

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



TÍTULO

**“EFECTOS POTENCIALES DE UNA PROPUESTA DE INNOVACIÓN
EN EL COSTO DEL TRANSPORTE TERCERIZADO DE EMULSIÓN
PARA UNA EMPRESA MINERA”**

Presentado por:

JUAN YINO VITOR COLCA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL

TÍTULO DE:

INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL

LIMA – PERÚ

2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA
MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

**“EFECTOS POTENCIALES DE UNA PROPUESTA DE
INNOVACIÓN EN EL COSTO DEL TRANSPORTE
TERCERIZADO DE EMULSIÓN PARA UNA EMPRESA MINERA”**

Presentado por:

JUAN YINO VITOR COLCA

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar por el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Dr. Ampelio Ferrando Perea

PRESIDENTE

Dr. Luis Eustaquio Huerta Camones

ASESOR

Mto. Econ. Karina Marlen Yachi Del Pino

MIEMBRO

Mg. Javier Rubén Antonio Vargas

MIEMBRO

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. OBJETIVOS.....	6
4. FUNCIONES DESEMPEÑADAS.....	6
5. PUESTA EN PRÁCTICA DE LO APRENDIDO EN LA CARRERA.....	7
5.1. Gestión y formulación de proyectos	7
5.2. Coordinación.....	8
5.3. Análisis de mercado.....	8
5.4. Proyección de ingresos, costos y margen de utilidad	8
5.5. Estructuración y análisis de costos	8
6. CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS	9
6.1. Formulación del Problema.....	9
6.2. Situación Inicial	9
6.3. Proceso de Innovación	16
6.3.1. Diseño del Entorno de Innovación	19
6.3.2. Diagnóstico de la Situación.....	24
6.3.3. Formulación de la Propuesta de Innovación	32
6.3.4. Presentación y Validación Final.....	44
6.4. Potenciales Resultados.....	46
6.4.1. Perspectiva Interna – Empresa de Transporte	46
6.4.2. Perspectiva externa – Cliente	48
6.5. Contribución de Habilidades y Competencias	50
7. BENEFICIOS DE LA SOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS.....	54
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
8.1. Conclusiones.....	55
8.2. Recomendaciones	56
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
10. ANEXOS	60

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.- Funciones y campos temáticos	7
Tabla N° 2.- Servicios	10
Tabla N° 3.- Volumen transportado – emulsión.....	11
Tabla N° 4.- Equipo de transporte	12
Tabla N° 5.- Factores que influyen en la capacidad de carga.....	14
Tabla N° 6.- Estructura de costos – transporte de emulsión.....	15
Tabla N° 7.- Situación inicial del transporte de emulsión	16
Tabla N° 8.- Esquema del proyecto de innovación.....	19
Tabla N° 9.- Funciones del equipo de proyecto	20
Tabla N° 10.- Entorno de Cooperación.....	24
Tabla N° 11.- Intensidad de las Fuerzas de Porter – Transportes	27
Tabla N° 12.- Requerimientos de los clientes	30
Tabla N° 13.- Conclusiones u Oportunidades de Innovación.....	31
Tabla N° 14.- Matriz FODA según fases	33
Tabla N° 15.- Problemas a solucionar	34
Tabla N° 16.- Secuencia de ideación.....	35
Tabla N° 17.- Matriz de Esfuerzo e Impacto.....	38
Tabla N° 18.- Técnicas de prototipado.....	40
Tabla N° 19.- Principales aspectos técnicos.....	41
Tabla N° 20.- Proceso de testeo.....	42
Tabla N° 21.- Ensayos y pruebas de testeo	42
Tabla N° 22.-Características técnicas de cisterna – propuesta de innovación.....	45
Tabla N° 23.- Comparación Situacional del Servicio.....	48
Tabla N° 24.- Proyección retroactiva de ahorros para el cliente - 2014.....	49
Tabla N° 25.- Proyección de ahorros para el cliente	49
Tabla N° 26.- Contribución en Término de Competencias y Habilidades	52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Transporte de materiales peligrosos	9
Figura 2.- Mapa de procesos	29
Figura 3.- Plano estructural preliminar	40
Figura 4.- Prototipo 3D	41
Figura 5.- Cálculo estructura.....	43

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1.- Bonificación de pesos máximos	61
ANEXO 2.- Programa de lanzamiento del Concurso de Innovación	62
ANEXO 3.- Video ilustrativo del proyecto	63

1. PRESENTACIÓN

El trabajo de suficiencia profesional que presento refiere a mi experiencia laboral del año 2015 y parte del 2016, en una empresa de transporte de materiales peligrosos proveedora del sector minero, desempeñando el cargo de Coordinador Gerencial donde mis actividades estuvieron enfocadas en el desarrollo de un proyecto de innovación en el marco del concurso convocado por la Compañía Minera Antamina, cliente final de la empresa donde laboraba.

La formación universitaria en Ingeniería en Gestión Empresarial me brindó los conceptos y habilidades necesarias para un proceso inicial de adaptación en las organizaciones donde pude laborar. Así también las herramientas necesarias para la generación de propuestas de mejora en organizaciones inmersas al sector público y privado.

Mi experiencia profesional dio inicio en la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria - SUNAT, donde realicé actividades de auditoría a pequeñas, medianas y grandes empresas; ello me permitió diferenciar el alcance e impacto de las actividades empresariales en la economía del país. Además, desempeñé prácticas en el área de Marcas y Productos de la oficina de Relaciones Públicas de la UNALM. Así también laboré como Coordinador Gerencial en la empresa de Transporte de Materiales Peligrosos en el periodo de enero de 2015 a enero de 2016

En la última experiencia laboral, trabajé en la propuesta de innovación en el transporte de materiales peligrosos (emulsión de nitrato de amonio) para el sector minero, la cual me permitió aplicar herramientas tales como la gestión por procesos, técnicas de generación de ideas de innovación, gestión de proyectos, administración general, marketing y finanzas.

El principal beneficio del proyecto de innovación, para la empresa donde laboré, fue el ganar la licitación del transporte para un periodo de 3 años (2016 a 2018), lo que significaba para la empresa ingresos aproximados de 21 millones de soles. Además, representó para el cliente final ahorros aproximados del 9% en el costo de transporte

de emulsión de nitrato de amonio, el cual representaba aproximadamente más de más de 600 mil soles de ahorros anuales.

De esta forma en las siguientes líneas se presenta la contribución a la resolución de problemas a través de las soluciones brindadas en la empresa de transporte, las cuales fueron formuladas a partir de las habilidades y competencias adquiridas durante mi proceso de formación universitaria. Así mismo, se exponen los objetivos planteados para el presente trabajo, abordados con el proyecto de innovación, el cual implicó la participación de actores del sector privado y la academia (universidad), potenciando así los efectos positivos de la innovación.

2. INTRODUCCIÓN

La propuesta de innovación fue planteada el año 2015 para la optimización de costos en el proceso de transporte de emulsión de nitrato de amonio, el cual se utiliza en el proceso de fragmentación de rocas en la producción de cobre, en un contexto de baja de precios de minerales.

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Según el reporte de Análisis Económico Sectorial Minero del Osinergmin (2016), la producción minera de los ocho principales¹ metales se incrementó entre los años 2011 y 2015, de esta forma se observa un mayor crecimiento de metales. Así también las reservas mundiales de minerales se incrementaron para los años anteriores al 2011. Además, se menciona por opinión de expertos, que el mercado de metales pasa por una sobreoferta, la misma que continuaría en el mediano plazo. Por otro lado, a partir del año 2011 el precio de los ocho principales metales continuó a la baja.

Según el Anuario Minero (2015) publicado por el Ministerio de Energía y Minas, el Perú ocupa el tercer lugar en la producción mundial de cobre, alcanzando para el año 2015 un volumen de 1.7 millones de toneladas métricas finas (TMF), representando un 43.1% de las exportaciones mineras. Así también se menciona que el Perú cuenta con un 9% de la producción mundial de cobre y según estimaciones mundiales de United States Geological Survey - USGS (2016) mantiene además en reserva el 11% del total mundial siendo el tercer país con mayores reservas cupríferas del orbe.

Referente a la producción del mencionado metal por empresas, es la Compañía Minera Antamina la que mantiene el liderazgo para el año 2015 con el 24.22% de la producción nacional (411,973.00 TMF), seguido por las empresas Souther Perú Cooper Corp, Soc. Minera y Cerro Verde.

El valor exportado para el año 2015 llegó a USD\$ 8,125.00 millones cifra que representa menores ventas al exterior con una reducción del -8.4%, como resultado de la caída de las cotizaciones internacionales (-19.9%) explicadas por un excedente de la

¹ Cobre, estaño, plata, hierro, zinc, molibdeno, plomo y oro.

oferta de cobre y la disminución en la demanda de países como China, la cual consumía el 54.88% de las exportaciones para el año 2015.

Por lo expuesto anteriormente, se puede concluir que la sobreoferta de minerales a nivel mundial entre los años 2011 y 2015, sumado a la reducción de la demanda de los principales países consumidores, ocasionó la baja en la cotización de los 8 principales minerales, donde el Perú tiene una participación significativa en la producción y reserva de cobre. En ese contexto las empresas mineras dieron paso al inicio de proyectos para la generación de eficiencias en la producción y la logística.

Para el año 2015, la Compañía Minera Antamina, tenía como método de explotación minera la de superficie o a cielo abierto. Así según su página web², cuenta con 8 pasos dentro de su proceso de producción de minerales: exploración y perforación, minado, carguío y acarreo, chancadora primaria, concentradora, mineroducto, filtrado y embarque; de los cuales el **minado** fue uno de los procesos donde se presentaron oportunidades de mejora.

El proceso de minado tiene como parte de sus procesos, el de voladura, el cual permite la fragmentación del terreno y posterior acarreo de minerales a la chancadora primaria. Es en este proceso donde la empresa emplea el servicio de proveedores de servicio de minado o voladura, convirtiéndose así en un proceso tercerizado. En el proceso de voladura, se deben de contar con el suministro de insumos de voladura, explosivos, y accesorios; entre los principales se tienen al nitrato de amonio y la emulsión de nitrato de amonio. Estos son trasladados desde los almacenes ubicados en la costa peruana hasta los almacenes de la empresa minera, a través de unidades de transporte tercerizadas (remolcadores y cisternas) los cuales deben contar con altos estándares de seguridad. Estos insumos de voladura tales como el nitrato de amonio y emulsión de nitrato de amonio son clasificados por la Organización de las Naciones Unidas como de clase 1, las cuales involucran sustancias explosivas, objetos explosivos y aquellos fabricados con en el fin de producir un efecto práctico, explosivo o pirotécnico.

² <https://www.antamina.com/>

El servicio de transporte de materiales peligrosos de Clase 1, es realizado por empresas autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en la prestación del servicio de transporte terrestre, las cuales cumplen con estándares de seguridad que exige la ley 28256 la cual regula el transporte terrestre de materiales peligrosos y a su vez aquellos que exige la Compañía Minera Antamina en su Guía de Transportistas donde se establecen parámetros y estándares de conducción y seguridad. Así mismo los proveedores deben de tener implementado sistemas de gestión de seguridad vial y medio ambiente para la prevención de incidentes de tránsito y/o medio ambientales.

Es así que, ante el contexto de búsqueda de eficiencia debido a la reducción de precios del cobre, el año 2015, la Compañía Minera Antamina convoca a sus empresas proveedoras a un concurso de innovación con la finalidad de elegir al proveedor con la mejor propuesta de nivel técnico y económico los cuales se plantearon como los Desafío de Alto Valor – DAV, de las cuales el DAV N° 2 tenía como objetivo la eficiencia del transporte de materiales peligrosos; ya que, el consumo aproximado de emulsión de nitrato de amonio para el año 2014 era de 36,000.00 toneladas, la cual involucraba un costo aproximado de más de S/.7,000,000.00, (siete millones de soles).

A continuación, se expondrán la gestión realizada durante mi experiencia laboral, en el proceso de desarrollo del proyecto de innovación para el transporte de materiales peligrosos la cual tuvo como resultado la adjudicación del servicio de transporte durante 3 años consecutivos, representando para la empresa una facturación aproximada de 21 millones de soles. Ello se verá reflejado en las siguientes líneas a través de la exposición de los objetivos, funciones desempeñadas, contribuciones realizadas, beneficios de las soluciones brindadas, conclusiones y recomendaciones.

3. OBJETIVOS

Objetivo General:

Explicar el efecto del proyecto de innovación, en el costo del transporte tercerizado de emulsión de nitrato de amonio para una empresa minera.

Objetivos Específicos

- Mostrar la situación inicial del servicio y los costos implicados en el transporte de emulsión de nitrato de amonio.
- Describir el desarrollo del proyecto de innovación para el transporte de emulsión de nitrato de amonio.
- Presentar los potenciales resultados en la optimización de costos como efecto de la propuesta de innovación.

4. FUNCIONES DESEMPEÑADAS

Las funciones que desempeñe en la empresa de transportes de materiales peligrosos, durante el desarrollo de la propuesta de innovación, fueron las que se mencionan en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1.- Funciones y campos temáticos

Periodo	Funciones	Campos Temáticos
Proyecto de Innovación 2015-2016	Gestión y formulación de proyectos	Formulación y evaluación de proyectos
	Coordinación interna y externa	
	Análisis de mercado	Investigación de Mercados Marketing Innovación
	Proyección de ingresos, costos y margen de utilidad	Finanzas
	Estructuración y análisis de costos	Contabilidad de costos
	Presentación y sustentación del proyecto	Negociación

Fuente: Elaboración propia

5. PUESTA EN PRÁCTICA DE LO APRENDIDO EN LA CARRERA

Las funciones anteriormente presentadas fueron posibles gracias a la apropiada formación. Para mayor explicación de las funciones desempeñadas se describen el detalle en las siguientes líneas:

5.1. Gestión y formulación de proyectos

La función de gestión y formulación de proyectos fue desarrollada en el marco del proyecto de innovación el cual era de necesidad estratégica para la empresa de transportes, las que implicaban actividades tales como recopilación de información primaria, así también la aplicación de herramientas de evaluación de proyectos desde una perspectiva económico financiera.

5.2.Coordinación

La función de coordinación implicaba actividades de comunicación interna y externa, enmarcadas dentro del proyecto de innovación y actividades logísticas necesarias para el cumplimiento en las distintas etapas.

5.3.Análisis de mercado

La función de análisis de mercado implicaba actividades de investigación del sector minero a través de fuentes secundarias y entrevistas con la plana gerencial y proveedores implicados en la actividad de transporte de materiales peligrosos. Así también se identificaron las buenas prácticas, mejoras e innovaciones realizadas en otras empresas del sector transporte y minero.

5.4.Proyección de ingresos, costos y margen de utilidad

La función de proyección de ingresos, costos y márgenes de utilidad implicaba la identificación de márgenes de ahorro para el cliente proyectados a lo largo del periodo de adjudicación del concurso de innovación.

5.5.Estructuración y análisis de costos

La función de estructuración y análisis de costos implicaba la identificación y actualización de los costos fijos y variables, gastos administrativos y los porcentajes de utilidad óptimos para el servicio de transporte de emulsión de nitrato de amonio. Para ello era importante realizar proyecciones de los principales factores de variabilidad en los costos, tales como el precio del combustible, el tipo de cambio y la inflación o Índice de Precios al Consumidor, ello se realizaba con la finalidad de presentar como parte del proyecto una tarifa óptima para el cliente final, el cual no genere sobrecostos por la implementación del proyecto de innovación.

6. CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS

En el marco del concurso de innovación y en mi posición de Coordinador Gerencial se dio paso, junto a la gerencia general de la empresa de transportes, a la identificación del problema para el proyecto de innovación.

6.1. Formulación del Problema

Optimizar el costo del servicio de transporte tercerizado de emulsión de nitrato para una empresa minera.

6.2. Situación Inicial

Durante los 10 años últimos antes del año 2015, la empresa de transporte terrestre de materiales peligrosos desarrollaba servicios de traslado y descarga de emulsión de nitrato de amonio para el proceso de fragmentación de rocas en la producción de minerales. Los clientes directos eran empresas dedicadas a brindar el servicio de voladura y comercialización de agentes explosivos. El cliente final, Compañía Minera Antamina, era y es el principal influyente en materia de seguridad. A continuación, se presenta la figura 1 la cual muestra el servicio de transporte de materiales peligrosos.

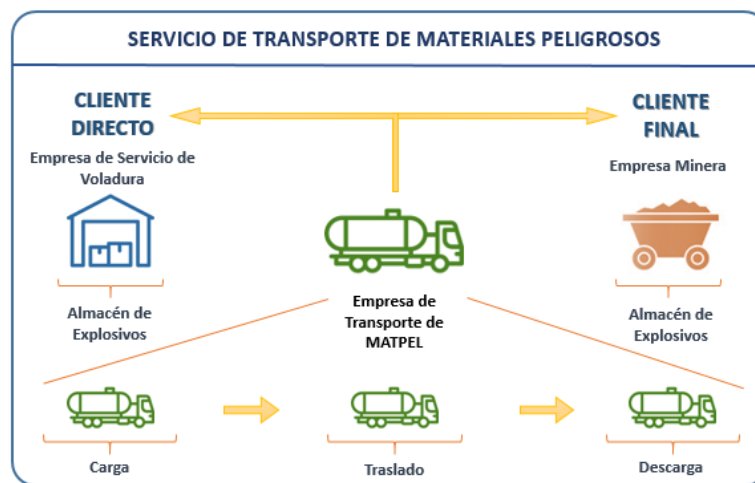


Figura 1.- Transporte de materiales peligrosos

Fuente: Elaboración propia

A inicios del año 2015 la Compañía Minera Antamina, convocó a empresas nacionales y extranjeras, a un proceso de concurso de innovación para la presentación de soluciones innovadoras en los denominados Desafíos de Alto Valor - DAV, ello en el marco del Programa de Desarrollo de Proveedores de Excelencia, el cual buscaba contribuir al incremento de la competitividad del país a través de la innovación y del desarrollo de proveedores en la industria minera.

A continuación, se describen las características referentes a la operación del transporte de emulsión de nitrato de amonio para el año 2015.

a) Servicios y productos transportados

A continuación, se mencionan los servicios brindados por la empresa de transportes.

Tabla N° 2.- Servicios

Servicio	Producto
Transporte	Emulsión de nitrato de amonio
Transporte	Nitrato de amonio – ANFO
Transporte	Accesorios de voladura
Transporte	Radioactivos
Operación de Descarga	Nitrato de amonio en superficie de mina
Operación de Ploteo	Custodia de unidades de transporte

Fuente: Empresa de transportes

b) Volumen transportado

A continuación, se presenta el volumen de toneladas transportadas de emulsión de nitrato de amonio durante los años 2012, 2013 y 2014, hacia los almacenes de la empresa minera.

Tabla N° 3.- Volumen transportado – emulsión

Volumen (t) - Emulsión de Nitrato de Amonio			
Mes	2012	2013	2014
Enero	2,130.00	3,270.00	3,570.00
Febrero	2,430.00	3,060.00	3,570.00
Marzo	3,090.00	3,030.00	3,930.00
Abril	2,370.00	4,110.00	2,850.00
Mayo	2,550.00	4,530.00	4,590.00
Junio	3,450.00	3,780.00	3,540.00
Julio	3,660.00	3,150.00	2,520.00
Agosto	3,240.00	3,030.00	2,160.00
Setiembre	3,330.00	3,030.00	2,160.00
Octubre	3,210.00	2,640.00	2,160.00
Noviembre	3,630.00	3,270.00	2,460.00
Diciembre	3,720.00	2,610.00	2,940.00
Total	36,810.00	41,523.00	38,464.00
Promedio mensual	3,067.50	3,292.50	3,037.50

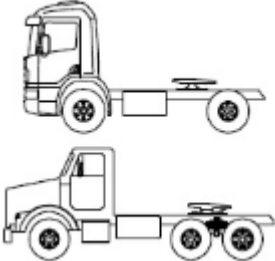


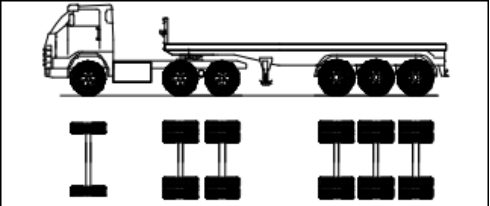
Fuente: Empresa de transportes

Según las tablas anteriores, los promedios de traslado de emulsión de nitrato de amonio para los años 2012, 2013 y 2014 fueron de: 3,067.50 t, 3,292.5 t y 3,037.5 t respectivamente.

c) Equipo de transporte

Los equipos empleados para el servicio de transporte de emulsión de nitrato de amonio para antes del proceso de innovación, eran los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 4.- Equipo de transporte

Equipo	Descripción	Gráfico
Remolcador	Vehículo diseñado exclusivamente para halar semiremolques y soportar parte de la carga total que le transmite éste a través de la quinta rueda. También llamado tracto camión, tracto remolcador o tractor de carretera para semiremolques. ³	
Semi Remolque	Cisterna para el traslado de emulsión de nitrato de amonio.	
Equipo integrado	Remolcador acoplado al semi – remolque, con configuración vehicular de tipo: T3S3 ⁴	 

Fuente: Elaboración propia

³ https://portal.mtc.gob.pe/transportes/terrestre/licencias/info_general_clasificacion_licencias.html

⁴ http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_70.pdf

d) Capacidad de carga de unidades de transporte

La capacidad máxima de carga útil del equipo de transporte de emulsión de nitrato de amonio, para el año 2015, era de 31.05 toneladas; sin embargo, la cantidad de carga en operación era de 30 t por requisitos de seguridad del cliente. La capacidad máxima estaba determinada por 3 factores.

- Peso del remolcador
- Sistema de Suspensión
- Peso de la cisterna contenedora del producto

El peso del tracto remolcador, es determinado principalmente por el fabricante (proveedor); ya que, no existe un estándar de peso mínimo o máximo para remolcadores. La empresa de transporte contaba con máquinas con un peso promedio de 9.45 toneladas.

El sistema de suspensión y tipo de neumáticos es determinado por la empresa de transporte; ya que, es la que decide qué tipo de sistema de suspensión (mecánica o neumática) y tipo de neumáticos empleará para el equipo de transporte (remolcador y semi remolque). El uso del sistema de suspensión neumático tiene como beneficio la bonificación de carga adicional del 5% o 10% sobre el peso bruto máximo permitido de 48 t, llegando a un peso máximo de 52.8 toneladas. Dicho beneficio es otorgado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones según Resolución Directoral N° 3336-2006-MTC-15, del cual se presenta una tabla explicativa de bonificación en el anexo 1.

El Peso de la Cisterna (Semi remolque), es determinado principalmente por el material empleado en la fabricación y el diseño estructural de la misma.

El peso de la cisterna antes del proceso de innovación era de 9.5 toneladas con capacidad de carga de máximo 31.05 toneladas. A continuación, se presenta la siguiente tabla resumen con los factores que influyen en la capacidad de carga o cantidad de toneladas a transportar.

Tabla N° 5.- Factores que influyen en la capacidad de carga

Factor	Detalle
Tipo de suspensión y neumáticos, con y sin bonificación - MTC	Máx. sin bonificación: 48.0 t Máx. con bonificación: 52.8 t Min. con bonificación: 50.4 t
Peso de remolcador	9.45 t
Peso de cisterna	9.50 t
Capacidad de carga bruta	Sin bonificación $48t - 9.45t - 9.5t = \mathbf{29.05 t}$ Con bonificación $52.8t - 9.45t - 9.5t = \mathbf{33.85 t}$ Para el año 2015 las unidades de transporte solo contaban con suspensión neumática, por lo tanto: $50.4t - 9.45t - 9.5t = \mathbf{31.45 t (2015)}$
Factores no mencionados	Peso del conductor = 100 kg máx. Peso de implementos de seguridad = 300 kg máx. 400 kg o 0.4 t
Capacidad de carga útil - real	Sin bonificación $29.05 - 0.4 = \mathbf{29.01 t}$ Con bonificación $33.85 - 0.4 = \mathbf{33.45 t}$ Empresa 2015: $31.45 t - 0.4 = \mathbf{31.05 t}$

Fuente: Elaboración propia

e) Costos del servicio de transporte

El costo de los servicios de transporte considera los costos fijos, costos variables, gastos administrativos y rentabilidad. Los mismos, están sujetos a la ruta del viaje, cantidad de viajes y la cantidad de producto transportado en un determinado periodo de tiempo.

Cabe mencionar que para el presente proyecto no se consideraron efectos de variabilidad en el costo como el Índice de Precios al Consumidor, cotización del dólar o el costo de la energía (petróleo); ya que, para el servicio de transporte en el sector minero, estos factores son controlados a través de una fórmula polinómica revisados periódicamente en el contrato de servicios, donde se actualizan las tarifas de servicios de forma inmediata en caso superen los límites de variabilidad establecidos. Así a continuación se exponen los costos nominales del servicio de transporte de emulsión matriz de nitrato de amonio para el año 2015, sin la inclusión del impuesto general a las ventas - IGV.

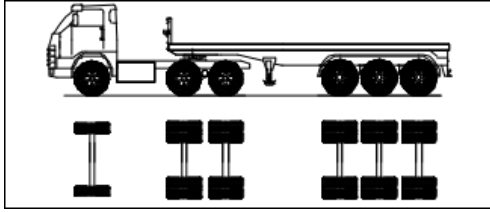
Tabla N° 6.- Estructura de costos – transporte de emulsión

Tipo de costo	Cantidad (soles)
Costo Fijos	2,600.00
Costo Variables	1,700.00
Gastos Administrativos	400.00
Costos + gastos	4,700.00
Rentabilidad: 15%	705.00
Costo del servicio (S/)	5,405.00
Toneladas transportadas (t)	30.00
Costo del servicio por tonelada (S/)	180.17

Fuente: Empresa de transportes

A continuación, se presenta el resumen de características iniciales del servicio de transporte de emulsión de nitrato de amonio:

Tabla N° 7.- Situación inicial del transporte de emulsión

SITUACIÓN INICIAL		
N°	Características	Descripción
1	Servicio y productos transportados	<p>Materiales Peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emulsión de nitrato de amonio • Nitrato de amonio – ANFO • Otros relacionados
2	Volumen transportado – Emulsión de Nitrato de Amonio	<ul style="list-style-type: none"> • Año 2012 – 36,810.00 toneladas • Año 2013 – 41,523.00 toneladas • Año 2014 – 38,464.00 toneladas
3	Equipo de transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Remolcador o Tracto – T3 • Semi-remolque – S3 
4	Capacidad de carga	<p>Sin bonificación - MTC $29.05 - 0.4 = \mathbf{29.01 \text{ toneladas}}$</p> <p>Con bonificación - MTC $33.85 - 0.4 = \mathbf{33.45 \text{ toneladas}}$</p> <p>Empresa 2015: $31.45 \text{ t} - 0.4 = \mathbf{31.05 \text{ t}}$</p>
5	Costos del servicio de transporte - Aproximado	<p>Costo del servicio = S/. 5,405.00</p> <p>Toneladas transportadas = 30 toneladas</p> <p>Costo del servicio por tonelada = S/. 180.17</p>

Fuente: Elaboración propia

6.3. Proceso de Innovación

Los procesos de innovación se definen y aplican según los resultados esperados por la organización, motivados por la mejora continua o adaptación a las nuevas exigencias del mercado.

Para explicar el panorama de la innovación en la industria de manufactura y metalmecánica, conexas al sector transporte como parte de los proveedores de activos de capital, se presenta la siguiente información emitida por el Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Así según la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera (2015), dentro de las 10 principales actividades económicas en realizar actividades de innovación se encuentran en primer lugar la de fabricación de otro equipo de transporte y en sexto lugar la fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques, de esta última el 63.7% de empresas encuestadas indica que ha realizado innovación. Así también se menciona que el 56% de empresas manufactureras que realizaron alguna actividad de innovación obtuvieron resultados respecto a innovaciones tecnológicas y no tecnológicas.

Por otro lado, la conducta innovadora de las empresas manufactureras para lograr introducir una innovación en producto, en proceso, organizacional o de comercialización, se inclinaba hacia una de producto; ya que, el 44.7% de empresas realizó alguna actividad de innovación inclinada por la innovación en productos. Así también el 56.6% de las empresas fabricantes de vehículos automotores, remolques y semirremolques realizó innovación en productos según la encuesta en mención. Además, se menciona que las principales fuentes de información empleadas para el proceso de innovación son los clientes (64.2%), internet (63.5%), empresa (46.5%), proveedores (37.9%), competidores (33.5%), conferencias (26.5%), revistas científicas (21.2%), universidades (12.1%), consultores (11.4%), asociaciones profesionales (7.2%), institutos de investigación (3.6%) y otras fuentes (0.7%).

Asimismo, se mencionan como principales factores de obstaculización de conocimiento al desarrollo de innovación a las de escasez de personal calificado, dificultades para encontrar socios de cooperación para la innovación, insuficiente información sobre tecnologías e insuficiente información sobre los mercados.

En cuanto a las ventajas de la innovación, Schumpeter (1941), definió la innovación como avances económicos, que consistían en innovar en productos y procesos. Este economista fue el primero en identificar que para que existiera avance económico, debían existir progresos que hicieran avanzar a la economía (Alvarez, 2016).

La innovación incremental implica agregar valor a un producto existente a través de mejoras. Esta innovación requiere menor riesgo que las radicales, sin embargo, los beneficios económicos suelen ser más bien bajos en comparación con las innovaciones radicales (Álvarez, 2016).

Según el Manual de Oslo (2015) una innovación de producto se corresponde con la introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado en cuanto a sus características o al uso al que se destina. Por otro lado, la innovación de proceso es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Las innovaciones de proceso pueden tener por objeto disminuir los costes unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad, o producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados. Así también se menciona que, si la innovación implica mejoras significativas, a la vez, de las características del servicio prestado y los métodos, equipos y/o conocimientos utilizados para esta prestación, es una innovación de producto y de proceso.

Así también Hjalager (2001), estableció que la innovación de procesos va encaminada a elevar el rendimiento de las operaciones existentes por medio de la tecnología ya sea nueva o mejorada (Elia et al., 2014).

Según lo anterior se concluyó considerar al proyecto como de tipo incremental, así como de tipo de innovación de producto y proceso.

Así en el marco del concurso de innovación se dio inicio a las gestiones para la formulación del proyecto junto al equipo gerencial y se tomó en cuenta la metodología Design Thinking, la cual consta de 5 etapas (empatía, definición, ideación, prototipado y testeo), así como las buenas prácticas sugeridas por los gerentes de la empresa de transporte. Cabe mencionar que las fases de Diseño del Entorno y Diagnóstico se consideraron como parte de la etapa de empatía de la metodología en mención.

Tabla N° 8.- Esquema del proyecto de innovación

N°	FASES	ACTIVIDADES
1	Diseño del entorno de innovación	Conformación del equipo de proyecto
		Consenso y acuerdo de conceptos de innovación
		Gestión de Cooperación Empresarial
		Gestión de Cooperación Institucional
2	Diagnóstico	Revisión del Contexto Organizacional
		Análisis del Modelo de Negocio – BMC
		Mapeo de procesos
		Análisis de la demanda
		Presentación de oportunidades de innovación
3	Formulación de la Propuesta de Innovación	Definición
		Ideación
		Prototipado
		Testeo
4	Presentación y Validación Final	Presentación audiovisual
		Validación de clientes

Fuente: Elaboración propia

6.3.1. Diseño del Entorno de Innovación

En la primera fase de diseño del entorno de innovación se establecieron las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto, tales como la

conformación del equipo que desarrollará el proyecto, así como la identificación de importantes actores del sector público y privado, quienes apoyarían con brindar opinión, asesoramiento y validación de las fases y/o actividades del proyecto. Ello con la finalidad de ampliar el alcance de la propuesta de innovación y su impacto positivo en el proyecto.

a) Conformación del Equipo

La conformación del equipo fue realizada por la gerencia general, donde participó la gerencia de operaciones, gerencia administrativa, gerencia de seguridad y mi persona en el cargo de coordinador gerencial. Así también se designaron funciones, según la siguiente tabla:

Tabla N° 9.- Funciones del equipo de proyecto

Cargo	Funciones
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> – Dirigir al equipo del proyecto – Articular e involucrar empresas e instituciones al proyecto
Gerente de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> – Presentar propuestas de mejora o innovación – Evaluar la operación de años anteriores al 2015 – Evaluar las propuestas de innovación
Gerente Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> – Brindar el soporte administrativo y logístico – Evaluar el componente financiero del proyecto
Coordinador Gerencial	<ul style="list-style-type: none"> – Plantear, conducir la metodología del proyecto – Gestionar actividades necesarias para el desarrollo del proyecto con cooperantes – Presentar propuestas de innovación
Jefa de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> – Analizar los riesgos y aspectos de seguridad del proyecto – Realizar el análisis de seguridad en campo – mina – Formular el proyecto

Fuente: Elaboración propia

b) Consenso y acuerdo de conceptos de Innovación

En función a los requerimientos del concurso de innovación el equipo convocado estableció el marco conceptual de innovación que involucre la actividad de la empresa y la articulación de organizaciones al proceso de innovación. Por lo que se realizó la investigación pertinente.

Así según Cruz (2008), la innovación es el proceso dinámico a través del cual una nueva idea, un nuevo conocimiento, se implementa para crear nuevo valor y significativo para la sociedad. Innovar no es mejorar ni expandir lo existente, sino crear una nueva propuesta de valor. El concepto en mención se tomó como referencia de innovación; ya que, hace mención a la creación de una propuesta de valor significativa para la sociedad.

Por otro lado, según Kohler y Gonzales (2014), la innovación resulta de la acción social, constituye un proceso interactivo entre actores orientado a la generación de nuevos conocimientos. El concepto expuesto se sustenta con el involucramiento de distintos actores tales como empresas proveedoras e instituciones dentro del proceso de innovación.

Asimismo, Alania (2017) menciona que la potencialidad del comprador puede ser una pieza clave en la generación de innovación, debiendo esta última llevarse a cabo dentro del marco de la relación cliente-proveedor. En función a lo anterior se evidencia la necesidad de participación de los proveedores dentro de un proceso de innovación.

La conceptualización de innovación tuvo como objetivo consensuar los conceptos para que el equipo pueda contar con un marco de referencia homogéneo para que su participación concursal sea efectiva. Así se tomaron referencia según Cruz (2008), Kohler y Gonzales (2014) y Alania (2017) quienes conciben la innovación como la creación de valor para la sociedad,

consecuencia de la acción social entre actores como proveedores, clientes e instituciones.

c) Cooperación Empresarial

Según Cardona-Arbeláez et al., (2017), la categoría conceptual de Innovación Conjunta forma parte de la categoría conceptual de literatura de Colaboración Vertical, esta última se describe como el trabajo conjunto de las partes para generar innovaciones de procesos logísticos en la colaboración vertical. En base a la referencia anterior se decide incluir como parte de los actores dentro del proceso de innovación a empresas fabricantes de cisternas y al cliente directo de la empresa de transportes.

Así también según Soosay et al. (2008), muchas organizaciones buscan acuerdos con otras organizaciones (proveedores) para responder de manera rápida a los cambios en las tecnologías y al ambiente competitivo desde las capacidades de estas otras organizaciones, las cuales refuerzan las estrategias de cooperación y colaboración.

Mediante la colaboración tecnológica con proveedores, las empresas pueden conseguir esos recursos y capacidades en aquellos casos en los que no son capaces de generarlos ellas mismas mediante los diferentes tipos de aprendizaje u obtenerlos con dificultad de manera eficiente en el mercado (Minguela et al., 2014).

Lo anterior refuerza la decisión de haber incluido como participantes a empresas fabricantes de cisternas. Así también se confirmó la participación del cliente final por ser la empresa impulsora del proyecto en mención.

Como parte del diseño del entorno de cooperación empresarial se incluyó como organización cooperante a empresas proveedoras encargadas de la fabricación de las cisternas; ya que, se elegiría a la empresa que fabricante

como parte del proyecto en ejecución. Así también se contó con la participación del cliente directo el cual es el contratante del servicio de transporte.

d) Cooperación Institucional

La cooperación ayuda a disminuir costes en la medida en que permite a los socios beneficiarse de las economías de escala y compartir los costes fijos asociados a las actividades de innovación. Asimismo, al combinar los esfuerzos, las empresas pueden disminuir la incertidumbre de la actividad investigadora y aumentar la probabilidad de obtener un resultado positivo. Así también en términos generales, la mayor parte de los estudios empíricos realizados sobre los determinantes de cooperación, han señalado que los motivos tácticos y estratégicos no son excluyentes y su importancia constituye un aspecto dinámico que varía en función del nivel de desarrollo de la empresa y, más importante aún, del tipo de agente con el que se establece la cooperación e incluso la ubicación geográfica del mismo. Es así como generalmente, y aunque no existe evidencia empírica concluyente, los motivos tácticos se asocian más con el uso de fuentes verticales de conocimiento (proveedores, clientes), mientras que los estratégicos con el uso de fuentes horizontales (competidores) y científicas (universidades, OPIs) (Vega-Jurado et al., 2009).

Según la fuente anterior se confirmó la importancia de participación de la academia y se decidió realizar las gestiones para la invitación a la Pontificia Universidad Católica del Perú; ya que, se consideró de índole estratégico.

Resumiendo, en la etapa de diseño del entorno se pudieron verificar los requisitos del concurso, se establecieron los conceptos marco de innovación, se estableció el equipo formulador y se convocaron a las organizaciones cooperantes en el proyecto. Así se presenta la siguiente tabla resumen del entorno de cooperación.

Tabla N° 10.- Entorno de Cooperación

Entorno de Cooperación			
N°	Equipo Formulador Empresa de Transporte	Cooperador Empresarial	Cooperador Institucional / Académico
1	Gerente General	Cliente Final – Compañía Minera Antamina	Pontificia Universidad Católica del Perú
2	Gerentes de Línea – Operaciones – Administrativa	Cliente Directo – Empresa Comercializadora de Agentes de Voladura	
3	Gerente y Jefa de Seguridad	Empresas Fabricantes de Cisternas	
4	Coordinador Gerencial – Yino Vitor		

Fuente: Elaboración propia

Una vez diseñado el entorno de innovación se dio paso a la fase de diagnóstico interno y externo referente al contexto en el cual desarrollaban las actividades de transporte de materiales peligrosos y la situación del sector minero.

6.3.2. Diagnóstico de la Situación

La fase de diagnóstico conllevó a realizar el análisis externo e interno de la empresa de transportes a través de las herramientas tales como, las 5 fuerzas de Porter, Business Model Canvas, análisis de la demanda y el análisis de la operación bajo la gestión por procesos. Ello permitió esbozar las oportunidades de innovación tomando en cuenta las necesidades del mercado, la seguridad en la operación y las fortalezas de la organización.

a. Contexto Organizacional – análisis externo

El análisis del contexto organizacional se realizó en función a las 5 fuerzas de Porter referidos por Carrillo (2014). A continuación, se presenta el análisis dentro del sector transportes y minero.

- **Poder de Negociación de los Clientes**

- **Los Clientes directos** (Comercializadores de agentes de voladura y prestación de servicios de voladura) de las empresas de transporte de materiales peligrosos cuentan con un poder de negociación alto; ya que, son 3 empresas las que cuentan con el 98% de participación de mercado, según la revista virtual Energiminas (2019). A continuación, se mencionan las 3 empresas.

- Exsa S.A. – 48%
- Orica Mining Services – 26%
- Famesa S.A.C. – 24%

- **El Cliente Final** es la empresa minera, la cual influye directamente en la operación y seguridad de sus proveedores, los vinculados directamente bajo relación comercial y aquellas empresas proveedoras sin relación comercial con permiso de ingreso.

Se puede concluir que los clientes cuentan con un alto poder de negociación para con los proveedores del servicio de transporte del sector minero.

- **Poder de Negociación de los Proveedores**

Los proveedores de la empresa de transporte de carga pesada, para el caso de bienes tales como remolcadores, semirremolques y equipos complementarios son de diversas marcas y orígenes por lo que el mercado brinda una gama diferencia en función al requerimiento de los clientes.

Se puede concluir que los proveedores cuentan con un bajo poder de negociación debido a las diversas opciones con las que cuenta una empresa de transportes.

- **Amenaza de Nuevos Competidores**

La amenaza de ingreso de nuevos competidores para el servicio de transporte de materiales peligrosos se encuentra latente debido a la competencia por eficiencia en tiempo y costo. Sin embargo, existen las siguientes barreras:

- Especialización del servicio para transporte de materiales peligrosos
- Experiencia en la operación de transporte para el sector minero

Se puede concluir que la amenaza de ingreso de nuevos competidores es de nivel medio.

- **Amenaza de Servicios y Productos Sustitutos**

La amenaza de servicios sustitutos al transporte terrestre de materiales peligrosos a través de remolcadores y semirremolques, estaría vinculada con la opción de medios de transportes tales como el ferroviario, el aéreo, marítimo y náutico. Por lo que la amenaza de sustitución del servicio de transporte por carretera para materiales peligrosos es baja.

- **Rivalidad entre competidores**

La rivalidad entre las empresas de transportes competidoras por el servicio de transporte de materiales peligrosos (emulsión de nitrato de amonio) para el sector minero se caracteriza por las estrategias que estas implementan para la reducción de costos, mejora de la seguridad en el transporte, certificación de estándares de gestión ISO, así como también la implementación de soluciones tecnológicas. Lo mismo que reduce el número de empresas con tales características.

Se puede concluir, que, debido al reducido número de empresas del rubro y las barreras de ingreso al mismo, que el nivel de rivalidad de los competidores es de grado medio.

A continuación, se presenta el resumen del análisis de las 5 Fuerzas de Porter para el transporte de emulsión de nitrato de amonio.

Tabla N° 11.- Intensidad de las Fuerzas de Porter – Transportes

N°	Fuerza de Porter	Grado de Intensidad
1	Poder de negociación de Clientes	Alto
2	Poder de negociación de Proveedores	Bajo
3	Amenaza de Nuevos Competidores	Medio
4	Amenaza de Servicios y Productos Sustitutos	Bajo
5	Rivalidad entre Competidores	Medio

Fuente: Elaboración propia

b. Modelamiento de Negocio – Análisis Interno

El análisis del modelo de negocio se realizó bajo la técnica del Business Model Canvas – BMC, el cual es citado y referido por Burbano y Rojas (2017), como técnica de modelado de negocios necesarios en al menos tres situaciones:

- Reingeniería del negocio
- Mejora de procesos del negocio
- Automatización de procesos del negocio

A continuación, se describirán los 9 módulos de la técnica del BMC en función a la situación de mejora de procesos y a la realidad de la empresa de transportes:

- Segmento de Mercado
 - Empresas de Servicios de Voladura y Comercializadoras
 - Empresas mineras

- Propuesta de Valor
 - Especialización en el transporte de emulsión de nitrato de amonio
 - Experiencia en el mercado de más de 20 años

- Canales
 - Alta gerencia y relaciones públicas
 - Tecnología web

- Relación con Clientes
 - Reuniones de mejora continua y comerciales
 - Comités de seguridad

- Recursos Clave
 - Conductores con experiencia
 - Equipo de transporte moderno y seguro
 - Sistema de gestión de seguridad y GPS

- Actividades Clave
 - Transporte seguro y eficiente
 - Gestión de seguridad en el transporte
 - Gestión de costos

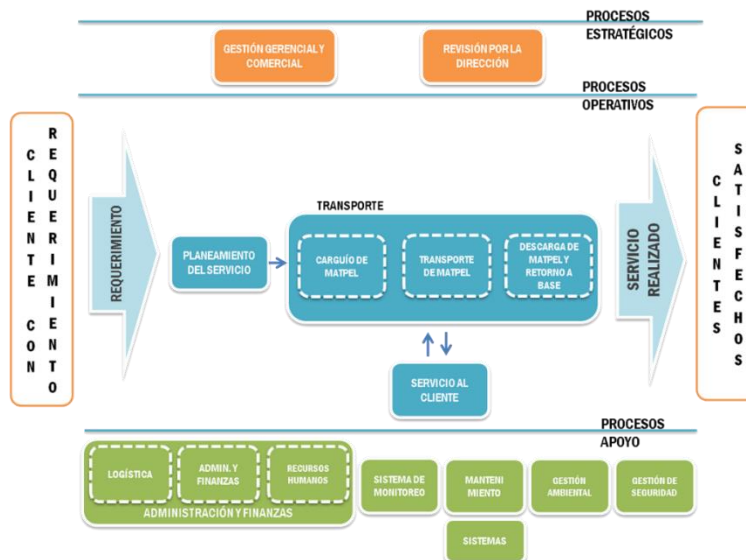
- Asociaciones Clave
 - Proveedores de equipos de transporte
 - Proveedor de sistema de seguimiento remoto para las unidades en operación

- Comunidades dentro del ámbito de influencia de las operaciones
- Fuente de Ingresos
 - Servicio de transporte, ploteo y descarga en mina
- Estructura de Costos
 - Costos fijos, variables y gastos administrativos correspondientes al servicio de transporte, custodia y descarga.

c. Identificación de procesos

La identificación de procesos para la operación de transportes se realizó mediante el mapa de procesos donde se diferencian los procesos estratégicos, claves u operativos y aquellos de soporte. Así se presenta a continuación el mapa de procesos de la empresa de transporte.

Figura 2.- Mapa de procesos



Fuente: Empresa de Transportes

Del mapa de procesos anterior se pudo identificar como procesos operativos o clave el planeamiento del servicio, el carguío, transporte y descarga de los productos transportados. Los mismos que son ejecutados en cumplimiento de los requerimientos del cliente.

d. Análisis de Demanda

El análisis de demanda se realizó tomando en cuenta los requerimientos del cliente directo y el cliente final. Por consiguiente, se presenta y diferencian los requerimientos de los clientes en mención.

Tabla N° 12.- Requerimientos de los clientes

Empresas	Requerimientos
Cliente Directo Service de Voladura	Soluciones eficientes Disponibilidad de unidades Seguridad en el transporte Costos competitivos
Cliente Final Cía. Minera Antamina	Seguridad en el transporte Buena relación con las comunidades Eficiencia en las operaciones Cumplimiento de objetivos del Comité de Seguridad - Antamina

Fuente: Elaboración propia

e. Oportunidades de Innovación

Las oportunidades de innovación se identificaron en función a las conclusiones del análisis realizado en líneas anteriores. A continuación, se presenta una tabla resumen de la fase de diagnóstico donde se concluyen oportunidades que facilitarán la formulación de la propuesta de innovación en la empresa de transportes.

Tabla N° 13.- Conclusiones u Oportunidades de Innovación

Herramientas / Técnicas	Conclusiones y/o Oportunidades
Contexto Organizacional (5 Fuerzas de Porter)	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación en activos de capital por la buena relación con proveedores. • Mantener la propuesta de innovación dentro del rubro de transporte terrestre.
Modelamiento de Negocio (CANVAS)	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar en beneficio la experiencia y especialización de la empresa en el transporte de emulsión de nitrato de amonio. • Identificar las mejoras realizadas a lo largo de la relación con los clientes, como parte de los insumos necesarios para la formulación de la propuesta de innovación.
Operación (Gestión por procesos)	<ul style="list-style-type: none"> • Canalizar la propuesta de innovación al proceso clave de transporte de matpel. • Tomar en cuenta a los procesos de mantenimiento y seguridad en el proceso de formulación de la propuesta de innovación.
Demanda (Requerimientos)	<ul style="list-style-type: none"> • La seguridad en el servicio debe ser considerado un pilar importante en la propuesta de innovación. • La eficiencia del servicio y reducción de costos deben ser efectos imperativos de la propuesta de innovación.

Fuente: Elaboración propia

Es así que, en mi rol de Coordinador Gerencial, tuve a bien encaminar el diagnóstico inicial de los servicios antes y durante el año 2015. Para el desarrollo, seleccioné las herramientas y técnicas pertinentes y necesarias para la formulación del proyecto de innovación, así también convoqué la participación

de las personas directamente involucradas en la comercialización y operación de los servicios relacionados con la Compañía Minera Antamina.

6.3.3. Formulación de la Propuesta de Innovación

La formulación del proyecto de innovación se realizó en base a la metodología Design Thinking⁵ la cual consta de 5 etapas (Empatía, Definición, Ideación, Prototipado y Testeo) referidos por Catillo et al., (2014).

Para el desarrollo de la fase de formulación se tomaron en cuenta las 4 últimas etapas de la metodología en mención; ya que, la etapa de empatía se desarrolló a través del uso y aplicación de herramientas y técnicas que respondieron a las fases del Diseño del Entorno y Diagnóstico. Así también que se tomó en cuenta las conclusiones presentadas en la tabla N° 13. A continuación, se presenta el proceso y las técnicas empleadas para la generación de la propuesta de innovación:

a. Definición

La etapa de definición tuvo como objetivo identificar los problemas a solucionar para la obtención de la propuesta de innovación. En esa línea se toma como insumo el análisis de la situación inicial, información de la fase de diseño del entorno y las conclusiones de la fase de diagnóstico, con el fin de definir los problemas sobre los cuales se darán inicio a la siguiente etapa de la formulación. Para ello se emplea la herramienta de análisis FODA, el cual se contrasta con la información insumo, antes mencionada.

Así a continuación se presenta la matriz FODA en base al análisis realizado en cada fase del proyecto, donde se clasifican las conclusiones como fortalezas, oportunidades, debilidades o amenazas según corresponda.

⁵ <http://www.designthinking.es/inicio/>

Tabla N° 14.- Matriz FODA según fases

Fases	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Situación Inicial	Servicio actual de transporte de materiales peligrosos Costeo identificado para el servicio		Desaprovechar el total de la bonificación de toneladas de transporte adicionales promovido por el MTC Cisternas con capacidad de carga de hasta 30 toneladas	
Diseño del Entorno	Participación de la Pontificia Universidad Católica del Perú			
Diagnóstico	Experiencia y especialización en el transporte de emulsión matriz Conocimiento y aplicación de estándares de seguridad en la operación	Bajo poder de negociación de proveedores Procesos clave identificados para mejora o innovación de los mismos	Canales de comunicación no definidos Sistemas de gestión no certificados – 2015	Alto Poder de Negociación de los Clientes Rivalidad media entre competidores Competencia futura por costos

Fuente: Elaboración Propia

En función a la matriz presentada en la tabla N° 14, se convocó a una reunión con el equipo del proyecto para la validación de la matriz y definición de los problemas a solucionar a través de las propuestas de innovación. Por ello, se presenta a continuación la tabla N° 15 con los problemas a resolver según la prioridad de los mismos.

Tabla N° 15.- Problemas a solucionar

N°	Problema	Prioridad
1	Ineficiencia del aprovechamiento de capacidad máxima de carga permitida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en consecuencia, de las características de diseño y peso de los equipos empleados en el servicio.	Alta
2	Falta de un canal o área de comunicación definido para el seguimiento de la satisfacción del cliente y conocimiento de oportunidades de mejora.	Media
3	Certificación de sistemas de gestión.	Baja

Fuente: Elaboración propia

De los problemas presentados en la tabla anterior, se tomó la decisión de trabajar en el problema número 1 como prioritario para el proyecto de innovación; ya que, su solución implica incrementar el peso de carga útil a transportar, lo que impactaría directamente en la reducción de costos por tonelada transportada.

b. Ideación

La etapa de ideación tuvo como objetivo generar posibles soluciones para el problema definido en la etapa anterior. A continuación, se presentan la secuencia y las técnicas seguidas para la consecución de una posible solución innovadora.

Tabla N° 16.- Secuencia de ideación

N°	Técnica	Objetivo	Participantes	Responsable
1	Brainstorming	Generar el mayor número de ideas posibles sin restricción de límites de juicios.	Equipo del proyecto	Coordinador Gerencial
2	Tarjetas rojas y verdes	Seleccionar las mejores ideas.	Equipo del proyecto	Coordinador Gerencial
3	Focus Group 1 con Cooperantes Empresariales	Obtener la retroalimentación y sugerencias de ideas o mejoras para realizar un segundo tamiz de las ideas generadas.	Equipo del proyecto y Empresas proveedoras (Tracto y Cisternas)	Coordinador Gerencial
4	Focus Group 2 con Cooperante Institucional	Obtener la retroalimentación y sugerencias de ideas o mejoras para realizar un tercer tamiz de las ideas generadas.	Gerente General Gerente de Operaciones Coordinador Gerencial Jefe de Seguridad	Gerente General
5	Matriz de Impacto y Esfuerzo	Evaluar el potencial de impacto y esfuerzo a realizar de las ideas tamizadas.	Equipo del proyecto	Coordinador Gerencial

6	Opinión de Usuarios Extremos	Obtener la opinión de usuarios con perspectivas diferentes.	Jefa de Seguridad Conductor de unidad de transporte Cliente final (Cía. Minera Antamina)	Coordinador Gerencial
7	Focus Group 3	Reformular las ideas en base a la información recogida	Gerente General Gerente de Operaciones Jefa de Seguridad	Coordinador Gerencial

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describirán los resultados de las técnicas empleadas en el proceso de ideación.

- **Brainstorming**

La técnica de Brainstorming fue empleada a través de una reunión con el equipo del proyecto en un mañana con menor carga laboral y en un ambiente tranquilo, la cual induzca la creatividad de cada uno de los participantes. Así se presenta el resultado de las diez primeras ideas generadas:

- Estructura de remolcadores de material liviano
- Cisternas de aluminio
- Reducción del número de neumáticos
- Importación de neumáticos sin uso de aire
- Compra de una fábrica de remolcadores o cisternas
- Empleo de fibra vidrio o plástico en cisternas
- Compra de remolcadores livianos
- Modificación y sustitución en componentes pesados de remolcadores
- Mejora de la estabilidad del semirremolque o cisterna
- Inclusión de neumáticos extra anchos en toda la unidad de transporte

- **Tarjetas Rojas y Verdes**

La técnica de tarjetas rojas y verdes fue aplicada a través de un proceso de votación en la misma reunión donde se aplicó la técnica de Brainstorming. A manera de síntesis, se presenta las 5 ideas seleccionadas:

- Estructura de remolcadores de material liviano
- Cisternas de aluminio
- Reducción del número de neumáticos
- Mejora de la estabilidad del semirremolque o cisterna
- Inclusión de neumáticos extra anchos en toda la unidad de transporte

- **Focus Group 1 – Cooperante empresarial**

La técnica de Focus Group tuvo como objetivo retroalimentar las ideas seleccionadas, con el equipo técnico de Ingenieros Mecánicos e Industriales de las empresas fabricantes y distribuidoras de remolcadores y cisternas. A manera de síntesis se presenta el resultado de ideas reformuladas:

- Configuración o fabricación de remolcador seguro y liviano
- Fabricación o importación de cisternas de aluminio o material liviano
- Configuración de sistema de neumáticos seguros

- **Focus Group II – Cooperante Institucional**

La técnica de Focus Group tuvo como objetivo retroalimentar las ideas reformuladas y fusionadas, con los profesores ingenieros de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica del Perú. A manera de síntesis se presenta el resultado de ideas reformuladas y fusionadas.

- Fabricación de cisternas con material liviano (aluminio o acero)
- Configuración de sistema de suspensión neumático completo
- Configuración o fabricación de remolcador seguro y liviano

- **Matriz de Impacto y Esfuerzo**

La técnica de impacto y esfuerzo tomó como base las ideas de innovación mejoradas por ingenieros de los entes cooperantes, por lo que fueron evaluadas en función al esfuerzo de adecuación tecnológica y al nivel de impacto que tendrían en la reducción de los costos del servicio. A continuación, se presenta el resultado del análisis.

Tabla N° 17.- Matriz de Esfuerzo e Impacto

	Impacto en Costos		
Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Alto	Configuración o fabricación de remolcador		
Medio			Fabricación de Cisternas
Bajo		Configuración de Sistema de Suspensión Neumática	

Fuente: Elaboración propia

De la matriz anterior se concluyó que las ideas de esfuerzo medio y bajo, son aquellas factibles de implementar tomando en cuenta el impacto alto en la reducción de costos, debido a la optimización del peso en la cisterna, lo cual permitiría transportar un mayor número de toneladas por servicio realizado. Cabe mencionar que la reducción de 1 tonelada en el peso de la cisterna se traduce en la reducción de aproximadamente S/. 180.17 soles, ello en función a los costos referidos en la tabla N° 6.

- **Opinión de usuarios extremos**

La técnica de opinión de usuarios extremos fue recogida de parte de los operadores de los equipos de transporte y del cliente final. A continuación, se presentan como resultado las siguientes opiniones:

- **Operadores**

Los operadores resaltaron la importancia de la estabilidad de la unidad de transporte en su conjunto; ya que, es un factor que disminuye el riesgo de volcaduras en curvas peligrosas. Así también mencionaron la importancia de la ergonomía de las cabinas de transporte.

- **Cliente Final**

El equipo de Ingenieros especializados en Seguridad Industrial y Vial de la Compañía Minera Antamina, resaltaron la iniciativa de fabricación de cisternas con menor peso debido a que ello implicaría el traslado de mayor cantidad de producto; sin embargo, descartaron la idea de emplear al material de aluminio por su baja resistencia a impactos, debido a experiencias desfavorables.

- **Focus Group 3 – Equipo de Proyecto**

La técnica tuvo como objetivo mejorar las ideas presentadas a los usuarios extremos, contrastando el esfuerzo e impacto involucrados en las mismas. A manera de síntesis, se presentan las ideas reformuladas:

- Diseño y fabricación de cisternas con material liviano (acero) en coordinación con el cooperante empresarial e institucional.
- Configuración de un sistema de suspensión neumático completo.

c. Prototipado

La etapa de prototipado tuvo como objetivo visualizar, evaluar y mejorar las ideas seleccionadas en la etapa anterior. A continuación, se presentan la secuencia y las técnicas planteadas por ingenieros de la Pontificia Universidad Católica del Perú y Empresas Fabricantes, ambos cooperantes en el proyecto de innovación, para mejorar el resultado final de la solución.

Tabla N° 18.- Técnicas de prototipado

N°	Técnica	Objetivo	Participantes	Responsable
1	Prototipo en 2D	Expresar la primera versión de la propuesta de innovación.	Empresa de transporte y Fabricante	Coordinador Gerencial
2	Prototipo en 3D	Expresar la primera versión de la propuesta de innovación.	Empresa de transporte y Fabricante	Coordinador Gerencial

Fuente. Elaboración propia

A continuación, se describirán los resultados:

- **Prototipado en 2D**

El prototipado en 2D se realizó haciendo uso de un primer esbozo de la propuesta de innovación integrando las 2 ideas generadas en la etapa de ideación. Así también se integró el primer plano estructural con las primeras medidas de la cisterna, la cual estuvo a cargo de la empresa fabricante de cisternas.

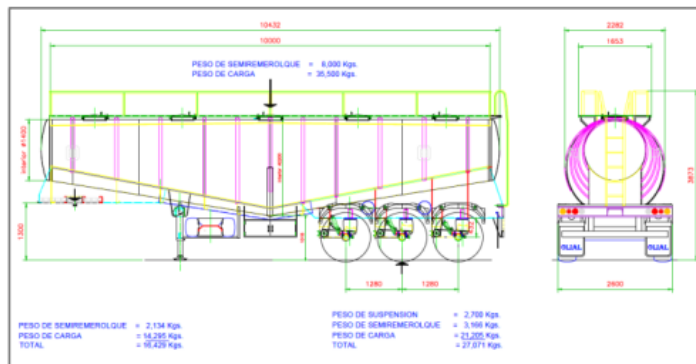


Figura 3.- Plano estructural preliminar

Fuente: Empresa de transporte

- **Prototipado en 3D**

El prototipado en 3D fue propuesto con la finalidad de evaluar la volumetría y arquitectura de la nueva cisterna.



Figura 4.- Prototipo 3D

Fuente: Empresa de transporte

De la etapa de prototipado, el equipo de ingenieros de las organizaciones cooperantes y el equipo formulador del proyecto en la empresa de transporte, establecieron los principales aspectos técnicos para el planteamiento del diseño y posterior fabricación de la cisterna propuesta. Así se presenta la siguiente tabla de aspectos técnicos.

Tabla N° 19.- Principales aspectos técnicos

Aspecto Técnicos	Descripción	Responsable
Material de tanque	Acero	Empresa Fabricante
Tipo de Material (Evaluación)	ASTM 514 / ASTM A572 T-1 450 BHN (514)	Empresa Fabricante
Espesor de material	3 mm a 6 mm	Empresa Fabricante
Suspensión Neumática	Watson y Chalin, Ampro	Empresa Fabricante
Dimensiones	Largo, alto y ancho	Empresa Fabricante

Fuente: Elaboración propia

d. Testeo

En la etapa de testeo se seleccionó y validó los materiales físicos y el diseño de la nueva cisterna. A continuación, se presenta la secuencia de herramientas y ensayos realizados, en coordinación con los cooperantes.

Tabla N° 20.- Proceso de testeo

N°	Técnica y/o ensayos	Objetivo	Participantes	Responsable
1	Ensayos Mecánicos	Validar los materiales a emplear en la fabricación de la nueva cisterna	Cooperante institucional Empresa de transportes	Coordinador Gerencial
2	Cálculo Estructural del Diseño	Validar el diseño de la propuesta de innovación en la cisterna	Empresa de transportes	Coordinador Gerencial

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el detalle de los ensayos mecánicos y cálculo estructural consensuados en la reunión de trabajo.

Tabla N° 21.- Ensayos y pruebas de testeo

Testeo	Aspecto Técnico	Objetivo
Ensayo Mecánico de dureza	Material	Corroborar el cumplimiento de lecturas de dureza (resistencia del metal a la deformación plástica) para la fabricación de cisternas.
Ensayo Mecánico de tracción	Material	Determinar aspectos importantes de la resistencia y alargamiento de materiales, que sirva para el cálculo de piezas sometidas a esfuerzos.
Ensayo Mecánico de Impacto	Material	Determinar la energía empleada para la fractura del material.
Cálculo Estructural	Diseño	Modelar y analizar los esfuerzos (cargas) a los cuales estaría sometido el diseño de la cisterna propuesta.

Fuente: Elaboración propia

- **Ensayos Mecánicos**

Los ensayos mecánicos mencionados en la tabla N° 22, fueron realizados por el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica del Perú, donde se evaluó el material propuesto cuya principal ventaja era contar con un menor peso. Es así que a través de los ensayos de dureza, tracción e impacto se logró determinar su factibilidad de uso en la fabricación de cisternas de uso móvil.

- **Cálculo Estructural**

La prueba de cálculo estructural fue realizada por un consultor externo, el cuál fue supervisado por la empresa de transporte. La prueba en mención se realizó a través de un software para ejercicios de cálculo estructural donde se analizaron las múltiples combinaciones de carga sobre la estructura de la cisterna y el soporte que tenía la misma, tomando en cuenta el cambio de material del casquete y los cambios al diseño de la cisterna. Según los resultados obtenidos, el informe del cálculo estructural concluyó que el diseño estructural, con el material propuesto, soportaba las combinaciones de carga realizadas a través del software de simulación. A continuación, se presenta una imagen referencial de la realización del cálculo estructural en el modelo de cisterna propuesto.

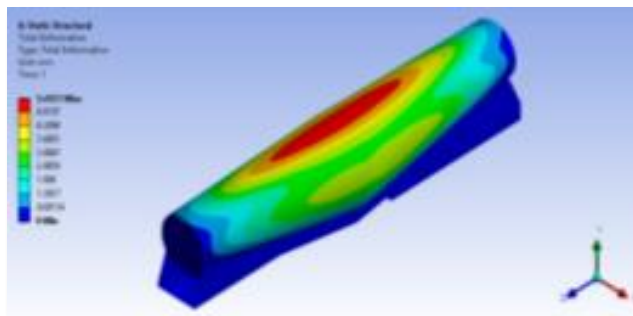


Figura 5.- Cálculo estructura

Fuente: Empresa de transporte

6.3.4. Presentación y Validación Final

La presentación y validación final tuvo a bien compartir lo desarrollado en la formulación de la propuesta de innovación, tomando en cuenta las etapas de ideación, definición, prototipado y testeo donde tuvieron participación equitativa las organizaciones cooperantes empresariales e institucional.

a) Presentación Final

La presentación final del proyecto fue realizada a través de 3 documentos, los cuales se lista a continuación:

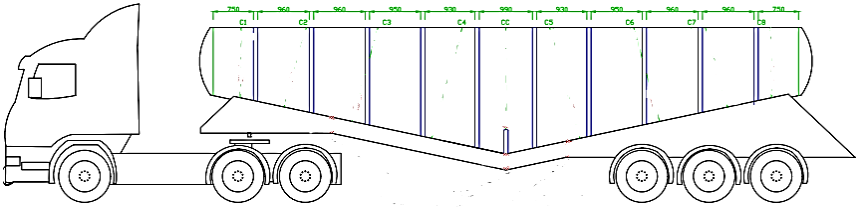
- Informe final del proyecto
 - Aspecto técnico
 - Aspecto económico
- Presentación en power point
- Video ilustrativo del proyecto

La presentación final del proyecto estuvo a cargo del gerente general y coordinador gerencial, en este caso mi persona. Para ello se consolidó en una presentación power point, la información recopilada en el informe final del proyecto, el cual fue enviado previamente a las partes interesadas incluyendo el video ilustrativo del proyecto el cual se adjunta como link de ubicación en la plataforma web youtube, en el anexo 3.

En la reunión en mención se precisaron aspectos técnicos y pruebas realizadas a la propuesta de innovación donde la cisterna sería fabricada con material distinto al actual, así como con un diseño mejorado; ello con la finalidad de ampliar el número de toneladas transportadas por viaje y así generar eficiencias en la operación y los costos implicados en las mismas.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de las características del servicio con la propuesta de innovación.

Tabla N° 22.-Características técnicas de cisterna – propuesta de innovación

CARACTERÍSTICAS DE LA CISTERNA COMO PROPUESTA DE INNOVACIÓN		
N°	Características	Descripción
1	Material de bombona	Acero - ASTM 572
2	Capacidad de carga en galones	7000 galones
3	Diseño estructural modificado	Validado con prueba de cálculo estructural
4	Ancho de Cisterna	2.3 m
5	Peso bruto de la cisterna	8.5 t
6	Tipo de suspensión	Neumática
7	Tipo de neumático	Extra ancho
8	Peso máximo permitido según D.S.058-2003-MTC, artículo 37°	52.8 t
9	Capacidad de carga máxima Con bonificación:	52.8 – 9.45 (peso de remolcador) – 8.5 (peso de cisterna) – (peso de conductor e implementos de seguridad) = 34.45 t Mayor al diseño anterior
10	Capacidad de carga Segura	33 t
 <p>Diseño 2D - 2</p>		

Fuente: Elaboración propia

Además, se presentaron los costos implicados en la fabricación de la cisterna y el impacto positivo de las mismas en la eficiencia de la tarifa final del servicio de transporte de emulsión matriz.

b) Validación Final

La validación final del proyecto fue realizada por los clientes de la empresa de transporte, los que se mencionan a continuación:

- Cliente directo: Empresa comercializadora de emulsión matriz
- Cliente indirecto: Compañía Minera Antamina

La validación final fue consecuencia de la constante participación y revisión de los avances del proyecto por las organizaciones en mención. Por lo que habiendo precisado aspectos técnico – económicos y absuelta las consultas de los cooperantes y clientes, se obtuvo la validación final del proyecto y con ello la buena pro de 3 años para el transporte de emulsión matriz hacia las instalaciones y operación de la Compañía Minera Antamina, ubicada en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, región de Ancash, Perú.

6.4. Potenciales Resultados

Los resultados del proyecto se proyectaron en función a la optimización de costos en conformidad con lo requerido por el concurso de innovación de la Compañía Minera Antamina, las que a continuación detallan:

6.4.1. Perspectiva Interna – Empresa de Transporte

Los potenciales resultados para la empresa de transportes implicaron el aprovechamiento de las ventajas competitivas, generadas por la implementación (año 2016 en adelante) del proyecto, en el incremento de la cantidad de producto a transportar y la reducción de costo del servicio por tonelada transportada. Cabe precisar que, para efectos de comparar el efecto de la innovación en el costo por tonelada transportado, se

consideraron los siguientes supuestos como aquellos que no involucran costos adicionales:

- Gastos de gestión en innovación son costeados como parte de los Gastos Administrativos de la empresa de Transporte.
- Los costos financieros de adquisición de cisternas nuevas se mantuvieron como parte de los costos fijos de la situación inicial.
- La inversión en producción de la cisterna nueva es asumida por el proveedor fabricante.
- Los factores de variabilidad (IPC, Dólar y Energía) son medidos y tratados de forma paralela al proyecto en el contrato de servicios.

A continuación, se presenta la tabla N° 23, donde se comparan las características del servicio en una situación sin proyecto y aquella con el proyecto de innovación implementado.

Tabla N° 23.- Comparación Situacional del Servicio

COMPARACIÓN SITUACIONAL			
N°	Características	Sin Proyecto de Innovación	Con Proyecto de Innovación
1	Uso de suspensión neumática y neumáticos extra anchos	No	Si
2	Capacidad de carga (t) máxima según D.S.058-2003-MTC, artículo 37°	31.05 t	34.45 t
3	Toneladas transportas por viaje - 2015	30 t	33 t
4	Costo en soles del servicio de transporte por viaje	S/5,405.00	S/5,405.00
5	Costo en soles del servicio de transporte por tonelada	S/. 180.17	S/. 163.78
7	Porcentaje de reducción de costos por tonelada	-	9.10%

Fuente: Elaboración propia

6.4.2. Perspectiva externa – Cliente

Los potenciales resultados desde la perspectiva del cliente implicaron los ahorros que esperaba por el servicio de transporte de emulsión de nitrato de amonio con la implementación del proyecto de innovación. Es así que se realizó la evaluación en 2 escenarios, el primero referente a una proyección retroactiva para el año 2014 y la segunda con el periodo de tiempo (3 años) a demanda el servicio una vez se implemente el proyecto. A continuación, se presenta la tabla N° 25 tomando como referencia el número de toneladas transportadas el año 2014, así como los costos, los cuales serán comparados con el costo por tonelada en una situación con proyecto implementado.

Tabla N° 24.- Proyección retroactiva de ahorros para el cliente - 2014

Situación	Toneladas Transportadas 2014	Costo por tonelada	Costo Total 2014
Sin proyecto	38,464.00 t	S/. 180.17	S/6,930,058.88
Con proyecto	38,464.00 t	S/. 163.78	S/6,299,633.92
Proyección Retroactiva de Ahorros 2014			S/630,424.96
Porcentaje de ahorro			9.10%

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior la proyección retroactiva de ahorros para el año 2014 sería de S/630,424.96 (seiscientos treinta mil cuatrocientos veinticuatro con 96/100 soles) en caso el proyecto estuviese ya implementado, representado un ahorro de aproximadamente 9.10% comparando la cantidad de ahorro con el costo total del servicio en una situación sin proyecto para el año 2014.

A continuación, se presenta una proyección de ahorros para el cliente en los 3 años de contrato una vez implementado el proyecto. Para ello se tomó en cuenta el promedio de volumen de producto transportado en los 3 años anteriores a 2015, llegando a ser de 38, 932.33 toneladas por año.

Tabla N° 25.- Proyección de ahorros para el cliente

Año	Promedio (t)	Costo Total Sin Proyecto	Costo Total Con Proyecto	Ahorros Proyectados
1	38,932.33	S/ 7,014,437.90	S/ 6,376,337.01	S/ 638,100.89
2	38,932.33	S/ 7,014,437.90	S/ 6,376,337.01	S/ 638,100.89
3	38,932.33	S/ 7,014,437.90	S/ 6,376,337.01	S/ 638,100.89
Proyección de Ahorros en 3 años			S/ 1,914,302.67	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior, la proyección de ahorros para el cliente para el tiempo de contrato sería de S/1,914,302.67 (Un millón novecientos catorce mil trescientos dos con 67/100 soles), suma considerable tomando en cuenta que la proyección solo se realizó con el promedio anual de volumen transportado de los 3 años anteriores al 2015, sin proyecciones de crecimiento del volumen de producto demandado.

6.5. Contribución de Habilidades y Competencias

Durante mi etapa universitaria adquirí a través de los diferentes cursos, competencias y habilidades que me permitieron desenvolverse de forma efectiva en las distintas actividades desarrolladas en la empresa de transporte.

6.5.1. Revisión de Literatura

La solución brindada para al problema del presente informe respecto a la optimización del costo del servicio de transporte tercerizado de emulsión de nitrato para una empresa minera, se sustenta con las siguientes teorías según las fases determinadas para el desarrollo del proyecto de innovación.

Respecto a la fase de diseño del entorno, se sustenta la misma con autores como Cruz (2008), Kohler y Gonzales (2014) y Alania (2017) quienes conciben la innovación como la creación de valor para la sociedad, consecuencia de la acción social entre actores como proveedores, clientes e instituciones. Asimismo, se consideró la colaboración empresarial como estrategia de cooperación, colaboración vertical para la generación de innovaciones en procesos logísticos y colaboración tecnológica conforme a Cardona-Arbeláez et al., (2017); Soosay et al. (2008) y Minguela et al. (2014). También se estimó pertinente la participación de una universidad por motivos estratégicos según Vega-Jurado et al. (2009).

En relación a la fase de diagnóstico, se realizó el análisis del contexto organizacional tomando en cuenta la herramienta de las 5 fuerzas de Porter

referidos por Carrillo (2014). Así también se realizó el análisis del modelo de negocio de la empresa en base a los 9 módulos del Business Model Canvas – BMC, referidos por Burbano y Rojas (2017). Ello permitió contar con una visión general, así como una perspectiva interna y externa de la empresa de transportes y organizaciones relacionadas a la misma.

En cuanto a la fase de formulación de la propuesta de innovación para la generación de la solución al problema de la empresa, se empleó la metodología de Design Thinking en sus cinco etapas de empatía, definición, ideación, prototipado y testeo referido por Castillo (2014). Ello permitió solventar el problema de optimizar el costo del servicio de transporte de emulsión de nitrato de amonio para la empresa minera.

A continuación, presento el resumen de contribución en la tabla N° 26, considerando las habilidades desarrolladas, cursos clave y bibliografía que me permitieron lograr el objetivo del proyecto de innovación a lo largo de sus 4 fases.

Tabla N° 26.- Contribución en Término de Competencias y Habilidades

Contribución en Término de Competencias y Habilidades – Proyecto de Innovación			
Contribución	Competencias y Habilidades Aplicadas	Cursos Aplicados	Bibliografía Empleada
Diseño del Entorno	<p>Se Planificó, lideró y trabajó con equipos multidisplnarios para la integración de organizaciones al proyecto de innovación.</p> <p>Se realizaron múltiples negociaciones y coordinaciones para la consecución de acuerdos de trabajo.</p>	<p>Administración general</p> <p>Desarrollo Organizacional</p> <p>Psicología Organizacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> – La Colaboración Horizontal entre Proveedores de Servicios Logísticos en el Caribe Colombiano: Un Enfoque Cualitativo, (Batza y Vega, 2018). – La Innovación como Base del Relacionamiento con Proveedores, (Alania, 2017).
Diagnóstico	<p>Se comprendieron los problemas básicos asociados a los procesos y la gestión de operaciones.</p> <p>Se plantearon alternativas de solución desde un enfoque de pensamiento sistémico.</p>	<p>Gestión de la Calidad</p> <p>Economía General</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Biodiesel: maquina natural de desarrollo en Nicoya, Guanacaste. InterSedes, Carrillo, L. A. (2014). – Propuesta de integración del modelo para construcción de soluciones y el modelo de negocio Canvas para el

			desarrollo de sistemas telemático. Burbano (2017).
Formulación	Se identificaron y formularon problemas organizacionales, mediante el uso de técnicas cuantitativas, las cuales permitieron evaluar y justificar las alternativas de solución planteadas desde una perspectiva económico financiera. Se coordinó un proyecto multidisciplinario, manteniendo una interacción efectiva permanente con profesionales de otras disciplinas.	Taller de ideas de negocio Introducción a la Innovación Formulación y Evaluación de proyectos	– Design Thinking: Como guiar a estudiantes, emprendedores y empresarios en su aplicación (Castillo et al, 2014).
Presentación y cierre	Se lidero y movilizó el talento humano diseñando y facilitando procesos de cambio en la empresa de transportes; para como efecto final se realice una presentación final de alto impacto del proyecto de innovación.	Negociación Internacional Finanzas Marketing	– Las Preguntas más frecuentes sobre marketing (Philip Kotler, 2005)

Fuente: Elaboración propia

7. BENEFICIOS DE LA SOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS.

Para la empresa de transportes el beneficio de las funciones realizadas en el marco del proyecto de innovación como propuesta de solución a ineficiencias del transporte de materiales peligrosos, fue de tipo estratégico; ya que, el éxito del proyecto trajo consigo la continuidad de las operaciones con la Compañía Minera Antamina.

Cabe precisar que el contrato ganado por el servicio de transporte de emulsión de nitrato de amonio representaba ingresos proyectados de aproximadamente S/. 21,000,000.00 de soles durante los 3 años de contrato.

Así también es bueno acotar que para la Compañía Minera Antamina el principal beneficio fue la generación de ahorros de más de S/1,925,982.37 a lo largo del contrato de abastecimiento de la emulsión de nitrato de amonio empleado en el proceso de fragmentación de rocas.

Como segundo beneficio para la empresa minera, fue el haber cumplido de forma efectiva con los objetivos de su programa de desarrollo de proveedores de excelencia el cual buscaba contribuir al incremento de la competitividad del país a través de la innovación y del desarrollo de proveedores de la industria minera.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

El efecto del proyecto de innovación para el transporte de emulsión de nitrato de amonio fue positivo, gracias al liderazgo proactivo asumido y la eficiente gestión realizada para lograr ganar ingresos futuros para la empresa de transporte y ahorros en costos para el cliente final, la empresa minera.

La situación inicial referente a los costos del transporte de emulsión matriz de nitrato de amonio se mostró tomando en cuenta las características del servicio, equipo de transporte y los costos fijos y variables, la cual fue empleada para la comparación con los resultados finales del proyecto de innovación.

El desarrollo del proyecto de innovación del transporte de nitrato de amonio fue descrito tomando en cuenta la metodología ágil y las herramientas aplicadas, así como las propuestas de soluciones realizadas en consecuencia del trabajo en equipo y liderazgo de equipos multidisciplinarios

Los resultados potenciales de la propuesta de innovación se presentaron desde una perspectiva interna y externa. Resultando en una optimización del 9.10% en costo por tonelada del servicio de transporte, traducidos en ahorros de más de 1.9 millones de soles para la empresa minera y de ingresos en ventas de más de 19 millones de soles para la empresa de transporte, dentro un periodo de 3 años.

8.2.Recomendaciones

Se recomienda a la empresa de transporte realizar el análisis del efecto del proyecto de innovación después del periodo de contrato ganado y presentar a la empresa minera el resultado de los ahorros generados.

Se recomienda a la empresa de transporte realizar la descripción de la situación inicial posterior a la culminación del contrato, con el fin de considerar proyectos futuros de innovación incremental o radical.

Se recomienda a la empresa de transporte revisar y mejorar la metodología del proyecto de innovación para su posterior aplicación en servicios similares con nuevos clientes del sector minero.

Se recomienda a la empresa de transporte realizar el análisis de resultados potenciales para posteriores proyectos de innovación y/o acciones de mejora en procesos clave y de soporte.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alania, E. (2017). *La innovación Como Base para el Relacionamiento con Proveedores*. Revista Kawsaypacha n°1, jul-dic 2017, pp. 11-48. Recuperado de: <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.201701.001>
- Alvarez, Y. (2016). *Análisis de los Factores que Influyen en la Obtención de Innovaciones Radicales o Incrementales: Un Estudio En El Sector Manufacturero*. Recuperado de: <https://buleria.unileon.es/handle/10612/5540?show=full>
- Balza, V. y Vega, J. (2018). *La Colaboración Horizontal Entre Proveedores de Servicios Logísticos en El Caribe Colombiano: Un Enfoque Cualitativo*. DOI: 10.22519/22157360.1201
- Burbano, D. F. y Rojas, E. (2017). *Propuesta de integración del modelo para construcción de soluciones y el modelo de negocio Canvas para el desarrollo de sistemas telemáticos*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 16(31), 173-197. <https://dx.doi.org/10.22395/rium.v16n31a9>
- Carrillo, L. A. (2014). *Biodiesel: maquina natural de desarrollo en Nicoya, Guanacaste*. InterSedes, 15(32), 97-118. Retrieved November 27, 2019. Recuperado de: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-24582014000300097&lng=en&tlng=es.
- Castillo, M., Álvarez, A. y Cabana, R. (2014). *Design thinking: como guiar a estudiantes, emprendedores y empresarios en su aplicación*. Ingeniería Industrial, 35(3), 301-311. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362014000300006&lng=es&tlng=pt.

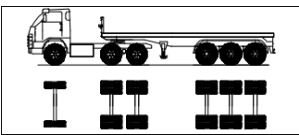
- Cruz, A. (2008). *La Ruta de la Innovación en Chile*. Journal of Technology Management & Innovation, vol. 3, núm. 1, 2008, pp. 1-9. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84730101>
- Damian, Irma Elia; Suárez-Barraza, Manuel Francisco (2014). *Innovación de procesos en la gestión turística*. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/80135/530-3166-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. *Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera (2015)*. Recuperado de: <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-innovacion>
- Kohler, H. y Gonzales, S. (2014). *Elementos para un concepto sociológico de innovación*. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales, núm. 29, septiembre-diciembre, 2014, pp. 67-88. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=297131861003>
- Minguela-Rata, Beatriz, Fernández-Menéndez, José, Fossas-Olalla, Marta, & López-Sánchez, José Ignacio. (2014). *Colaboración tecnológica con proveedores en la innovación de productos: análisis de la industria manufacturera española*. *Innovar*, 24(spe), 55-65. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v24nspe/v24nspea05.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2015). *Anuario Minero 2014*. Recuperado de: http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=501
- OCDE (2005). *Manual de Oslo – Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación*, (3ra. ed.). Recuperado de: <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

Osinergmin. (2016). *Reporte de Análisis Económico Sectorial/Minería/Año 5 – N° 6 – agosto 2016/ Gerencia de Políticas y Análisis Económico – GPAE/ Lima Perú.*

Vega-Jurado, Jaider1,A; Gutiérrez- Gracia, Antonioa; Fernández De Lucio, Ignacio. (2009). *La Cooperación con Agentes Científicos y su Incidencia sobre el Desempeño Innovador de la Empresa.* Recuperado de:
https://www.ingenio.upv.es/sites/default/files/working-paper/la_cooperacin_con_agentes_cientficos_y_su_incidencia_sobre_el_desempeo_innovador_de_la_empresa.pdf

10. ANEXOS

ANEXO 1.- Bonificación de pesos máximos

Características	Sin Bonificación	Con Bonificación (R.D. 3336-2006 MTC)
Pesos máximos permitidos (D.S.058-2003-MTC, artículo 37°)	48 t	50.4 t 52.8 t
Configuración y peso por ejes o conjunto de ejes. 	Eje 1 (1RS): 7 t Eje 2 (2RD): 18 t Eje 3 (3RD): 25 t	Eje 1 (1RS): 7 t Eje 2 (2RD): 18 t +5% Eje 3 (3RD): 25 t +5%
Pesos máximos con Sistema de suspensión neumático – SSN	48 t	Eje 2: 18 t + 5% Eje 3: 25 t + 5% 50.4 t
Pesos máximos con Neumáticos extra anchos T3S3 – NEA	48 t	Solo se permite el máximo por ejes, establecido en el DS 058 -2003 50 t
Pesos máximos con SSN + NEA	48 t	+10% de 48 t 52.8 t

ANEXO 2.- Programa de lanzamiento del Concurso de Innovación



Desarrollo de Proveedores de Excelencia
Lanzamiento y Taller de Presentación Desafíos de Alto Valor 2015

6 de Marzo 2015

PRAGMATION

Programa Desarrollo de Proveedores de Excelencia | Objetivos

Busca contribuir al incremento de la competitividad del país a través de la innovación y del desarrollo de proveedores en la industria minera

1. Busca **desarrollar proveedores** capaces de prestar servicios cada vez más complejos tanto a la industria minera local como a otras industrias y países
2. Aportar de manera creciente al **incremento de productividad** de la operación desde soluciones con contenido de innovación
3. A partir de la minería busca generar un espacio donde conversen los programas de innovación con la finalidad de **difundir y exportar ideas innovadoras**



PRAGMATION

Programa Desarrollo de Proveedores de Excelencia | Metodología

Identificar y Resolver Desafíos de Alto Valor (DAV)

DAV

- Desafío operacional a ser resuelto por un proveedor
- Búsqueda de una solución innovadora
- Alianza estratégica entre proveedor y universidad
- Se busca soluciones potencialmente replicables

Compartir los
Desafíos

Compartir **con proveedores** desafíos de la
operación

Co-Diseño de
soluciones

Espacios de trabajo para co-diseño de
soluciones entre proveedores seleccionados y
responsable de la operación

Crecimiento del
Proveedor

Crecimiento del proveedor **a partir de la
ejecución exitosa de la solución**

PRAGMATION

Cartera 2015 | 8 Desafíos Propuestos

	<p>DAV 1 - Hacer más eficiente el transporte de combustibles</p> <p>En conjunto con el socio estratégico Repsol, se está buscando innovar en el transporte de combustible de los centros de abastecimiento de Repsol y del traslado interno de cisternas en la mina. Se busca reducir costos, tiempos y sobre prevenir cualquier tipo de accidente</p>
	<p>DAV 2 - Hacer más eficiente el transporte de explosivos</p> <p>En conjunto con los socios estratégicos Famesa y Enaex, se está buscando innovar en el transporte de emulsión, accesorios y nitratos desde los centros de abastecimiento a mina y del traslado interno. Se busca reducir costos, tiempos y sobre prevenir cualquier tipo de accidente</p>
	<p>DAV 3 - Disposición de las llantas usadas</p> <p>Un desafío transversal en la minería mundial es la disposición de las llantas que han sido usadas en los camiones de acarreo, estas llantas representan un volumen significativo y costos de almacenamiento o son enterradas generando un impacto en el medio ambiente</p>
	<p>DAV 4 - Prevenir oxidación del azufre en la poza 2 de PPL</p> <p>En la zona del puerto Huarmey, Antamina cuenta con un problema con la oxidación del azufre del agua que se lo cual genera una colonia de bacterias que producen un impacto ambiental no deseado impidiendo la disposición del agua en la poza</p>

ANEXO 3.- Video ilustrativo del proyecto

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=2Q7xVUm5hfo&t=>

