y hasta cuando recibe su pago.
 - Precio de compra promedio: mide el precio promedio al cual se compró un producto o servicio durante el año. El precio promedio debe ser ponderado por la cantidad comprada a cada precio.
 - Rango del precio de compra: mide la fluctuación del precio de compra durante un periodo específico. El objetivo es identificar si la cantidad comprada se correlacionó con el precio.
 - Cantidad de compra promedio: mide la cantidad promedio de compra por pedido. El objetivo es identificar si ocurre un nivel suficiente de agregación a través de las ubicaciones cuando se coloca un pedido.
 - Calidad del producto suministrado: características inherentes del producto tanto a nivel técnico como a nivel comercial que son exigidos por los clientes.
 - Tiempo de espera del suministro: mide el tiempo promedio entre la colocación del pedido y la llegada del producto. Los tiempos de espera largos reducen la capacidad de respuesta e incrementan el inventario que la cadena de abastecimiento debe mantener.
 - Fiabilidad del proveedor: mide la variabilidad del tiempo de espera del proveedor, así como la cantidad entregada con respecto al plan.
- **La fijación de precios:**

Determina cuánto cobrará una compañía por los productos y servicios que pone a disposición en la cadena de abastecimiento. La fijación de precios afecta el comportamiento del comprador del producto o servicio y, por consiguiente, el desempeño de la cadena.

 - Margen de utilidad: mide la utilidad como porcentaje de los ingresos. Una empresa debe examinar una amplia variedad de métricas de margen de utilidad para optimizar su fijación de precios, incluyendo dimensiones como tipo de margen (bruto, neto, etc.), alcance (SKU, línea de productos, división, empresa), tipo de cliente y otros.
 - Días de ventas pendientes: miden el tiempo promedio que transcurre entre la venta y el cobro.

- Costo fijo incremental por pedido: mide los costos incrementales que son independientes del tamaño del pedido. Éstos incluyen los costos por cambios en una planta manufacturera, los costos de procesamiento o de transporte incurridos, independientemente del tamaño del envío en una empresa de ventas por correo.
- Costo incremental variable por unidad: mide los costos incrementales que varían con el tamaño del pedido. Éstos incluyen los costos de selección en una empresa de ventas por correo, o costos de producción variables en una planta manufacturera.
- Precio de venta promedio: mide el precio promedio al cual se realizó una actividad de la cadena de suministro en un periodo dado. El promedio se obtiene ponderando el precio con la cantidad vendida a ese precio.
- Tamaño promedio del pedido: mide la cantidad promedio por pedido. El precio de venta promedio, el tamaño del pedido, el costo fijo incremental por pedido, y el costo variable incremental por unidad, ayudan a estimar la contribución por realizar la actividad de la Cadena de Abastecimiento.
- Rango del precio de venta: mide el precio de venta máximo y mínimo por unidad durante un horizonte de tiempo especificado.
- Rango de ventas periódicas: mide la cantidad máxima y mínima vendida por periodo (día/semana/mes) durante un horizonte de tiempo específico.

2.3.7. Gestión de la cadena de abastecimiento (SCM):

La gestión de la cadena de abastecimiento es una práctica basada en la filosofía “ganar-ganar”, la cual consiste en la planificación, organización y el control de los flujos de la red de valor, entre los que se encuentran los flujos transaccionales, de productos y/o servicios; y de la información, los cuales son aplicados a los proveedores de los proveedores, los operadores de transportes, los centros de distribución, los vendedores y los consumidores finales. (López Salazar, 2017). Ver figura N° 04.



Figura 4. Gestión de la Cadena de Abastecimiento

Fuente: <https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/qu%C3%A9-es-cadena-de-abastecimiento/>

2.3.8. Desempeño de la Cadena de Abastecimiento:

Medir el desempeño de la Cadena de Abastecimiento se ha tornado cada vez más importante ya que permite ejecutar ciclos de mejora continua, aplicados a cada eslabón involucrado; monitoreando las actividades y operaciones. En tal sentido, el desempeño de la Cadena de Abastecimiento es conocer el estado actual de cada una de las actividades de la misma.

Según la EAE Business School (EAE Business School, 2017):

“La función de las herramientas de medición es la de conocer el estado actual de cada una de las actividades para comprobar la evolución de su desempeño. Su finalidad, por tanto, no es otra que tomar futuras decisiones para mejorar su eficacia, de manera que se llegue a reducir gastos, tiempos y, sobre todo, se alcance una mayor satisfacción del cliente ajustando la oferta a sus necesidades reales y actualizadas”

2.4. Análisis Modal de Fallos y Efectos - AMFE

2.4.1. Definición:

El Análisis de Modos de Fallo y Efectos, en adelante llamado AMFE, es una metodología que nos ayuda a estimar y predecir los fallos que puede tener un producto que está en fase de diseño, con la finalidad de incorporar, desde el inicio, los componentes y funciones del producto que garanticen su fiabilidad, seguridad y el cumplimiento de los parámetros de las funciones que los clientes exigirán de ese nuevo producto. (Progressa Lean, 2019)

AMFE es aplicable a un producto, proceso o servicio, reduciendo tiempo y costo respectivo. Permite detectar fallos potenciales más probables que pueden tener un producto, sus sistemas o una funcionalidad de éste. (Progressa Lean, 2019)

2.4.2. Tipos de AMFE:

Las aplicaciones AMFE, según (Progressa Lean, 2019), pueden ser utilizadas para:

- **Concepto:** Análisis de sistemas o subsistemas en las fases iniciales y antes del diseño.
- **Diseño:** Análisis de productos antes del prototipo y pre-series y antes de su producción.
- **Proceso:** Análisis de los procesos de fabricación y montaje.
- **Máquinas y Equipos:** Análisis de productos, maquinaria y equipos para mejorar su eficacia y calidad.
- **Sistema:** Análisis del sistema y sus funciones específicas.
- **Software:** Análisis de las funciones del software.
- **Servicio:** Análisis de los procesos del sector servicio antes de que sean puestos en marcha y el impacto de los fallos probables sobre el cliente o consumidor.

2.4.3. Elementos:

Los elementos según (Lázaro, 2008) son los siguientes:

- **Fallo:** un producto o proceso falla cuando no lleva a cabo, de forma satisfactoria, la función que tiene encomendada.
- **Modo potencial de fallo:** forma en que un componente, sistema o producto puede fallar en el cumplimiento de su función.
- **Efecto potencial del fallo:** se trata de la consecuencia esperada si llega a ocurrir un modo de fallo, tal y como lo experimentaría el cliente.
- **Cliente:** entendiendo cliente, como en el resto de los procesos de Calidad, como cliente externo y cliente interno. El cliente externo solicita las funciones estáticas y dinámicas del producto, sin irregularidades en su uso. El cliente interno solicita la función de posibilitar su operación.

2.4.4. Fases:

- a. Enumerar todos los posibles modos de fallo, en esta etapa se procederá a detallar los fallos que podrían tener el producto/servicio, asegurando que contemple todos los aspectos del proceso.
- b. Establecer su índice de prioridad: La lista de posibles fallos serán tabulados y clasificados según su importancia. A cada uno de ellos se le asignará 3 valores:

S: nivel de severidad (gravedad del fallo percibida por el usuario)

O: nivel de incidencia (probabilidad de que ocurra el fallo)

D: nivel de detección (probabilidad de que NO detectemos el error antes de que el producto se use)

El valor de cada nivel se puntuará en el rango numérico de 1 a 10 siendo 1 el valor más bajo y 10 el valor más alto. Luego se procede a la multiplicación de los tres niveles a fin de hallar el Índice de Prioridad de Fallo, en adelante NPR.

- c. Priorizar los modos de fallo y buscar soluciones: Se ordenará descendientemente los fallos según el NPR resultante.

El objetivo de este método es reducir, controlar los posibles fallos, habiendo actuado oportunamente para disminuir el NPR de los más graves. Las acciones preventivas y correctivas para eliminar los modos de fallos se clasifican según la siguiente Matriz de Decisión (ver Figura N°05):

		Calidad de los Procesos / Producto	
		Baja	Muy buena
Gravedad / Severidad del Efecto	Alta	NPR > 80% Severidad Alta Ocurrencia Alta Calidad deficiente. Acción de Mejora Acción de Control	Severidad Alta Ocurrencia Baja Calidad muy buena. Acción de Control
	Baja	Severidad Baja Ocurrencia Alta Calidad deficiente. Acción de Control	NPR < 20% Severidad Baja Ocurrencia Baja Calidad muy buena.
		Alta	Baja
		Probabilidad de ocurrencia de fallos	

Figura 5. Matriz de Decisión

Fuente: (Progressa Lean, 2019).

A continuación, se detalla la clasificación de la gravedad, frecuencia y nivel de detección:

Tabla 2. *Clasificación de la gravedad del modo de fallo según la repercusión en el cliente/usuario*

GRAVEDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Repercusiones imperceptibles	No es razonable esperar que este fallo de pequeña importancia origine efecto real alguno sobre el rendimiento del sistema. Probablemente, el cliente ni se daría cuenta del fallo.	1
Baja Repercusiones irrelevantes apenas perceptibles	El tipo de fallo originaría un ligero inconveniente al cliente. Probablemente, éste observara un pequeño deterioro del rendimiento del sistema sin importancia. Es fácilmente subsanable.	2-3
Moderada Defectos de relativa importancia	El fallo produce cierto disgusto e insatisfacción en el cliente. El cliente observará deterioro en el rendimiento del sistema.	4-6
Alto	El fallo puede ser crítico y verse inutilizado el sistema Produce un grado de insatisfacción elevado.	7-8
Muy alta	Modalidad de fallo potencial muy crítico que afecta el funcionamiento de seguridad del producto o proceso y/o involucra seriamente el incumplimiento de normas reglamentarias. Si tales incumplimientos son graves corresponde un 10.	9-10

Fuente: (NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE, 2004)

Tabla 3. *Clasificación de la frecuencia/probabilidad de ocurrencia del modo de fallo*

FRECUENCIA	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Improbable	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos, ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible.	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos. Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2-3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o previos al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4-6
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares previos o procesos que han fallado.	7-8
Muy alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	9-10

Fuente: (NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE, 2004)

Tabla 4. *Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo*

DETECTABILIDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes.	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2-3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente. Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción.	4-6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7-8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final.	9-10

Fuente: (NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE, 2004)

Índice de Prioridad de Riesgo (IPR)

Es el producto de los tres factores que lo determinan. Dado que tal índice va asociado a la prioridad de intervención, suele llamarse Índice de Prioridad del Riesgo. Debe ser calculado para todas las causas de fallo. No se establece un criterio de clasificación de tal índice. No obstante, un IPR inferior a 100 no requeriría intervención salvo que la mejora fuera fácil de introducir y contribuyera a mejorar aspectos de calidad del producto, proceso o trabajo. El ordenamiento numérico de las causas de modos de fallo por tal índice ofrece una primera aproximación de su importancia, pero es la reflexión detenida ante los factores que las determinan, lo que ha de facilitar la toma de decisiones para la acción preventiva. Como todo método cualitativo su principal aportación es precisamente el facilitar tal reflexión. (NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE, 2004)

2.5. Productos Peligrosos (PP):

2.5.1. Definición:

Los materiales riesgosos o peligrosos son sustancias que podrían dañar la salud humana o el medio ambiente, los cuales se deben manejar en forma apropiada. Los productos peligrosos generalmente se transportan y almacenan en grandes cantidades. Una fuga accidental de estos productos representa un riesgo potencial para las personas y el ambiente. El accidente se puede tratar más rápidamente cuando se identifica y caracteriza el producto peligroso. Lamentablemente, es probable que no se haya especificado el contenido de los tanques o camiones de almacenamiento. Quizá los documentos de transporte o registros no estén disponibles. Sin embargo, incluso cuando se dispone de esta información, es necesario contar con una persona que tenga el conocimiento técnico y la experiencia para indicar cuáles son los riesgos y la gravedad, o consultar a un centro de control de desastres y emergencias químicas o de información toxicológica.

2.5.2. Clasificación:

El primer sistema que presentamos en este documento es el propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para clasificación de productos peligrosos y el segundo sistema el de Asociación Nacional de Protección contra Incendios “National Fire Protection Association” (NFPA) y de manera específica, el Sistema Estandarizado para la identificación de Riesgos de Incendio de Productos

Peligrosos, NFPA 704, que se usa para tanques de almacenamiento y recipientes pequeños (instalaciones permanentes).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) clasifica los productos peligrosos en nueve clases de riesgos y sus respectivas subclases, según se indica a continuación:

Clase 1- Explosivos: Comprende de sustancias explosivas, artículos explosivos y sustancias que producen efecto explosivo pirotécnico. Se subdivide en seis subclases:

- a. Materiales y artículos que presentan riesgo de explosión de toda la masa (como la nitroglicerina y la dinamita).
- b. Materiales y artículos que presentan riesgo de proyección, pero no de explosión de toda la masa.
- c. Materiales y artículos que presentan riesgo de incendio y de que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.
- d. Materiales y artículos que no presentan riesgos notables. Generalmente se limita a daños en el embalaje.
- e. Materiales muy poco sensibles que presentan riesgo de explosión de toda la masa pero que la posibilidad de explosión es remota.
- f. Materiales extremadamente insensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa.

Clase 2 - Gases: Se refiere a cualquier tipo de gas comprimido, licuado o disuelto bajo presión. Se distinguen tres subclases:

- a. Gases inflamables. Incluyen generalmente a hidrocarburos procedentes de la destilación del petróleo o de fuentes de gas natural (propano, hidrógeno).
- b. Gases no inflamables, no venenosos y no corrosivos. Son gases que no se queman con facilidad, y la combustión puede llevarse a cabo solo en condiciones extremas (nitrógeno, helio).
- c. Gases venenosos. Conformado por mezclas estables de gases, pero capaces de reaccionar con los compuestos orgánicos de las células produciendo la muerte (Cloro, fosgeno).

Clase 3 – Líquidos: Son líquidos, mezclas de líquidos, o líquidos conteniendo sólidos en solución o suspensión, que liberan vapores inflamables a temperaturas relativamente bajas. Estas se clasifican de acuerdo al punto de inflamabilidad, esto es, la temperatura más baja a la que el líquido desprende vapores en cantidad suficiente para formar una mezcla inflamable en las proximidades de su superficie (gasolina).

- a. Punto de inflamabilidad bajo (inferior a -18° C).

- b. Punto de inflamabilidad medio (igual o superior a -18°C e inferior a 23°C)
- c. Punto de inflamabilidad alto (igual o superior a 23°C e inferior a 61°C)

En esta clase también se incluyen igualmente las materias sólidas en estado fundido cuyo punto de inflamación es superior a 61°C y que sean entregadas al transporte o transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación. También se incluyen las materias líquidas explosivas desensibilizadas (materias líquidas explosivas preparadas en solución o en suspensión en agua o en otros líquidos de modo que formen una mezcla líquida homogénea exenta de propiedades explosivas).

Clase 4 – Sólidos: Incluye a las sustancias espontáneamente inflamables y sustancias que en contacto con el agua emiten gases inflamables. Son las sustancias que se encienden con facilidad, y que en consecuencia representan un peligro de incendio bajo las condiciones industriales normales.

- a. Sólidos inflamables. Son sólidos que en condiciones normales de transporte son inflamables y pueden favorecer incendios por fricción (magnesio, Fósforo rojo).
- b. Sustancias que pueden presentar combustión espontánea. Son espontáneamente inflamables en condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire (Fósforo blanco).
- c. Sustancia que en contacto con el agua despiden gases inflamables o tóxicos (sodio, potasio).

Clase 5 – Oxidantes:

- a. Oxidantes. Son sustancias que, aun sin ser combustibles, causan o contribuyen a la combustión al liberar oxígeno. No se confunda con las sustancias oxidantes o receptoras de electrones en reacciones químicas (ver Reducción-oxidación) (nitrato de amonio, peróxido de hidrógeno).
- b. Peróxidos orgánicos. Compuestos orgánicos con estructura bivalente O-O, térmicamente inestables, capaces de descomponerse en forma explosiva y violenta. Son sensibles al calor o a la fricción.

Clase 6 – Venenos:

- a. Sustancias venenosas. Son sólidos o líquidos que pueden causar efectos graves y perjudiciales para la salud del ser humano si se inhalan sus vapores, se ingieren o entran en contacto con la piel o las mucosas (cianuro de potasio, Cloruro de mercurio (I), Cloruro de mercurio (II)).
- b. Sustancias infecciosas. Son materiales que contienen microorganismos patógenos viables o toxinas de los que se saben o se sospecha pudieran

originar enfermedades en humanos y en animales (como el bacilo causante del carbunco y el virus del sida).

Clase 7 - Radiactivos: Se entiende por material radiactivo a todos aquellos que poseen una actividad mayor a 70 kBq/kg (kilobequerelios por kilogramo) o su equivalente de 2 nCi/g (nanocurios por gramo) (Uranio, Plutonio).

Clase 8 – Corrosivos: Son sustancias ácidas o básicas que causan lesiones visibles en la piel y otros tejidos vivos o corroen los metales. Algunas de estas sustancias son volátiles y desprenden vapores irritantes; pueden desprender gases tóxicos cuando se descomponen (hidróxido de Sodio, ácido sulfúrico).

Clase 9 - Mezclas peligrosas: Son sustancias que presentan peligros para el hombre y el medio ambiente, pero sus efectos sobre éstos no clasifican como ninguna de las clases anteriores (por ejemplo el hielo seco).

- a. Cargas peligrosas que están reguladas en su transporte pero no pueden ser incluidas en ninguna de las clases antes mencionadas (asfalto caliente).
- b. Sustancias peligrosas para el medio ambiente.
- c. Residuos peligrosos y corrosivos.

2.5.3. Productos peligrosos explosivos:

Son productos químicos que encierran un enorme potencial de energía, que bajo la acción de un fulminante u otro estímulo externo reaccionan instantáneamente con gran violencia. Se fabrican con diferentes potencias, dimensiones y resistencia al agua, según se requiera.

Un explosivo genera:

- a. Un fuerte efecto de impacto que tritura la roca.
- b. Un gran volumen de gases que se expanden con gran energía, desplazando los fragmentos.

Los productos peligrosos explosivos se clasifican en:

- a. Altos explosivos:
Explosivos rápidos de 2,500 a 7,000 m/s.
Son sensibles al Fulminante N° 6 y 8
Por ejemplo: Dinamitas (% sensibilizador + estabilizador)
- b. Agentes de voladura:
Explosivos lentos o deflagrantes.
No sensibles al Fulminante N° 6 y 8
Por ejemplo: Hidrogeles o slurries, emulsiones, anfo.
- c. Explosivos especiales:

Se emplean en trabajos particulares como: prospección sísmica, voladura controlada, etc.

Por ejemplo: Geodit, Exacorte, Booster de TNT.

2.5.4. Emulsión Gasificante:

Es una solución oxidante del tipo agua en aceite, formada por una fase acuosa dispersa en una fase continua oleosa.

Es usada en operaciones a tajo abierto empleando camiones fábrica donde es sensibilizado con ANFO en diferentes proporciones para formar ANFO Pesado o mediante el uso de sensibilizadores para formar agentes de voladura.

Solución acuosa de nitrato:

Aspecto físico:	Pastoso
Color:	Beige
Densidad:	(g/cm ³)1,3
Viscosidad:	(cP) 11 000
Resistencia al agua:	Excelente

2.5.5. Uso de explosivos:

Contar con las Autorización para la utilización de explosivos y la Licencia de manipulador de explosivos que otorga la Dirección de Control de Servicios de Seguridad, Control de Armas, Municiones y Explosivos (DICSCAMEC), sin perjuicio de las autorizaciones que la Autoridad Sectorial disponga.

III. HIPÓTESIS:

3.1. Declaración de hipótesis:

Hipótesis de investigación (H_i):

La propuesta del Modelo de Orden Perfecta permite mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca

Hipótesis Nula (H₀)

La propuesta del *Modelo de Orden Perfecta* **no** permite mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero - Cajamarca.

3.2. Operacionalización de variables:

Las variables consideradas en la presente investigación son:

- Variable independiente: Modelo Orden Perfecta.
- Variable dependiente: Calidad del Desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante.

Tabla 5. Matriz de Operacionalización de variables

N°	Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Categorías o Dimensiones	Definición	Indicador	Nivel de Medición	Unidad de Medida	Índice	Valor
1	Modelo de Orden Perfecta	VI (X)= Independiente	Herramienta que nos permite sincronizar las actividades de los actores intervinientes (fabricante, distribuidor y cliente) de la cadena de abastecimiento a fin de entregar el producto, en el lugar, tiempo, peso, documentación y cantidad correctos cumpliendo las especificaciones y condiciones establecidas por el cliente al realizar su pedido.	El Modelo Orden Perfecta obedece a estrictamente las siguientes 7 dimensiones: D1 = Lugar D2 = Peso D3 = Tiempo D4 = Cantidad D5 = Documentación D6 = Calidad D7 = Producto	Es el éxito de la Cadena de Abastecimiento o en la entrega del producto, peso, lugar, tiempo, cantidad, documentación, cliente y factura correctos, según APICS (Siglas en inglés de Asociación de Gestión de Cadena de Abastecimiento)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Precisión de ubicación de entrega 2. Precisión del peso de entrega 3. Compromiso Tiempo de entrega 4. Precisión de la cantidad de entrega 5. Precisión de documentación de cumplimiento 5. Exactitud de la documentación de pago 5. Precisión de documentación de envío 6. Órdenes entregadas Conformidad libre de defectos 7. Precisión del producto de entrega 	Porcentual	%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lugar correcto = N° de Órdenes entregadas conforme/Total de Órdenes solicitadas 2. Peso conforme = Tn del producto entregado conforme/Total de Tn solicitadas 3. Tiempo conforme = N° de Órdenes entregadas a tiempo/Total de Órdenes solicitadas 4. Cantidad del producto = N° de Cisternas entregadas conforme / Total de Cisternas solicitadas 5. Documentación correcta = Cantidad de Órdenes con Documentos de pedido correctos/Total de Órdenes Solicitadas 5. Documentación de Pago = Total de documentos de pago entregados conforme/ Total de documentos de pago entregados 5. Documentación de Envío = Total de documentos de envío entregados conforme/ Total de documentos de envío entregados 6. Calidad Conforme = N° de órdenes conforme/Total de Órdenes entregadas 7. Producto conforme = N° de validaciones Técnicas conforme/Total de Validaciones realizadas 	-

2	Calidad del Desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante	VD (Y) = Dependiente	Es la medición de forma homogénea del funcionamiento de los distintos eslabones de la Cadena de Abastecimiento y disponer a tiempo la información a fin de garantizar la eficiencia, aumentar la productividad y aumentar la calidad de atención.	D1 = Eficiencia D2 = Productividad D3 = Calidad	Es la herramienta para medir la eficiencia y eficacia de una Cadena de Abastecimiento, según EAE Business School .	Eficiencia Económica	Porcentaje	%	$Ee = (N^{\circ} \text{ atenciones sin desviación} * P. \text{ Venta}) / (N^{\circ} \text{ atenciones totales} * \text{Costo})$
						Productividad	Numérico	Razón	$p = (N^{\circ} \text{ atenciones sin desviación} * TN) / (N^{\circ} \text{ atenciones totales} * Tn \text{ planificadas})$
						Calidad	Porcentaje	%	$\text{Calidad} = N^{\circ} \text{ atenciones sin desviaciones} / \text{Total de atenciones}$

Fuente: Elaboración propia.

IV. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANÁLISIS:

4.1. Tipo de investigación:

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) su finalidad, la investigación presentada es de tipo aplicada cuyo objetivo práctico es elaborar y/o aplicar propuestas prácticas para solucionar problemas específicos o investigar soluciones de uso inmediato; es así que con la propuesta del Modelo Orden Perfecta se evaluará el nivel de calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante.

4.2. Diseño de investigación:

El diseño de investigación propuesto es no experimental - transversal, del tipo aplicada, con nivel de investigación descriptivo, ya que no se tiene el control de las variables.

Transversal, ya que se recolectó los datos a través de las técnicas e instrumentos de recolección de datos una sola vez para ser analizada. Por lo tanto, en la presente investigación los datos fueron recopilados en un tiempo determinado, es decir, no existió continuidad en el eje del tiempo.

(Kerlinger & Lee, 2002) infieren que un diseño Transversal se caracteriza porque es aquel que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Podemos indicar, además, que es una investigación diagnóstica y prospectiva.

4.3. Métodos

Análisis y síntesis: este método se utilizó para poder analizar y sintetizar la información obtenida y relacionada con la investigación, por cada una de las variables de estudio.

4.4. Población y muestra:

La población considerada en la presente investigación está compuesta por 7 Compañías Mineras del Departamento de Cajamarca que adquieren Emulsión Gasificante y se encuentran registradas en la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca (Ver Anexo N°1).

La muestra es de tipo no probabilístico por conveniencia, considerando una muestra de 5 Compañías Mineras cuyos nombres se mantendrán en reserva debido al compromiso de confidencialidad citado en la presente investigación en el Ítem 1.5 alcance de la investigación. Dichas compañías han sido elegidas por su representatividad en el consumo de Emulsión Gasificante ya que las otras 2 compañías tienen un consumo esporádico y en cantidades mínimas, las cuales representan el 0.71% del consumo total, es decir, no tiene impacto significativo en los resultados.

En el marco de muestreo se ha considerado los siguientes estamentos: Fabricante – Cliente Final. La etapa crítica es ejecutada por el Operador Logístico a cargo del transporte del producto.

4.4. 1. Técnicas:

La obtención de datos para elaborar la propuesta de aplicación del Modelo de la Orden Perfecta se realizará mediante las técnicas: análisis documental y entrevistas.

Respecto a los cambios esperados en la variable dependiente, se utilizarán las siguientes técnicas: base de datos y entrevistas.

Para el procesamiento de nuestros datos se utilizaron tablas, las cuales fueron procesadas con el programa Excel a nivel descriptivo.

4.4. 2. Instrumentos:

Los instrumentos a utilizar para el análisis del Modelo Orden Perfecta serán: ficha resumen, registros, cuestionarios y guías de entrevista.

4.4. 3. Validación del instrumento

La validación del instrumento, que para el presente trabajo de investigación es la guía de entrevista, estuvo a cargo de tres expertos, el Doctor e Ingeniero Industrial Manuel Urcia Cruz, quien además, se desempeña como Docente de pre y posgrado de varias universidades, del Doctor José Antonio Muller Solón quien cuenta con más de 15 años aplicando estudios de Mercado, además es docente en Investigación en pre grado y el Mg. Blasco Núñez Velasco quien es Consultor Senior en Calidad, miembro titular de Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y Docente de pos grado en la UNT. (Ver Anexo 4).

4.4. 4. Procedimientos de recolección de datos:

Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico del desempeño actual de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, se recolectaron los datos según las fichas de registros del Fabricante y Cliente Final; así como del Operador Logístico.

Planteamiento de la propuesta

Se realizó una propuesta de un Modelo de Referencia basado en los resultados de los análisis de datos, de las guías de entrevista y del resultado de la herramienta AMFE.

Explicación de la variación de desempeño

Finalmente, se explicó la variación del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante a través de los resultados obtenidos.

V. RESULTADOS:

Se ha efectuado una evaluación del desempeño actual de la Cadena de Abastecimiento vista desde diversos puntos de observación, siguiendo siempre la secuencia lógica de la cadena. Dicha evaluación ha permitido establecer que los procesos críticos se ubican en las actividades de transporte del material.

Debe quedar claro también, que el Operador Logístico cumple solamente la función de efectuar el transporte del producto hasta la locación minera del Cliente Final, siendo ésta una actividad crítica en toda la Cadena de Abastecimiento.

Además, el Operador Logístico no es parte de la Cadena de Abastecimiento debido a que no ejerce el derecho de propiedad del producto en ningún momento. Ejercer este derecho es condición *sine qua non* para ser considerado parte de la Cadena de Abastecimiento de cualquier producto. Sin embargo, el operador logístico tiene la responsabilidad directa de trasladar el producto hasta el punto de distribución del fabricante ubicado dentro de las instalaciones del cliente, en las condiciones establecidas por el cliente; siendo estas actividades supervisadas constantemente por el fabricante.

Esta realidad debidamente comprobada, nos ha permitido trabajar sobre dos premisas fundamentales para el presente trabajo de investigación:

Primera premisa: la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante para usos mineros en el Perú, está constituida por tres estamentos:

- a) El proveedor o proveedores de las materias primas e insumos necesarios para la elaboración del producto, ésta o estas empresas representan la posición del “productor” dentro de la cadena.
- b) El fabricante del producto Emulsión Gasificante para usos mineros en el presente trabajo es considerado en la posición del “manufacturador” dentro de la cadena.
- c) El cliente o comprador del producto en el presente caso es la compañía minera, esta empresa representa la posición de usuario final dentro de la cadena.

Segunda premisa: los procesos operativos de más alta responsabilidad y de mayor riesgo dentro de las operaciones de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante para usos mineros, son asumidos por el operador logístico bajo responsabilidad directa del fabricante.

Para la ejecución de la evaluación mencionada en el acápite anterior, se ha tomado como referencia a algunas empresas mineras ubicadas en el Departamento de Cajamarca. El grupo de empresas seleccionadas como muestra, son a la vez, las que han emitido el mayor número de Órdenes de Compra de Emulsión Gasificante, en los últimos años.

Las investigadoras consideraron estructurar el informe en 3 partes:

A. Diagnóstico del desempeño actual de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante:

Se realizó un minucioso estudio respecto al desempeño actual de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, basadas en las entrevistas a 17 personas que participan en los diferentes estamentos de la Cadena de Abastecimiento en mención: Fabricante, Operador Logístico y Cliente Final; los cuales se han clasificado de acuerdo a la naturaleza de sus actividades.

Tabla 6. Clasificación de entrevistados respecto a sus funciones

Distribución de entrevistas	Total	Nivel despacho	Nivel recepción	Nivel supervisión	Nivel gerencial	Nivel supervisión	Nivel operativo	Usuario final
Fabricante	5	2	2	1				
Operador Logístico	8				2	3	3	
Cliente	4							4
Total entrevistados	17	2	2	1	2	3	3	4

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Elaboración propia.

Los resultados de las entrevistas se detallan a continuación:

1. Estado de unidades (vehículos, equipos y maquinaria en fábrica y otros equipos):

Respecto a las unidades vehiculares, se identificó que el servicio de transporte lo realizan compañías especializadas y certificadas para tal función, con años de experiencias comprobadas y con procedimientos de seguridad y operativos altamente exigentes. Aquí los mantenimientos preventivos no cumplen la programación al 100% o se realizan cuando ya se convirtieron en un mantenimiento correctivo, incrementando las posibilidades de fallas de las unidades durante la ejecución de un traslado o indisponibilidad de flota, propio de una orden de compra específica, salvo compañías que cuentan con unidades back up.

Respecto a la maquinaria en planta, se han identificado despachos no atendidos debido a falla de las maquinarias (4.6%) y/o descalibraciones de las balanzas (1%), lo cual se evidencia en horas de espera adicionales (en algunos casos mayor a 4 horas) para concretar el despacho.

Respecto a los equipos de almacenamiento (Silos), se identificó que la falta de programas de mantenimiento genera que el producto Emulsión Gasificante se cristalice en el ducto que une la Bomba Bowie hasta el Silo propiamente dicho, ocasionando desde una simple obstrucción del ducto hasta la ruptura de la bomba, entre otras fallas asociadas. Dichas fallas representan un 3.32%

2. Mano de obra:

Respecto al manejo de productos peligrosos durante la fabricación, carga, descarga y almacenamiento; lo realiza personal altamente capacitado y certificado; pero existen factores actitudinales que determinan sus acciones tales como: descuido, irresponsabilidad, incumplimiento de normas y/o políticas establecidas, entre otro.

Respecto a la elaboración de documentos, el personal debe estar completamente concentrado en sus funciones, empero se han identificado documentos tales como: guías de remisión, guías de transportista, órdenes de compra, entre otros; con determinados errores, generando demoras en la atención de una Orden de Compra.

Respecto a la planificación de fabricación y despachos se encontró que no se evalúa correctamente la prioridad de atención del producto según cada orden de pedido, stocks en mina, producto en tránsito e inadecuado cálculo de consumo proyectado en mina.

Existen derrames de Emulsión Gasificante ocasionados por inadecuadas maniobras de conductores, deficiente supervisión del cierre de las tapas de las cisternas o por casos inesperados, tales como: accidentes vehiculares ocasionados por otros conductores.

Las fallas mencionadas anteriormente en relación a la mano de obra representan un 24.74% del total.

3. Inspecciones Técnicas (en base del Operador Logístico, en planta del Fabricante y en área de recepción del Cliente Final)

Cada compañía dispone de una flota a disposición, las cuales deben estar homologadas con cada fabricante y empresa minera a la cual van a atender y uno de los requisitos principales es la antigüedad de las unidades, las condiciones técnicas indispensables y las modificaciones técnicas necesarias por la naturaleza de las operaciones.

Adicional a la homologación anual o semestral, las unidades deben cumplir con un sistema de inspecciones en la Base del Operador Logístico, en ruta (durante paradas Técnicas programadas por el convoy) y en Mina (antes del ingreso a mina y antes de realizar la descarga de la Emulsión Gasificante). Dichas inspecciones obedecen al Formato Check Lista del Transportista y el personal de Seguridad Ocupacional o de Logística en sus visitas diarias. Los incumplimientos de los procedimientos de inspecciones técnicas representan un 10.86% del total de fallas.

En el caso de maquinaria en la Planta del Fabricante, no cuentan con un Plan Maestro de Mantenimientos Preventivos o por alguna razón no se cumple según lo programado. En tal sentido, se incurre en Mantenimientos Correctivos y retrasos en fabricación y despacho del producto.

4. Programación de pedidos y despachos:

Actualmente, la solicitud de pedidos y programación de despachos se realiza de la siguiente manera:

- El SITE del Fabricante en mina, realiza la verificación diaria del stock en los silos y lo compara con el consumo proyectado; aquí identifica la necesidad de producto y establece la fecha de abastecimiento.
- El SITE del Fabricante comunica a su área de Logística y Planeamiento a fin de generar el pedido de fabricación y transporte.
- El Área de Planificación coordina con Fábrica la elaboración del producto solicitado. Al mismo tiempo, coordina con el Operador Logístico para que realice la programación de carguío, transporte y entrega en el plazo establecido.

Este proceso es consecutivo sin embargo las fallas identificadas corresponden al 2.84% del total.

5. Incumplimiento de procedimientos y disposiciones.

Se ha identificado incumplimiento de procedimientos por parte del personal que labora para las empresas que pertenecen a los estamentos de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, tales como: tránsito fuera del horario permitido, irresponsabilidad para cumplir el descanso oportuno previo a un viaje, pernocte en lugares no establecidos, cambios de rutas oficiales, hablar por celular mientras desarrollan una actividad en fábrica, ruta y otros. Dichos incumplimientos detectados representan un 12.8% del total de fallas, ocasionan alteraciones en la atención de la Orden de Compra, lo que finalmente se ve reflejado en una orden imperfecta.

6. Diseño de rutas de transporte.

El fabricante de explosivos y del Operador Logístico, en conjunto, diseñan las rutas que deben seguir las unidades hasta llegar a la ubicación de descarga, es decir hasta la ubicación de la compañía minera. Consideran una ruta y hasta dos rutas alternas para establecer reconexiones en posibles inconvenientes en la ruta. Aquí se establecen los lugares oficiales para realizar las paradas técnicas o fatiga; así como, los lugares autorizados de pernocte (sólo cuando es necesario).

Dichas rutas se han diseñado con el cuidado necesario a fin de garantizar la integridad del producto, unidades y personal; pero, sobre todo, el cumplimiento de la orden perfecta.

Se ha logrado identificar fallas en el diseño de las rutas las que representan el 4.55% del total.

7. Disponibilidad de personal para recepción:

Se ha identificado que en determinadas minas no se cuenta con personal del fabricante ni personal de logística del cliente final disponibles para que realicen la recepción del producto o para plotear las unidades desde el ingreso principal de la mina hasta la zona de descarga.

8. Variación de pesos:

De acuerdo a las entrevistas realizadas, se traslada 30 Tn de Emulsión Gasificante desde el fabricante hasta el cliente final (Cía. Minera), sin embargo, se han identificado variaciones de peso debido al consumo de combustible, tipo de unidades, modelos y tamaños de tanques de combustible, lo que origina una diferencia aproximada de 180 kg a 200kg como máximo.

Así mismo, se identificó que las balanzas de pesaje no están correctamente calibradas influyendo en las variaciones indicadas anteriormente. Incluso, puede haber diferencia de peso debido al derrame que se origina por afloje de la tapa de la cisterna. Dichas descalibraciones representan el 1% del total de fallas.

9. Vencimiento de documentación (conductores, unidades y fabricantes)

Se ha evidenciado que los operadores logísticos establecen sistemas de monitoreo electrónico para garantizar que cada conductor tenga actualizado su DNI, Licencia de Conducir A-III-C y A-IV, SUCAMEC, haber llevado sus Cursos de Materiales Peligrosos Matpel I, II y III. La Unidad de transporte debe tener actualizado la Tarjeta de propiedad, su Revisión Técnica semestral, la Tarjeta de Circulación, el SOAT y contar con su Póliza Vehicular, así como el registro del tracto y bombona.

Respecto al fabricante, deben tener actualizada la Resolución RD (Resolución Directoral para fabricación de explosivos emitida por el Ministerio de Producción e Industria) para realizar la fabricación y comercialización de la Emulsión Gasificante.

En ambos estamentos, se han encontrado controles que permiten garantizar la obtención del manipulador de explosivos, cuyos requisitos son:

- Certificado firmado de un ingeniero de minas.
- El formato 1 y 2 emitido por SUCAMEC
- DNI, brevete, derecho de pago en el Banco de la Nación
- Resolución Directoral de fabricante
- Seguros correspondientes
- El tiempo que demora el trámite es de 11 días hábiles y tiene una vigencia de 2 años, pero con actualización anual.

Se ha identificado que las fallas por vencimientos de documentación representan el 3.98% del total de fallas.

10. Reporte de ubicaciones

El operador logístico reporta vía electrónica la hora de carga, inicio de traslado, avance y llegada al cliente final.

El supervisor es el encargado de realizar los reportes vía telefónica u otro medio similar el avance del convoy; así mismo, realizar el reporte formal cuando termina la ruta, de tal forma que se indiquen horas exactas de carga, paradas técnicas, paradas por fatiga, pernocte, alimentación y otros motivos al cliente y al fabricante.

El área de Control y Monitoreo del Operador Logístico verifica vía GPS el avance del convoy en ruta y compara con el reporte del supervisor.

11. Tiempos de atención

Se detectaron demoras en el despacho debido a las inspecciones técnicas de las unidades antes del ingreso a planta del fabricante, demoras en la elaboración de las Guías Sucamec, demoras en la disponibilidad de personal para la atención y despacho o debido a que el producto no ha sido fabricado oportunamente. Dichas demoras representan el 1.14% del total de fallas.

Por otro lado, para complementar la información proporcionada por los entrevistados, se realizó un análisis de base de datos correspondientes a la operación de un año en el Abastecimiento de Emulsión Gasificante para el Sector Minero – Cajamarca.

Respecto a la base de datos analizada, en la Tabla 7 se detalla el consumo de Emulsión Gasificante de 5 compañías mineras de Cajamarca, expresada en toneladas (Kg). La CIA Minera 1 es quien registra un mayor consumo, teniendo una participación de 34.9%; seguida por la CIA Minera 2 con una participación del 23,8%; ambas representan casi el 60% del consumo anual.

Tabla 7. Consumo de Emulsión Gasificante de las Compañías Mineras - Cajamarca

DESTINO	PESO PRODUCTO (KG)	NIVEL PARTICIPACIÓN (%)
CIA MINERA 1	7,220,260	34.9%
CIA MINERA 2	4,914,953	23.8%
CIA MINERA 3	3,550,370	17.2%
CIA MINERA 4	2,566,500	12.4%
CIA MINERA 5	2,427,000	11.7%
TOTAL	20,679,083	100%

Fuente: Operador Logístico.

Elaboración: Propia.

A continuación, en la Tabla 8 se detallan los fabricantes de Emulsión Gasificante quienes atienden a las Compañías Mineras citadas en la Tabla 7. Así mismo se evidencia que el Fabricante 1 tiene una mayor participación, el cual equivale al 52% del abastecimiento total. Cabe resaltar que en general cada compañía minera realiza una licitación anual para elegir al fabricante de Emulsión Gasificante y que cumpla los estándares requeridos.

Tabla 8. Nivel de participación y peso transportado según pedidos registrados

FABRICANTE	Nº ATENCIONES	TOTAL TRANSPORTADO (KG)	NIVEL DE PARTICIPACIÓN (%)
Fabricante 1	370	10,770,630	52%
Fabricante 2	175	4,993,500	24%
Fabricante 3	165	4,914,953	24%
TOTAL	710	20,679,083	100%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia.

Respecto a la base de datos analizada, en la Tabla 9 se detalla la clasificación de las desviaciones identificadas desde que se realiza el pedido hasta la gestión del transporte. El 32.5% indica que este proceso se ha realizado con normalidad. Una desviación identificada es la demora en el proceso de Check List de las unidades de transporte antes de salir de su base con un 20.9%, las cuales deben cumplir con todo lo solicitado por la homologación previa de cada compañía minera. El 15.4% del ranking de desviaciones está determinado por comunicaciones ineficientes o fuera de tiempo, lo cual complica el proceso. Este análisis también permite identificar que una demora al realizar el pedido puede marcar demora en el proceso general ya que éste es el hito inicial de las operaciones, representando el 11.6% del total de desviaciones. Así mismo, existen otro tipo de desviaciones menores, no por ello menos importantes, que corresponden específicamente a la gestión directa del transporte, tales como: demoras en la documentación de la unidad o demoras en la elaboración de guías del transportista, demora del conductor, demora por el ciclo de la unidad debido a la asignación de nuevos servicios, demoras por el abastecimiento de combustible de la unidad; todos ellos representan el 19.6%.

Tabla 9. *Status 1 – Desviaciones identificadas a Nivel del Operador Logístico – Fabricante*

STATUS 1 / FABRICANTE	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3	TOTAL DESVIACIONES	% DESVIACIONES
Proceso normal	97	80	111	177	32.5%
Check List - Operador Logístico	87	27	9	114	20.9%
Comunicación	51	33	19	84	15.4%
Depende pedido del cliente	47	16	17	63	11.6%
Demora conductor	31	3	1	34	6.2%
Demora documentación	20	5	6	25	4.6%
Ciclo unidad de transporte	27	0	1	27	5.0%
Abastecimiento Combustible	10	11	1	21	3.9%
TOTAL GENERAL	370	175	165	545	100.0%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

En la Tabla 10 se detalla la clasificación de las desviaciones identificadas desde que la unidad de transporte llega a la base del fabricante para realizar la carga del producto hasta la salida de la misma con toda la documentación necesaria para el transporte adecuado del producto. El 25.1% de las desviaciones identificadas, representa a la demora de documentación como guías de remisión, guías del transportista, órdenes de despacho, entre otras. El 21.5% representa a un proceso normal. El 14.1% representa a demoras internas del fabricante, ya sea demora de atención a la unidad que ingresó, asignación de prioridades de atención en despacho, demoras en el sistema de elaboración de guías de remisión, acciones equívocas del personal, entre otras. El 12.5% representa a demoras por parte del conductor cuando la unidad ya ha ingresado a la planta de despacho. El 10.7% representa a la demora del convoy lo cual es originado porque el despacho no ha sido uniforme y secuencial, ocasionando que el convoy espere que la última unidad del transporte sea abastecida para que inicien el recorrido con el ploteo correspondiente. El 16% restante están determinadas por demoras en el despacho del producto, fallas mecánicas de las maquinarias de despacho, demoras en el ingreso de la unidad debido a la no atención por parte de personal de garita del fabricante o por incumplimiento del Check List de la unidad o demoras críticas mayores a 4 horas de espera de la unidad para el abastecimiento correspondiente.

Tabla 10. *Status 2 – Desviaciones identificadas desde proceso de carga en planta del fabricante*

STATUS 2 / FABRICANTE	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3	TOTAL DESVIACIONES	DESVIACIONES (%)
Demora documentación	69	68	41	178	25.1%
Proceso normal	89	22	42	153	21.5%
Demora proceso fabricante	71	13	16	100	14.1%
Demora conductor	50	28	11	89	12.5%
Demora convoy	37	21	18	76	10.7%
Demora despacho	30	9	7	46	6.5%
Fallas mecánicas despacho	15	11	7	33	4.6%
Demora crítica	4	0	23	27	3.8%
Demora ingreso planta	5	3	0	8	1.1%
Total general	370	175	165	710	100%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

En la Tabla 11 se identifica que el 31.5% corresponde al desarrollo del proceso normal desde que el Operador Logístico llega a la CIA Minera, realiza la descarga y programan la salida de la unidad, es decir, concluye con la atención al cliente bajo los estándares establecidos. El convoy llega al cliente sin embargo hay tres desviaciones importantes registradas respecto al Operador Logístico, las cuales son: demora de la documentación con un 10.4% que en algunos casos no llevan las guías completas, no han realizado el llenado correspondiente de las mismas, entre otros; con un 10% se registra la desviación Check List que corresponde a la revisión del cumplimiento de estándares mecánicos, de seguridad ocupacional o de formatos que la unidad y/o el conductor no cumplen lo cual genera retrasos en la entrega de la Emulsión Gasificante y finalmente, un 4.9% correspondiente a fallas mecánicas de las unidades. El saldo de 39.7% corresponde a responsabilidad del cliente tales como: demora en la programación de salida de las unidades ya descargadas, demora en la disponibilidad de silos para realizar la descarga o alguna falla mecánica en el mismo, demora de los procesos de atención del cliente tales como: demora en la firma de los documentos de seguridad para iniciar descarga, falta de disponibilidad del personal para inspeccionar la descarga, errores en la firma de los documentos de conformidad, entre otros. Finalmente, existe una desviación con un 3.5% de representatividad denominada Alerta Climatológica lo cual no depende ni del Operador Logístico ni del cliente.

Tabla 11. *Status 3 – Desviaciones identificadas a Nivel del Fabricante – Operador Logístico – Cliente*

STATUS 3 / FABRICANTE	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3	TOTAL DESVIACIONES	DESVIACIONES (%)
Normal	125	47	52	224	31.5%
Demora documentación	26	8	40	74	10.4%
Check list	39	19	13	71	10.0%
Demora salida	40	31	0	71	10.0%
Demora disponibilidad silo	19	22	15	56	7.9%
Demora procesos cliente	28	13	5	46	6.5%
Falla mecánica silo	26	11	5	42	5.9%
Sobre estadía	37	3	2	42	5.9%
Falla mecánica de unidad	10	0	25	35	4.9%
Alerta climatológica	7	10	8	25	3.5%
Demora ingreso	13	11	0	24	3.4%
Total general	370	175	165	710	100%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

Al analizar las Tablas 9, 10 y 11 se ha creído conveniente valorizar cada una de las desviaciones que afectan específicamente al Operador Logístico las cuales corresponden a la data operativa correspondiente a un año fiscal, considerando los costos promedio de transporte indicados en la Tabla 12.

Tabla 12. *Costos Promedio - Referenciales*

DETALLE DE COSTOS REFERENCIALES	MONTO (\$/)
Unidad Bombona (Capacidad 30 Tn)	S/4,500.00
Unidad Ploteo (Hasta Convoy N+3)	S/1,700.00
Costo Sobre Estadía (Por día, por Bombona)	S/1,530.00
Costo de Oportunidad (Por día, por unidad sin tránsito)	S/2,970.00
Costo por falla Mecánica (Por hora, por unidad sin tránsito)	S/775.00
Costo por falla Mecánica (Por día, por unidad sin tránsito)	S/6,200.00

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

En la Tabla 13, se identificaron un total de 710 atenciones correspondientes al consolidado de despachos de 3 Fabricantes con destino a 5 Clientes Mineros, durante un periodo operativo de un año; de las cuales, 373 corresponden a desviaciones relacionados al operador logístico valorizadas en 1,107,810.00 soles, 20 a desviaciones relacionadas estrictamente a fallas mecánicas de la

unidad valorizadas en 124,000.00 soles y finalmente, 317 atenciones dentro los parámetros establecidos. El monto total de las desviaciones calculadas es un costo de oportunidad operativa para el operador logístico. Este ingreso que deja de percibir representa el 39% del total de las ventas.

Tabla 13. *Costos Promedio - Referenciales*

DETALLE ATENCIONES ANUALES	CANTIDAD	INGRESO ESPERADO	MONTO DESVIACIONES	% DESVIAC.
Atenciones sin desviación	317		S/0.00	
Atenciones con desviación (Fallas Mecánicas)	20		S/124,000.00	
Atenciones con desviación (Otros)	373		S/1,107,810.00	
Total	710	S/3,195,000.00	S/1,231,810.00	39%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

Así mismo, en la Tabla 14 se detallan los indicadores referentes al Operador Logístico: eficiencia económica, productividad y calidad respecto a las atenciones correspondientes a un año de operación. La eficiencia económica calculada es 66.08%, con una productividad de 0.43 y con 44.65% de calidad respecto al nivel de atenciones sin desviación.

Tabla 14. *Indicadores de Desempeño de la Cadena*

NOMBRE INDICADOR	FORMULA	VALOR
Eficiencia Económica	$Ee = (N^{\circ} \text{ atenciones sin desviación} * P. \text{ Venta}) / (N^{\circ} \text{ atenciones totales} * \text{Costo})$	66.08%
Productividad	$p = (N^{\circ} \text{ atenciones sin desviación} * TN) / (N^{\circ} \text{ atenciones totales} * Tn \text{ planificadas})$	0.43
Calidad	$\text{Calidad} = N^{\circ} \text{ atenciones sin desviaciones} / \text{Total de atenciones}$	44.65%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

En contraste a la información citada en las Tablas 9, 10 y 11 respecto al registro anual de las operaciones de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, se aplicó la metodología AMFE (Análisis de Modal de Fallos y Defectos), identificando los modos de fallo y sus respectivos índices de prioridad. El porcentaje de representatividad analizado por cada estamento de la Cadena de Abastecimiento, el NPR del Fabricante representa el 27% del NPR total inicial, el NPR del Operador Logístico representa el 68% del NPR total inicial y el NPR del Cliente representa el 5% del NPR total inicial; según como se muestra en la Tabla 15. Una vez identificado el mayor porcentaje el mismo que recae en el Operador Logístico se evalúa a los ítems con valores mayores o igual a 400 NPR.

Tabla 145. Nivel de representatividad de Riesgo Inicial

DESCRIPCIÓN	VALOR NPR INICIAL	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN POR ESTAMENTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE VALORES DE NPR ≥ 400
FABRICANTE	1693	27%	
Valor NPR ≥ 400	0		0%
Valor NPR <400	1693		27%
OPERADOR LOGÍSTICO	4328	68%	
Valor NPR ≥ 400	3105		49%
Valor NPR <400	1223		19%
CLIENTE	308	5%	
Valor NPR ≥ 400	0		0%
Valor NPR <400	308		5%
TOTAL	6329	100%	100%

Elaboración: Propia

Es así, que en el Operador Logístico se ha detectado que el 49% del puntaje total de Nivel de Prioridad de los Riesgos Inicial (NPR) corresponde sólo a niveles de fallo críticos del transporte (Ver detalle en la Tabla 16, Ítems: 2.01, 2.05, 2.06, 2.07, 2.09 y 2.12; tomando como referencia a valores de NPR superiores a N° 400).

Tabla 156. Nivel de Prioridad de Riesgos Inicial

Función	N°	Modo de Fallo	Efecto	Causa	Gravedad	Frecuencia	Detección	NPR Inicial	Acciones Recomendadas	Responsable Fecha Limite
1. FABRICANTE	1.01	Fallas en los equipos de fabricación	Paradas de producción	Falta de mantenimiento preventivo	9	4	9	324		
	1.02	Inconsistencias de pesos del producto	Variaciones de peso	Falta de revisión y calibración	3	3	5	45		
	1.03	Manejo inadecuado de productos peligrosos	Errores en el procesos productivos y de despacho	Inadecuada selección de personal y/o capacitación	7	5	9	315		
	1.04	Errores en la documentación	No despacho del producto	Desconcentración del personal	8	6	4	192		
	1.05	Incumplimiento de requisitos de homologación	Rechazo de inscripción de proveedor	No cuenta con requisitos solicitados por el cliente	8	1	9	72		
	1.06	Inspecciones inadecuadas o incompletas	Parada de producción.	Incumplimiento de los procedimientos establecidos para las inspecciones	6	3	9	162		
	1.07	Inadecuada comunicación	Incumplimientos de despachos programados	Comunicación inoportuna para alertar posibles sucesos	7	5	4	140		
	1.08	Inadecuada panificación de personal	Incumplimientos de despachos programados	Inadecuada programación de horarios, carga laboral	4	2	9	72		
	1.09	Vencimiento de Resolución Directoral	No producir ni despachar el producto	No tomar las acciones preventivas para la gestión oportuna de la Resolución Directoral	9	1	1	9		

2. OPERADOR LOGÍSTICO

1.10	Inadecuada planificación de tiempos de atención	Incumplimientos de despachos programados	Prolongados tiempos de espera para la atención de despacho	4	5	2	40		
1.11	Error en la planificación de stock en silos y proyección de consumo	Cobro por sobreestadía (por exceso de producto) o penalidad (por déficit de producto)	Cálculo no preciso de los stock	7	6	5	210		
1.12	Deficiente gestión de residuos peligrosos	Contaminación ambiental	No contratación de empresa autorizada para la disposición de residuos.	8	2	7	112		
2.01	Falta de mantenimiento preventivo a sus unidades	Inoperatividad de unidades de transporte	Incumplimiento de Plan de Mantenimiento Preventivo según el procedimiento establecido	9	7	9	567	Realizar seguimiento al programa de mantenimiento preventivo en las fechas indicadas	Jefe de Operaciones y Jefe de Mantenimiento
2.02	Mano de obra sin experiencia técnico-operativa en manejo de productos peligrosos	Accidentes laborales, derrames del producto.	Inadecuado filtro de selección de personal.	9	3	5	135		
2.03	Errores en la documentación	Demoras en transporte del producto.	Elaboración de documentos sin seguir los procedimientos establecidos. Falta de concentración del personal.	8	7	3	168		
2.04	Incumplimiento de requisitos de homologación	Pérdida del contrato para realizar el transporte del producto	No cuenta con requisitos solicitados por el cliente / fabricante.	8	2	2	32		

2.05	Inspecciones inadecuadas o incompletas	Demora en el traslado del producto.	Incumplimiento de los procedimientos establecidos para las inspecciones de unidades	7	7	9	441	Supervisión a los inspectores para el cumplimiento de los procedimientos	Jefe de Operaciones y Seguridad Ocupacional del Operador Logístico
2.06	Inadecuada comunicación	Incumplimientos de traslados programados del producto	Comunicación inoportuna para alertar posibles sucesos	7	7	9	441	Establecer mecanismos y medios de comunicación certera y oportuna con su respectivo monitoreo Aplicar sanciones correspondientes según Reglamento Interno de Trabajo	Gerencias del Operador Logístico y Fabricante
2.07	Incumplimiento de procedimientos y disposiciones	Demora en el traslado del producto y riesgo de atentar con la integridad del convoy y producto.	Personal no cumple las disposiciones y procedimientos establecidas	9	8	9	648		Supervisor de convoy, Jefe de Operaciones
2.08	Inadecuada planificación de rutas de transporte	Riesgo de la integridad del producto y el convoy.	Desconocimiento de ruta, cálculo de horas de viaje y velocidades, ubicación de lugares autorizados de pernocte y paradas técnicas, entre otros.	8	4	9	288		
2.09	Inadecuada planificación de personal	Demoras en el tiempo de traslado del producto.	Inadecuada programación de horarios y carga laboral.	6	8	9	432	Establecer mecanismos para la distribución de la carga laboral de los conductores y supervisores	Gerente, Jefe y Coordinador de Operaciones

3. CLIENTE	2.10	Vencimiento de documentación de unidad, conductor, otros	Incumplimientos de traslado y entrega del producto.	Falta de mantenimientos preventivos para renovación de documentos	6	7	6	252		
	2.11	Incumplimiento de normas y estándares	Inhabilitación para trasladar productos peligrosos	Desinterés en el cumplimiento de normativas vigentes.	8	5	6	240		
	2.12	Fallas mecánicas en unidades	Indisponibilidad de flota para transporte del producto.	Falta de mantenimiento preventivo	8	8	9	576	Priorizar y monitoreo del cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo	Jefe de Mantenimiento y Jefe de Operaciones
	2.13	Derrames a causa de inadecuadas maniobras del Operador Logístico	Contaminación ambiental, riesgo social y pérdida total o parcial del producto.	Incumplimiento de procedimientos de manejo de productos peligrosos.	9	2	6	108		
	3.01	Falta de mantenimiento de los silos de almacenamiento	Indisponibilidad de producto para detonación.	Incumplimiento de mantenimiento de silos según procedimientos y plan establecido.	8	8	2	128		
	3.02	Comunicación con datos errados	Solicitud errada de pedido de abastecimiento.	Cálculo inadecuado o no preciso respecto al stock del producto y proyección de consumo.	8	6	2	96		
	3.03	Indisponibilidad de personal para recepción del producto	Alteraciones en el tiempo de entrega del producto.	Inadecuada planificación del personal de Operaciones o Abastecimiento.	6	7	2	84		

Fuente: Elaboración propia.

B. Modelo Orden Perfecta Propuesto para el sector minero:

El Modelo Orden Perfecta es una herramienta que permite mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante; producto que es utilizado usado en actividades de voladura en las compañías mineras.

Para ello, es imprescindible conocer el significado de los siguientes términos propios de la actividad minera:

- **Emulsión Gasificante (EG)**

Solución oxidante del tipo agua en aceite, formada por una fase acuosa dispersa en una fase continua oleosa. Sustancia usada en operaciones a tajo abierto a través de los camiones fábrica, sensibilizándolos en diferentes proporciones para formar ANFO (Ammonium Nitrate - Fuel Oil,) Pesado o agentes de voladura.

- **Voladura:**

Acción de fragmentar la roca, suelo duro o desprender algún elemento metálico mediante el empleo de explosivos. Estas actividades pueden ser de consecuencia controlable, a cielo abierto, en túneles o debajo del agua.

- **Cadena de Abastecimiento (CA)**

Conjunto de organizaciones directamente vinculadas por uno o más de los flujos principales y secundarios de productos, servicios, finanzas e información, desde una fuente de origen hasta el consumidor final o cliente. El nombre "Cadena de Abastecimiento" se complementa con el nombre del producto que se ofrece al cliente final. Por ejemplo: Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante.

- **Orden Perfecta (OP)**

Es éxito de la Cadena de Abastecimiento en la entrega del producto correcto, en el lugar correcto, en el tiempo correcto, en el empaque correcto, en la cantidad correcta, con la documentación correcta, al cliente correcto y con la documentación correcta. Es decir, entregar el producto cumpliendo el 100% de las Especificaciones Técnicas y Condiciones pactadas por el Cliente.

En tal sentido, el Modelo Orden Perfecta se basa en 7 dimensiones imprescindibles, todas con el mismo nivel de importancia, las cuales son:

1. En el Lugar Conforme.

El producto deberá ser entregado en el lugar que indique claramente el cliente en la Orden de Compra. Entiéndase por lugar a: ciudad, ubicación geográfica del cliente y coordenadas del almacén o silo detalladas en la hoja de ruta.

Dicha ubicación deberá ser registrada en la documentación emitida por el fabricante al momento del despacho, documentación del Operador Logístico y documentación de entrega al cliente. Todo deberá ser registrado a través del sistema a fin de contribuir con las acciones de trazabilidad.

El cliente será responsable de validar las Hojas de Ruta, entiéndase como material o soporte sobre el cual se establece un plan organizativo para ubicarse en una travesía; las cuales son propuestas por el fabricante para establecer: rutas, duración o tiempo del viaje, lugares de pernocte o de paradas técnicas, distancias y otros datos que facilitarían alcanzar el mejor resultado.

El Operador Logístico deberá notificar al cliente - vía telefónica, correo corporativo u otro medio autorizado- cuando haya llegado con el producto al lugar establecido, registrando los horarios de forma exacta. Posteriormente, deberá recibir indicaciones para la descarga respectiva de Emulsión Gasificante.

El cliente y el fabricante podrán establecer sistemas de Monitoreo y GPS (Sistema de Posicionamiento Global) a fin de mantener en observación y ejercer control razonable sobre la ruta que ejecutan las unidades que llevan la Emulsión Gasificante. Usado también cuando se pretenda realizar desvíos de las unidades sin autorización o por robos.

2. Con el Peso Conforme.

En la orden de compra se especificará claramente el peso del producto que se adquiere. Se deberán establecer medidas de estandarización de herramientas de pesado durante el despacho, traslado y recepción del producto o, en su defecto, establecer rangos de aceptación de diferencias positivas o negativas (previo acuerdo entre el cliente y fabricante).

Nótese que existen entidades que controlan los pesos durante el traslado. Dichos pesos deberían coincidir con los pesos de despacho.

Así mismo, se deberá establecer medidas de prevención de derrames del producto, ocasionados en su mayoría por: inadecuados procedimientos (mal cierre de las tapas de bombonas/cisternas, falta o deficiente paleteo en la descarga, fallas técnicas de la unidad o accesorios, entre otros). Dichas incidencias generarán variaciones no permitidas en el peso del producto.

3. En el Tiempo Conforme.

En caso de que el fabricante no cumpla con la entrega en el plazo especificado, éste deberá asumir una penalización en favor de la compañía minera cuya suma está establecida en las condiciones legales y financieras de la Orden de Compra (Sección: responsabilidades).

El tiempo de entrega será previsto en la Orden de Compra y determinado en la Hoja de Ruta. Será responsabilidad del fabricante entregar el producto en el tiempo de ciclo establecido.

Tanto el cliente como el fabricante podrán agenciarse de herramientas para monitorear el tiempo de entrega. No obstante, el cliente indica la temporización adecuada para la entrega del producto. Por ejemplo: Todos los días durante la mañana desde 8am hasta 11.30am, antes de acciones de voladura.

4. En la Cantidad Conforme.

En la orden de compra se especificará claramente la cantidad del producto que se adquiere. Será responsabilidad del fabricante entregar el producto en la cantidad correcta (para este caso se usan unidades de medida como: cisternas con una capacidad de 30 toneladas aproximadamente). Dichas cisternas deberán formar parte del convoy escoltado por una camioneta con su respectivo Kit de Emergencia para atender cualquier eventualidad en el camino, así mismo, cada unidad deberá ser conducida por personal capacitado y con los permisos correspondientes para su manipulación.

Siendo el despacho delivery el factor crítico de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, es necesario contar con una empresa de transportes especialista y que cumpla con todos los estándares solicitados para el transporte de Productos Peligrosos. Entre otros factores, el transporte efectivo permitirá entregar el producto en la cantidad correcta al cliente.

El peso solicitado de Emulsión Gasificante guarda estrecha relación con la cantidad de unidades que se asignará para el traslado.

5. Con la Documentación Conforme.

La documentación física o virtual correspondiente al proceso se registrará a través de un procedimiento o herramienta establecidos que permita garantizar:

- Orden de la documentación.
- Correlativos correctos.
- Documentos vigentes en uso.
- No usar documentos no vigentes.
- Autenticidad e inalterabilidad.
- Distribución correcta.
- Foliación y digitalización correcta.
- Entre otros.

Además, la herramienta deberá permitir conocer el estado de la documentación. Por ejemplo: incompleto, no presentado o no emitido, en tránsito, en proceso, atendido, derivado o finalizado.

El dueño de cada proceso será responsable de la emisión, custodia y recepción de los cargos correspondientes de la Orden de Compra o Servicio atendidas.

6. **Con la Calidad Conforme:** Orden Perfecta es una herramienta que pertenece a la gestión de calidad, si aceptamos esto como un hecho incontrastable, debemos siempre colocar la calidad delante de las otras condiciones de la orden de compra. Al final de todo, si el producto carece de calidad, aunque todas las demás condiciones se cumplieran, de nada serviría. El cliente rechazará el producto por falta de conformidad con el standard de calidad que se hubiese aplicado. Resumen: no calidad es igual a no Orden Perfecta.
7. **Producto Conforme:** para garantizar que el Producto sea Conforme, el Fabricante deberá producir Emulsión Gasificante con las características físico-químicas que el cliente lo ha requerido; además, deberá mantener estas características hasta la entrega del mismo y su uso posterior. Es el dueño del Proceso de Operaciones de Voladura quien brindará la conformidad de calidad, basado en la capacidad de voladura ejecutada.

Entre las características físico – químicas más comunes de este producto son: densidad relativa de la matriz (g/cm³), densidad relativa de la matriz sensibilizada (g/cm³), viscosidad de la matriz en condiciones normales (cP), velocidad de detonación de la matriz sensibilizada (m/s), presión de detonación (kbar), energía (kcal/kg), volumen normal de gases (l/kg) Potencia relativa en peso (%), potencia relativa en volumen (%), resistencia al agua, Categorías de humos Diámetro crítico (mm), tiempo de espera en el taladro (días), entre otros.

En la Tabla 17 se detallan los modos de fallo más recurrentes en la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante para el sector minero, en tal sentido, **se ha adecuado el Modelo Orden Perfecta según los formatos siguientes** para disminuir la probabilidad de ocurrencia de estos modos de fallo por ende sus efectos y alteraciones en la generación de una Orden de Compra. **El objetivo primordial es conseguir la conformidad de la Orden de Compra y en consecuencia de ello, la satisfacción del cliente.**

Tabla 16. *Análisis Modal de Fallos y Efectos*

Función	N°	Modo de Fallo	Efecto	Causa	Gravedad	Frecuencia	Detección	NPR Inicial
1. FABRICANTE	1.01	Fallas en los equipos de fabricación	Paradas de producción	Falta de mantenimiento preventivo	9	4	9	324
	1.02	Inconsistencias de pesos del producto	Variaciones de peso	Falta de revisión y calibración	3	3	5	45
	1.03	Manejo inadecuado de productos peligrosos	Errores en los procesos productivos y de despacho	Inadecuada selección de personal y/o capacitación	7	5	9	315
	1.04	Errores en la documentación	No despacho del producto	Desconcentración del personal	8	6	4	192
	1.05	Incumplimiento de requisitos de homologación	Rechazo de inscripción de proveedor	No cuenta con requisitos solicitados por el cliente	8	1	9	72
	1.06	Inspecciones inadecuadas o incompletas a los equipos y/o maquinaria	Parada de producción.	Incumplimiento de los procedimientos establecidos para las inspecciones	6	3	9	162
	1.07	Inadecuada comunicación	Incumplimientos de despachos programados	Comunicación inoportuna para alertar posibles sucesos	7	5	4	140

	1.08	Inadecuada panificación de personal	Incumplimientos de despachos programados	Inadecuada programación de horarios, carga laboral	4	2	9	72
	1.09	Vencimiento de Resolución Directoral	No producir ni despachar el producto	No tomar las acciones preventivas para la gestión oportuna de la Resolución Directoral	9	1	1	9
	1.10	Inadecuada planificación de tiempos de atención	Incumplimientos de despachos programados	Prolongados tiempos de espera para la atención de despacho	4	5	2	40
	1.11	Error en la planificación de stock en silos y proyección de consumo	Cobro por sobreestadía (por exceso de producto) o penalidad (por déficit de producto)	Cálculo no preciso de los stock	7	6	5	210
	1.12	Deficiente gestión de residuos peligrosos	Contaminación ambiental	No contratación de empresa autorizada para la disposición de residuos.	8	2	7	112
2. OPERADOR LOGÍSTICO	2.01	Falta de mantenimiento preventivo a sus unidades	Inoperatividad de unidades de transporte	Incumplimiento de Plan de Mantenimiento Preventivo según el procedimiento establecido	9	7	9	567

2.02	Mano de obra sin experiencia técnico operativa en manejo de productos peligrosos	Accidentes laborales, derrames del producto.	Inadecuado filtro de selección de personal.	9	3	5	135
2.03	Errores en la documentación	Demoras en transporte del producto.	Elaboración de documentos sin seguir los procedimientos establecidos. Falta de concentración del personal.	8	7	3	168
2.04	Incumplimiento de requisitos de homologación	Pérdida del contrato para realizar el transporte del producto	No cuenta con requisitos solicitados por el cliente / fabricante.	8	2	2	32
2.05	Inspecciones inadecuadas o incompletas	Demora en el traslado del producto.	Incumplimiento de los procedimientos establecidos para las inspecciones de unidades	7	7	9	441
2.06	Inadecuada comunicación	Incumplimientos de traslados programados del producto	Comunicación inoportuna para alertar posibles sucesos	7	7	9	441
2.07	Incumplimiento de procedimientos y disposiciones	Demora en el traslado del producto y riesgo de atentar con la integridad del convoy y producto.	Personal no cumple las disposiciones y procedimientos establecidas	9	8	9	648

	2.08	Inadecuada planificación de rutas de transporte	Riesgo de la integridad del producto y el convoy.	Desconocimiento de ruta, cálculo de horas de viaje y velocidades, ubicación de lugares autorizados de pernocte y paradas técnicas, entre otros.	8	4	9	288
	2.09	Inadecuada planificación de personal	Demoras en el tiempo de traslado del producto.	Inadecuada programación de horarios, carga laboral.	6	8	9	432
	2.1	Vencimiento de documentación de unidad, conductor, otros	Incumplimientos de traslado y entrega del producto.	Falta de mecanismos preventivos para renovación de documentos	6	7	6	252
	2.11	Incumplimiento de normas y estándares	Inhabilitación para trasladar productos peligrosos	Desinterés en el cumplimiento de normativas vigentes.	8	5	6	240
	2.12	Fallas mecánicas en unidades	Indisponibilidad de flota para transporte del producto.	Falta de mantenimiento preventivo	8	8	9	576
	2.13	Derrames a causa de inadecuadas maniobras del Operador Logístico	Contaminación ambiental, riesgo social y pérdida total o parcial del producto.	Incumplimiento de procedimientos de manejo de productos peligrosos.	9	2	6	108

3. CLIENTE	3.01	Falta de mantenimiento de los silos de almacenamiento	Indisponibilidad de producto para detonación.	Incumplimiento de mantenimiento de silos según procedimientos y plan establecido.	8	8	2	128
	3.02	Comunicación con datos errados	Solicitud errada de pedido de abastecimiento.	Cálculo inadecuado o no preciso respecto al stock del producto y proyección de consumo.	8	6	2	96
	3.03	Indisponibilidad de personal para recepción del producto	Alteraciones en el tiempo de entrega del producto.	Inadecuada planificación del personal de Operaciones o Abastecimiento.	6	7	2	84

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se desarrolla cada uno de formatos correspondientes a cada modo de fallo identificado en cada uno de los niveles Fabricante, Operador Logístico y Cliente Final.

Tabla 17. *Lista de Formatos*

NIVEL	CÓDIGO	FORMATO
N01	MC-N01-1.01	Check List supervisión al registro de mantenimiento
N01	MC-N01-1.02	Programa de mantenimiento y calibración de instrumentos y equipos
N01	MC-N01-1.03	Plan de capacitación fabricante
N01	MC-N01-1.04	Formato de control documentario
N01	MC-N01-1.05	Registro de alertas de vencimiento
N01	MC-N01-1.06	Formato de control de inspecciones
N01	MC-N01-1.07	Formato de detección, tratamiento y corrección de mala comunicación
N01	MC-N01-1.08	Formato de instructivos de comunicación
N01	MC-N01-1.09	Registro de alertas de vencimiento
N01	MC-N01-1.10	Registro de llegadas de unidades a planta del fabricante
N01	MC-N01-1.11	Registro de stock de seguridad
N01	MC-N01-1.12	Formulario de disposición de residuos peligrosos
N02	MC-N02-2.01	Check list supervisión a mantenimiento unidades de transporte
N02	MC-N02-2.02	Plan de capacitación del operador logístico
N02	MC-N02-2.03	Formato de control documentario
N02	MC-N02-2.04	Registro de alertas de vencimiento
N02	MC-N02-2.05	Formato de control de inspecciones
N02	MC-N02-2.06	Formato de instructivos de comunicación
N02	MC-N02-2.07	Estrategias para promover compromiso de colaboradores
N02	MC-N02-2.08	Procedimiento para la elaboración de rutas de transporte
N02	MC-N02-2.09	Corresponde al formato MC-N01-11
N02	MC-N02-2.10	Registro de alertas de vencimiento
N02	MC-N02-2.11	De acuerdo al reglamento interno de la compañía
N02	MC-N02-2.12	Registro de disponibilidad de flota
N02	MC-N02-2.13	De acuerdo al reglamento interno de la compañía
N03	MC-N03-3.01	Check List supervisión al mantenimiento de silos de almacenamiento
N03	MC-N03-3.02	Formato de detección, tratamiento y corrección de mala comunicación
N03	MC-N03-3.03	Corresponde al Formato MC-N1-1.10

Fuente: Elaboración propia.

DOCUMENTO: MC-N01-1.01

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Fallas mecánicas en los equipos de fabricación
Definición:	Registro de fallas mecánicas de las máquinas y equipos lo cual es originado por la falta de mantenimiento preventivo oportuno.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Supervisión Semanal al Plan de Mantenimiento Preventivo
Responsable Directo:	Jefe de Mantenimiento
Responsable Colaborativo:	Jefe de Calidad / Jefe de Producción

Código: MC-N01-1.01
Versión: VS1.2019
Aprobación: 10/14/2019
Vigencia: 6/10/2020

Formato:

CHECK LIST SUPERVISION AL REGISTRO DE MANTENIMIENTO

UNIDAD FUNCIONAL

PERIODICIDAD

N ^a	MAQUINAS	REGISTRO PREVIO	ANTECEDENTES	REALIZADO		FECHA PROXIMA REVISION
				SI	NO, POR QUÉ	

Leyenda:

Antecedentes: Registros fehacientes de los mantenimientos realizados

Por qué: Indicar razón de no haber realizado el mantenimiento

Fecha Revisión:

Responsable revisión:

Firma

Responsable Unidad Funcional:

Firma

DOCUMENTO:	MC-N01-1.02
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Inconsistencias de pesos del producto
Definición:	Variabilidad de Pesos de la Emulsión Gasificante debido a la descalibración de las balanzas
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Plan de verificación del estado de balanzas y calibraciones
Responsable Directo:	Jefe de Calidad
Responsable Colaborativo:	Jefe de Mantenimiento

DOCUMENTO: MC-N01-1.03

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Manejo inadecuado de productos peligrosos
Definición:	Maniobras inadecuadas en el de manejo de Emulsión Gasificante ocasionando incidentes en el proceso productivo y despacho
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Plan de Capacitaciones en manejo de Productos Peligrosos
Responsable Directo:	Jefe Seguridad Ocupacional
Responsable Colaborativo:	Jefe Recursos Humanos

DOCUMENTO: MC-N01-1.04

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Errores en la documentación
Definición:	Inconformidades en la documentación que maneja la empresa fabricante como son las Guías de Remisión, Órdenes de Compra, Formato de Pesos y Medidas, hoja MSDS de Emulsión Gasificante, etc.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Entrenamiento en el cumplimiento de Procedimientos Documentarios
Responsable Directo:	Jefe de Producción, Jefe de Despacho
Responsable Colaborativo:	Jefe Recursos Humanos

Código: MC-N01-1.04
Versión: Vs1.2019
Aprobación: 10-Jun-19
Vigencia: 10-Jun-20

**FORMATO - CONTROL DOCUMENTARIO
PROCESO: FABRICACIÓN EMULSIÓN GASIFICANTE**

N°	DETALLE	¿CUMPLE?		N° FOLIO	RESPONSABLE		STATUS		OBSERVACIÓN	
		SI	NO		EMISIÓN	RECEPCIÓN DEVOLUCIÓN	C	I		
I Documentos específicos:										
1.1	Guía de Remitente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	Órdenes de Compra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	Formatos de Pesos y Medidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4	Hoja MSDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.5	Hoja de Resumen del Producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
II Documentos de Seguridad										
2.1	Formato de IPERC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2	Permisos de Carga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3	Permiso Trabajo en Altura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4	Formato Inspección Preuso del Sistema de Protección Contra Caídas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
III Otros documentos										

3.1

.....

3.2

.....

3.2

.....

LEYENDA:

C: Completo

I: Incompleto

DOCUMENTO:	MC-N01-1.05
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Incumplimiento de requisitos de homologación
Definición:	Inconformidades en el cumplimiento oportuno en la entrega de la documentación para la homologación de proveedores del cliente, como registros, cumplimiento de procedimientos, etc.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Actualización de requisitos de homologación
Responsable Directo:	Jefes de Áreas Operativas
Responsable Colaborativo:	Gerencia Administrativa

Código: MC-N01-1.05
Versión: Vs1.2019
Aprobación: 10-Jun-19
Vigencia: 10-Jun-20

**FORMATO - REGISTRO DE ALERTAS DE VENCIMIENTO
PROCESO: HOMOLOGACIÓN DE PROVEEDORES**

N°	DETALLE	¿CUMPLE?		FECHA EMISIÓN	FECHA VENCIMIENTO	ALERTA 1 BÁSICA	RPTA		ALERTA 2 MODERADA	RPTA		ALERTA 3 CRÍTICA	RPTA		OBSERVACIÓN
		SI	NO				SI	NO		SI	NO		SI	NO	
I	Requisitos														
1.1															
1.2															
1.3															
1.4															
1.5															
1.6															
1.7															
1.8															
1.9															

LEYENDA:

Alerta Básica: Alerta emitida con 40 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente.

Alerta Moderada: Alerta emitida con 30 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente. Se agrega alerta para la Jefatura Inmediata de los responsables.

Alerta Crítica: Alerta emitida con 20 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente. Se agrega alerta a la Gerencia General.

*** Las alertas han sido generadas al correo electrónico o un mensaje de texto al número de celular laboral registrado.**

DOCUMENTO:	MC-N01-1.06
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Inspecciones inadecuadas o incompletas a los equipos y/o maquinaria
Definición:	Llámesse inspección inadecuada a la realización de inspecciones a los equipos y máquinas, lo cual puede ocasionar variaciones en la planificación de producción y despacho.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Capacitación en desarrollo de Inspecciones
Responsable Directo:	Jefe de Mantenimiento
Responsable Colaborativo:	Jefe de Recursos Humanos / Jefe de Producción

Código: MC-N01-1.06
Versión: Vs1.2019
Aprobación: 10-Jun-19
Vigencia: 10-Jun-20

FORMATO - CONTROL DE INSPECCIONES
PROCESO: INSPECCIONES A LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS

N°	DETALLE	¿OPERATIVO?		TIPO ATENCIÓN			ATENCIÓN CRÍTICA	RESPONSABLE (S)
		SI	NO	B	M	U		
I	Máquinas							
1.1								
1.2								
1.3								
1.4								
1.5								
1.6								
1.7								
1.8								
1.9								
1.10								
1.11								
1.12								

II Equipos

2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
2.10						
2.11						
2.12						

LEYENDA:

* **Funcionamiento de la Máquina o Equipo:** el inspector deberá garantizar que la máquina o equipo está funcionando correctamente, revisará los registros de mantenimientos realizados; así mismo, que todos sus componentes estén funcionando correctamente y sin ocasionar perjuicios en la producción.

Nota 1: El inspector tiene la capacidad de suspender, paralizar o anular una operación debido al incumplimiento del Ítem citado anteriormente.

Nota 2: Dicho control lo puede realizar un encargado del Área de Seguridad, Mantenimiento, Calidad y/o otra persona delegada.

DOCUMENTO:	MC-N01-1.07
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Inadecuada comunicación
Definición:	Comunicación inoportuna, errada o incompleta para alertar posibles sucesos entre las áreas de producción y despacho de Emulsión Gasificante
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Elaboración e implementación de instructivos de comunicación con sus niveles de atención
Responsable Directo:	Jefe de Sistemas de Gestión de Calidad
Responsable Colaborativo:	Jefe de Producción / Jefe de Logística

Código: MC-N01-1.07

Versión: Vs1.2019

Aprobación: 10-Jun-19

Vigencia: 10-Jun-20

FORMATO - DETECCIÓN, TRATAMIENTO Y CORRECCIÓN DE MALA COMUNICACIÓN			
DETECCIÓN DE INADECUADA COMUNICACIÓN ENTRE PRODUCCIÓN Y DESPACHO			
N° CONSECUTIVO:		CÓDIGO RIESGO:	
DATOS			
Etapa diligenciada por cualquier colaborador, que detecte una situación anómala.			
NOMBRE DE QUIEN DETECTÓ LA SITUACIÓN:			
CARGO:			
FECHA:			
DESCRIPCIÓN DE LA INADECUADA COMUNICACIÓN			
ITEM		DESCRIPCIÓN	
DEPENDENCIA DONDE SE DETECTÓ			
DESCRIPCIÓN DE LA: SITUACIÓN / EVENTUALIDAD / SUCESO			
RESPONSABLES Y/O CAUSANTES			
ANÁLISIS DE LAS CAUSAS: DIAGRAMA / POR QUÉ			
N°	CAUSA	SUB CAUSA (POR QUÉ)	ULTRA CAUSA (POR QUÉ)
PROCESO INTERNO EN QUE FUE DETECTADA LA INADECUADA COMUNICACIÓN	REGISTRO DE LA UNIDAD		
	INSPECCIÓN DE LA UNIDAD		
	CONTROL PATRIMONIAL		
	PLAN DE PRODUCCIÓN: PRONOSTICO SEMANAL/PEDIDO/NECESIDAD REAL		
	DESPACHO DE PRODUCTO		
	ON SITE		
	OTRAS:		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INTERNO EN QUE FUE DETECTADA LA INADECUADA COMUNICACIÓN:			

ACCIONES		TIPO DE ACCIÓN		Descripción de la acción propuesta
TIPO DE ACCIÓN A REALIZAR		Acción de monitoreo:		
		Acción de respuesta:		
		Acción de prevención:		
		Acción de tratamiento:		
TIEMPO DE INICIO Y TERMINO DE LAS ACCIONES A TOMAR				
VISTO BUENO DEL RESPONSABLE DE SGC:		NO HAY VISTO BUENO DEL RESPONSABLE DE SGC:		
FECHA DE INICIO: ___/___/___ FECHA DE TERMINO: ___/___/___				
ACTIVIDADES Y FECHAS PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES PROPUESTAS		___/___/___ Hora: ____ para el desarrollo		Descripción de la actividad de avance
		1		
		2		
		3		
		4		
SEGUIMIENTO DE LA ACCIÓN				
ENCARGADO DE SEGUIMIENTO			CARGO	DEPENDENCIA
ACTIVIDADES PROPUESTAS				
N°	ACTIVIDADES DE AVANCE	RESP. DE IMPLEM	FECHA INICIO	FECHA TERMINO
1				
2				
3				
4				
FECHA DE VERIFICACIÓN				
EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS				
RESPONSABLE QUE VERIFICA LA EFICACIA DE LAS ACCIONES:				
NOMBRE:			CARGO:	
N° de las actividades no eficaces				
N° de las actividades eficaces				

OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	

Código: MC-N01-1.07
Versión: Vs1.2019
Aprobación: 10-Jun-19
Vigencia: 10-Jun-20

**FORMATO - INSTRUCTIVOS DE COMUNICACIÓN
ETAPA: PRODUCCIÓN**

N°	FECHA	HORA	EMISOR	RECEPTOR	TIPO COMUNICACIÓN				TIEMPO DE RESPUESTA	NIVEL DE RESPUESTA		NIVEL DE CRITICIDAD			
					TELEFÓNICA	DIRECTA VERBAL	EMAIL	OTRO (S)		BUENA	MALA	1	2	3	4
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						

/	/	hrs	min					hrs	min						
/	/	hrs	min					hrs	min						
/	/	hrs	min					hrs	min						
/	/	hrs	min					hrs	min						
/	/	hrs	min					hrs	min						

DOCUMENTO:	MC-N01-1.08
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
8.88889E+13	
Modo de Fallo:	Inadecuada planificación de personal
Definición:	Inconsistencia en la programación de horarios y carga laboral lo que ocasiona retrasos en los despachos de Emulsión Gasificante
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Establecer un Sistema de Planificación de personal flexible y de Contingencia
Responsable Directo:	Jefe de Producción
Responsable Colaborativo:	Jefe de Recursos Humanos

Código: MC-N01-1.08
Versión: Vs1.2019
Aprobación: 20-Jun-19
Vigencia: 20-Jun-20

**FORMATO - REGISTRO DE PERSONAL FLEXIBLE / CONTINGENCIA
PROCESO: PRODUCCIÓN**

N. º	DETALLE	¿CUMPLE ?		FECHA DISPONIBLE	FECHA ENTRADA	DISPONIBILIDAD INMEDIATA	RPTA		DISPONIB LE SOLO UN SEMANA	RPTA		DISPONIB LE X TURNO	RPTA		OBSERVACIÓ N
		SI	NO				SI	NO		SI	NO		SI	NO	
1	NOMBRES Y APELLIDOS														
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															

DOCUMENTO:	MC-N01-1.09
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Vencimiento de Resolución Directoral
Definición:	Acciones de trámite y/o actualización de la Resolución Directoral no oportunas, lo cual perjudica directamente la fabricación y distribución de Emulsión Gasificante
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Establecer alertas oportunas para la renovación de Resolución Directoral
Responsable Directo:	Gerencia Administrativa
Responsable Colaborativo:	

Código: MC-N01-1.09
Versión: Vs1.2019
Aprobación: 20-Jun-19
Vigencia: 20-Jun-20

**FORMATO - REGISTRO DE ALERTAS DE VENCIMIENTO
PROCESO: RESOLUCIÓN DIRECTORAL**

N°	DETALLE	¿CUMPLE?		FECHA EMISIÓN	FECHA VENCIMIENTO	ALERTA 1 BÁSICA	RPTA		ALERTA 2 MODERADA	RPTA		ALERTA 3 CRÍTICA	RPTA		OBSERVACIÓN
		SI	NO				SI	NO		SI	NO		SI	NO	
I	Requisitos														
1.1															
1.2															
1.3															
1.4															
1.5															
1.6															
1.7															

DOCUMENTO:	MC-N01-1.10
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Inadecuada planificación de tiempos de atención
Definición:	Demora prolongada desde la llegada de la unidad hasta el check list, prolongados tiempos de espera para la atención de despacho, no existe un orden en la atención, demoras en la emisión de la documentación posterior al despacho.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Establecer la Metodología FIFO (Primeros en ingresar o llegar, primeros en salir)
Responsable Directo:	Jefe Producción
Responsable Colaborativo:	Jefe Control Patrimonial

Código: MC-N01-1.10
Versión: VS1.2019
Aprobación: 10/14/2019
Vigencia: 6/10/2020

**FORMATO - REGISTRO DE LLEGADAS DE UNIDADES A PLANTA DEL FABRICANTE
PROCESO: ATENCIÓN**

CONDUCTOR	INGRESO					SALIDA				OBSERVACIONES
	FECHA	HORA	TRACTO	MARCA	TIPO UNIDAD	ATENDIDO	FECHA	HORA	CANTIDAD TN	
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		
	/ /	hrs min					/ /	hrs min		

DOCUMENTO:	MC-N01-1.11
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Error en la planificación de stock en silos y proyección de consumo
Definición:	Falta de coordinación entre Onsite del Fabricante en Mina y Jefe de Planta del Cliente Minero respecto al abastecimiento vs el consumo proyectado, lo que genera sobreestadías (por exceso de producto) o desabastecimiento (por déficit de producto).
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Establecer el Stock de Seguridad y Necesidad de Consumo
Responsable Directo:	On Site, Jefe Logística, Jefe de Planta
Responsable Colaborativo:	Jefe de Producción del Fabricante

Código: MC-N01-1.11
Versión: VS1.2019
Aprobación: 10/14/2019
6/10/202
Vigencia: 0

**FORMATO - REGISTRO DE STOCK DE SEGURIDAD
PROCESO: SILO**

Cálculo para:

Cantidad de Silos 2
Capacidad de
Silos (tn) 60
Capacidad Total
(tn) ##

PERIODO		MES: _____																														OBSERVACIONES
ITEMS	UN D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Stock en Silo																																
Stock Inicial	tn	120	105	60	75	30	75	30	75	30	75	30	105	90	105																	
Consumo Programado	tn	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	0	30	30																		
Stock Bruto	tn	90	75	30	45	0	45	0	45	0	45	30	105	60	75																	
Stock de Seguridad	tn	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15																	
Stock Neto	tn	105	60	75	30	75	30	75	30	75	30	105	90	105	60																	
Planificación de Abastecimiento																																
Requerimientos Netos	tn	60		90		90		90		90		60		90																		
Recepciones Programadas	tn	30		60		90		90		90		90		60		90	0															
Detalle del Pedido																																

DOCUMENTO:	MC-N01-1.12
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Fabricante de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía dedicada a la fabricación y comercialización de explosivos accesorios y agentes de voladura (Emulsión Gasificante), los productos cuentan con los más altos estándares de calidad.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Deficiente gestión de residuos peligrosos
Definición:	Acciones parcialmente comprometidas con el medio ambiente, ocasionadas por una gestión inadecuada y deficiente de los residuos peligrosos, generalmente debido a la poca exigencia del fabricante con la empresa especializada en la disposición de residuos peligrosos.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Supervisión a la empresa autorizada para la Disposición de Residuos Peligrosos
Responsable Directo:	Gerencia Administrativa
Responsable Colaborativo:	Jefe de Seguridad Ocupacional

Código: MC-N01-1.12
Versión: VS1.2019
Aprobación: 10/14/2019
Vigencia: 6/10/2020

FORMATO - DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
RESIDUOS PELIGROSOS

Fecha/...../.....

Área:

SUPERVISOR:
FIRMA RESPONSABLE DE
RECOJO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD			OBSERVACIONES
	TOTAL	RETIRA	DEJA	
Cantidad de envases contaminados con productos peligrosos				
Cantidad de indumentaria, equipos de protección personal y objetos contaminados con grasas y aceites				
Cantidad de Residuos de materiales peligrosos en equipos de planta				
Cantidad de químicos en desusos				
Cantidad de lodos residuales				

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD			OBSERVACIONES
	TOTAL	RETIRA	DEJA	
Cantidad de chatarra				
Cantidad de Plásticos				
Cantidad de madera				
Cantidad de papeles y cartones				
Otros				

DOCUMENTO:	MC-N02-2.01
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Falta de mantenimiento preventivo a sus unidades
Definición:	Incumplimiento de Plan de Mantenimiento Preventivo según el procedimiento establecido lo que ocasiona fallas o paradas de las unidades
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Realizar seguimiento al programa de mantenimiento preventivo en las fechas indicadas
Responsable Directo:	Jefe de Mantenimiento
Responsable Colaborativo:	Jefe de Operaciones

DOCUMENTO: MC-N02-2.02

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Mano de obra sin experiencia técnico operativa en manejo de productos peligrosos
Definición:	Inadecuado filtro de selección de personal el mismo que no cuenta con la experiencia del manejo de productos peligrosos y certificaciones MATPEL I, II y III.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Plan de Capacitaciones y Certificación del personal en manejo de Productos Peligrosos
Responsable Directo:	Jefe de Recursos Humanos
Responsable Colaborativo:	Jefe de Operaciones, Jefe de Seguridad Ocupacional

DOCUMENTO:	MC-N2-2.03
-------------------	-------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Errores en la documentación
Definición:	Inconformidades en la documentación que gestiona la empresa de transportes, ya sea: Guía de Transportista, Hojas MSDS del tipo de producto a transportar (no corresponde al producto), Formato de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC), Check List, documentación del pedido, entre otros.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Entrenamiento de personal en la gestión de documentos.
Responsable Directo:	Jefe de Recursos Humanos
Responsable colaborativo:	Jefe de Operaciones, Jefe de Seguridad Ocupacional

**FORMATO - [MC-N02-2.03] CONTROL DOCUMENTARIO
PROCESO: CARGA Y DESPACHO DE EMULSIÓN GASIFICANTE**

N°	DETALLE	¿CUMPLE?		N° FOLIO	EMISIÓN	RESPONSABLE		STATUS		OBSERVACIÓN
		SI	NO			RECEPCIÓN	DEVOLUCIÓN	C	I	
I Documentos específicos:										
1.1	Guía de Transporte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	Guía de Remitente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	Hoja MSDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4	Tabla de Pesos y Medidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.5	Hoja de Resumen del Producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.6	Constancias para salvar vidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
II Documentos de Seguridad										
2.1	Formato de IPERC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2	Constancia de Charla de Seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3	Constancia de Retención de Celulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
III Otros documentos										
3.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

LEYENDA:

C: Completo / **I:** Incompleto

DOCUMENTO:	MC-N2-2.04
-------------------	-------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Incumplimiento de los requisitos de homologación
Definición:	Gestión fuera de plazo u omisión de la actualización de los requisitos del Operador Logístico para renovar, actualizar o realizar la homologación con el Fabricante y/o Cliente Minero.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Trámite y/o actualización oportuna de los requisitos para la homologación del Operador Logístico
Responsable Directo:	Gerencia Administrativa
Responsable colaborativo:	Jefe de Operaciones, Jefe de Mantenimiento, Jefe de Seguridad Ocupacional, Jefe de Sistemas

**FORMATO - [MC-N02-2.04] REGISTRO DE ALERTAS DE VENCIMIENTO
PROCESO: HOMOLOGACIÓN DEL OPERADOR LOGÍSTICO**

N°	DETALLE	¿CUMPLE?		FECHA EMISIÓN	FECHA VENCIMIENTO	ALERTA 1 BÁSICA	RPTA		ALERTA 2 MODERADA	RPTA		ALERTA 3 CRÍTICA	RPTA		OBSERVACIÓN
		SI	NO				SI	NO		SI	NO		SI	NO	
I	Requisitos														
1.1															
1.2															
1.3															
1.4															
1.5															
1.6															

LEYENDA:

Alerta Básica: Alerta emitida con 40 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente.

Alerta Moderada: Alerta emitida con 30 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente. Se agrega alerta para la Jefatura Inmediata de los responsables.

Alerta Crítica: Alerta emitida con 20 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente. Se agrega alerta a la Gerencia General. Las alertas han sido generadas al correo electrónico y/o un mensaje de texto al número de celular registrado.

DOCUMENTO: MC-N2-2.05

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Inspecciones técnicas y documentarias inadecuadas
Definición:	Llámesse inspección inadecuada a la realización de revisiones técnicas a las unidades de transporte, de la vigencia de los mantenimientos y documentos del mismo, Check List incompleto, inspecciones visuales del cumplimiento de indicaciones del cliente como: etiquetado de las herramientas y Kit de Emergencia; entre otros aspectos que originan incumplimientos con la planificación operativa.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Instrucción y supervisión a los inspectores operativos para el cumplimiento de los procedimientos de inspección.
Responsable Directo:	Jefe de Operaciones.
Responsable colaborativo:	Jefe de Recursos Humanos, Jefe de Seguridad Ocupacional

**FORMATO - [MC-N02-2.05] CONTROL DE INSPECCIONES
PROCESO: INSPECCIONES TÉCNICAS Y DOCUMENTARIAS DE UNIDADES**

N°	DETALLE	¿CUMPLE?		¿VIGENTE?		ATENCIÓN URGENTE	RESPONSABLE DIRECTO	RESPONSABLE INDIRECTO
		SI	NO	SI	NO			
I	Documentación Unidad de Transporte							
1.1								
1.2								
1.3								
1.4								
1.5								
1.6								
1.7								
1.8								
II	Documentación del Conductor							
2.1								
2.2								
2.3								
2.4								
2.5								
2.6								

2.7						
2.8						
Funcionamiento de la Unidad de transporte:						
III						
3.1						
3.2						
3.3						
3.4						
3.5						
3.6						
3.7						
3.8						

LEYENDA:

* **Documentación de la unidad de transporte:** el inspector deberá garantizar que la unidad cuenta con la documentación necesaria para su libre tránsito y que éstas se encuentren en una ubicación visible y sin fechas de vencimiento, así como, las placas de Tracto, Cisterna y camioneta (de ser el caso), correspondan a la de la documentación presentada.

* **Documentación del conductor:** el inspector deberá garantizar el conductor cuenta con DNI, Brevete, Fotocheck, Carnet Sucamec, Certificaciones y otros documentos propios de su actividad, los cuales estar vigentes y listos para el inicio de la operación.

* **Funcionamiento de la Unidad de Transporte:** el inspector deberá garantizar que la unidad de transporte está funcionando correctamente, revisará los registros de mantenimientos realizados, vencimiento de extintores, cumplimiento de los requisitos establecidos por el Fabricante o Clientes (Botiquín, etiquetado de herramientas con determinado color, Kit de Emergencia, Kit Anti derrame, etc.); así mismo, que todos sus componentes estén funcionando correctamente.

Nota: El inspector tiene la capacidad de suspender, paralizar o anular una operación debido al incumplimiento de los Ítems citado anteriormente.

DOCUMENTO:	MC-N2-2.06
-------------------	-------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Inadecuada comunicación
Definición:	Comunicación nula, parcial o deficiente directamente relacionada al transporte de Emulsión Gasificante, considerado desde la planificación de la unidad, carga del producto, transporte, descarga del mismo; y la salida de la unidad de transporte del cliente minero y retorno a base de operaciones.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Elaboración e implementación de instructivos de comunicación y sus niveles de atención.
Responsable Directo:	Jefe de Operaciones, Jefe de Comunicaciones
Responsable colaborativo:	Gerencia Administrativa, Gerencia Operativa

**FORMATO - [MC-N02-2.06] INSTRUCTIVOS DE COMUNICACIÓN
ETAPA: TRANSPORTE DE PRODUCTOS PELIGROSOS**

N°	FECHA	HORA	EMISOR	RECEPTOR	TIPO COMUNICACIÓN**				TIEMPO DE RESPUESTA	NIVEL DE RESPUESTA		NIVEL DE CRITICIDAD			
					TELEFÓNICA	VERBAL	EMAIL	OTRO (S)		BUENA	MALA	1	2	3	4
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						
	/ /	hrs min							hrs min						

LEYENDA:

* **Nivel de Respuesta:** Se cita la calidad de la respuesta, ya sea s

** Llámese tipo de comunicación sólo a los medios de comunicación que la compañía ha establecido como medios oficiales.

DOCUMENTO:	MC-N2-2.07
-------------------	-------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Incumplimiento de procedimientos y disposiciones
Definición:	Incumplir o negar cumplimiento a disposiciones de su jefatura inmediata y que ocasiona riesgo a la unidad de transporte, personal, producto, personas externas y la operación misma.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Establecer y aplicar, sí y sólo sí es necesario, medidas y sanciones correspondientes a la falta según Reglamento Interno de Trabajo
Responsable Directo:	Jefe de Recursos Humanos, Jefe de Operaciones
Responsable colaborativo:	Gerencia Administrativa, Gerencia General

**FORMATO [MC-N02-2.07]
ESTRATEGIAS PARA PROMOVER COMPROMISO DE COLABORADORES
ETAPA: TRANSPORTE DE PRODUCTOS PELIGROSOS**

INSTRUCCIONES:

Los directivos de la empresa deberán establecer un Plan de Acción para, en primera instancia, promover el compromiso de los colaboradores.

Desarrollar e implementar Programas de Incentivos por cumplimiento de Normas de Seguridad Ocupacional		
Desarrollar e implementar Programas de Incentivos por cumplimiento de Rutas sin incidentes ni accidentes		
Desarrollar e implementar Programas de reconocimiento por "0 faltas y tardanzas".		
Desarrollar e implementar Programas de reconocimiento por "0 registros de llamadas de atención por sus superiores".		
Desarrollar e implementar Programas de Reconocimiento por "cuidado de la unidad asignada".		
Desarrollar e implementar Programas de Reconocimiento por promociones de actitudes positivas.		
Desarrollar e implementar Programas de Reconocimiento por participación en capacitaciones y entrenamientos.		
Desarrollar e implementar Programas de Reconocimiento por trabajo en equipo.		
Otros:		
* Todos los lineamientos de los programas de reconocimiento al personal deben ser elaboración y comunicados antes de su aplicación.		

INSTRUCCIONES:

Los directivos de la empresa deberán establecer un Plan de Acción para, en segunda instancia, realizar las sanciones correspondientes de acuerdo al nivel de responsabilidad.

N°	DETALLE DE SANCIÓN	VERBAL	ESCRITA	MONETARIA	OTROS

DOCUMENTO:	MC-N2-2.08
-------------------	-------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Inadecuada Planificación de Rutas de Transporte
Definición:	Diseño errado o incompleto de rutas para transportar la Emulsión Gasificante en condiciones seguras e identificando los agentes externos que pueden favorecer o desfavorecer el transporte seguro.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Diseñar y establecer las rutas seguras, favorables y con detalles específicos para un transporte eficiente
Responsable Directo:	Gerente de Operaciones, Gerencia General
Responsable colaborativo:	Jefe de Seguridad Ocupacional

FORMATO - [MC-N02-2.08]

PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE

Para la adecuada elaboración de una Hoja de Ruta se deben tener en cuenta los siguientes recomendaciones:

N°	DETALLE	CHECKLIST	
		SI	NO
1	Identificar los requisitos del cliente final*		
2	Identificar las características climatológicas de la ubicación del cliente final.		
3	Incluir diagrama gráfico y detallado de la ubicación de principales establecimientos de emergencia en la ruta: Estación Policial, Estación de Bomberos y Postas o Centros Médicos.		
4	Identificar las vías de acceso a la ubicación del cliente final, así mismo, disgregar la ruta principal y alternativas.		
5	Establecer los mecanismos de monitoreo establecidos, autorizados, solicitados o convenidos entre el cliente final y la empresa de transporte**.		
6	Establecer los puntos autorizados de pernocte.		
7	Establecer la cantidad de horas o días de duración de la ruta (Base del Fabricante hasta Base del Cliente Final)		
8	Establecer los procedimientos de aplicación de Paradas de Emergencia, Paradas de Revisión Técnica o Paradas de Control de Fatiga.		
9	Establecer la capacidad de carga de la unidad (volumen y peso).		
10	Planificación de horario de conducción permitido por el tipo de producto, tiempo máximo por paradas autorizadas, tiempo mínimo de descanso de los conductores y recomendaciones asociadas.		
11	Establecer acciones ante desastres naturales, desordenes sociales u otro tipo de evento que ponga en riesgo al transporte del producto.		
12	Establecer los medios y niveles de comunicación permitida del Convoy con la Base del Operador Logístico y el Cliente Final.		
13	Establecer medidas preventivas para la ruta.		
14	Indicar claramente los datos de las personas de contacto así como sus números telefónicos.		
15	Establecer la comunicación de incidencias no contempladas en los procedimientos citados anteriormente.		

Leyenda:

* Llámese "Cliente Final" a la Compañía Minera que solicitó el abastecimiento del producto.

** Llámese "Empresa de Transporte" a aquella compañía certificada y especializada en traslados de productos peligrosos (Emulsión Gasificante).

DOCUMENTO:	MC-N2-2.09
-------------------	-------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Inadecuada planificación de personal
Definición:	Inconsistencia en la programación de horarios y carga laboral lo que ocasiona retrasos en el transporte de Emulsión Gasificante.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Establecer sistema de planificación de personal flexible y de contingencia.
Responsable Directo:	Jefe de Operaciones
Responsable colaborativo:	Jefe de Recursos Humanos

Formato corresponde al formato [\[M-N01-11\]](#)

DOCUMENTO:	MC-NC02-2.10
-------------------	---------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Vencimiento de documentación de unidad, conductor, otros.
Definición:	Documentación del conductor, unidad de transporte u otros que vencen en determinado plazo y que no se ha previsto la actualización necesaria; lo cual perjudica directamente a la planificación de operación y la atención a los clientes.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Establecer alertas oportunas para la renovación de Documentos del conductor, unidad y otros.
Responsable Directo:	Jefe de Operaciones, Jefe de Sistemas
Responsable colaborativo:	Gerencia Administrativa

**FORMATO - [MC-N02-2.10] REGISTRO DE ALERTAS DE VENCIMIENTO
PROCESO: DOCUMENTACIÓN DE LA UNIDAD Y CONDUCTOR**

N°	DETALLE	¿CUMPLE?		FECHA EMISIÓN	FECHA VENCIMIENTO	ALERTA 1 BÁSICA	RPTA		ALERTA 2 MODERADA	RPTA		ALERTA 3 CRÍTICA	RPTA		OBSERVACIÓN
		SI	NO				SI	NO		SI	NO		SI	NO	
I DOCUMENTACIÓN DE LA UNIDAD															
1.0 1	Tarjeta de Propiedad														
1.0 2	Tarjeta de Circulación														
1.0 3	Revisión Técnica														
1.0 4	Seguro Obligatorio contra Accidentes de Tránsito (SOAT)														
1.0 5															
1.0 6															
II DOCUMENTACIÓN DEL CONDUCTOR															
2.0 1	Documento de Identidad														

2.0 2	Brevete																		
2.0 3	Fotocheck emitido por el cliente*																		
2.0 4	Certificación MATPEL I																		
2.0 5	Certificación MATPEL II																		
2.0 6	Certificación MATPEL III																		
2.0 7	Examen Médico																		
2.0 8																			

LEYENDA:

Alerta Básica: Alerta emitida con 40 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente.

Alerta Moderada: Alerta emitida con 30 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente. Se agrega alerta para la Jefatura Inmediata

Alerta Crítica: Alerta emitida con 20 días calendarios anticipada al vencimiento de la homologación y/o al requisito citado específicamente. Se agrega alerta a la Gerencia General.

Cliente: llámese a la entidad minera que requiere el producto para sus actividades productivas y que genera una Orden de Compra para el abastecimiento del mismo.

DOCUMENTO: MC-N02-2.11

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Incumplimiento de normas y estándares.
Definición:	Personal que no desarrolla el compromiso total con las normas y estándares sobre el manejo de productos peligrosos y que pone en riesgo la integridad de la Emulsión Gasificante y de la operación.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Aplicar sanciones correspondientes según Reglamento Interno de Trabajo y de acuerdo a Políticas de la compañía.
Responsable Directo:	Jefe de Operaciones, Jefe de Seguridad Ocupacional
Responsable colaborativo:	Gerencia Administrativa, Jefe de Recurso Humanos

Las sanciones se aplicarán de acuerdo al Reglamento Interno y Políticas de la Institución con formatos propios.

DOCUMENTO: MC-N2-2.12

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte, manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Fallas mecánicas de las unidades de transporte
Definición:	Registro de fallas mecánicas que generan indisponibilidad de la flota, lo cual perjudica directamente a la planificación de operación y la atención a los clientes.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Priorizar y monitoreo del cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo.
Responsable Directo:	Jefe de Mantenimiento, Jefe de Operaciones
Responsable colaborativo:	Gerencia Administrativa

**FORMATO - [MC-N02-2.12] REGISTRO DE DISPONIBILIDAD DE FLOTA
PROCESO: DOCUMENTACIÓN DE LA UNIDAD Y CONDUCTOR**

DATOS DE UNIDAD VEHICULAR				KILOMETRAJE RECORRIDO	TOTAL HORAS PROGRAMADAS	TIPO DE MANTENIMIENTO REALIZADO										DISPONIBILIDAD DE FLOTA (HORAS)	STATUS	
TIPO TRACTO	PLACA TRACTO	TIPO COMPLEMENTO	PLACA COMPLEMENTO			MANTENIMIENTO PREVENTIVO	HORAS	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	HORAS	MANTENIMIENTO DE PIEZAS DE DESGASTE	HORAS	OTRO	HORAS	TOTAL HORAS	DISPONIBLE		NO DISPONIBLE	

LEYENDA:

- * **Kilometraje recorrido:** cantidad de kilómetros acumulados de la unidad por la actividad propia a la que está destinada.
- * **Total horas programadas:** Número de horas destinadas a la unidad durante cada operación.
- * **Mantenimiento Preventivo:** Indicar fecha y actividad realizada en calidad preventiva.
- * **Mantenimiento Correctivo:** Indicar fecha y actividad realizada en calidad correctiva.
- * **Mantenimiento de piezas de desgaste:** Indicar fecha y actividad realizada en las piezas de desgaste de la unidad.
- * **Otro:** Indicar alguna otra actividad mecánica realizada área garantizar el correcto funcionamiento de la unidad.
- * **Total horas:** Total de horas de inactividad de la unidad registradas por la ejecución de algún tipo de mantenimiento realizado.
- * **Disponibilidad de flota:** Indica el porcentaje de disponibilidad de flota, lo cual determina y garantiza la correcta planificación del traslado del Producto desde Fábrica hasta la Unidad Minera (Cliente).
- * **Status:** de acuerdo al nivel porcentual de disponibilidad de flota, se determinará si la unidad está disponible o no para realizar su actividad operativa.

DOCUMENTO: MC-N2-2.13

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Operador Logístico de Emulsión Gasificante
Definición:	Compañía especializada contratada por el Fabricante para el transporte y manejo eficiente y seguro de Emulsión Gasificante desde su Planta hasta el Cliente Minero, específicamente hasta la descarga en los silos de almacenamiento.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Derrames a causa de inadecuadas maniobras de Operador Logístico
Definición:	Trasvase no programado o inesperado de Emulsión Gasificante registrado durante la carga, transporte o descarga del producto y es ocasionado por inadecuadas maniobras del personal involucrado.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Aplicar sanciones correspondientes según Reglamento Interno de Trabajo y de acuerdo a Políticas de la compañía.
Responsable Directo:	Jefe de Seguridad Ocupacional
Responsable colaborativo:	Jefe de Operaciones, Gerencia Administrativa

Las sanciones se aplicarán de acuerdo al Reglamento Interno y Políticas de la Institución con formatos propios.

DOCUMENTO: MC-N03-3.01

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Cliente (CIA Minera)
Definición:	Compañía Minera que solicita el abastecimiento de Emulsión Gasificante el cual es utilizado en sus actividades operativas y en cuya planta designa un lugar para el almacenamiento denominado Silo.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Falta de mantenimiento de los silos de almacenamiento
Definición:	Registro de fallas mecánicas, fallas de presión en la Bomba Bowie, cristalización del producto en las ducterías; lo cual es originado por la falta de mantenimiento preventivo oportuno.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Supervisión Semanal al Plan de Mantenimiento Preventivo
Responsable Directo:	Área de Logística
Responsable colaborativo:	Site del Fabricante, Jefe de Mantenimiento y equipo

FORMATO - [MC-N3-3.01] CHECK LIST SUPERVISIÓN AL MANTENIMIENTO DE SILOS DE ALMACENAMIENTO

ÁREA: _____

FECHA: _____

PERIODICIDAD: _____

HORA: _____

UBICACIÓN DEL SILO	CÓDIGO	ASPECTO EVALUADO	RESPONSABLE DE INSPECCIÓN*	RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN**	CUMPLE			ACCIÓN INMEDIATA
					SI	NO	¿POR QUÉ?	

Leyenda:

* Responsable de la inspección realizada el Silo.

** Responsable de la supervisión a la inspección realizada el Silo.

DOCUMENTO:	MC-N03-3.02
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Cliente (CIA Minera)
Definición:	Compañía Minera que solicita el abastecimiento de Emulsión Gasificante el cual es utilizado en sus actividades operativas y en cuya planta designa un lugar para el almacenamiento denominado Silo.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Comunicación con datos errados
Definición:	Comunicación errada o inoportuna sobre el abastecimiento de Emulsión Gasificante, lo cual puede generar sobre estadías o desabastecimientos.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Elaboración e implementación de instructivos de comunicación con sus niveles de atención
Responsable Directo:	Jefe de Contratos
Responsable colaborativo:	Jefe de Comunicaciones. Jefe Logística

FORMATO - DETECCIÓN, TRATAMIENTO Y CORRECCIÓN DE MALA COMUNICACIÓN			
FORMATO DE DETECCIÓN DE INADECUADA COMUNICACIÓN ENTRE PRODUCCIÓN Y DESPACHO			
N° CONSECUTIVO:		CÓDIGO RIESGO:	
DATOS			
Etapa diligenciada por cualquier colaborador, que detecte una situación anómala.			
IDENTIFICADOR:			
CARGO:			
FECHA:			
DESCRIPCIÓN DE LA INADECUADA COMUNICACIÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN		
Dependencia donde se detectó:			
Descripción de la Situación, Eventualidad, Suceso:			
Responsable y/o causantes:			
ANÁLISIS DE LAS CAUSAS: DIAGRAMA / POR QUÉ			
N°	CAUSA	SUB CAUSA (POR QUÉ)	ULTRA CAUSA (POR QUÉ)
Proceso Interno en que fue detectada la inadecuada comunicación.	REGISTRO DE LA UNIDAD		
	INSPECCIÓN DE LA UNIDAD		
	CONTROL PATRIMONIAL		
	PLAN DE PRODUCCIÓN: PRONOSTICO SEMANAL/PEDIDO/NECESIDAD REAL		
	DESPACHO DE PRODUCTO		
	ON SITE		
	OTRAS:		
Descripción del Proceso Interno en que fue detectada la Comunicación Inadecuada.			
ACCIONES	TIPO DE ACCIÓN		DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA
Tipo de acción a realizar	Acción de monitoreo:		
	Acción de respuesta:		
	Acción de prevención:		
	Acción de tratamiento:		
TIEMPO DE INICIO Y TERMINO DE LAS ACCIONES A TOMAR			
		NO HAY VISTO BUENO DEL	

VISTO BUENO DEL RESPONSABLE DE SGC:	RESPONSABLE DE SGC:			
FECHA DE INICIO: ___/___/___ FECHA DE TERMINO: ___/___/___				
Actividades y fechas para el seguimiento de las acciones propuestas	___/___/___ Hora: ___ para el desarrollo	Descripción de la actividad de avance		
	1			
	2			
	3			
	4			
SEGUIMIENTO DE LA ACCIÓN				
ENCARGADO DE SEGUIMIENTO	CARGO	DEPENDENCIA		
ACTIVIDADES PROPUESTAS				
N°	ACTIVIDADES DE AVANCE	RESP. DE IMPLEM	FECHA INICIO	FECHA TERMINO
1				
2				
3				
4				
Fecha de verificación:				
EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS				
RESPONSABLE QUE VERIFICA LA EFICACIA DE LAS ACCIONES:				
NOMBRE:		CARGO:		
N° de las actividades no eficaces				
N° de las actividades eficaces				
OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES				

DOCUMENTO:	MC-N03-3.03
-------------------	--------------------

DETALLE DEL AGENTE INVOLUCRADO:	
Compañía:	Cliente (CIA Minera)
Definición:	Compañía Minera que solicita el abastecimiento de Emulsión Gasificante el cual es utilizado en sus actividades operativas y en cuya planta designa un lugar para el almacenamiento denominado Silo.
DETALLE DEL MODO DE FALLO, SEGÚN HERRAMIENTA AMFE:	
Modo de Fallo:	Indisponibilidad de personal para recepción del producto
Definición:	Inadecuada planificación de la carga laboral o asignación de actividades lo cual origina indisponibilidad de personal para la recepción de Emulsión Gasificante.
DETALLE DE MEDIDA CORRECTIVA:	
Medida Correctiva:	Establecer un Sistema de Planificación de personal flexible y de contingencia.
Responsable Directo:	Jefe Área Logística
Responsable colaborativo:	On Site del Fabricante, Responsable de Operaciones

Corresponde al Formato N° **[MC-N1-1.10]** REGISTRO DE LLEGADA DE UNIDADES - PROCESO ATENCIÓN.

A continuación, se propone un Plan de Acción para implementar el Modelo Orden Perfecta en la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, la cual se adecuará a los diferentes estamentos de la cadena en mención. Se debe apreciar también que los plazos los determina el equipo responsable de la implementación.

	Nombre de tarea	Inicio	Fin
	PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLEMENTAR MODELO ORDEN PERFECTA		
I	ETAPA I: PLANIFICACIÓN GENERAL		
1.1	Reuniones Estratégicas		
1.2	Determinación de responsables		
1.3	Elaboración del Cronograma de Trabajo		
1.4	Establecimiento de Objetivos		
1.5	Inducción General		
II	ETAPA II: DIAGNÓSTICO		
2.1	Evaluación Inicial de la Cadena de Suministro de Emulsión Gasificante		
2.1.1	Aplicación del Modelo AMFE		
2.1.2	Identificación Modal de Fallos		
2.1.3	Priorización de atención de fallos		
2.2	Conclusiones referentes al diagnóstico de la Cadena de Abastecimiento		
2.2.1	Detallar el análisis situacional inicial de la cadena		
III	ETAPA III: IMPLEMENTACIÓN		
3.1	Establecer recursos involucrados		
3.1.1	Definir recursos financieros		
3.1.2	Definir recursos humanos		
3.1.3	Definir recursos tecnológicos		
3.1.4	Definir recursos de apoyo		
3.2	Establecer cronograma de implementación		
3.2.1	Establecer las actividades y tiempos de ejecución		
3.2.2	Realizar seguimiento a los programas de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte		
3.2.3	Elaborar programa de capacitaciones y certificaciones		
3.2.4	Elaborar programa de entrenamiento para gestión documentaria		
3.2.5	Establecer rutas alternativas y condiciones de transporte		
3.2.6	Establecer una programación de carga laboral		
3.2.7	Establecer alertas oportunas para la renovación de documentos de las unidades, conductores etc.		
3.2.8	Aplicar Reglamento de Trabajo, específicamente sanciones		
3.2.9	Monitoreo al programa de mantenimiento preventivo		
3.2.10	Entrenamiento y capacitación sobre manejo de productos peligrosos		
IV	ETAPA IV: GESTIÓN DEL CAMBIO		
4.1	Oficializar los cambios ante todas las áreas involucradas		
4.2	Definir periodo de aplicación		
4.3	Establecer estrategia de control y monitoreo		

C. Impacto cualitativo y cuantitativo de la propuesta de aplicación del Modelo Orden Perfecta en la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante:

C.1. Impacto Cualitativo

Se utilizó como método el analítico, el cual fue seleccionado porque es un método científico que permite distinguir los elementos de un hecho en particular y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos, haciendo énfasis en el análisis proyectado; centrándonos para el estudio en la función del Operador Logístico durante un periodo similar al estudiado y con las mismas condiciones iniciales, ajustando los procesos al Modelo Orden Perfecta que se propone, para verificar su impacto, teniendo como metodología para estimar y predecir los fallos potenciales a la Herramienta de mejora continua de Análisis Modal de Fallos y Efectos - AMFE (con sus valores NPR inicial y final); lo que permitió definir el siguiente impacto cualitativo:

- Supervisión a la Programación de los Mantenimientos de las Unidades de Transporte y de Ploteo respectivas.
- Supervisión al Plan de Capacitación diseñado para los diferentes niveles Administrativos y Operativos involucrados en las operaciones de Emulsión Gasificante.
- Supervisión a las Inspecciones realizadas en Base (unidades, documentación, otros).
- Monitoreo oportuno y asertivo al Registro de Alertas de vencimientos de documentación de la unidad, del conductor, de inspecciones técnicas, documentación para ingreso a Mina, entre otros.
- Supervisión a la Programación de atención de pedidos, estrategias de comunicación y procedimientos de sanciones ante incumplimiento de disposiciones operativas y/o administrativas.
- Supervisión a las estrategias de selección del personal capacitado y su identificación y compromiso del personal – de diferentes niveles – con el desarrollo seguro de las operaciones.
- Supervisión al Control Documentario (Operativo, Administrativo y Reglamentario del proceso).

Tabla 18. Nivel de Prioridad de Riesgos Final

Función	N°	Modo de Fallo	Efecto	Causa	Gravedad	Frecuencia	Detección	NPR Inicial	Medidas Preventivas	Responsable Fecha Limite	Gravedad	Frecuencia	Detección	NPR Final
2. OPERADOR LOGÍSTICO	2.01	Falta de mantenimiento preventivo a sus unidades	Inoperatividad de unidades de transporte	Incumplimiento de Plan de Mantenimiento Preventivo según el procedimiento establecido	9	7	9	567	Realizar seguimiento al programa de mantenimiento preventivo en las fechas indicadas	Jefe de Operaciones y Jefe de Mantenimiento	9	7	3	189
	2.02	Mano de obra sin experiencia técnico operativa en manejo de productos peligrosos	Accidentes laborales, derrames del producto.	Inadecuado filtro de selección de personal.	9	3	5	135	Plan de Capacitaciones y Certificación del personal en manejo de Productos Peligrosos	Jefe de Recursos Humanos / Jefe de Operaciones	9	3	4	108
	2.03	Errores en la documentación	Demoras en transporte del producto.	Elaboración de documentos sin seguir los procedimientos establecidos. Falta de concentración del personal.	8	7	3	168	Entrenamiento al personal en el llenado de documentos	Jefe de Recursos Humanos / Jefe de Operaciones / Jefe de Seguridad Ocupacional	8	7	2	112
	2.04	Incumplimiento de requisitos de homologación	Pérdida del contrato para realizar el transporte del producto	No cuenta con requisitos solicitados por el cliente / fabricante.	8	2	2	32	Actualización de requisitos de homologación	Gerencia Administrativa	8	1	2	16
	2.05	Inspecciones inadecuadas o incompletas	Demora en el traslado del producto.	Incumplimiento de los procedimientos establecidos para las inspecciones de unidades	7	7	9	441	Supervisión a los inspectores para el cumplimiento de los procedimientos	Jefe de Operaciones y Seguridad Ocupacional del Operador Logístico	7	7	3	147

2.06	Inadecuada comunicación	Incumplimientos de traslados programados del producto	Comunicación inoportuna para alertar posibles sucesos	7	7	9	441	Elaboración e implementación de instructivos de comunicación con sus niveles de atención	Gerencias del Operador Logístico y Fabricante	7	7	3	147
2.07	Incumplimiento de procedimientos y disposiciones	Demora en el traslado del producto y riesgo de atentar con la integridad del convoy y producto.	Personal no cumple las disposiciones y procedimientos establecidas	9	8	9	648	Aplicar sanciones correspondientes según Reglamento Interno de Trabajo	Supervisor de convoy / Jefe de Operaciones / Gerencia General	9	8	2	144
2.08	Inadecuada planificación de rutas de transporte	Riesgo de la integridad del producto y el convoy.	Desconocimiento de ruta, cálculo de horas de viaje y velocidades, ubicación de lugares autorizados de pernocte y paradas técnicas, entre otros.	8	4	9	288	Establecer un Sistema de Rutas Alternativas y condiciones de transporte	Gerencia de Operaciones / Gerencia General	8	3	9	216
2.09	Inadecuada planificación de personal	Demoras en el tiempo de traslado del producto.	Inadecuada programación de horarios, carga laboral.	6	8	9	432	Establecer mecanismos para la distribución de la carga laboral de los conductores y supervisores	Gerente, Jefe y Coordinador de Operaciones	6	8	3	144
2.10	Vencimiento de documentación de unidad, conductor, otros	Incumplimientos de traslado y entrega del producto.	Falta de mecanismos preventivos para renovación de documentos	6	7	6	252	Establecer alertas oportunas para la renovación de Documentos del conductor, unidad y empresariales	Jefe de Sistemas / Gerencia Operaciones / Gerencia General	6	7	6	252
2.11	Incumplimiento de normas y estándares	Inhabilitación para trasladar productos peligrosos	Desinterés en el cumplimiento de normativas vigentes.	8	5	6	240	Aplicar sanciones correspondientes según Reglamento Interno de Trabajo	Supervisor de convoy, Jefe de Operaciones	8	5	6	240

2.12	Fallas mecánicas en unidades	Indisponibilidad de flota para transporte del producto.	Falta de mantenimiento preventivo	8	8	9	576	Priorizar y monitoreo del cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo	Jefe de Mantenimiento y Jefe de Operaciones	8	8	3	192
2.13	Derrames a causa de inadecuadas maniobras de Operador Logístico	Contaminación ambiental, riesgo social y pérdida total o parcial del producto.	Incumplimiento de procedimientos de manejo de productos peligrosos.	9	2	6	108	Entrenamiento en el manejo de productos peligrosos	Jefe de Seguridad Ocupacional / Jefe de Operaciones / Supervisor de Convoy	9	2	2	36

Fuente: Elaboración propia

En este punto también es importante indicar que el análisis proyectado realizado, y suponiendo la aplicación de los formatos y supervisiones respectivas, conduce a la disminución de un NPR final (1943) respecto al NPR inicial (4328) en un 55.11% lo cual demuestra una relación positiva y directa entre el cumplimiento de la Orden Perfecta y el mejor rendimiento y eficiencia de la Cadena de Abastecimiento, lo cual sin duda, repercute e incide cualitativamente en la mejora de la satisfacción del cliente.

C.2. Impacto Cuantitativo

Así mismo, las órdenes de compra atendidas luego de la proyección de aplicación han sido evaluadas con la Herramienta de mejora continua AMFE (representado por el NPR Inicial y Final), logrando identificar el impacto cuantitativo detallado a continuación:

En la Tabla 19, la disminución de un NPR Inicial para el Operador Logístico (Valor: 4328) a un NPR Final (Valor: 1943), disminuyendo en un 55.11%, ello se logró debido a las estrategias planteadas permitieron obtener los datos de la Tabla 20 se identificaron un total de 710 atenciones correspondientes al consolidado de despachos de 3 Fabricantes con destino a 5 Clientes Mineros, durante un periodo operativo de un año y aplicando el Modelo Orden Perfecta se tendría un total de 193 desviaciones, asimismo en ella se evidencia que el Status Normal aumentó a un 72.8%, considerando la diferencia 27.2% a desviaciones correspondientes a Fallas mecánicas de la unidad y otras desviaciones.

Tabla 20. *Desviaciones identificadas luego de aplicar el Modelo Orden Perfecta*

STATUS 3 / FABRICANTE	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3	TOTAL DESVIACIONES	DESVIACIONES (%)
Normal	290	115	112	517	72.8%
Demora documentación	7	8	8	23	3.2%
Check list	3	9	5	17	2.4%
Demora salida	3	6	0	9	1.3%
Demora disponibilidad silo	8	3	5	16	2.3%
Demora procesos cliente	10	7	5	22	3.1%
Falla mecánica silo	26	11	5	42	5.9%
Sobre estadía	9	3	2	14	2.0%
Falla mecánica de unidad	2	0	15	17	2.4%
Alerta climatológica	7	10	8	25	3.5%
Demora ingreso	5	3	0	8	1.1%
Total general	370	175	165	710	100%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

En la Tabla 21 se muestra las 176 desviaciones valorizadas en 522,720.00 soles, 17 a desviaciones relacionadas estrictamente a fallas mecánicas de la unidad valorizadas en 105,400.00 soles y finalmente, 517 atenciones dentro los parámetros establecidos. **El monto total de las desviaciones calculadas disminuyó de un 39% a un 20% del costo total de la operación, por lo tanto, la eficiencia del Operador Logístico mejora.**

Tabla 21. Costeo de la Proyección Operativa con el Modelo Orden Perfecta

DETALLE ATENCIONES ANUALES	CANTIDAD	INGRESO ESPERADO	MONTO DESVIACIONES	% DESVIAC.
Atenciones sin desviación	517		S/0.00	
Atenciones con desviación (Fallas Mecánicas)	17		S/105,400.00	
Atenciones con desviación (Otros)	176		S/522,720.00	
Total	710	S/3,195,000.00	S/628,120.00	20%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

Con el Modelo de Orden Perfecta, el total de Atenciones con desviaciones, se reduce un 15% respecto a las fallas mecánicas y las Atenciones con desviaciones respecto a otras desviaciones en un 53%, en cambio las atenciones sin desviación se incrementaron un 63% lo cual se muestra en la Tabla 22.

Es importante indicar que las desviaciones calculadas, se fundamentan en la proyección realizada a partir del diagnóstico elaborado inicialmente de la calidad del actual desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero y luego del Modelo de Orden Perfecta propuesto.

Tabla 22. Comparación Atenciones Anuales

DETALLE ATENCIONES ANUALES	SIN MODELO CANTIDAD	CON MODELO CANTIDAD	VARIACIÓN	VARIACIÓN PORCENTUAL
Atenciones sin desviación	317	517	200	63.01%
Atenciones con desviación	393	193	200	50.89%
Total	710	710		

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, en la Tabla 23 se detallan los indicadores referentes al desempeño del Operador Logístico luego de la aplicación del Modelo Orden Perfecta. En contraste con la Tabla 14, el análisis refleja: mejora de la eficiencia económica (66.08%) incrementando en un 41.69% respecto a la eficiencia inicial, mejora de la productividad (0.71) el mismo que se incrementó en 0.27 y, finalmente, mejora significativa de la calidad (72.82%) cuyo incremento es de 28.17%.

Tabla 23. *Indicadores de Desempeño con el Modelo Orden Perfecta*

NOMBRE INDICADOR	FORMULA	VALOR
Eficiencia Económica	$Ee = (N^{\circ} \text{ atenciones sin desviación} * P. \text{ Venta}) / (N^{\circ} \text{ atenciones totales} * \text{Costo})$	107.77%
Productividad	$p = (N^{\circ} \text{ atenciones sin desviación} * TN) / (N^{\circ} \text{ atenciones totales} * Tn \text{ planificadas})$	0.71
Calidad	$\text{Calidad} = N^{\circ} \text{ atenciones sin desviaciones} / \text{Total de atenciones}$	72.82%

Fuente: Operador Logístico

Elaboración: Propia

Contrastación de Hipótesis

- De acuerdo al Planteamiento de la hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_i) o de investigación, tenemos que:

H_0 : La propuesta del Modelo de Orden Perfecta **no** permite mejorar el desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero - Cajamarca.

H_i : La propuesta del Modelo de Orden Perfecta permite mejorar el desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca.

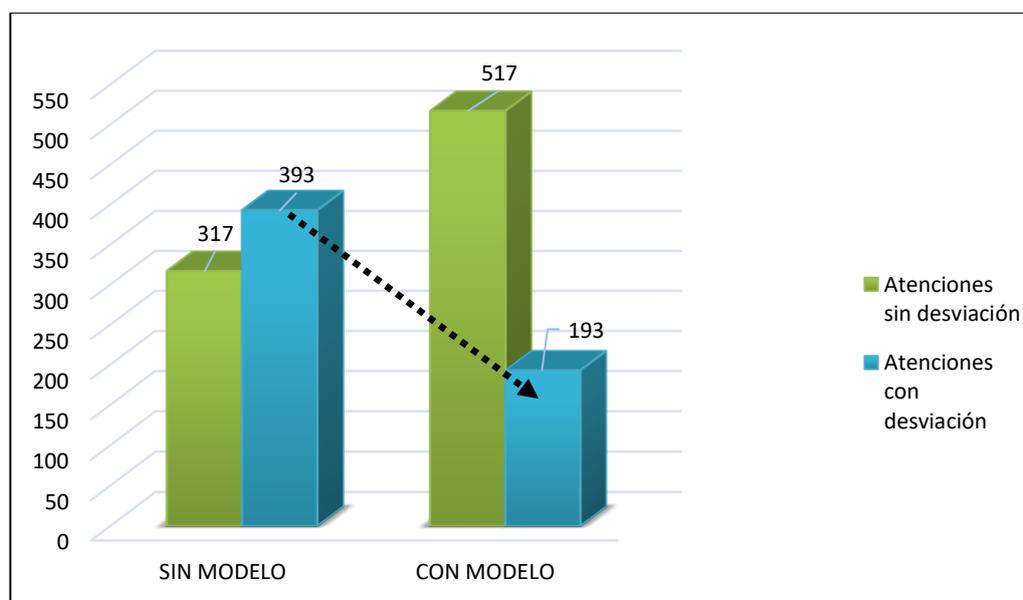


Figura 6. Comparativo de las atenciones con desviación - Sin Modelo y Con Modelo
Fuente: Tabla 22
Elaboración: Propia

Podemos apreciar en la figura 6 el comparativo final del número de atenciones con desviación que tienen una drástica y notoria disminución respecto a la situación Sin Modelo de Orden Perfecta y con éste, lo cual refleja claramente la mejora que se produce en el desempeño de la Cadena de Abastecimiento.

Por tanto: Dada la investigación realizada y los resultados obtenidos, podemos inferir que la aplicación del Modelo de Orden Perfecta permite mejorar el desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca de forma significativa, con lo cual se rechaza la hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis de investigación.

Asimismo, tomando como referencia este último análisis comparativo, podemos deducir lo siguiente:

H₀: X = No hay mejora

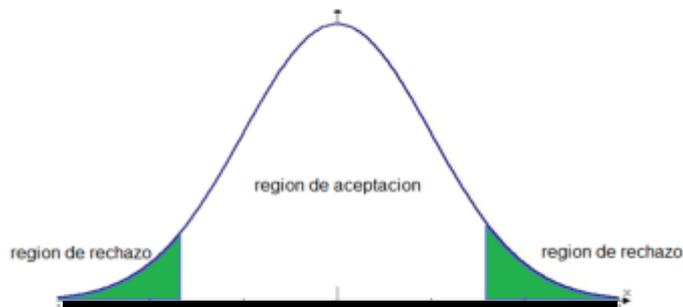
H_i: X = Si hay mejora.

- Nivel de significancia α

Es la máxima cantidad de error que estamos dispuestos a aceptar para dar como válida la hipótesis de investigación. Para el presente estudio consideramos:

$$\alpha = 0.05 \text{ ó } 5\%$$

- Determinamos la zona de aceptación y rechazo de la Hipótesis Nula



Como se puede apreciar usamos la curva de distribución normal de 2 colas. Asimismo, para nuestro estudio, vamos a utilizar la tabla de distribución z - Normal.

Cada región de rechazo equivale a $\alpha/2$, es decir 0,025, por tanto la región de aceptación equivale a 0,95 ó 95%. El valor z - Normal de 0,025 de acuerdo a la tabla de distribución z de 2 colas es para el lado izquierdo de la curva -1.96 y al derecho 1.96

- Determinación de la función pivotal

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

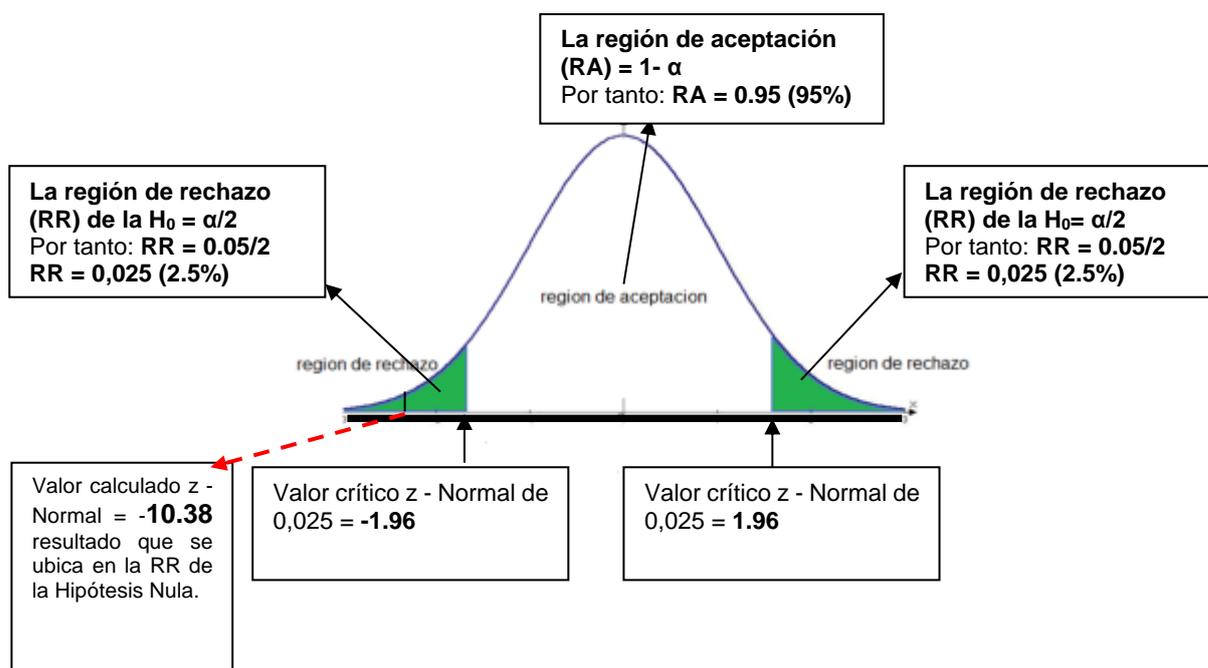
- Cálculo de la función pivotal

Reemplazando valores tenemos que:

$$z = -10.38$$

Con una confianza del 95% y cola bilateral.

Ubicándose el valor obtenido en la región de rechazo de la H_0



Decisión: Se rechaza la Hipótesis Nula (H_0).

Conclusión:

Por lo expuesto, podemos afirmar que el Modelo estudiado ha influido significativamente en los resultados y se acepta la hipótesis alternativa o de investigación (H_i) planteada, con lo cual la propuesta del Modelo Orden Perfecta en el Operador Logístico (proveedores externos de servicio de transporte) mejora la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca, con lo cual se acepta la Hipótesis de investigación (H_i).

VI. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

6.1. DISCUSIÓN:

Para el caso investigado mediante el presente trabajo, se puede afirmar que el logro de la condición de Orden Perfecta que se pudiera otorgar a una orden de compra emitida por el cliente final, no dependería exclusivamente de la calidad del desempeño del fabricante del producto, ni del cliente final ya que la realización o verificación de la variable dependiente estaría mayormente fijada por la calidad del desempeño del operador logístico a cargo del delivery del producto. Debe quedar claro que el operador logístico no es miembro de la Cadena de Abastecimiento que ha sido investigada en el presente trabajo.

Esta aparente limitación del operador logístico, no afecta ni invalida la responsabilidad del fabricante con respecto a la calidad del producto, ni reduce su compromiso de apoyo a favor del operador logístico (contratado por éste) para que alcance el más alto nivel posible de calidad del desempeño, durante las actividades de las cuales es directamente responsable, tanto ante el fabricante como ante el cliente final.

Es así que en el diagnóstico realizado se hicieron 17 entrevistas a integrantes de los diferentes estamentos de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante validando la información con una base de datos de un año a la cual se le aplicó la herramienta AMFE con la finalidad de identificar las desviaciones más resaltantes tanto en la elaboración del producto o en el servicio, sin embargo, en nuestro caso correspondió sólo a niveles de fallo críticos del transporte como se indica en la Tabla 14, Ítems: 2.01, 2.05, 2.06, 2.07, 2.09 y 2.12. Por otro lado, Arenas-Bernal, Montalban-Loyola, Talavera-Ruz, & Magaña-Iglesias (2015) aplicaron AMFE en el cual demuestran que es una herramienta de diagnóstico y desarrollo de la solución; los hallazgos más recurrentes fueron los errores de mano de obra, a los que propusieron la revisión de los procesos de capacitación, de tipo organizacional y procesos de estandarización del trabajo. A opinión nuestra, consideramos que estas revisiones a los procesos de capacitación del personal son muy relevantes, por cuanto un recurso humano capacitado va a redundar directamente en la eficacia y eficiencia de su trabajo, corrigiendo, estrechando o evitando así errores o fallas futuras.

Respecto al segundo objetivo relacionada a la Propuesta del Modelo Orden Perfecta adaptada a la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, no se ha identificado ningún estudio relacionado, excepto algunos en los que hacen mención al Modelo Scor el cual está limitado a la identificación de indicadores para establecer mejoras en las Cadenas de Abastecimiento más no como una herramienta cuyo objetivo sea la condición de Orden Perfecta así como lo indica Moreno y Cárdenas (2014) que sólo obtuvieron algunos indicadores como Costos de operación y rentabilidad de capital; por otro lado

Tapia Barrera (2016) con la aplicación del modelo SCOR permitieron la reducción de costos, aumento de la utilidad y la satisfacción de los clientes; así mismo Salazar, Cavazos y Nuño (2012) y Altez (2017) concluyeron con la utilización de indicadores claves de desempeño que les permiten tomar decisiones efectivas en la Cadena de Abastecimiento. En la propuesta del Modelo de la presente investigación se ha planteado 28 propuestas de mejora con sus respectivos formatos de aplicación, los mismos que están distribuidos en 12 para el fabricante, 13 para el Operador Logístico y 3 para el cliente. En este punto, es relevante precisar que las propuestas de los formatos hechos en esta investigación pueden ser utilizados de diversa forma y adaptándolos a cada realidad y particularidad de las empresas, siendo esto un punto muy importante por cuanto las necesidades de compañías muy grandes no van a ser necesariamente similares a las de unas mediana o más pequeñas.

Respecto al tercer objetivo, el impacto de la aplicación Orden Perfecta en la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante se determinó que las desviaciones detectadas inicialmente correspondientes a una eficiencia del 61% y con los ajustes planteados la eficiencia aumentarían a 81% (ver tabla 13 y Tabla 19) lo cual representarían un ahorro de S/603,690.00 para el Operador Logístico lo que confirma lo sustentado por (Altez Cárdenas, 2017) en su investigación denominada “la gestión de la cadena de suministro: el modelo SCOR en el análisis de la Cadena de Abastecimiento” de una Pyme de confección de ropa industrial en Lima Este. Caso de estudio: RIALS E.I.R.L” indicando la importancia de la sincronización de todos los entes de la Cadena de Abastecimiento para mejorar la planificación de las operaciones, estrategias de distribución, la optimización de los procesos, el manejo adecuado de los materiales y materia prima. Así mismo, la investigación de (Arenas-Bernal, Montalban-Loyola, Talavera-Ruz, & Magaña-Iglesias, 2015) afirma que la herramienta AMFE evita establecer medidas correctivas, en contraste, sus medidas preventivas contribuyen directamente a la optimización de la gestión de la Cadena de Abastecimiento a través de la reducción de fallos. Finalmente, concordamos con (Mishra & Kumar Sharma, 2014) que existe una relación directa entre el cumplimiento de la Orden Perfecta y el mejor rendimiento y eficiencia de la Cadena de Abastecimiento pero sobre todo mejora la satisfacción del cliente.

En tal sentido se confirma que la propuesta del Modelo Orden Perfecta mejora el desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero. Por tanto, nuestra hipótesis de investigación o alternativa se acepta y se rechaza la Hipótesis Nula.

6.2. CONCLUSIONES:

A través de la propuesta del Modelo Orden Perfecta se logró mejorar la calidad de desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca de forma significativa considerando: un incremento de 41.69% en la Eficiencia Económica, un incremento de 0.27 en la Productividad y un incremento de 28.17% en la Calidad; además, dichas mejoras representan un ahorro de S/ 603,690 de una Operación valorizada en S/ 3,195,000.

- Se realizó el diagnóstico situacional de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, donde se observó que los modos de fallo según Matriz AMFE, que el Operador Logístico asume el más alto Nivel de Índice de Prioridad de Riesgo encontrándose en: cumplimiento de procedimientos y disposiciones (NPR inicial: 648), falta de mantenimiento preventivo oportuno a las unidades de transporte y de ploteo (NPR Inicial: 567), inspecciones inadecuadas (NPR Inicial: 441) o incompletas e inadecuada comunicación (NPR Inicial: 441) e inadecuada planificación del personal (NPR Inicial: 432); todas estas desviaciones equivalen a 373 atenciones representando un total de S/ 1,231,810.00, así mismo las fallas mecánicas en unidades (NPR Inicial: 576) equivalen a 20 desviaciones representando a un total de S/124,000.00. Se identificó que la Eficiencia Económica es de 66.08%, la productividad de 0.43 y calidad de 44.65%.
- Se elaboró la propuesta del Modelo Orden Perfecta basado en la Cadena de Abastecimiento, desarrollando una adaptación del mismo al Transporte de Productos Peligrosos (Emulsión Gasificante), con la finalidad de disminuir o eliminar los modos de fallo, para lo cual se utilizó la metodología AMFE y se planteó 28 formatos, de los cuales 12 son para el Fabricante, 13 para el Operador Logístico y 3 para el Cliente.
- En lo cualitativo, el impacto de la propuesta de aplicación del Modelo Orden Perfecta fue significativa por cuanto, el análisis proyectado y suponiendo la aplicación de los formatos y supervisiones respectivas, conduce a la disminución de un NPR final (1943) respecto al NPR inicial (4328) en 55.11% lo cual explica una relación directa entre el cumplimiento de la Orden Perfecta y el mejor rendimiento de la Cadena de Abastecimiento, ello incide cualitativamente en la satisfacción del cliente. Asimismo, en el aspecto cuantitativo, se identificaron un total de 193 desviaciones relacionadas al Operador Logístico valorizadas en S/ 628,120.00 y finalmente, 517 atenciones dentro los parámetros establecidos. El monto total de las desviaciones calculadas disminuyó de un 39% a un 20%, por tanto, la eficiencia del Operador Logístico mejora con una Eficiencia Económica de 107.77%, aumenta la productividad a 0.71 y la calidad a 72.82%.

RECOMENDACIONES:

- Aplicar el Modelo Orden Perfecta propuesto en los diferentes estamentos de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante para el Sector Minero.
- Incluir en futuras investigaciones los eslabones que sean necesarios para lograr la máxima calidad de desempeño de la Cadena de Abastecimiento.
- Fomentar el compromiso del personal involucrado en las diferentes áreas operativas y administrativas para evitar errores humanos.
- Desarrollar mecanismos de supervisión – en calidad de auditoría y sin generar incremento de gastos adicionales – para verificar la eficacia de las inspecciones realizadas.
- Implementar Políticas operativas, administrativas, documentarias, gestión de comunicación y otros con la finalidad de mejorar la eficiencia y calidad de desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante.

LISTA DE REFERENCIAS:

BIBLIOGRAFÍA:

- Alianza Flotillera. (12 de enero de 2019). *Alianza Flotillera*. Obtenido de <https://www.alianzafлотillera.com/noticias/orden-perfecta-mejor-desempeno-del-almacen/>
- Altez Cárdenas, C. J. (2017). La Gestión de la Cadena De Suministro: El Modelo Scor En El Análisis de la Cadena De Suministro de una Pyme De Confección De Ropa Industrial En Lima Este Caso De Estudio: Rials E.I.R.L. Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima, Perú.
- APICS CLTD Coach. (8 de Enero de 2018). *APICS CLTD Coach*. Obtenido de <https://apicscltdcoach.com/2018/01/08/perfect-order-fulfillment-seven-rs-7-rights-of-fulfillment/>
- Arango Serna, M. D., Ruiz Moreno, S., Ortíz Vásquez, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2017). Indicadores de desempeño para empresas del Sector Logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 25, núm. 4, diciembre, 2017, pp. 707-720, Tarapacá, Chile.
- Arenas-Bernal, E. J., Montalban-Loyola, E., Talavera-Ruz, M., & Magaña-Iglesias, R. E. (2015). Herramienta de mejora AMEF (Análisis del Modo y Efecto de la Falla Potencial). *ECORFAN-Bolivia - Revista de Aplicaciones de la Ingeniería*, 230-240.
- Bardales Vásquez, C. A. (2016). Propuesta de reaprovisionamiento continuo de materiales en el sector minero. Universidad del Pacífico, Lima, Perú.
- Carrasco, S. (2009). *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: San Marcos.
- Cayo, R. (2017). *El Supply Chain Management ya es una necesidad en el Perú*.
- Chávez Bazán, P. D. (2016). *Diseño E Implementación de un sistema de control y seguimiento de compras, para reducir el retraso en la entrega de órdenes de compra en la empresa Minera Yanacocha S.R.L.* Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de abastecimiento* (Quinta Edición ed., Vol. 5ta Edición). México, México: Pearson Educación. doi:9786073221344
- Córdoba, J. C. (2007). *Modelo de Calidad para Portales Bancarios*. San José, Costa Rica.
- Crosato Díaz, E., Obregón Jáuregui, A. A., & Soriano Valdivia, A. (2016). *Propuesta de mejora del proceso de aprovisionamiento de materiales consumibles y suministros en una empresa de servicios petroleros*. Universidad del Pacífico, Lima.

- Diario Gestión. (14 de Octubre de 2015). *Diario Gestión*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/empresas/competitividad-cadenas-suministro-peru-baja-102422>
- EAE Business School. (4 de noviembre de 2015). Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/4-objetivos-especificos-para-una-entrega-perfecta/>
- EAE Business School. (13 de Octubre de 2017). *EAE Business School*. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/la-medicion-del-desempeno-en-la-cadena-de-suministro/>
- Handfield, R., Nichols, E. Z., & Nichols, E. L. (1999). *Introductions to Supply Chain Management*. Prentice Hall.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta. ed.). (S. D. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) México, México. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hillman, M., & Keltz, H. (January de 2007). *Managing Risk in the Supply Chain-A Quantitative Study*. (I. AMR Research, Ed.) *AMR Research Report*, 24.
- Huanambal, F. B. (20 de Noviembre de 2014). *Monografías. com*. Recuperado el 15 de Febrero de 2016, de <http://www.mongrafias.com/trabajos103/sistema-bancario-peruano-historia-indicadores-bancarios-y-crisis-bancaria/sistema-bancario-peruano-historia-indicadores-bancarios-y-crisis-bancaria2.shtml>
- Keltz, M. H. (2007). *AMR RESEARCH*. Obtenido de <https://www.amr-research.com/>
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento* (4ta Ed. ed.). California State: McGraw-HILL.
- Lázaro, M. H. (Julio de 2008). *EL CNIC INFORMA*. Obtenido de EL CNIC INFORMA: https://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=e6db4f3f-ac71-45fb-84d6-7f0e7c6665f7&groupId=10128
- López Salazar, B. (2017). *Logística y Abastecimiento*. Obtenido de [logistica y abastecimiento: https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/qu%C3%A9-es-cadena-de-abastecimiento/](https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/qu%C3%A9-es-cadena-de-abastecimiento/)
- Mishra, P., & Kumar Sharma, R. (January de 2014). *Investigating the impact of perfect order fulfilment on quality level and SCM performance*. *ResearchGate*, 22. doi:0.1504/IJMOM.2014.063599

Moreno Medina, L. P., & Cárdenas Martínez, S. L. (2014). *Benchmarking En Los Procesos Logísticos Y Empresariales Bajo Los Estándares Del Modelo SCOR*. Universidad Del Rosario, Bogotá DC, Colombia.

NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE. (2004). *www.insht.es*. Obtenido de *www.insht.es*:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_679.pdf

Oseda, D., Gonzalez, A., Gave, J., & Ramirez, F. (2011). *¿Cómo aprender y enseñar investigación científica?* Huancavelica, Perú: Perú Huancavelica UNH.

Progressa Lean. (2019). *www.progressalean.com*. Obtenido de *www.progressalean.com*:
<https://www.progressalean.com/analisis-de-modos-de-fallo-y-efectos-amfe/>

Ravaioli, V. (2019). *The Perfect Order Flow: Building Supply Chain Delivery Reliability*. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Rojas, P. (20 de Setiembre de 2017). *Diario Gestión*. Obtenido de
<https://gestion.pe/economia/gestion-logistica-minera-peru-alcanza-70-eficiencia-143879>

Salazar Arrieta, F., Cavazos Arroyo, J., & Nuño, J. P. (2012). Análisis del Modelo SCOR en Cadenas de Suministro para Procesos de Biodiesel de Higuera SCOR Model Analysis in Supply Chain Processes Castor Biodiesel. *V Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias 2012*. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

Schwab, K., & Sala-i-Martin, X. (2018). *The Global Competitiveness Report 2017-2018*. Ginebra, Suiza.: World Economic Forum.

Stremi, C. (14 de Marzo de 2007). *EL DÍA*. Obtenido de <https://www.eldia.com/nota/2007-3-14-supply-chain-metricas-y-performance>

Tapia Becerra, L. M. (2016). *Diseño de la cadena de suministro agroalimentaria de la berenjena en córdoba-colombia mediante la integración del Modelo SCOR y el enfoque de optimización*. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR, CARTAGENA DE INDIAS, Colombia.

The GMA 2010 Logistics Benchmark Report. (2010). *www.gmaonline.org*. Obtenido de <https://www.gmaonline.org>

UPN, S. d. (2013). *Glosario de Investigación UPN*. Trujillo.

Valdunciel, L. M. (2007). Análisis de la Calidad de Servicio que prestan las Entidades Bancarias y su repercusión en la satisfacción del cliente y la lealtad hacia la Entidad. *Revista Asturiana de Economía*, 85.

Valencia, A. (2012). Una visión para hacer mas eficiente el desempeño del Sector Bancario en América Latina. *IDC- Analyze The Future*, 1.

Leyes y decretos vigentes

Ley N° 28256 – Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

D.S. N° 021-2018-MTC – Decreto que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos además de preservar la seguridad de las personas, propiedad y medio ambiente

Reglamento de Transporte de Mercancías Peligrosas (Libro Naranja de las Naciones Unidas): Norma Supra Nacional que brinda recomendaciones sobre cantidades, embalajes, señalizaciones y características de vehículos, elaborado por un comité de expertos del Consejo Económico y Social de la ONU.

<https://www.progressalean.com/analisis-de-modos-de-fallo-y-efectos-amfe/>

ANEXOS:

ANEXO 1: Relación de Empresas Mineras registradas en la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca, Año 2018.

RUC	RAZÓN SOCIAL	REPRESENTANTE	CARGO	DIRECCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
20602515401	Minera Coremarca S.R.L.	Espinoza Cerdan, Mateo	Gerente General	Jr. Cinco Esquinas Nro. 988 Bar. La Colmena (Cruce con Jr. Miguel Grau) Cajamarca	negociosmateo@gmail.com ; mineracoremarca@gmail.com
20507975977	Minera La Zanja SRL	Francia Mesa, Angel	Gerente de Recursos Humanos	Calle Las Begonias n°415 San Isidro- Lima - Piso. 19	farevaz@gmail.com ; ricardo.saldana@buenaventura.pe
20224983043	Minera P Huyu Yuraq II EIRL	Urrutia Cubas, Julia	Gerente	Jr. Sor Manuela GIL MZ. "K" , Lote 2, La Alameda	minphuyui@yahoo.es ; vascab@hotmail.com
20518511026	Minera Troy SAC	Rodriguez Rondoy, Juan	Coordinador General	Calle Monte Rosa N° 271 Dpto. 6D Urb. Chacarilla Del Estanque - Lima	jrodriguez@troy.com.pe
20137291313	Minera Yanacocha SRL	Arrieta Urday, Daniel	Director Newmont	Av. San Martin Cuadra 23 S/N Urb. Eucaliptos	daniel.arrieta@newmont.com ; ricardo.saenz@newmont.com
20507828915	Gold Fields La Cima S.A	Sáenz Raez, Rafael	Gerente de RRPP y Comunicaciones	JR. Los Pinos 260 - Urb. El Ingenio	rafael.saenz@goldfields.com ; alvaro.arce@goldfields.com
20140688640	CIA Minera Coimolache S.A	Vasquez Regalado, Fredy	Coordinador Regional De Asuntos Sociales	Calle Las Begonias N° 415 San Isidro, Lima	fredy.regalado@buenaventura.pe ; ricardo.huancaya@buenaventura.pe ; angel.francia@buenaventura.pe ; manuel.ruiz@buenaventura.pe

Fuente: Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca
Elaboración propia.

Anexo 2: Matriz de Consistencia

TÍTULO: PROPUESTA DEL MODELO ORDEN PERFECTA PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE EMULSIÓN GASIFICANTE EN EL SECTOR MINERO – CAJAMARCA.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>1. Problema General: ¿La propuesta del Modelo de Orden Perfecta permitirá mejorar el desempeño de la cadena de abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca?</p> <p>2. Problemas Específicos:</p> <p>N/A</p>	<p>1. Objetivo General: Proponer el Modelo de Orden Perfecta para la mejora en el desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca.</p> <p>2. Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar el diagnóstico de la calidad del actual desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero ▪ Elaborar la propuesta del Modelo de Orden Perfecta en la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante. ▪ Determinar cuantitativa y cualitativamente el impacto de la aplicación del Modelo Orden Perfecta en la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante. 	<p>1. Hipótesis General: La propuesta del <i>Modelo de Orden Perfecta</i> permite mejorar el desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero - Cajamarca.</p> <p>2. Hipótesis Nula La propuesta del <i>Modelo de Orden Perfecta</i> no permite mejorar el desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero - Cajamarca.</p>	<p>V. Independiente Modelo de Orden Perfecta.</p> <p>V. Dependiente: Desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero - Cajamarca.</p> <p>V. Intervinientes: N/A</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo de Investigación: Aplicada. 2. Nivel de Investigación: Explicativa. 3. Método: Cuantitativo 4. Diseño de la Investigación: No experimental - Transversal. 5. Muestra: No probabilístico por conveniencia. 6. Población: Está compuesta por 7 Compañías Mineras del Departamento de Cajamarca que adquieren Emulsión Gasificante y se encuentran registradas en la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca. 7. Técnicas: Análisis documental, encuesta, Focus Group, entrevistas. 8. Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ficha de registro de datos. ✓ Cuestionario. ✓ Guía de entrevista. 9. Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de ordenes perfectas vs Ordenes atendidas. ✓ Eficiencia Económica. ✓ Productividad. ✓ Calidad.

Para el caso investigado mediante el presente trabajo, se puede afirmar que el logro de la condición de Orden Perfecta que se pudiera otorgar a una Orden de Compra emitida por el Cliente Final, no dependería de la calidad del desempeño del fabricante del producto, ni del Cliente Final. En tal sentido, se ha realizado un minucioso estudio respecto al desempeño actual de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante, basadas en las entrevistas a 17 personas que participan en los diferentes estamentos de la Cadena de Abastecimiento en mención, los cuales se han clasificado de acuerdo a la naturaleza de sus actividades.

Anexo 3: Guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA: DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE EMULSIÓN GASIFICANTE

Nota: agradecemos su amable y gentil opinión en la presente entrevista en base a su experiencia diaria.

RESPECTO AL PARTICIPANTE:

NIVEL JERÁRQUICO QUE DESEMPEÑA:

Operativo Supervisor Jefe Gerente Dirección

ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO:

Menor a 3 años:

Menor a 5 años:

Mayor
a 5
años:

RESPECTO A LA PARTICIPACIÓN DEL ESTAMENTO EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO:

1. RELACIÓN DEL PUESTO CON LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE EMULSIÓN GASIFICANTE:

Fabricante
:

Operador Logístico:

Cliente:

2. ¿QUÉ FACTORES EVALÚA PARA DETERMINAR EL TIEMPO CICLO DE SU PROCESO DENTRO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE EMULSIÓN GASIFICANTE?

3. ¿CUÁNTO ES EL TIEMPO CICLO DE SU PROCESO PARA ATENDER A UN CLIENTE EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA?

4. ¿CUENTA CON STOCK DE SEGURIDAD PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE PLAZOS DE ENTREGA? ¿POR QUÉ? (SÓLO SI SU RESPUESTA ES "SÍ")

SI

NO

RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DE ATENCIÓN DE ÓRDENES DE COMPRA:

5. MENCIONE LOS FACTORES QUE FAVORECEN EL CUMPLIMIENTO CON SU CLIENTE:

6. MENCIONE LOS FACTORES QUE LIMITAN EL CUMPLIMIENTO CON SU CLIENTE:

7. INDICAR BREVEMENTE EL PROCEDIMIENTO DE LA ATENCIÓN DE UNA ORDEN DE COMPRA:

8. ¿QUÉ INDICADORES DE DESEMPEÑO UTILIZA PARA LA EFICACIA DE SUS OPERACIONES?

9. ¿QUÉ INDICADORES DE DESEMPEÑO UTILIZA PARA LA EFICIENCIA DE SUS OPERACIONES?

10. ¿QUÉ ASPECTOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS MÍNIMOS CREE USTED QUE AYUDAN AL OPERADOR LOGÍSTICO PARA QUE CUMPLA SATISFACTORIAMENTE CON LOS PEDIDOS?

RESPECTO AL CLIENTE INTERMEDIO Y FINAL:

11. ¿CÓMO MIDE LA SATISFACCIÓN DE SU CLIENTE?

12. ¿CONSIDERA USTED QUE LOS ESTAMENTOS DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DEBEN ESTAR INTEGRADOS Y SINCRONIZADOS?

RESPECTO A LA CONFORMIDAD DEL PEDIDO:

13. ¿CUÁLES SON LOS FILTROS ESTABLECIDOS PARA DETERMINAR LA CONFORMIDAD DEL PEDIDO?

14. ¿SU COMPAÑÍA CUENTA CON ALGÚN PROCEDIMIENTO DE CONTINGENCIA CUANDO SE PRESENTE ALGUNA EVENTUALIDAD?

RESPECTO AL MODELO ORDEN PERFECTA:

14. ¿CONOCE EL MODELO ORDEN PERFECTA? SI NO

DE SER AFIRMATIVO, MENCIONE LOS ASPECTOS REPRESENTATIVOS QUE CONOCE DE ESTE MODELO

*

15. ¿TIENE BENEFICIOS ECONÓMICOS TRABAJAR CON UN SISTEMA DE ORDEN PERFECTA? INDÍQUELOS (SÓLO SI SU RESPUESTA ES "SÍ")

SI NO

16. COMENTARIOS / SUGERENCIAS FINALES:

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 4: Validación de Instrumento

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- **Título de la Investigación:** Propuesta del Modelo Orden Perfecta para mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca.
- **Apellidos y Nombres del experto:** MULLER SOLÓN JOSÉ ANTONIO
- **Grado Académico:** DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN
- **Experiencia en rubro:** Experto en Estudios de Mercado con más de 15 años en investigaciones, docente en Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego
- **Instrumento motivo de evaluación:** Guía de entrevista

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.				✓	
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				✓	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal.				✓	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.				✓	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				✓	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.				✓	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				✓	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				✓	
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.				✓	
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.				✓	
SUBTOTAL						
TOTAL					40	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: EL INSTRUMENTO ES VALIDO PARA SU APLICACIÓN CON ALGUNAS SUGERENCIAS PARA PROFUNDIZAR: ITEM 3: Conocer cuál es el máximo y mínimo tiempo de ciclo de su proceso; ITEM 4: Si la respuesta es SI preguntar cómo es que determina su stock de seguridad y ITEM 13: Debería ser una pregunta abierta ¿Qué opina de la integración y sincronización de los estamentos de la cadena de abastecimiento?

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 4 – Buena.

Trujillo, 20 de Marzo del 2019



Dr. Ing. José Antonio Muller Solón
D.N.I. 17812491

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- **Título de la Investigación:** Propuesta del Modelo Orden Perfecta para mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca.
- **Apellidos y Nombres del experto:** Manuel Urcia Cruz
- **Grado Académico:** Doctor
- **Experiencia en rubro:** Docente de pre y posgrado en Ingeniería Industrial y dirección y gestión de proyectos
- **Instrumento motivo de evaluación:** Guía de entrevista

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.				x	
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				x	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal.				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.				x	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				x	
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.					x
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.					x
SUBTOTAL					32	10
TOTAL		42				

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: SI

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 42

Trujillo, 20 de Marzo del 2019



Dr. Ing. MANUEL URCIA CRUZ
Ingeniero Industrial
Reg. CIP: 27703
Reg. SINEACE: 0552
RPG UNT: 614

Manuel Urcia Cruz
DNI N° 18208167

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- **Título de la Investigación:** Propuesta del Modelo Orden Perfecta para mejorar la calidad del desempeño de la Cadena de Abastecimiento de Emulsión Gasificante en el Sector Minero – Cajamarca.
- **Apellidos y Nombres del experto:** Mg. Blasco A. Núñez Velasco
- **Grado Académico:** Magister en Gestión y Aseguramiento de la Calidad por International Fine Food Institute de Copenhague, Dinamarca. Magister en Docencia Universitaria por Escuela de Postgrado UCV, Perú.
- **Experiencia en el rubro:** ACTUAL: Consultor Senior de Calidad para el Sector Privado. Miembro Titular de INACAL CTN ISO 9001, CTN ISO 14001 y CTN ISO 45001. Director Académico de ISO Consultores. Docente de Posgrado en la UNT. ANTERIOR: Gerente General de TECNIPESCA SAC. Gerente de Producción de PESQUERA EL ROCÍO S. A. en Trujillo. Superintendente de Calidad de OLIMPYC FISHERIES CORP en Tampa Bay, Florida USA. Gerente General de PROPESCA S. A. en Guayaquil Ecuador.
- **Instrumento motivo de evaluación:** Guía de Entrevistas

II. CRITERIOS PARA LA VALIDACIÓN:

	MUY DEFICIENTE (1)	DEFICIENTE (2)	ACEPTABLE (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
CRITERIOS	INDICADORES				
CLARIDAD				X	
OBJETIVIDAD					X
ACTUALIDAD					X
ORGANIZACIÓN					X
SUFICIENCIA				X	
INTENCIONALIDAD					X
CONSISTENCIA					X
COHERENCIA					X
METODOLOGÍA				X	
PERTINENCIA					X
				12	33
				SUBTOTAL	
				TOTAL	
				47 Cuarentisiete	

III. **OPINIÓN DE APLICACIÓN:** La Orden Perfecta (Perfect Order) es un modelo emergente que es utilizado para medir la calidad del desempeño de la cadena de abastecimiento. En el Perú es poco conocido, a pesar de lo cual, las Tesisistas han diseñado un instrumento que permite recoger la información requerida para ejecutar la investigación.

IV. **PROMEDIO DE VALIDACIÓN:** 47/50. Cuarentisiete puntos sobre un total máximo posible de 50.

Trujillo, 20 de Marzo del 2019



Mg. BLASCO A. NÚÑEZ VELASCO
DNI: 08787331

Tabla 4a: *Calificación Total de Expertos*

Experto	Calificación de validez	Calificación (%)
José Antonio Muller Solón	40	80,00 %
Manuel Urcia Cruz	42	84,00 %
Blasco Núñez Velasco	47	94,00 %
Calificación	43	86,00 %

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4b. *Escala de validez de instrumento*

Escala	Indicador
0,00 - 0,53	Validez nula
0,54 - 0,59	Validez baja
0,60 - 0,65	Válida
0,66 - 0,71	Muy válida
0,72 - 0,99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: (Oseda, Gonzalez, Gave, & Ramirez, 2011) p. 154