

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

DIAGNÓSTICO Y MEJORA DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE LOS MATERIALES EN EL MANTENIMIENTO DE UNA CARRETERA UTILIZANDO EL MODELO SCOR. CASO: REGIÓN ICA.

Tesis para optar el Título de Ingeniera Industrial, que
presenta el bachiller:

FLOR VIVIANA JAUREGUI MENESES

ASESOR:

ING. CÉSAR AUGUSTO CORRALES RIVEROS

Lima, Febrero, 2020

RESUMEN EJECUTIVO

El transporte y su importancia en el traslado de productos, va en mejora con el paso de los años, por medio de la construcción de nuevas carreteras, con ello mejora las ventas de los productos en otras ciudades, aumentando el empleo y obteniendo un constante movimiento en la economía del país que permita obtener calidad en los productos recibidos, de la misma manera apoya a otras actividades económicas, como turismo, comunicaciones, etc. Por otro lado, si bien la construcción de las carreteras posee una elevada presencia en el presupuesto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la conservación de estas carreteras no posee la misma importancia, es por ello que gobernadores, alcaldes y la población en general, insisten en la conservación de estas carreteras construidas, lo cual ha permitido sacar presupuestos especiales para el tratamiento, limpieza y conservación de las carreteras de manera constante.

El objetivo del presente caso es desarrollar un diagnóstico y mejora del proceso de abastecimiento respecto a los materiales del proyecto de la conservación de carreteras en el tramo Palpa – Ayacucho.

La presente investigación realiza un planteamiento de la necesidad de estudiar y analizar la cadena de abastecimiento de un proyecto de conservación vial tomando como referencia la carretera Palpa – Ayacucho, de esta manera diagnosticar los factores más relevantes que influyen en la cadena de abastecimiento en el presente caso de estudio.

Se pretende determinar los factores que condicionan la búsqueda de la eficiencia a través del caso de estudio en el que se aplica la técnica de análisis de la cadena de suministro por medio del modelo SCOR que plantea indicadores mediante una evaluación estandarizada dando resultados numéricos y gráficos, permitiendo de esta manera reconocer las deficiencias y proponer las mejoras necesarias.

La investigación posee un alcance descriptivo, no experimental, y se enfoca en el caso de estudio. Para esta investigación, se tomó muestras del histórico de la lista de materiales que poseen solicitudes de materiales y órdenes de compra a lo largo del proyecto, para utilizarlas como parte del diagnóstico y análisis de los tipos de materiales recurrentes y no recurrentes, así como también, consumibles y permanentes. Por otro lado, se realizaron visitas a diferentes tramos de la carretera para la toma de tiempos del flujo de compra actual.

Finalmente, se realizan propuestas de mejora que permitan al flujo de compra ser más eficiente, dando solución de las problemáticas más críticas de la cadena de abastecimiento, la mejora presentada fue la implementación de un almacén ubicado en Pampacangallo, esta propuesta refleja en el puntaje de estandarización del modelo SCOR elevado, ya que se ajusta a los tiempos de entrega en los tramos de la carretera, mejorando el flujo de compra.

TEMA DE TESIS

PARA OPTAR	:	Título de Ingeniero Industrial
ALUMNO	:	FLOR VIVIANA JAUREGUI MENESES
CÓDIGO	:	20125132
PROPUESTO POR	:	Ing. Paco Jauregui Rojas
ASESOR	:	Ing. César A. Corrales Riveros
TEMA	:	Diagnóstico y mejora del proceso de abastecimiento de los materiales en el mantenimiento de una carretera, utilizando el modelo SCORE. Caso: REGIÓN ICA.
N° TEMA	:	
FECHA	:	San Miguel, 26 de noviembre del 2018

JUSTIFICACIÓN:

En el Perú se ha realizado constantes cambios respecto a la infraestructura vial durante la última década, lo cual ha mostrado una mejora en el transporte y su importancia en el traslado de productos entre diferentes ciudades a nivel nacional, así como también el aumento de empleo, de esta manera la economía tiene mayor movimiento y mejora la calidad de vida de las ciudades y provincias.

En los últimos 12 años se ha dado un crecimiento visible en la construcción de carreteras, debido a que se pasó de 12000 kilómetros de vía pavimentada (1990), hasta 23 mil kilómetros de red asfaltada en los tramos entre provincias. A inicios del 2018 se inició la construcción de más de 10000 kilómetros de carreteras, dando así mayores oportunidades de trabajo y mejora vial en la mayoría de regiones en el Perú¹. Por otro lado, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha transferido más de 1000 millones de soles a los gobiernos regionales para construcción de infraestructura vial, de esta manera, cerca de 330 proyectos podrán ejecutarse en diferentes provincias y distritos del Perú, excepto Lima Metropolitana, lo cual beneficiará aproximadamente a 4 millones de peruanos².

Los proyectos realizados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en función a las carreteras, cuentan con un tiempo límite de elaboración, como es el caso de Ingenio – Chachapoyas (2 años), Jauja – Junín (1 año), Encañada – Mucuypampa (1 año)³. Al tener un tiempo tan corto de elaboración es importante que los materiales puedan llegar a tiempo, ya que es una de las restricciones más comunes es la entrega de productos

¹ Radio Programas del Perú (RPP)

2016 "Entrevista a José Gallardo", 14 de Julio

² DIARIO GESTION

2018 "MTC transferirá más de S/. 1.000 millones a gobiernos regionales y municipales", 12 de Junio

<https://gestion.pe/economia/mto-transferira-1-000-milios-gobiernos-regionales-municipales-235749>

³ ICCGSA

Proyectos, carreteras y autopistas. Consulta: 3 de set. de 18

<http://www.icgsa.com/proyectos/carreteras-y-autopistas/>

consumibles y permanentes, pues sin un buen abastecimiento de materiales, el proyecto no puede continuar su proceso, lo cual causa paros de obra.

Es este sentido es importante destacar los beneficios que otorga la construcción de vías carreteras como el cuidado al medio ambiente y el desarrollo social. Por otro lado, debido a los problemas de entrega de materiales, es necesario mejorar el proceso administrativo del abastecimiento de productos en un proyecto de conservación de carreteras, es decir, minimizar el tiempo entre el pedido de los materiales y la entrega de estos en obra.

Por este motivo se propone la mejora del proceso de abastecimiento de los materiales en el mantenimiento de una carretera nacional utilizando el modelo SCOR.

OBJETIVO GENERAL:

Diagnóstico y mejora del proceso de abastecimiento de los materiales en el mantenimiento de una carretera, utilizando el modelo SCOR.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar un marco teórico consistente que permita la elaboración del proceso de abastecimiento de la vía carretera.
- Describir el análisis del proyecto (conservación de carretera región ICA), su proceso actual de compra y el entorno.
- Identificar las mejoras en el ciclo utilizando el modelo SCOR de manera que se puedan identificar los tiempos entre el modelo actual y el modelo propuesto.
- Plantear las opciones de mejora necesarias en los procesos de abastecimiento a partir de los resultados que se obtengan.
- Evaluación del costo y el beneficio que otorgan las mejoras propuestas

PUNTOS A TRATAR:

a. Marco teórico.

Se desarrollará el estudio teórico referenciado a la Cadena de Suministro y el modelo para la gestión, así mismo, el modelo SCOR será la herramienta para el diagnóstico y evaluación de la Cadena de Suministro, sus limitaciones y beneficios para su aplicación en el proyecto de conservación de carreteras y todo lo que implica el proceso de compra del proyecto.

b. Descripción del proyecto.

En este punto se presentará al proyecto el cual es objeto de estudio, se dará a conocer su estructura organizacional, las áreas que lo conforman y su sistema de negocio.

c. Análisis del caso actual

Se describirá el modelo actual de la operación administrativa, la cual será la información base para realizar el diagnóstico total del ciclo de compra, resaltando los problemas principales que abarcan en esta etapa. Así mismo, en este capítulo abarcará los temas y herramientas del marco teórico.

d. Propuestas de mejora.

A partir de la información obtenida en el punto anterior, en esta etapa se presentará las propuestas de mejora mediante los cuadros resúmenes de los cuestionarios SCOR aplicados al área de compras del proyecto, se pasará a aplicar esta metodología como herramienta del análisis para la mejora del proceso de abastecimiento.

e. Evaluación económica.

Se presentará la evaluación del costo para la implementación de la mejora, así como, el beneficio de las propuestas planteadas.

f. Conclusiones y recomendaciones.



ASESOR

DEDICATORIA



Dedico esta Tesis a mis padres Paco Jauregui Rojas y Edda Meneses Vicencio, por haberme brindado su apoyo incondicional en el proceso de mi carrera, ya que con mucho esfuerzo y amor pudieron brindarme todas las facilidades para que pueda crecer profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mis padres, Paco Jauregui Rojas y Edda Meneses Vicencio, por ser las personas que contribuyeron en la construcción de mi vida profesional, apoyarme en todo el transcurso de mi carrera e inculcarme la responsabilidad, en ellos tengo el espejo en el cual reflejar los valores y virtudes y su gran corazón que me llevan a admirarlos cada día más.

En segundo lugar, agradezco a mi hermana, Diana Jauregui Meneses, por ser mi motor y motivo a esforzarme en toda la etapa de mis estudios.

En tercer lugar, agradezco a las empresas que me apoyaron en el ámbito laboral, brindándome la oportunidad de aprender y crecer profesionalmente en el campo competitivo.

En cuarto lugar, agradezco a mi asesor, Ing. César Corrales, por su tiempo, comprensión y apoyo en la presente Tesis.

Finalmente, agradezco a Erick Fernández Díaz, por su apoyo incondicional en toda mi etapa universitaria.

INDICE GENERAL

1. MARCO TEORICO.....	1
1.1 Gestión de Cadena de suministro “supply chain management” (SCM).....	2
1.1.1 Gestión de la relación con el cliente (CRM):.....	5
1.1.2 Gestión del servicio al cliente:	9
1.1.3 Gestión de la demanda	12
1.1.4 Gestión de la orden.....	12
1.1.5 Gestión de flujo de producción.	16
1.1.6 Aprovisionamiento:.....	18
1.1.7 Gestión de la comercialización y desarrollo del producto	20
1.2 MODELO SCOR	22
1.2.1 Nivel Superior:.....	25
1.2.2 Nivel de Configuración:	25
1.2.3 Nivel de Elementos de Procesos:.....	26
2. DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	27
2.1 Información del proyecto	27
2.1.1 Antecedentes	27
2.1.2 Objetivos	27
2.2 Descripción y localización del proyecto	28
2.2.1 Condiciones climáticas de la zona.....	29
2.2.2 Ubicación	29
2.3 Antecedentes contractuales	31
2.4 Organigrama del proyecto:.....	32
2.5 Recursos humanos y equipos de contratista:	32
2.6 Alcance general del servicio.....	32
2.7 Fase Pre Operativa	36
2.7.1 Plan de conservación vial.....	36
2.7.2 Plan de manejo socio ambiental.....	37
2.7.3 Plan de atención de emergencias viales	40
2.7.4 Re-levantamiento de información:.....	40
2.7.5 Plan de calidad para la ejecución del servicio	41
2.7.6 Plan de contingencias	41
2.8 Fase Operativa.....	41

2.8.1	Implementación del programa de gestión vial.....	43
2.8.2	Conservación rutinaria+	43
2.8.3	Conservación periódica.....	44
2.8.4	Atención de emergencias viales.....	45
2.8.5	Re levantamiento de Información.....	46
2.8.6	Elaboración de informes mensuales o informes finales del proyecto	48
2.8.7	Implementación del plan de manejo ambiental y social.	49
3.	ANÁLISIS DEL CASO ACTUAL	51
3.1	Modelo de calificación	51
3.2	Planificación (Plan).....	52
3.3	Aprovisionamiento (Source).....	56
3.4	Producción (Make)	57
3.5	Distribución/despacho (Deliver).....	62
3.6	Devolución (Return)	66
3.7	Resultados de la evaluación en base al modelo SCOR.....	67
3.8	Diagnostico del Proceso de compra	73
4.	PROPUESTAS DE MEJORA	75
4.1	Propuesta de mejora para el proceso de Planificación (Plan)	76
4.2	Propuesta de mejora para el proceso de Aprovisionamiento (Source)	79
4.3	Propuesta de mejora para el proceso de Producción (Make)	86
4.4	Propuesta de mejora para el proceso de Distribución (Deliver).....	87
4.5	Propuesta de mejora para el proceso de Devolución (Return).....	93
5.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	95
5.1	Costos de la implementación de la propuesta	95
5.2	Evaluación del ahorro de la implementación de la propuesta de mejora	99
5.3	Evaluación económica de la propuesta	103
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
7.	BIBLIOGRAFIA	110

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sectores viales objeto de los servicios.....	30
Tabla 2. Niveles de servicio antes de la conservación periódica.	31
Tabla 3. Relación de personal	34
Tabla 4. Relación de equipos	35
Tabla 5. Calificación del proceso de planeamiento en la Cadena de Suministro	53
Tabla 6. Calificación del proceso de planificación	54
Tabla 7. Calificación del Proceso de aprovisionamiento	56
Tabla 8. Calificación del Proceso de producción	57
Tabla 9. Calificación del Proceso de distribución.....	63
Tabla 10. Calificación del Proceso de devolución.....	66
Tabla 11. Calificación de la totalidad de procesos SCOR.....	67
Tabla 12. Calificación de la totalidad de proceso de planificación y subprocesos de primer nivel	68
Tabla 13. Calificación de subprocesos de segundo nivel del proceso de planificación .	69
Tabla 14. Detalle de las actividades estandarizadas sugeridas por los subprocesos de segundo nivel que poseen puntajes mínimos (observados), correspondientes al primer nivel entre la planificación y la cadena de abastecimiento.....	71
Tabla 15. Detalle de las actividades estandarizadas sugeridas por los subprocesos de segundo nivel que poseen puntajes mínimos (observados), correspondientes al primer nivel y la alineación entre la demanda y el abastecimiento.	72
Tabla 16. Detalle de las actividades estandarizadas sugeridas por los subprocesos de segundo nivel que poseen puntajes mínimos (observados), correspondientes al primer nivel en la gestión de inventarios.	72
Tabla 17. Detalle de relación del macro proceso sugerido por el modelo SCOR y los procesos que sigue el proyecto de Conservación de Carreteras.	75
Tabla 18. Puntuación del proceso de Planificación después de la mejora.....	79
Tabla 19. Calificación ABC de servicios	80
Tabla 20. Categoría A de servicios	81
Tabla 21. Calificación ABC de materiales permanentes	81
Tabla 22. Categoría A de materiales permanentes	82
Tabla 23. Calificación ABC de materiales consumibles	82
Tabla 24. Categoría A de materiales consumibles	83
Tabla 25. Puntuación del proceso de Aprovisionamiento después de la mejora.....	85
Tabla 26. Puntuación del proceso de Producción.....	86
Tabla 27. Materiales requeridos para el almacén propuesto	88
Tabla 28. Cálculo de área requerida de la Zona de Almacén.....	88
Tabla 29. Cálculo de área requerida de la Zona de SSHH	88
Tabla 30. Cálculo de área requerida de la Zona de despacho	89
Tabla 31. Plan de implementación de la Propuesta de Mejora	92
Tabla 32. Puntuación del proceso de Distribución después de la mejora	92
Tabla 33. Cantidad de material sobrante en el proyecto.....	94
Tabla 34. Costo total de alquiler	96

Tabla 35. Costo total de implementos del almacén propuesto	97
Tabla 36. Consumo de agua y luz mensual	97
Tabla 37. Costo total de consumo de agua	97
Tabla 38. Horas de consumo de luz.....	98
Tabla 39. Costo total de consumo de luz.....	98
Tabla 40. Costo total de consumo telefonía e internet	98
Tabla 41. Costo total de servicios	98
Tabla 42. Costo total de mano de obra.....	98
Tabla 43. Costo total del Plan de Implementación.	99
Tabla 44. Tramo total del almacén propuesto	100
Tabla 45. Cantidad de Emulsión.....	100
Tabla 46. Cantidad de Cemento.....	101
Tabla 47. Cantidad de Planchas de Alcantarilla.....	101
Tabla 48. Cantidad de Señales de Tránsito	101
Tabla 49. Flujo de Caja	104
Tabla 50. COK Y WACC de la propuesta	105
Tabla 51. TIR Y VAN de la propuesta	105



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Secuencia de actores de la Cadena de Suministro	3
Figura 2. Secuencia de actores implicando los materiales e información	4
Figura 3. Integración de la Cadena de Suministro	6
Figura 4. Continuidad del CRM	7
Figura 5. Componentes básicos del valor del cliente	8
Figura 6. Modelo Teórico del uso EDI	10
Figura 7. Gestión de la Orden (órdenes perfectas)	14
Figura 8. Secuencia de procesos	23
Figura 9. Secuencia de procesos	24
Figura 10. Niveles del modelo SCOR	24
Figura 11. Representación de la carretera para la conservación vial	28
Figura 12. Organigrama del proyecto	33
Figura 13. Procesos del plan de conservación vial	39
Figura 14. Esquema del PMSA	39
Figura 15. Esquema del PMSA	40
Figura 16. Metodología empleada para los trabajos	41
Figura 17. Plan de control de calidad	42
Figura 18. Flujo de comunicación en caso de que suceda un accidente	42
Figura 19. Flujo de seguridad	43
Figura 20. Gráfica la puntuación del proceso de planificación	54
Figura 21. DAP de planificación de compra	55
Figura 22. Gráfica la puntuación del proceso de aprovisionamiento	56
Figura 23. Gráfica la puntuación del proceso de producción	57
Figura 24. DOP del proceso de producción	58
Figura 25. Canteras de la zona del proyecto	59
Figura 26. Camión con la carga del Cemento	59
Figura 27. Máquina mezcladora del proyecto con la cisterna de agua y la cisterna de emulsión asfáltica	60
Figura 28. Funcionamiento interno de la máquina mezcladora del proyecto	60
Figura 29. Máquina Micropavimentadora	61
Figura 30. Máquina Micropavimentadora colocando el micropavimento	62
Figura 31. Pavimento básico culminado con el pintado	62
Figura 32. Pavimento básico culminado. Ancho de la vía 4 metros	63
Figura 33. Gráfica la puntuación del proceso de distribución	64
Figura 34. Gráfica del almacén en el proyecto	64
Figura 35. DAP del proceso de distribución de Huancasancos al tramo de Ayacucho	65
Figura 36. Gráfica la puntuación del proceso de devolución	66
Figura 37. Diagrama de flujo del proceso de compra	74
Figura 38. Diagrama de flujo del proceso de planeamiento	77
Figura 39. DAP propuesto del proceso de planeamiento	78
Figura 40. Gráfica actualizada con la propuesta de mejora del proceso de Planeamiento	79

Figura 41. Diagrama de Pareto – Servicios del proyecto.....	82
Figura 42. Diagrama de Pareto – Materiales permanentes	83
Figura 43. Diagrama de Pareto – Materiales consumibles	84
Figura 44. Formato de Evaluación de proveedores propuesto.....	85
Figura 45. Gráfica actualizada con la propuesta de mejora del proceso de Planeamiento	86
Figura 46. Gráfica del almacén propuesto en la zona de Pampa Cangallo	87
Figura 47. Plano de distribución de las áreas del almacén requerido.....	89
Figura 48. Ubicación del almacén propuesto	90
Figura 49. DAP del proceso de distribución propuesto	91
Figura 50. Gráfica actualizada con la propuesta de mejora del proceso de Distribución	93
Figura 51. Gráfica del comparativo de la implementación del almacén.....	103
Figura 52. Formula COK	104
Figura 53. Formula WACC.....	104



INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Detalle de la calificación del proceso de planeamiento.
- Anexo 2.** Detalle de la calificación del proceso de aprovisionamiento.
- Anexo 3.** Detalle de la calificación del proceso de producción.
- Anexo 4.** Detalle de la calificación del proceso de distribución.
- Anexo 5.** Detalle de la calificación del proceso de devolución.
- Anexo 6.** Tarifas de la cisterna y el volquete.
- Anexo 7.** Cuadro de Ahorro del Proyecto con la implementación del almacén.



INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende analizar la cadena de abastecimiento de un proyecto de conservación vial, empleando la metodología SCOR, que permita determinar factores relevantes que involucran las buenas y malas prácticas en la gestión de la cadena de suministro.

El Primer capítulo, se presenta el estudio teórico con referencia a la Cadena de suministro y la metodología a emplear, para el caso estudiado se utilizará la metodología SCOR, la cual permitirá evaluar el diagnóstico actual de la empresa y proponer las mejoras, en base a los resultados.

En el Segundo Capítulo, se detalla la descripción del proyecto, se da a conocer su estructura organizacional, y características de mayor importancia del proyecto.

En el Tercer capítulo, se describe y evalúa la situación actual del proyecto en los procesos de planificación, aprovisionamiento, producción, distribución, devolución y los subprocesos, que serán herramientas para el diagnóstico del modelo SCOR.

En el Cuarto capítulo, se presentan las propuestas de mejora, tomando en cuenta las herramientas estudiadas en los cursos de la carrera de ingeniería industrial con el propósito es elevar la eficiencia del flujo de proceso de compra.

En el Sexto capítulo, se presenta la evaluación del costo de la implementación de la propuesta planteada, se visualizará el ahorro, la inversión y el beneficio de esta propuesta, Dando como resultado un VAN y TIR, permitiendo observar la viabilidad del proyecto.

Finalmente, en el último capítulo se presentará, las conclusiones y recomendaciones de los resultados obtenidos de la investigación

1. MARCO TEORICO

Para el desarrollo analítico de la gestión logística del proyecto, será necesario el estudio teórico, el cual abarcará los conceptos de Cadena de Suministro respecto a los conceptos de diferentes autores, de la misma manera se aplicará la herramienta del modelo SCORE implicando los beneficios y limitaciones en el desenvolvimiento del caso estudiado.

1.1 Gestión de Cadena de suministro “supply chain management” (SCM)

La Cadena de Suministro es la parte involucrada de todos los componentes que integran de forma directa o indirecta la necesidad del cliente, esta incluye a los fabricantes, proveedores, transportistas, personal de almacén, vendedores y también los clientes. En toda corporación de servicios o productos, la Cadena de Suministro contiene a cargo la recepción y conformidad de la compra o pedido de un cliente, estas funciones conllevan el desarrollo de un producto nuevo, el estudio de mercado, las operaciones que implica el producto, la distribución de estos, la parte económica como son las finanzas y lo principal para el cliente que es el servicio. (Chopra y Meindl, 2013).

Por otra parte, Ballou (2004) afirma que Logística en conjunto con la Cadena de Suministro son dos herramientas que trabajan en conjunto y que se coloca en funcionamiento reiteradas veces en un proceso, por esta razón su objetivo principal es convertir la materia prima en un producto terminado, añadiendo valor para el público objetivo al cual va dirigido.

Estos autores describen el concepto de Cadena de Suministro relacionada con la logística y lo que conlleva el proceso integrando a los actores como los clientes y proveedores, a partir de estos términos se define la gestión de Cadena de Suministro “supply chain management” (SCM). Según Bowersox, define que la SCM es ilustrado por un enlace que incluye a toda la coordinación de la unidad competitiva, así mismo,

integra diversas formas de relacionarse con la administración con un marco de recursos humanos, información, limitaciones. Además, la Cadena de Suministro estructurada y los resultados estratégicos forman parte de los esfuerzos operaciones que enlazan a la empresa con los consumidores, así como también a los empleados y proveedores ganando mayor ventaja respecto a la competencia. Por otro lado, comprende cinco flujos críticos: información, producto, servicio finanzas y finalmente el conocimiento. Así mismo, la logística es el conducto principal del flujo de productos y servicios, lo que como resultado la Cadena de Suministro (Boweasox et al, 2002).

Por otro lado, Pastrana (2013) comenta que la gestión de Cadena de Suministro como el largo recorrido que realiza el producto para llegar a las manos del cliente, de esta manera lo denomina una cadena estructurada de eslabones que van desde la compra de materia prima, hasta el transporte de esta. Así mismo, implica a varios actores como son los proveedores, fabricantes, distribuidores, mayoristas, detallistas y consumidores finales.

En la Figura 1 se muestra la secuencia de los actores implicados en la Cadena de Suministro Pastrana (2013) describe al Suministro, como fuente de obtención de materia prima, esto se debe a que a partir de este punto la cadena empieza su flujo de movimiento en material inicial, en cuanto a la fabricación, se refiere a la materia prima en el producto final y la distribución, es cuando se traslada el material hasta los lugares de venta, así como los centros comerciales, casetas de venta. De esta manera Pastrana muestra de forma más simplificada la interacción de los actores.



Figura 1. Secuencia de actores de la Cadena de Suministro
Fuente. Pastrana (2013)

Por otro lado, en el artículo de Lambert (1998) señala lo siguiente “(...) SCM es la integración de los procesos de negocio total, desde el usuario final original a través de proveedores los cuales ofrecen productos, servicios e información que añaden valor a los clientes y otras partes interesadas. De la misma forma, la SCM representa una forma de gestión del negocio y las relaciones con los demás miembros de la Cadena de Suministro, la cual incluye dentro de sus funciones, todas las funciones relacionadas con los requerimientos del cliente”. Entonces, se interpreta, a partir de esta definición, a la SCM como un agregado de valor a los clientes a partir de los servicios o productos que la empresa ofrece, de esta manera el cliente se hace parte del proceso de compra y con ello un integrante de la Cadena de Suministro.

En la Figura 2 se muestran a todos los actores que implica la Cadena de Suministro, de esta manera se puede describir a la cadena como un proceso secuencial, el cual solo funciona con la participación de todos los actores mostrados en la Figura 2, por otro lado, esta cadena puede incluir a más participantes, dependiendo el modelo de negocio que se presente.

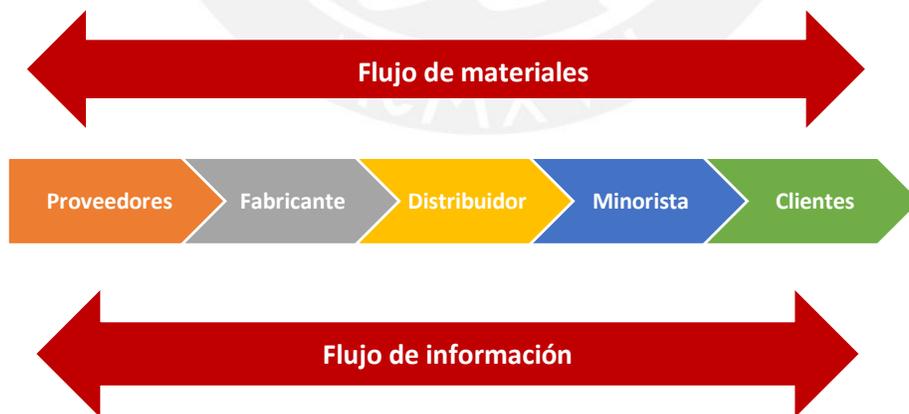


Figura 2. Secuencia de actores implicando los materiales e información
Fuente. Cooper (1997)

Para un eficiente flujo de funcionamiento de la Gestión de la Cadena de Suministro Cooper separa la gestión de Cadena de Suministro en tres partes que se relacionan entre sí, como son el proceso de negocio, componentes de gestión y estructura (Cooper, 1997).

En la Figura 3. Cooper (1997) describe al producto como un flujo que pasa primero por los proveedores de 2do y 1er nivel, los cuales proporcionan a la empresa la materia prima, luego se dirige por el área de manufactura para convertirlo en un producto apto para el actor final de la cadena, que es el cliente; el producto como flujo recibe información en todo su camino por la cadena con ello también son participes los procesos que Cooper menciona, como son los que se ven debajo del flujo (Gestión de la relación con el cliente, Gestión del servicio al cliente, Gestión de la demanda, Gestión de la orden, Gestión del flujo de producción, aprovisionamiento, gestión de la comercialización y desarrollo del producto).

Los procesos descritos pueden ser parte dentro o fuera de la organización, pues no depende de la una estructura formal de la empresa. Por otro lado, Cooper describe 6 procesos de en la Gestión de la Cadena de Suministro.

1.1.1 Gestión de la relación con el cliente (CRM):

De acuerdo a Parvatiyar y Sheth (2001) el CRM es una estrategia de negocio para adquirir, retener y asociarse directamente con los clientes que pertenecen a la Cadena de Suministro. Por otro lado, Buttle (2001) indica que el CRM es el desarrollo y mantenimiento de las relaciones con el cliente las cuales son rentables en un periodo largo de tiempo, pero solo con los clientes seleccionados estratégicamente, ya que se debe seguir unos requisitos para separar a las personas con las que se tendrán contacto de manera constante, estos requisitos sin definidos por el modelo de negocio que desarrolle la empresa.

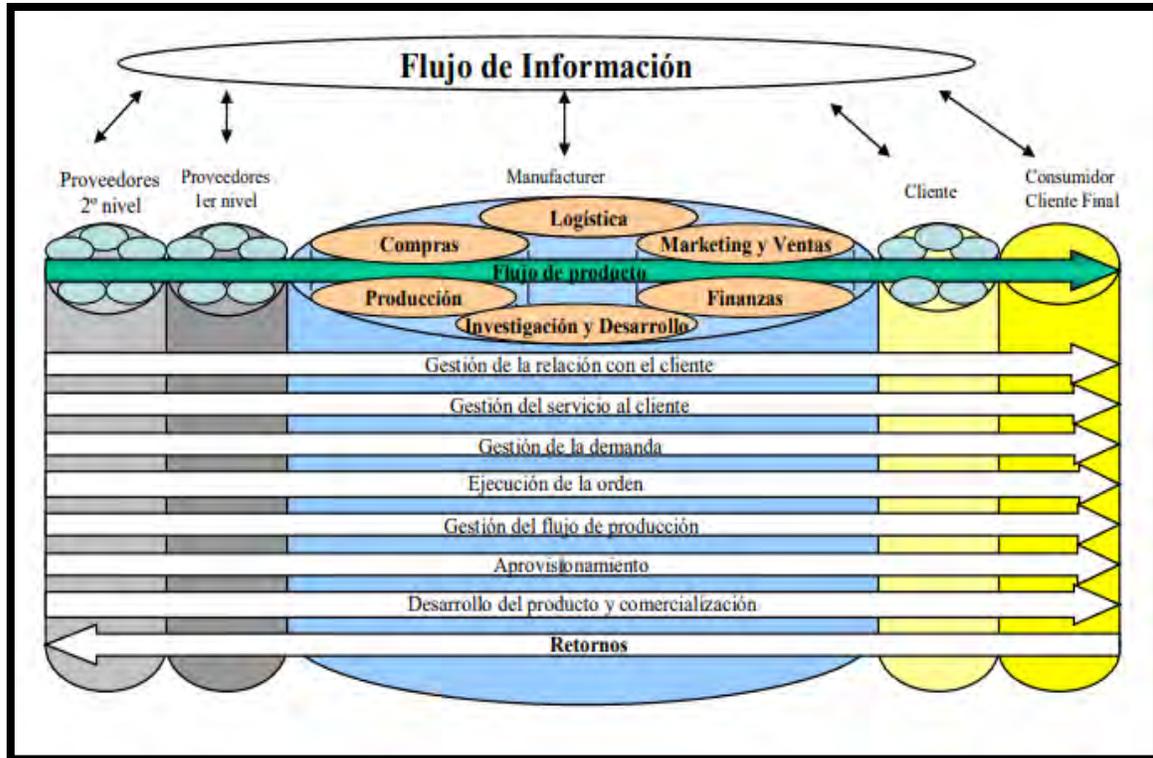


Figura 3. Integración de la Cadena de Suministro
Fuente. Cooper (1997).

Gosney y Boehm (2000) afirman que el CMR posee diversos aspectos imprescindibles, sin embargo, lo más importante es que la empresa se centre más en el cliente, los mecanismos para este punto son las herramientas fundamentadas en la web y la presencia constante de internet.

Estas definiciones consideran aspectos importantes del valor que comparten tanto el cliente como la empresa mediante una relación de largo plazo, siendo la tecnología el soporte y fortalecimiento de esta relación.

En la Figura 4, se observa la definición del CMR según Payne y Frow (2005), mediante la estrategia y la táctica, es decir como la integración de ambas herramientas. En cuando a la visión táctica, se entiende como un software instalado en la empresa, el cual pueden

acceder los vendedores con el propósito de generar las programaciones de atención de forma más rápida y efectiva, lo cual se realizará a partir del desarrollo de la base de datos. Por otro lado, este software también es enfocado al cliente, quien ejerce un papel activo en el desarrollo de la relación.

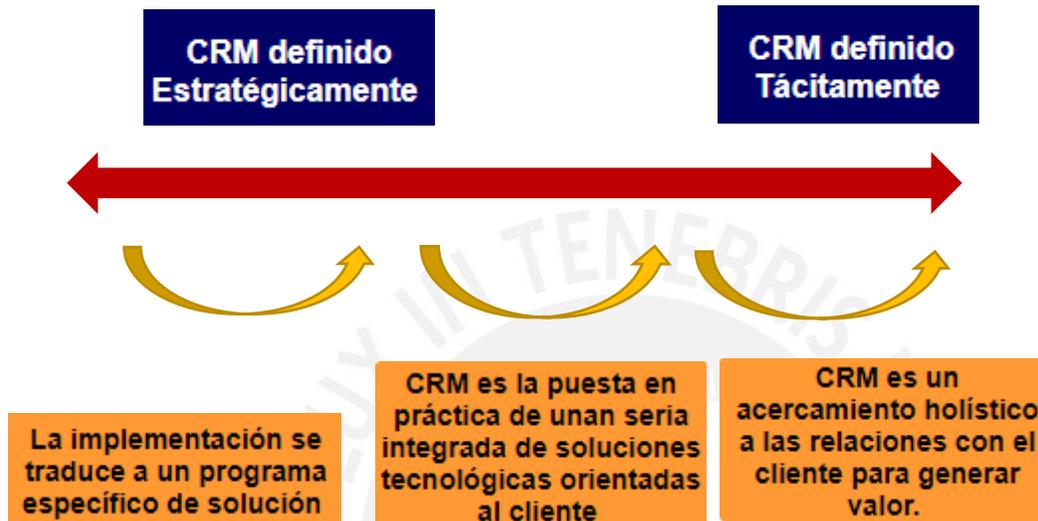


Figura 4. Continuidad del CRM
Fuente. Mack, (2005)

Desde todas las áreas que constituyen la empresa el CMR es una estrategia global que genera un valor agregado al cliente para darle satisfacción

Por otro lado, Mack, et al (2005), sostienen que el objetivo de la CMR es la Rentabilidad, ya que el CMR tiene como principal enfoque la estabilización de relaciones a largo plazo con las personas más rentables de su cartera de clientes; la diferenciación, de esta manera aplicar planes estratégicos y específicos para dar atención a los diferentes tipos de clientes con los que cuenta la empresa; la sistematización implementar sistemas tecnológicos más avanzados para crear relaciones beneficiosas y duraderas con el cliente y finalmente la integración, permitiendo la unión de datos existentes y el análisis constante de las necesidades del cliente en tiempo real.

Por su parte Greenberg (2003) sostiene que la empresa debe tener como pilar las expectativas del cliente que se forman mediante experiencias, lo cual da como resultado su comportamiento en cuanto a la compra constante, para que pueda tener éxito el sistema debe contar con las características de la empresa y ser partícipe de las actividades estratégicas. Sin embargo, el verdadero pilar que sostiene la CRM es la rentabilidad de cliente, es por esta razón que las empresas clasifican a los clientes como básicos, valiosos y desarrolladores, pues a partir de ello se generan estrategias segmentadas para cada tipo de clientes. Esta rentabilidad se mide con el valor de vida del cliente (CLV) o beneficio esperado que genera el cliente según diversos componentes que se muestran en la Figura 5.



Figura 5. Componentes básicos del valor del cliente
Fuente. Greenberg (2003)

EL CLV es una herramienta que permite dar a cada cliente los recursos de medida correcta y basarse en un cliente en específico dependiendo del CLV elegido para este. Por otro lado, Greenberg (2003) señala que el CRM va ligado a una cultura

organizacional y la importancia de la unión de áreas funcionales e integración dirigida a la satisfacción de los clientes, por ello que declara el valor de ellos.

1.1.2 Gestión del servicio al cliente:

Lim y Palvia (2001) definen el servicio al cliente como las operaciones que realiza determinada área, como el departamento de servicio al cliente, como responsable de prestar este servicio al cliente, así como también el objetivo de la empresa para satisfacer el mayor porcentaje de pedidos del cliente en el menor tiempo posible, es decir, si el cliente lo pidiera en una semana la empresa lo debería dar en 5 días o menos, también se conceptualiza como el valor agregado en la Cadena de Suministro. Por otro lado, Williamson y Bloomberg (1990) indica que el servicio al cliente puede expresar resultados a partir de los distintos procesos logísticos con los que la empresa cuenta.

La herramienta EDI es una tecnología utilizada dentro de la organización para facilitar la Cadena de Suministro, disminuye los errores administrativos, así como el proceso de los requerimientos de parte del cliente y reduce el tiempo de ciclo del pedido, lo que produce una influencia positiva para el servicio al cliente (Porter y Millar, 1985; Hansen y Hill, 1989). En la Figura 6, se observa que el modelo EDI influye de forma directa con el servicio al cliente, la frecuencia de pedidos, el conflicto, la confianza de los clientes, y la calidad que se entrega al participante final de la Cadena de Suministro.

El servicio del cliente depende de la logística que la empresa maneje, es decir esta área se encarga de la distribución física de los productos desde el ingreso de la materia prima hasta la distribución de los clientes, con el propósito de que el material llegue el tiempo preciso y con la calidad que el cliente demanda. Así mismo, el servicio al cliente depende de este aspecto y otros más que Lim y Palvia (2001) desarrollan, esos aspectos son seis tipos: disponibilidad del producto, tiempo de ciclo de pedido, flexibilidad del sistema de

distribución, información del sistema de distribución, errores del sistema de distribución y servicio post – venta.



Figura 6. Modelo Teórico del uso EDI
Fuente. Pérez y Martínez (2004)

- a) La disponibilidad del producto, es cuando la empresa maneja un alcance máximo en cuanto al inventario, es decir señala la capacidad que toma un almacén para satisfacer las necesidades del cliente cuando este requiera el producto que la empresa ofrece, el EDI ofrece una mejora en cuanto al mantenimiento de inventario, pues ofrece todo tipo de información que permite un mejor control de los productos y con ello la presión de las fechas de envío y órdenes de compra (Hill y Scudder, 2002).
- b) En cuanto al tiempo de ciclo se refiere al momento en que el cliente realiza un pedido hasta que, posteriormente, lo recibe. La diferencia de tiempos con respecto a otras empresas en realizar la entrega, es lo que define un buen servicio, pues la rapidez de la entrega produce un atractivo al cliente respecto a su compra (Cooper y Kleinschmidt, 1994). El uso de tecnologías de información y comunicación es lo que permite la reducción de tiempo en cuanto la organización de realización de la orden de pedido, compra, recepción de ellas, etc. (Iacovou, 1995)

- c) La flexibilidad del sistema se refiere a la reacción de la empresa respecto a los problemas que puedan ocurrir en la empresa, como es una huelga, la variabilidad de la demanda, con ello el EDI es una ayuda a la toma de decisiones ya que guarda información de precisa para actuar ante estos problemas. (Hansen y Hill, 1989)
- d) La actualización de información constante afecta a la Cadena de Suministro, de tal manera que producirá retrasos en caso hiciera falta alguna información en cuanto a los precios, formas del producto, calidad, por ello es importante que cuando haya alguna variante cuantitativa o cualitativa del producto el cliente lo sepa ya que afectaría directamente a este. Por este motivo, lacovou resalta que la calidad de información influye en los actores de la Cadena de Suministro, así como en el cliente y la disponibilidad de este es un parte importante de la cadena, esta mejora se realizaría de mejor manera con la implantación del EDI (Lacovou,1995)
- e) Los errores afectan directamente al cliente como a la empresa, por ejemplo, la entrega de un producto equivocado o a un cliente que no era en el lugar equivocado o a la hora incorrecta, se ven como desventajas frente a otras corporaciones, por ello es que Lim y Palvia (2001) desarrollan este aspecto respecto a EDI, pues con esta herramienta la calidad de información mejora y con ello la dimensión del servicio al cliente, anulando todo el proceso manual.
- f) El servicio de post venta se refiere a las garantías, reparaciones, información del producto, etc., las cuales a percepción del cliente no son favorables para la empresa, de esta manera, la herramienta EDI guarda y suministra información constante y sin errores que contribuyen a la post – venta del producto, ya que disminuye el tiempo de respuesta hacia un pedido de reparación por parte del cliente, así mismo, mejora la programación de los operarios, pues se organizan mejor las tareas y los pedidos críticos de mantenimiento o asesoría técnica. (Lacovou,1995)

1.1.3 Gestión de la demanda

El Centro Español de Logística (2002) indica que la gestión de la demanda, posee como principal propósito alinear las necesidades de los clientes con la capacidad de inventario que tengan las empresas, se refiere también al suministro de ella. Describe dos aspectos la generación de la demanda y la sincronización de la distribución, la producción y los aprovisionamientos con la demanda y la elaboración de previsiones.

- a) En cuanto a la generación de la demanda posee como pilar la eliminación o minimización de las fluctuaciones variantes en la demanda, que ocasionan costos y dificultades en los procesos logísticos, pues la variabilidad de estos ocasiona un aumento de personal contratación extra en las áreas de almacén y transporte, así como también exceso de stock. Además esta complejidad, genera una inexactitud en las provisiones futuras de inventario (CEL, 2002).
- b) La sincronización de la demanda va directamente relacionado con la elaboración de previsiones y la integración de las actividades logísticas que se necesiten para una mayor satisfacción del cliente, pues una demanda menos cambiante permite una mayor precisión en las previsiones, por ello una mejora en la sincronización de las actividades logísticas de la demanda. Las variables que van en conjunto con este subproceso, son el tiempo que los clientes están dispuestos a esperar para recibir el producto ofrecido y el tiempo de suministro total. La mayor precisión de previsiones conlleva minimizar las rupturas de stock, reducción de inventarios y eficiencia en el servicio del cliente, así como también la reducción de costos y mejora del uso de recursos (CEL, 2002).

1.1.4 Gestión de la orden

En la presentación de García (2016) indica que la Gestión de la orden es uno de los pilares dentro del SCM, ya que es la satisfacción de las solicitudes de los clientes tanto

internos como externos. Por otro lado, las ordenes perfectas requieren la unión de los planes de manufactura, marketing y logística para minimizar el costo total de enviar el producto al cliente.

En su presentación García (2016) define como orden el compromiso de dos partes, el proveedor y el cliente quienes reúnen las condiciones mínimas para poder establecer una relación comercial, pues el proveedor se muestra a disposición del cliente por los productos y servicios que este le ofrece bajo las condiciones pactadas. Por otro lado, García (2016) especifica que la orden no es igual a la intención de compra, ya que la orden de compra se da cuando existe un trato previo de la acción de comprar el producto, la intención de compra es la antecesora a la intención de compra.

Una correcta gestión de la orden de compra significa:

- a) Saber de forma precisa lo que el cliente desea pero no solo en función al producto sino también a la fecha de entrega. La cantidad, el lugar y el plazo establecido, es decir conocerlo de tal manera que pueda saber sus necesidades de forma puntual.
- b) Dar seguridad al cliente acerca de los plazos y fechas de entrega precisas.
- c) El cliente debe estar informado en todo el proceso de la orden de compra, desde que es emitida hasta que se realice la recepción de esta.
- d) Comunicar la eficiencia y eficacia de las órdenes en todo el transcurso de la Cadena de Suministro.

El valor de la Gestión de la orden se conforma gracias a los siguientes puntos:

- Disminuir al máximo el tiempo de ciclo
- Implementar una segmentación respecto a los clientes.
- El desempeño debe ser accesible, así como también, la gestión de demanda.

El credito siempre estará presente en las compras, este debe contar con un constante seguimiento.

- Aplicar la utilización del “vendor-Managed Inventory”(VMI)

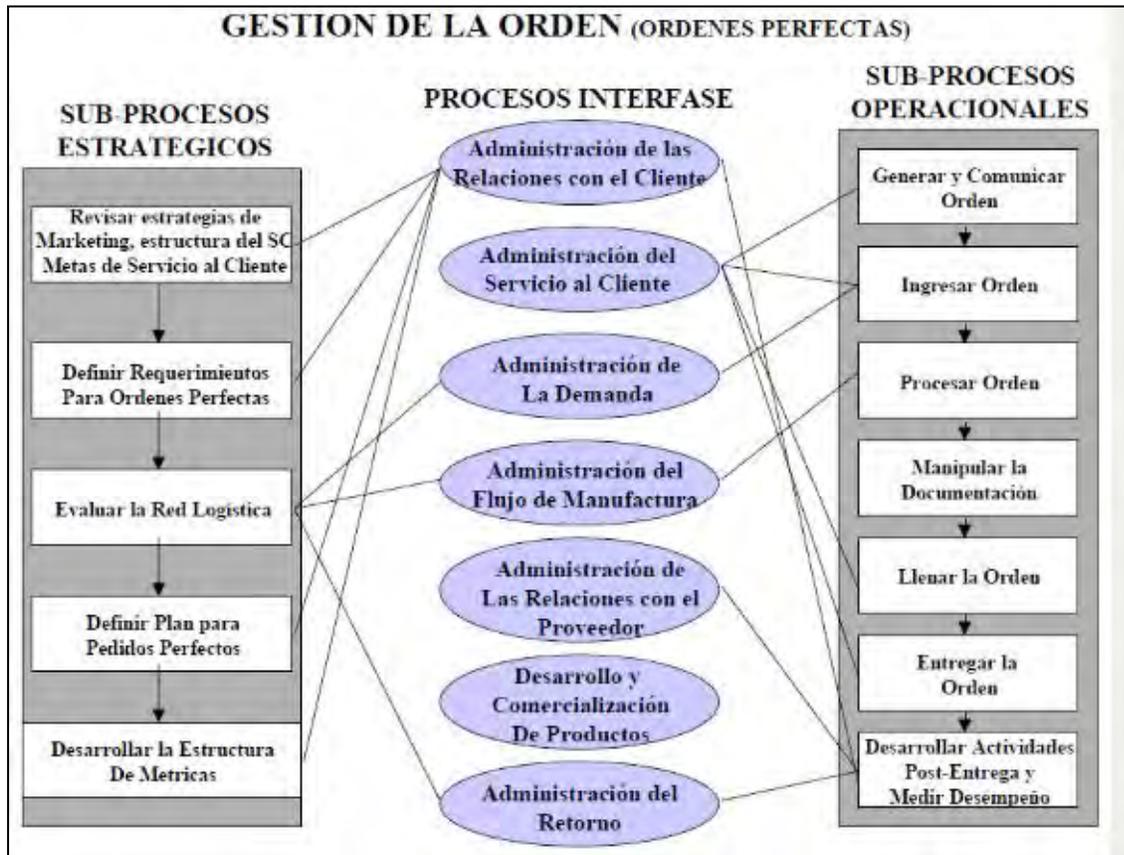


Figura 7. Gestión de la Orden (ordenes perfectas)
Fuente. García (2016)

En la Figura 7, se observan los subprocesos que contiene la gestión de la orden, así como también se observa la influencia de los procesos de interfaz para su comprensión. Estos subprocesos conllevan actividades las cuales García (2016) las desarrollara a continuación (García, 2016).

a) Subprocesos estratégicos:

Según García (2016), los procesos estratégicos son los siguientes

- Revisar estrategia de marketing: revisión de las firmas estratégicas, comprender las solicitudes del cliente, definir las capacidades de supply chain, definir el presupuesto que conllevará el presupuesto de gestión de órdenes.
- Definir requerimientos para órdenes perfectas: revisión constante de la orden de pago y el nivel de suministro, determinar los tiempos y solicitudes de la segmentación de clientes para su servicio, determinar solicitudes operaciones y evaluación de competencias importantes.
- Evaluar la red logística: definición de las solicitudes de restricciones financieras que puede sobrellevar la red corriente, también define los productos que producirán determinadas plantas, así como también la ubicación de almacenes plantas y proveedores.
- Definir plan para pedidos perfectos: definición de la forma en que llena la orden de compra dependiendo la segmentación de los clientes, toma de decisiones respecto al pago, solicitudes de empaque y capacidad de la orden, determinación de reglas de asignación y evaluación de la tecnología implicada,
- Desarrollar la estructura de métricas: Unión del desempeño de la gestión de la orden con el valor económico agregado (EVA) y el alcance de metas.

b) Subprocesos operacionales:

García (2016), definió los subprocesos operacionales en los siguientes puntos.

- Generar y comunicar orden: Realizar y transmitir la orden.
- Ingresar orden: Recibir, ingresar y pasar a la edición de la orden.
- Procesar orden: revisión del crédito, revisión de inventario y planeación del flujo de la orden en la Cadena de Suministro, así como también el transporte.

- Manipular la documentación: reconocimiento de orden y poseer conocimiento de transporte, así como las reglas que hay que seguir para el picking y packing, generación de factura.
- Llenar la orden: Elegir y empaçar productos y dirigir las cargas de estos.
- Entregar la orden: gestionar los documentos necesarios para el embarque, enviar las confirmaciones de envío, realizar auditorías, así como el pago de la carga de productos.
- Desarrollar actividades, plan estratégico y matriz de desempeño: Aceptar la orden y realizar el post pago, el registro constante de los deudores morosos y finalmente medir el desempeño del proceso.

1.1.5 **Gestión de flujo de producción.**

Este proceso Valderrama (2016) determina principalmente la rapidez con que se realiza la producción en relación con la gestión de demanda sostenga como prioridades y precisiones. Los productos que pasen por el flujo de producción de tal manera que estén disponibles para el despacho según lo estipulado en el cronograma de producción. Este proceso también considera los excesos de inventario y su rotación, pues los procesos de fabricación deben ser flexibles en caso haya cambios en el mercado.

Por otro lado, Valderrama (2016) también define la producción como la inclusión de todas las actividades necesarias que posee como resultado el producto final, así como también el movimiento de este a través de las plantas. Pero este proceso también debe ser flexible pues en la producción se ve diferentes cambios y el objetivo es adecuarse a estos cambios de tal manera que el producto pueda estar a disponibilidad en el menor tiempo posible y al menor costo.

Valderrama divide en 5 subprocesos la gestión del flujo de producción, las cuales se presentan a continuación:

- Ship to stock: los productos cuentan con un patrón de producción y son pre-posicionados en el mercado.
- Make to stock: Los productos son normalizados, sin embargo, no son colocados en puntos específicos, la demanda se basa en los pronósticos hallados.
- Assemble to order: hasta que la demanda sea conocida la forma final del producto es pospuesta.
- Make to order: el primer paso de la producción empieza cuando el cliente realiza el pedido, con ello se refiere a la materia prima y al ensamble.
- Buy to order: la autenticidad y diferenciación de los productos son hasta la materia prima, de manera que la variedad en el aspecto virtual es sin límites.

El nivel de valor agregado define los límites push y pull, lo cual se refiere a la posición que ocupa un punto de desacoplamiento de la Cadena de Suministro hasta el empuje de la oferta hacia delante (Valderrama, 2016). Como toda fabricación este proceso cuenta con restricciones de fabricación las cuales Valderrama las desarrolla:

- Productor que presentan cambios significativos de demanda, los cuales dependen en gran medida con la baja capacidad productiva.
- Reclutar trabajadores solo por temporadas.
- Usar horas extras para la asegurar la disponibilidad del inventario en lo que se refiere a la demanda.

Valderrama (2016) indicó que existen 4 procesos de desarrollo, con la que cuenta la gestión operativa de fabricación por procesos de flujo.

a) Determinar enrutamiento y la velocidad a través de la fabricación.

- Ruta y velocidad de los materiales mediante la fabricación del producto.

- Data histórica de la información de comercialización, estrategia de ventas y desarrollo familiar del producto.
- Las plantas son independientes en cuanto al plan maestro de producción (MPS), así como la cantidad, tipo, fecha de los productos.

b) Plan de fabricación y el flujo de materiales determinados

- Basado en la planificación a detalle de la materia prima que entra para alimentar e programa de producción. Se utiliza como herramienta el MRP para identificar cantidades, calendario y también como apoyo a la producción.
- El MRP es el sistema operativo que influye entre la gestión de flujo y la gestión de relaciones con el proveedor.

c) Ejecutar la capacidad y los planes de demanda.

- Se basa en la adaptación de los cambios que pueda haber en el proceso, así como el desarrollo que se fundamenta en el flujo. El programa de apoyo es SIX Sigma, esta ayuda a reducir la varianza del proceso, lo cual sirve al fabricante para atender de mejor manera las necesidades de los clientes, con costos más bajos y menos interrupciones.

d) Medición de rendimiento

- Se plantea mediante los equipos de gestión de relaciones con el cliente y proveedores y es usado por métricas para generar los entregables de costos y medición de rentabilidad.

1.1.6 Aprovisionamiento:

La gestión de aprovisionamiento como el periodo para aprovisionar el flujo del producto desde que se compran las materias primas a los proveedores, hasta que el producto requerido por el cliente es vendido.

El aprovisionamiento empieza desde que se consigue la materia prima para la producción de los bienes que se van a distribuir. Así mismo, todo lo que no se venda se almacena, tanto las materias primas como productos, por otro lado, el conocimiento e stock de los productos es muy importante por con ello se lleva la dirección del proceso. Uno de los pilares más importantes es la organización de la empresa, ya que esta es la que coordinan los elementos que compone el proceso, y debe ser visible el buen funcionamiento de este ya que afecta directamente a la eficiencia y a la rentabilidad de la empresa, pues en caso se vean dificultades es la coordinación la que hace frente a estas problemáticas.

Por otro lado, el aprovisionamiento según la perspectiva de Valderrama (2016) se compone en 3 aspectos importantes como estrategia de la Cadena de Suministro en el aprovisionamiento.

- **Gestión de compras:** esta fase se refiere a conseguir los productos que llevan a cabo la actividad de la empresa, ya sea productora o comercial. Así mismo, se debe tener en cuenta principalmente el precio, la calidad, y las condiciones del proceso de compra que conlleva es por esta razón que es fundamental. Además, es indispensable elegir a los proveedores correctos para llegar a una rentabilidad máxima en la inversión realizada.
- **Almacenamiento,** este aspecto forma parte del aprovisionamiento y se encarga de ver la parte de almacén de los productos comprados para llevarlos al área de producción según se vaya necesitando estos productos, de esta manera este proceso se encarga también de almacenar los productos terminados hasta que el cliente requiera el producto. Por otro lado, la dimensión y acondicionamiento del lugar servirá para que los productos no sean dañados y sea de fácil visibilidad para los operarios que trabajen ahí, así mismo es de vital importancia la organización de los productos y su clasificación para más facilidad de uso del almacén.

- **Gestión de inventarios:** se ve en las materias disponibles para producir, y los productos listos para su venta, una buena gestión de inventarios permite conocer la cantidad de materia prima existente, así como también determinar los ciclos de pedidos que permite cubrir las necesidades de los clientes, en cuanto a sus pedidos.

1.1.7 Gestión de la comercialización y desarrollo del producto

En este punto Roger et al (2006) sostienen que el proceso de gestión de la comercialización y desarrollo del producto permite la coordinación del flujo de nuevos productos que ingresan a la Cadena de Suministro, de la misma manera este proceso mejora la fabricación, logística, comercialización y otras actividades que influyen a la comercialización del producto.

Roger et al (2006), también indican que la gestión comercial es la encargada de reflejar a la organización en el mundo exterior, es decir, la perspectiva del cliente en cuanto a como se ve la organización desde afuera. Se ocupa de dos aspectos principalmente: la satisfacción del cliente y la participación del mercado, por esta razón es que el departamento del servicio al cliente y la calidad del producto ofrecido son imprescindibles en este concepto.

Por otro lado, Herrera (2001) sostiene que una gestión comercial se define a partir de la relación que sostiene la empresa con el mercado y viceversa. Analizando esta definición se puede decir que la gestión comercial está ubicada en la última etapa de la Cadena de Suministro, pues se da el producto terminado para recibir económicamente la contribución. La gestión comercial comprende más que la venta del producto, es también el estudio de mercado hasta la colocación del producto a disposición del cliente, donde influye la política de ventas que maneje la empresa, así como también la estrategia, alcanzando los objetivos y en caso no se cumplan verificar las causas para reparar daño y seguir con una gestión comercial óptima.

De acuerdo con Borja (2008), la Gestión Comercial forma parte fundamental del funcionamiento de las corporaciones, así como la organización de esta, decisiones de los tipos de mercados a los que piensa llegar la empresa, tipo de productos como las categorías, clases, etc., así mismo, las políticas de precios que se deben implementar, la formación eficaz de un sistema comercial que tenga como actor al cliente, estas decisiones son directamente dirigidas de la organización es por esta razón que se debe contar con estrategias estudiadas de forma eficaz.

Por otro lado, Borja (2008) afirma que la gestión corporativa asume dos roles significativos, en primer lugar, es la planificación comercial y marketing del producto, las cuales dependen de los objetivos y principalmente decisiones que maneja la organización de forma estratégica. Por otro lado, La respuesta adecuada a la solución operativa a los distintos problemas comerciales que derivan de la organización, estos aspectos servirán para solucionar los dilemas comúnmente planteados por la organización los cuales son, los aspectos relacionados con el marketing respecto a la orientación, los sistemas de información en la gestión comercial, la estructura y dimensión de la organización comercial y la rapidez del sistema comercialización que la empresa maneja.

En cuanto al desarrollo de nuevos productos, Mosquera (2017) definió como prioridades que están en constantes cambios, ya que depende de la tecnología la cual se encuentra en constantes cambios también, de la misma manera, minimización del periodo de vida del producto, globalización de mercados y comunicación con los proveedores.

De acuerdo con Mosquera (2017), en la actualidad los cambios tecnológicos son constantes en periodos de tiempo muy cortos, frente a esto el desarrollo de nuevos productos es necesario para la empresa, pues las necesidades del consumidor cambian, así como también la competencia influye en las decisiones cooperativas de la empresa,

por otro lado, los proveedores se ven obligados a adecuar los costos, calidad, tiempo de entrega así como también la innovación tecnológica, es por esta razón que la integración del proveedor en la Cadena de Suministro es una parte fundamental para las empresas, ya que de esta manera se pueden realizar las mejoras necesarias. Así mismo, la participación de los proveedores durante el desarrollo del producto, ayuda a captar a partes del mercado. Por otro lado, se debe conocer las capacidades centrales de los proveedores, así como también su experiencia, tecnología, riesgos para hacer frente a las problemáticas futuras que puedan llegar con el tiempo.

1.2 MODELO SCOR

Salazar y López (2013) definen que el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference model) es una herramienta que se utiliza para analizar la Cadena de Suministro, fue implantado en 1996 por el consejo de la Cadena de Suministro (SCC), como un aspecto importante en la Gestión de Cadena de Suministro (CSM). Por otro lado, la Gestión de Proyectos Master define al modelo SCOR como una guía que plantea gestionar la planificación, análisis y definición de las operaciones implicadas en la Cadena de Suministro.

El modelo SCOR es una alternativa metodológica para dar una solución a la problemática planteada en una empresa, es decir, se usa como herramienta para evaluar y mejorar la Cadena de Suministro en la empresa (Salazar y López, 2013). Así mismo, este modelo da a conocer indicadores de gestión, procesos de negocio, las mejoras prácticas y tecnológicas en una composición integrada para apoyar la interacción entre los actores de la cadena de suministro y mejorar la Gestión de la Cadena de Suministro (CSM). El modelo SCOR es utilizado en proyectos globales y específico, además se acomoda al modelo de negocio que se estudie.

Por otro lado, Hartmut y Kilger (2002) indican que el modelo SCOR es referencial de tal manera que no tiene descripción matemática, sin embargo, estandariza los procesos de la Cadena de Suministro para realizar un modelo en base a un indicador el cual es KPI que significa indicador clave de rendimiento, también hace diferencias y comparaciones, así como también estrategias de los actores de la Cadena de Suministro y de toda la Gestión de la Cadena de Suministro.

Gonzales (2012), indica que el modelo SCOR desglosa las actividades de negocio para atender la demanda del cliente. De esta manera en la Figura 8 muestra esta secuencia de procesos.

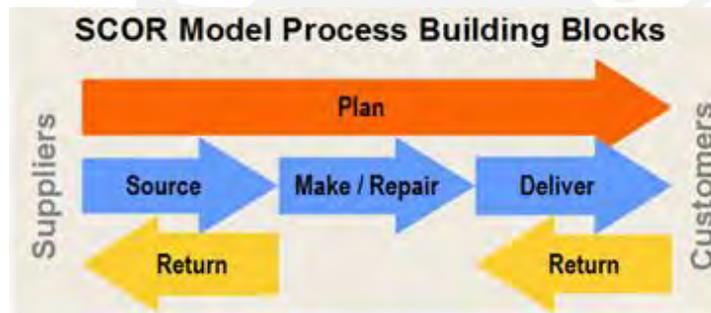


Figura 8. Secuencia de procesos
Fuente. Gonzales (2012)

Gonzales (2012), separa el modelo SCOR se divide en 5 procesos para realizar la gestión, como muestra la Figura 9. La Planificación (PLAN), Aproveccionamiento (SOURCE), Fabricación (MAKE), Logística (DELIVER) y Devolución (RETURN)

Calderón y Larios (2005) señalan que el modelo SCOR posee tres niveles principales como muestra la Figura 9, en primer lugar, el nivel superior, el cual describe los tipos de procesos; en segundo lugar, el nivel de configuración que se refiere a la categoría de los procesos y por último el nivel de elementos de procesos que es separar los proceso para su estudio. Así mismo, en estos niveles SCOR utiliza indicadores claves de rendimiento

como KPI's, los cuales se dividen en cinco aspectos (Performance Attributes): como son la velocidad de atención (Responsiveness), el costo (Cost), los activos de la empresa (Assets), la flexibilidad (Flexibility) y el cumplimiento (Reliability)

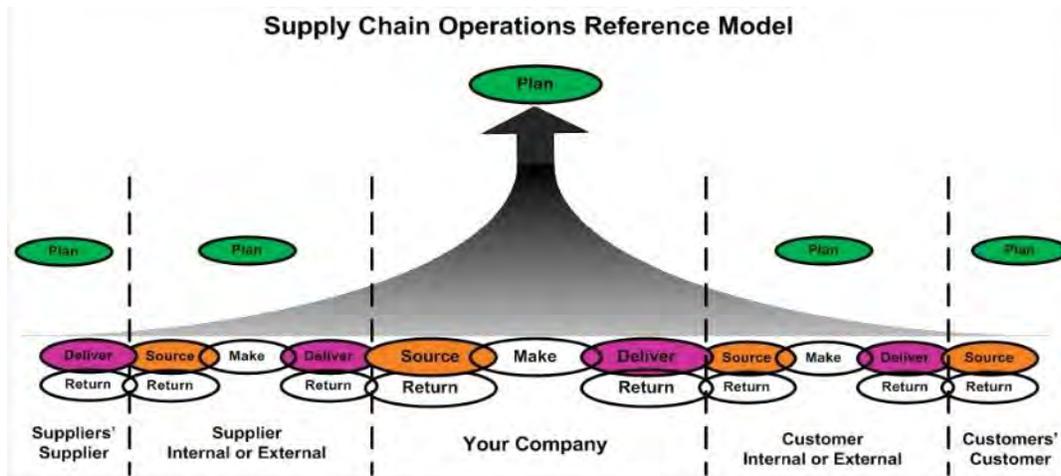


Figura 9. Secuencia de procesos
Fuente. Gonzales (2012)

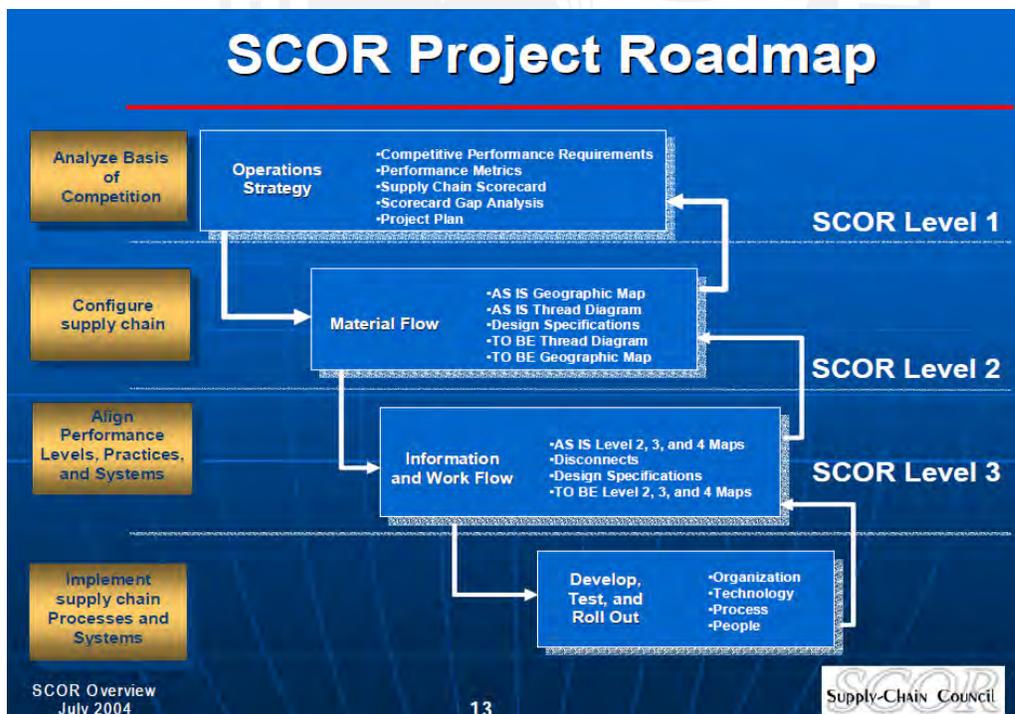


Figura 10. Niveles del modelo SCOR.
Fuente. IX Congreso de Ingeniería de Organización (2005)

El nivel 4 es la aplicación del modelo SCOR, los procesos en los que se descomponen son de responsabilidades o tareas. En este nivel, las empresas aplican las mejoras en sus procesos, usando o no la herramienta, así mismo, se utilizan proyectos de tecnología para su evaluación e implantarlos en la organización de esta manera se busca tener un valor agregado en la corporación a comparación de otras empresas (Calderón y Larios, 2005).

1.2.1 Nivel Superior:

En este nivel se estudian las bases de competición y se reafirman objetivos de rendimiento. Así mismo, los indicadores en este nivel, son mediciones de nivel alto pero que no se relacionan estrictamente con el proceso, en cuanto a plan, source y make son definiciones que se toman por el lado externo, mientras que deliver y return son más internas en la empresa. Seguidamente, los indicadores son muestra de una comparación con otras empresas para verificar la eficiencia, así mismo se toma a empresas del mismo sector, y otros sectores, con las cuales la calificación es la misma, con ventaja o superiores. Por esta razón, se realiza el estudio de los aspectos beneficiosos o en desventada que posee una empresa en la Cadena de Suministro con respecto a otras y posteriormente realizar las mejoras necesarias y plantear su ejecución a un nivel más general (Calderón y Larios, 2005).

1.2.2 Nivel de Configuración:

Este es el segundo nivel del modelo SCOR es el responsable de integrar los diferentes procesos logísticos que se encuentran en la empresa, estos se dividen en tres: procesos de planeación, proceso de ejecución y proceso de apoyo. El primero se refiere a la planeación de la Cadena de Suministro, aprovisionamiento y la producción de la empresa, así como también planificación de la distribución y las devoluciones. El segundo proceso, se refiere a las operaciones de aprovisionamiento y los procesos de

producción, distribución y devolución. Finalmente, en el tercer proceso se integran todas las operaciones de soporte que cuenta la empresa hacia los procesos de planeación y ejecución (Fontalvo, Hoz y Cardona, 2010). Por otro lado, los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución son subdivididas. Por otros procesos como son: contra stock, contra pedido y contra proyecto. Así mismo, las devoluciones también se subdividen en productos defectuosos, productos en reparación y productos en exceso (Calderón y Larios, 2005).

1.2.3 Nivel de Elementos de Procesos:

Este nivel se encarga del estudio de cada proceso de la Cadena de Suministro, subdividiéndolos en elementos de procesos. Así mismo, se desglosará cada proceso a través de una secuencia con sus elementos. Por ello, se realizará el diagnóstico de cada proceso y elemento de la Cadena de Suministro y se evaluará con los índices de rendimiento con la finalidad de encontrar diferencia en los indicadores de los procesos (Calderón y Larios, 2005).

2. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

En este capítulo se va a estudiar a la empresa, la cual se encarga de realizar proyectos de infraestructura, se desarrollará la explicación de la organización de uno de los proyectos el cual se encarga de la conservación de la vía en la carretera desde Palpa (Ica) - Huancasancos (Ayacucho) –Tambillo (Ayacucho) este proyecto le responde al Ministerio de transporte y comunicaciones (MTC), entidad que contrata a la empresa.

2.1 Información del proyecto

Los contratos de conservación vial tienen como objetivo alcanzar un adecuado nivel de transitabilidad de la red vial nacional a través de la ejecución constante de actividades de mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico, mediante los servicios de conservación vial con plazos, en este caso de 5 años.

2.1.1 Antecedentes

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través del Proyecto de Infraestructura de Transporte Nacional – Provías Nacional, tiene como función la administración mantenimiento de las carreteras, de la red vial nacional, por lo que convoco como concurso público para tercerizar los trabajos de mantenimiento a través de un contrato de conservación vial por niveles de servicio el proyecto de la carretera Ica – Ayacucho.

Provías Nacional, con la finalidad de mejorar y asegurar una adecuada transitabilidad de la carretera de acuerdo a estándares base que permitan el trafico continuo y seguro de los vehículos de pasajeros y cargas y teniendo en cuenta el respeto a las normas.

2.1.2 Objetivos

Se establece como objetivo principal la prestación del proyecto de conservación vial a fin de alcanzar un adecuado nivel de transitabilidad de la red a través de la ejecución

permanente de un conjunto de actividades operativas y de gestión durante los cinco años de la prestación del servicio.

2.2 Descripción y localización del proyecto

La carretera se encuentra en los departamentos, distritos y provincias de Ica y Ayacucho, integrando la Red Vial Nacional que interconecta a centros poblados como son: Palpa, Llauta, Pucara, Huancasancos, Pomabamba, Pampa-cangallo, Ayacucho, Tambillo y Ocos. Estos tramos hacen parte de la ruta Yauta – Huancasancos – Ayacucho, distribuidos de la siguiente manera: el tramo que comprende desde Palpa hasta Chalco y el tramo Ayacucho – Tambillo – Ocos. En la Figura 11 se observa una visualización general de la carretera.

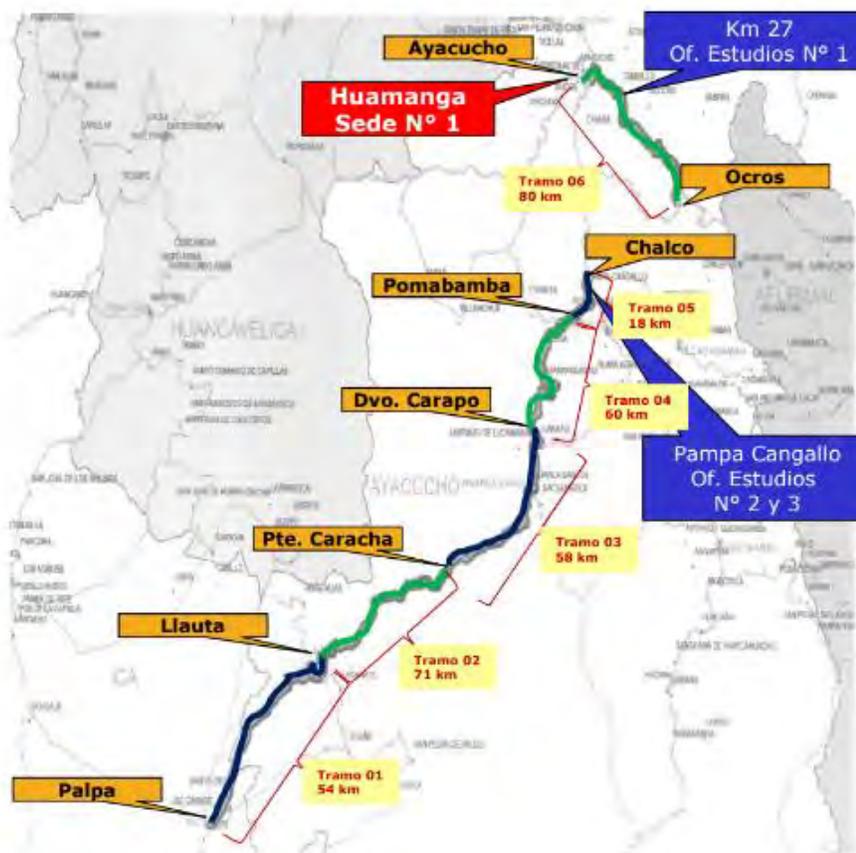


Figura 11. Representación de la carretera para la conservación vial
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

2.2.1 Condiciones climáticas de la zona

Este proyecto inicia en la provincia de Palpa del departamento de Ica, esta zona se encuentra a una altitud de 351 msnm, a una latitud de 14°32'01" S y longitud 75°11'07" O. Presenta un clima cálido seco soleado todo el año con una temperatura media de alrededor de 22°C, en época del invierno la temperatura mínima por las noches podría llegar hasta los 7°C, y en el verano llega a subir 36°C. Las precipitaciones son escasas y normalmente inferiores a 15 mm anuales y los grados de insolación son altos en las zonas desérticas. Por otro lado, siguiendo el recorrido desde el distrito de Llauta, ubicado en el departamento de Ayacucho en la provincia de Lucanas; y presenta una elevación considerable de altitud con respecto al inicio del proyecto, con 2669 msnm. Posteriormente se encuentra en otra provincia, Huancasancos que posee una altitud media de 3442 msnm y finalmente se tiene la provincia de Cangallo, la cual posee una altitud de 2556 msnm. Todas estas provincias pertenecen al departamento de Ayacucho que presenta un clima frío. En sus valles el calor aumenta por cada metro que se desciende. En la capital, la temperatura durante el día es de aproximadamente 17°C, y en las noches baja hasta unos pocos grados bajo cero (en meses de invierno muy frío), moderadamente lluvioso y con amplitud térmica ligera. En los valles interandinos el clima es frío boreal seco, mientras que en la zona selvática el tropical.

2.2.2 Ubicación

Para la ubicación, se reconocen las siguientes ciudades y tramos: Palpa- Llauta – Huancasancos – Pomabamba – Tambillo – Ocros, la carretera inicia a 420 km al sur de Lima con una longitud de 330 km, abarcando los departamentos de Ayacucho e Ica.

La conservación vial está concebida para realizarse en seis tramos, a continuación, presentamos la localización de cada uno de estos tramos:

El tramo I: PALPA – LLAUTA, cuya longitud es de 54 km, se encuentra ubicado en la región Ica – Ayacucho respectivamente, en las provincias de Palpa (Ica) y Lucanas (Ayacucho), esta carretera es una vía importante de unión para ambas provincias y a la vez salida hacia la costa.

El tramo II: LLAUTA – PUENTE CARACHA, cuya longitud es de 77 km, se encuentra ubicado en las provincias de Lucanas y Huancasancos respectivamente, departamento de Ayacucho esta carretera es una vía de conexión importante para esta región.

El tramo III: PUENTE CARACHA – HUANCASANCOS- DV. CARAPO, cuya longitud es de 57 km, se encuentra ubicado en la provincia de Huancasancos, departamento de Ayacucho, esta carretera es una vía importante de unión para esta región.

El tramo IV: CARAPO – POMABAMBA, cuya longitud es de 48 km. Atravesando las provincias de Huancasancos, cangallo, departamento de Ayacucho, esta carretera es una vía importante de unión para la región central de Ayacucho.

Tabla 1. Sectores viales objeto de los servicios

TRAMO	INICIO	FIN	LONGITUD
El tramo I: PALPA – LLAUTA	00 km + 000 metros	53 km + 949 metros	53.95
El tramo II: LLAUTA – PUENTE CARACHA	53 km + 949 metros	130 km + 964 metros	77.02
El tramo III: PUENTE CARACHA – HUANCASANCOS - CARAPO	130 km + 964 metros	188 km + 288 metros	57.32
El tramo IV: CARAPO – POMABAMBA	188 km + 288 metros	236 km + 523 metros	48.24
El tramo V: POMABAMBA – CHALLCO	236 km + 523 metros	254 km + 286 metros	17.76
El tramo VI: AYACUCHO – TAMBILLO – OCROS	00 km + 000 metros	76 km + 410 metros	76.41

Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

El tramo V: POMABAMBA – CHALLCO, cuya longitud es de 18 km, se encuentra en la provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho, esta carretera es una vía importante de unión para la región.

El tramo VI: AYACUCHO – TAMBILLO – OCROS, cuya longitud es de 76 km, se encuentra ubicado en la provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, esta carretera es una vía importante de unión para la región productora de papa.

Los tramos del proyecto vial transcurren sobre vía en afirmado con anchos de calzadas variables. En la Tabla 1. Se presentan todos los tramos del proyecto, con las progresivas de inicio y fin de sus longitudes.

2.3 Antecedentes contractuales

Los términos de Referencia establecen el nivel de servicio que se exigirá en el corredor vial durante el servicio. En la tabla 2 se presentan las variables e indicadores que se controlaran antes y después de la conservación periódica.

Tabla 2. Niveles de servicio antes de la conservación periódica.

VARIABLE	INDICADOR	FORMA DE MEDICIÓN	TOLERANCIA
Calzada	Baches	Visual	Sin baches
	IRI	Instrumental	<80m/km
Limpieza	Calzada y Bermas	Visual	Siempre limpia libre de escombros
Drenaje	Cunetas	Visual	Siempre limpia libre de escombros
	Alcantarillas	Visual	
	Badenes	Visual	
Señalización	Vertical	Visual	Completas y limpias
Elementos de seguridad	Guardavías	Visual	Completos, pintados, limpios y sin deformación.
	Delineadores	Visual	Completos, pintados y limpios.
Estructuras Viales	Puentes	Visual	Pintados, limpios y libres de amenazas para su funcionamiento y conservación adecuados
	Pontones	Visual	Limpios y libres de amenazas para su funcionamiento y conservación adecuados

Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

2.4 Organigrama del proyecto:

En la figura 12 se puede observar el organigrama de todo el proyecto de conservación vial

2.5 Recursos humanos y equipos de contratista:

En la tabla 3 muestra la cantidad de personas que trabajan en el proyecto, la cual tiene como totalidad de empleados y obreros que son 452 personas.

Por otro lado, en la tabla 4 se muestran los equipos utilizados, el cual da como total de equipos utilizados son 211.

2.6 Alcance general del servicio

El servicio de conservación está dividido en dos grandes fases: Pre Operativa Y Operativa.

- **Fase Pre-Operativa:** en esta fase se encuentra la elaboración del programa de gestión vial que consta de los siguientes documentos:
 - ✓ plan de conservación vial
 - ✓ plan de manejo socio ambiental
 - ✓ plan de atención de emergencias viales
 - ✓ Relevamiento de información
 - ✓ plan de calidad para la ejecución del servicio
 - ✓ plan de contingencias
- **Fase Operativa:** Actividades que desarrollará el consorcio vial en esta fase:
 - ✓ Implementación y puesta en marcha del plan de conservación vial
 - ✓ Conservación rutinaria por niveles de servicio

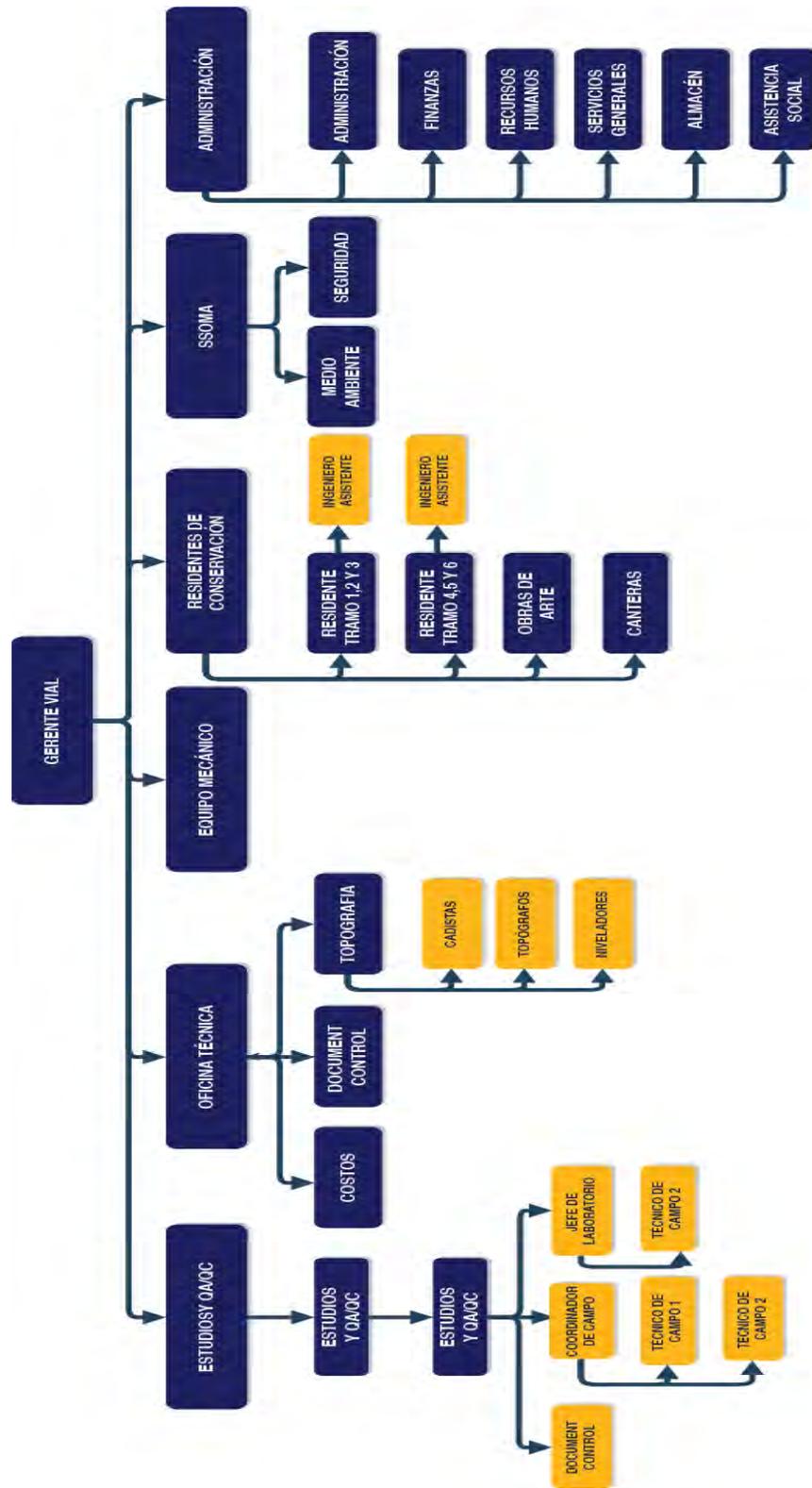


Figura 12. Organigrama del proyecto
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

Tabla 3. Relación de personal

AREAS	CARGOS	CANTIDAD
Dirección técnicas	Gerente	1
	Residentes	2
	Asistentes residentes	2
	Especialista de suelos y pavimentos	1
	Ingeniero de producción	5
Oficina técnica	Jefe de oficina técnica	1
	Ingeniero de planeamiento	1
	Responsable costos	1
	Asistente costos	1
	Document control	1
	Jefe de topografía	1
	Topógrafo	3
	Nivelador	3
	Cadistas	3
	Controlador de equipos	4
Calidad	Ingeniero de calidad	1
	Técnico jefe de frente	3
	Técnico coordinador de campo	2
	Asistente técnico de campo	6
	Técnico jefe de laboratorio	2
	Asistente técnico de laboratorio	6
	Document control	3
	Especialista de interferencias	1
SSOMA	Asistente de especialista de interferencias	1
	Jefe de SSOMA	1
	Ing. Medio Ambiente	1
	Supervisor de Seguridad, SSOMA	3
	Medio ocupacional	1
ADMINISTRACION	Asistente de SSOMA	1
	Auxiliar de SSOMA	1
	Jefe Administrativo	2
	Asistente administrativo	4
	Auxiliar Administrativo	3
	Asistente de recursos humanos	2
	Plantillero	1
	Auxiliar de planilla	1
	Responsable de Servicios Generales	1
	Jefe de almacén	2
	Asistente de almacén	3
	Auxiliar de almacén	2
	Asistenta social	2
EQUIPOS	Jefe de equipos	1
	Técnico de mantenimiento	2
	Técnico de chancadora	3
REGIMEN CONSTRUCCION CIVIL	Conductores	65
	Auxiliar de limpieza	3
	Auxiliar de topografía	26
	Auxiliar de servicios generales	1
	Señalero cuadrado	
	Obrero	19
	Vigía	45
	Capataz	9
	Operador	40
	Carpintero	3
	Chofer de cisterna	20
	Operario de movimiento de tierra	2
	Operario albañil	2
Operario pintor	1	
Peón	124	

Tabla 4. Relación de equipos

EQUIPO	TIPO	CANTIDAD
EQUIPO MAYOR	Cargador frontal	12
	Tractor sobre orugas	4
	Motoniveladora	9
	Retroexcavadora	5
	Rodillo vibratorio	5
	Rodillo Neumático	1
	Cisterna de Agua	17
	Volquetes 15m3	27
	Camión Imprimador	2
	Recicladora	3
	Camión micro pavimentado	4
	Barredora	3
	Mini cargador	6
	Zaranda estática	3
	Zaranda vibratoria	2
	Chancadora secundaria	1
	Chancadora terciaria	1
	Compresora de aire	3
	Cama-baja	1
	Camión baranda	2
	Cisterna de combustible	5
	Luminarias	3
	Grupo electrógeno	5
	Total	124
EQUIPO MENOR	Camionetas 4x4	21
	Camioneta Rural	19
	Minivan	3
	Minibús	6
	Estaciones	6
	Niveles	4
	Total	59
EQUIPO DE CONTROL DE CALIDAD	Viga Benekelman	2
	Equipo merlín	3
	Densímetro nuclear	3
	Cono de arena	4
	Speedy	4
	Prensa CBR	2
	Prensa de concreto	2
	Prensa Marshall	2
	Centrifuga	1
	Hornos	5
Total	28	

- ✓ Conservación periódica, que se deben ejecutar para alcanzar los niveles de servicio que están exigidos durante toda la vigencia de contrato.
- ✓ Atención de emergencias viales hasta garantizar la transitabilidad
- ✓ Relevamiento de información
- ✓ Elaboración de informes mensuales o informes finales del proyecto
- ✓ Implementación del plan de manejo ambiental y social.

2.7 Fase Pre Operativa

En este punto se explicarán todos los puntos de la fase Pre Operativa del proyecto de conservación vial.

2.7.1 Plan de conservación vial

Los términos de referencia establecen que los contratos de conservación vial por niveles de servicio tienen como objetivo alcanzar un adecuado nivel de transitabilidad de la red vial nacional a través de la ejecución permanente de actividades de mantenimiento rutinario y reparaciones menores, mediante los servicios de conservación vial en un plazo de 5 años. Para ello, el consorcio tambillo elaboro los trabajos de campo necesarios para evaluar la situación inicial de la carretera no pavimentada objeto del proyecto de gestión y conservación vial por niveles de servicio del corredor vial Ayacucho – Tambillo – Ocros y Chalco – Pampa Cangallo – Carapo – Huancasancos – Llauta – Palpa.

La carretera en estudio categorizada como vía de tercer orden, se localiza en los departamentos de Ica y Ayacucho, integrando la red vial nacional. Interconectado centro poblados como: Palpa, Llauta, Pucara, Huancasancos, Pomabamba, Pampa – Cangallo, Ayacucho, Tambillo y Ocros. Estos tramos hacen parte de la ruta PE-1SJ y PE-3SL, distribuidos de la siguiente manera: la ruta que comprende los tramos desde Palpa hasta

Chalco y el tramo Ayacucho – Tambillo – Ocros, como se puede observar en la tabla 1. En la figura 13 se desarrollan los procesos implicados en las etapas del proyecto.

2.7.2 Plan de manejo socio ambiental

El plan de manejo socio ambiental (PMSA) ha sido preparado para su aplicación en las actividades de obras de los servicios de gestión y conservación vial. Para ello, se ha considerado los impactos ambientales y sociales identificados durante la evaluación ambiental y social, los lineamientos de política ambiental, de salud y seguridad, así como el cumplimiento del marco legal vigente, que incluye los alcances del compromiso del consorcio vial de tambillo.

El objetivo general es establecer las medidas y especificación de protección y conservación ambiental y social para la etapa de construcción de los servicios de gestión y conservación vial por niveles, dando cumplimiento a las diversas normas ambientales vigentes del país, a fin de evitar y minimizar posibles deterioros a los ecosistemas naturales e implicancias negativas a la población.

- Estrategia del PMSA

El PMSA se enmarca dentro de la estrategia de conservación y preservación ambiental, así como la protección de la salud humana. Su implementación involucra la participación de diversas instituciones y entidades públicas.

La estrategia de PMSA conlleva establecer las medidas y acciones que optimizan la conservación y perseverancia de los componentes ambientales y sociales.

El PMSA considera la estrategia de establecer el proceso de mejora continua del desempeño en seguridad, medio ambiente y salud, de la misma manera, es concordante con las exigencias legales vigentes y aplicables.

Como estrategia PMSA también, considera el concepto de precaución, que implica la minimización de los posibles impactos ambientales y sociales adversos inherentes a las actividades de la obra.

- Estructura del PMSA

El PMSA reúne procedimientos, especificaciones y medidas de mitigación propuestas para proveer, controlar y mitigar los impactos socio ambiental generado por las actividades constructivas del proyecto vial. También considera el desarrollo de planes y programas relacionados con el monitoreo y seguimiento, prevención de riesgos, asuntos sociales y abandono. En la figura 14, se observa la secuencia de los procesos del esquema del PMSA.

- Responsabilidades

La responsabilidad para la aplicación, cumplimiento y seguimiento del PMSA, corresponden a los siguientes entes:

- ✓ La responsabilidad de la ejecución de las medidas y especificaciones socio ambientales establecidas en los Planes y Programas del PMSA es del consorcio Vial Tambillo, a través de la jefatura de Seguridad Salud y Medio Ambiente (SSOMA) y gerencia vial del proyecto.
- ✓ El MTC-PROVIAS NACIONAL, es el cliente y supervisor como función tiene verificar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales y técnicas de los servicios de gestión y conservación vial por niveles de servicio del corredor vial.
- ✓ El contratista – conservador, es el ejecutor de la obra tiene como finalidad asegurar la transitabilidad permanente del corredor vial, objeto del servicio, de acuerdo a los estándares, resultados o niveles de servicio definidos en los términos de referencia.

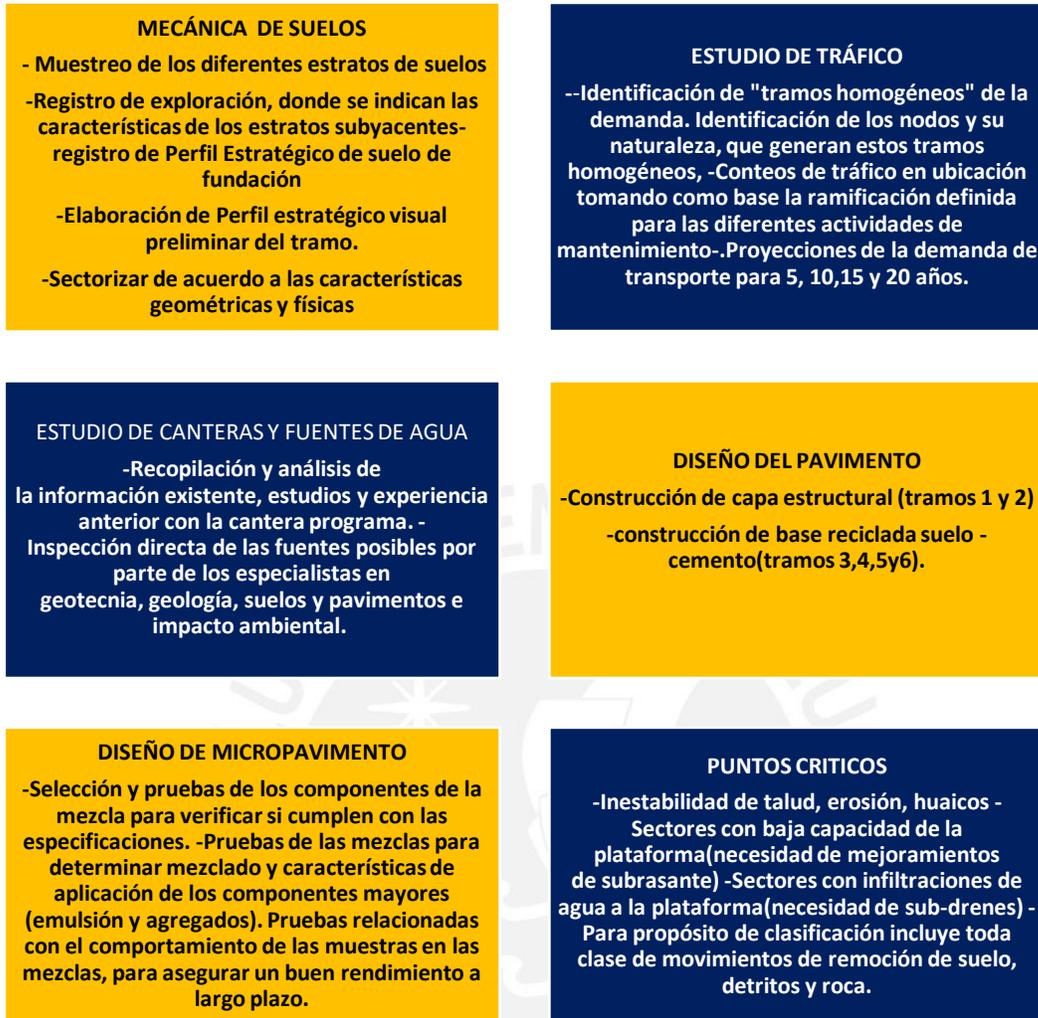


Figura 13. Procesos del plan de conservación vial
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)



Figura 14. Esquema del PMSA
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

2.7.3 Plan de atención de emergencias viales

Las emergencias pueden suceder en cualquier momento, sobre todo en épocas de lluvia y sus causas pueden ser diversas, en todos los casos, las consecuencias son las mismas: daños a las personas y a la propiedad.

El propósito es detallar las medidas básicas que se deben tomar para dar una respuesta efectiva a los posibles casos de emergencia que podrían ocurrir.

La descripción del plan de emergencias se muestra en la Figura 15, pues desarrollan todos los planes estratégicos que el proyecto implementa durante su ejecución.



Figura 15. Esquema del PMSA
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

2.7.4 Re-levantamiento de información:

En este punto se puede mostrar la Figura 16 los puntos más importantes para el re-levantamiento de información, estos se dividen en 12 puntos.



Figura 16. Metodología empleada para los trabajos
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

2.7.5 Plan de calidad para la ejecución del servicio

El propósito de plan de calidad es presentar un sistema de gestión de calidad (SGC) que garantice el cumplimiento adecuado de los procesos de construcción y gestión con el objetivo de cumplir con los requisitos del proyecto. Así mismo, en la Figura 17 se muestran los puntos más importantes en el plan de calidad.

2.7.6 Plan de contingencias

En la figura 18 y en la figura 19 muestra el proceso de comunicación que pasa cuando se produce un incidente y el flujo de asegurar la seguridad de las personas.

2.8 Fase Operativa.

En este punto se explicarán todos los puntos de la fase Operativa del proyecto de conservación vial.



Figura 17. Plan de control de calidad
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

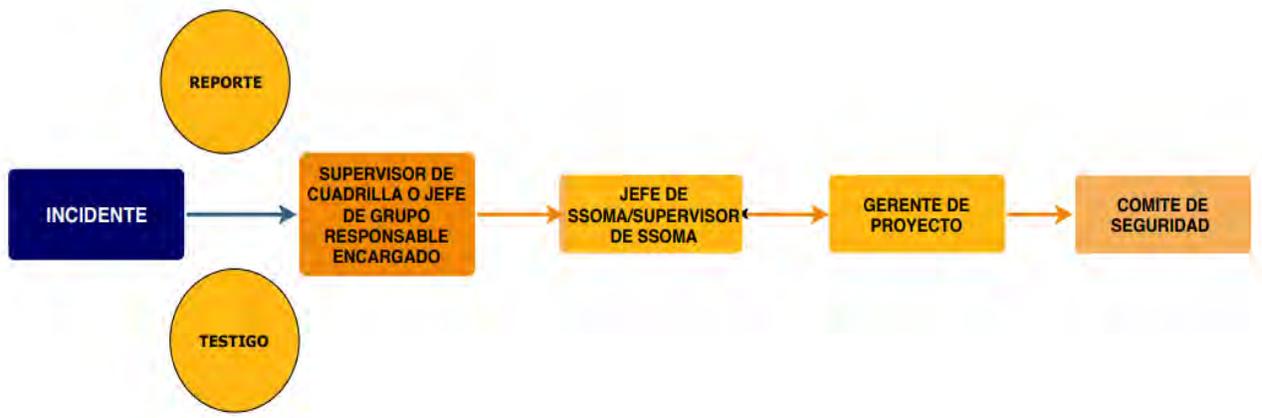


Figura 18. Flujo de comunicación en caso de que suceda un accidente
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)



Figura 19. Flujo de seguridad
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

2.8.1 Implementación del programa de gestión vial

En la parte de la implementación del programa de gestión vial se desarrollarán los puntos de la Fase operativa los cuales son la Conservación periódica, que se deben ejecutar para alcanzar los niveles de servicio que están exigidos durante toda la vigencia de contrato, la conservación rutinaria por niveles de servicio, la atención de emergencias viales hasta garantizar la transitabilidad, el re-levantamiento de información, la Elaboración de informes mensuales o informes finales del proyecto, y la Implementación y puesta en marcha del plan de manejo ambiental y social.

2.8.2 Conservación rutinaria

Esta etapa contempla las actividades de carácter preventivo que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía y que se realizan diariamente con la finalidad principal de preservar todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños en lo posible conservando las condiciones que tenla después de la conservación periódica.

En las actividades de Conservación Rutinaria después se ejecutará después de culminado la conservación periódica hasta el último día de vigencia del mismo.

Las actividades de Conservación Rutinaria consideradas son:

- Roce de vegetación
- Poda, corte y retiro de árboles,
- Eliminación de derrumbes y/o remoción de obstáculos manual.
- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenes, tuberías, pontones, puentes vehiculares y peatonales, viaductos, tinteles, etc.)
- Limpieza de cunetas, zanjas de coronación.
- Limpieza de la calzada y bermas.
- Limpieza y pintado de señales verticales, hitos kilométricos, piezas delineadoras, defensas metálicas y defensas en concreto.
- Limpieza de pasivos ambientales.
- Marcas en el pavimento.
- Pintado y Limpieza de muros y parapetos.
- Remoción de derrumbes localizados a lo largo de las Rutas controladas.
- Tratamiento de fisuras y grietas, sellos.
- Bacheo.
- Parchados.
- Reparaciones de alcantarillas, cunetas, cunetas de coronación, badenes.
- Mantenimiento y reposiciones menores de superestructura de madera (maderamen).
- Reposición y/o reconformación y/o colocación de muros secos.

2.8.3 Conservación periódica

La conservación Periódica tiene el objetivo de recuperar las condiciones de servicio de la carretera contratada, llevándola a los niveles de servicio que serán requeridos durante el contrato de Gestión Vial, de acuerdo con las actividades descritas en las Especificaciones Técnicas Generales para la conservación de Carreteras, Manual para

la Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito y de acuerdo a las condiciones que se encuentren en la etapa de entrega de áreas y bienes de la carretera según el informe Técnico de la Situación inicial; previniendo edemas la aparición o agravamiento de defectos mayores, preservando las características superficiales y considerando la integridad superficial de la vía.

2.8.4 Atención de emergencias viales

Por otro lado, la atención de emergencias tiene como propósito informar las medidas básicas que se tomaron para dar una respuesta efectiva a los posibles casos de emergencia vial que se presentaron durante la Gestión Servicio de mantenimiento y Conservación Vial.

Huaycos: Se presentaron en los meses de diciembre a abril los cuales fueron atendidos de manera inmediata, evitando la interrupción del tránsito vehicular y peatonal utilizando recursos destinados para este fin (Retroexcavadora, cargador frontal) y otros.

Erosión de la plataforma: Se ha señalado la zona de erosión de manera inmediata a fin evitar pérdidas de quienes se desplazan por esta vía

Obstrucción de la vía por accidentes de tránsito: Durante el periodo de mantenimiento no se ha obstruido el flujo de tránsito vehicular por accidentes de tránsito, los cuales fueron acudidos inmediatamente y liberados. Los mismos que cuentan con el directorio de la Posta Medica y PNP más cercana a la carretera de influencia.

Obstrucción de la vía por accidentes de tránsito: Durante el periodo de mantenimiento no se ha obstruido el flujo de tránsito vehicular por accidentes de tránsito, los cuales fueron acudidos inmediatamente y liberados. Los mismos que se cuenta con el directorio de la Posta Medica y PNP más cercana a la carretera de influencia.

Incendios: Se ha realizado simulacros de "Lucha contra incendios" con los trabajadores del Proyecto para atender los posibles eventos como incendios.

2.8.5 Re levantamiento de Información

El Relevamiento de Información consiste en realizar el Inventario Vial, así como el conteo de tráfico y los cambios que se van generando en toda la carretera por el mejoramiento de la vía durante el tiempo del contrato de servicios en beneficio de la población.

Los componentes que se elaboran en el relevamiento de información: Estudio de tráfico, identificación de puntos críticos, inventario vial de los elementos de la vía, relevamiento del derecho de vía y mediciones de rugosidad que se describen a mayor detalle en los siguientes puntos.

2.8.5.1 Identificación y Vigilancia del Corredor Vial y del Derecho de Vía

El contratista conservador deberá coordinar con las empresas prestadoras de servicio y las autoridades competentes, a fin de preservar el derecho de vía y comunicará a la entidad quien se encargará de notificar.

- **Derecho de vía actual**

La franja de terreno de ancho variable dentro de la cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para los usuarios. Su ancho ha sido tornado por el manual para el diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito aprobado por la Resolución Ministerial N° 305.

El derecho de vía establecido de 20 metros que es el objeto de estudio del presente informe de diagnóstico con el fin de que se logre su saneamiento.

Dentro de este derecho de vía actual se han identificado tanto propiedades como posesiones, es decir propiedades inscritas como propiedades no inscritas como es el caso de los terrenos eriazos cuya titularidad corresponde al Estado.

En el caso de los poseedores estos pueden estar total o parcialmente afectados y pueden tratarse de viviendas urbanas como de terrenos con uso agrícola.

De acuerdo a lo estipulado en la ley de expropiaciones Ley 27117, todo trato directo se realizará con el propietario, que aparezca como tal en los Registros Públicos o con el poseedor que tenga más de 10 años de antigüedad y un título inscrito o su posesión se debe haber originado en mérito a resolución judicial o administrativa o que haya sido calificado como tal por autoridades competentes, según leyes especializadas.

Bajo esta premisa no cabrían acciones de saneamiento de las posesiones con título, es decir, regularizar la tenencia y hacerlos propietarios, sean predios sin antecedente registral o de predios sobre área inscrita estatal, aunque tengan a la fecha una antigüedad superior a los 10 años, ya que persiste la situación de estar afectados por el derecho de vía.

En el caso de los poseedores sobre el derecho de vía podrán regularizar su tenencia en propiedad por el transcurso del tiempo solo si cumplen con los requisitos establecidos por las normas nacionales para acceder a la propiedad vía procedimiento de prescripción adquisitiva de dominio, siempre que se hable de una propiedad privada inscrita.

2.8.5.2 Operaciones de Control de Pesos y Medidas

La empresa conservadora deberá implementar y operar estaciones de pesaje. El inicio efectivo de esta actividad lo dispondrá la Entidad, en todo caso no será antes de la aprobación del Programa de Gestión Vial.

Es la actividad se implementará una vez que se apruebe el Programa de Gestión Vial, teniendo en consideración los requerimientos y especificaciones técnicas que el contratista deber proveer y cumplir para el control de pesos vehiculares.

Se ha estimado implementar estaciones de pesaje en las siguientes localidades:
Huancasancos: 170 km (Tramo 3) y Tambilto: 20 km (Tramo 6).

2.8.6 Elaboración de informes mensuales o informes finales del proyecto

La empresa conservadora elaborara informes mensuales y anuales conteniendo los resultados de las evaluaciones de los niveles de servicio obtenidos, así como las actividades realizadas en el periodo. Al final del servicio se presentará el informe final que comprenderá información técnica, económica y financiera.

La elaboración de los informes se realiza atendiendo el requerimiento del instructivo N°01 "PRESENTACIÓN DE LOS INFORMES DE LOS CONTRATISTAS CONSERVADORES A CARGO DE LOS SERVICIOS DE CONSERVACIÓN POR NIVELES", el que tiene por objeto establecer los procedimientos para la presentación de los informes por parte de los Contratistas Conservadores a cargo de los Servicios de Conservación por Niveles de Servicio. Entre los informes por presentar se puede mencionar los informes Mensuales del Servicio de Conservación e informe Anual de Servicio de Conservación.

- **Informe Mensual del Servicio de Conservación**

Es el documento que elaborará el contratista conservador mensualmente, mediante el cual dejará constancia de las actividades y trabajos realizados, con el propósito de cumplir con los niveles de servicio.

Este informe debe contener el avance físico por actividades para el caso de la conservación periódica y conservación rutinaria, el cumplimiento de los niveles de

servicio; el avance del servicio en términos financieros y su comparación con el Programa de Conservación Vial; el número y tipo de equipos existentes en el campo, su disponibilidad; los resultados estadísticos del control de calidad y de la verificación de los requerimientos en las especificaciones técnicas: los controles del impacto ambiental y de la seguridad; informe de los aspectos más ocurridos durante el mes acompañado de vistas fotográficas antes, durante y después, el informe Mensual del Servicio de Conservación deberá contener, sin ser limitativo, los rubros señalados del instructivo "presentación de los informes de los contratistas conservadores a cargo De los servicios de conservación por niveles"

- **Informe Anual del Servicio de Conservación**

Es el documento que elaborará el contratista conservador anualmente, mediante el cual informará de las prestaciones efectuadas durante el año, el resumen de los recursos utilizados y controles efectuados, con el fin de cumplir con los niveles de servicio solicitado.

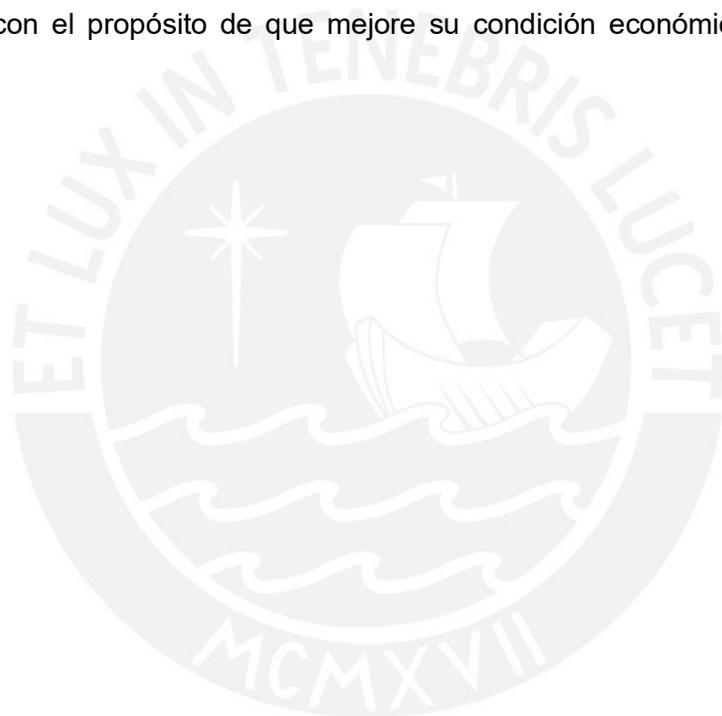
El informe Anual del Servicio de Conservación deberá contener, sin ser limitativo, los rubros señalados en el Anexo N°3 del instructivo N°01-2013-MTC/20.7.

2.8.7 Implementación del plan de manejo ambiental y social.

Con el propósito de reducir incidentes de tránsito con los alumnos y pobladores de las zonas aledañas a la vía y conservar las señales definitivas del proyecto evitando el deterioro prematuro de los mismos a consecuencia no de actos vandálicos, sino por falta de conocimiento o curiosidad de los alumnos y pobladores en general. Para ello estas campañas de sensibilización hacen que las comunidades valoren y cuiden la vía, previa coordinación con las autoridades locales, alcalde y sector educación.

El alcance es dirigido a los alumnos de colegios y pobladores de las zonas aledañas a los trabajos de mantenimiento rutinario de la carretera que realiza el consorcio vial tambillo.

Finalmente, como se ha descrito la empresa ha desarrollado el proyecto de la conservación vial por niveles de servicios del corredor vial : Ayacucho – Tambillo – Ocros y Chalco – Pampa Cangallo – Carapo – Huancasancos – Llauta –Palpa, con el objetivo de mejorar la infraestructura vial que tiene como finalidad de unir los pueblos más alejados del Perú con el propósito de que mejore su condición económica de estas zonas.



3. ANÁLISIS DEL CASO ACTUAL

3.1 Modelo de calificación

El modelo SCOR, descrito en el marco teórico, será el fundamental para el desarrollo de este capítulo, este sugiere para cada proceso de la Cadena de Suministro (plan, source, make y deliver) y para los subprocesos asociados, se identifique las mínimas características o estándares mínimos requeridas, que son importantes a la mayor parte de las empresas de la industria de la construcción (en este caso el proceso de compra de materiales en el proyecto).

La metodología para la evaluación de procesos y subprocesos del proyecto se desarrolla en una calificación de estándares sugeridos por el Consejo de Profesionales en Administración de la Cadena de Suministro, Supply Chain Council. La calificación de los principales cinco procesos se encuentran divididos en dos partes. En primer lugar, los procesos estándares en subprocesos de primer nivel, los cuales se desprenden de subprocesos de segundo nivel, los cuales obtendrán una calificación según el cumplimiento de mínimos estándares establecidos por el consejo. De esta manera, a través de los últimos subprocesos, se van a descomponer en una serie de estándares mínimos requeridos de los que se evaluará si el proyecto de conservación vial realiza práctica.

Además, si los estándares mínimos se cumplen, se pasara a verificar el cumplimiento de las mejores prácticas sugeridas por el modelo SCOR.

En el análisis de los subprocesos de segundo nivel, estos pueden alcanzar un máximo de 3 puntos. La obtención de este puntaje se logra través del cumplimiento de ciertas características establecidas como “prácticas mínimas sugeridas” por el Supply Chain Council. El procedimiento que sigue es si el proyecto de conservación vial cuenta con

las prácticas mínimas, con ello, el total de respuestas afirmativas que se den, se dividirán entre el total de preguntas, el cual luego se multiplicará por 3 (el puntaje máximo). Si no se obtuviera esta puntuación máxima, no se procederá a evaluar las mejores prácticas sugeridas. Por ello, este método se aplicará para todos los subprocesos de segundo nivel. Por otro lado, si se obtuviera un punto de 3 máximos, se califica las mejores prácticas, el cual consiste en realizar un segundo cuestionario para evaluar su cumplimiento. De esta manera, este podrá llegar a un puntaje de 5 puntos máximos.

La puntuación de los subprocesos de primer nivel, se evaluara promediando el puntaje alcanzado en los subprocesos de segundo nivel, con los resultados de este, el promedio general entre todos los subprocesos de primer nivel se dará a conocer el puntaje del macro proceso. Por ello, es que con esta herramienta metodología de gestión se analiza aquellos procesos que están por debajo del estándar y realizar una propuesta de mejora.

Para la metodología que se va a desarrollar se debe tener en cuenta que el trabajo presentado es en base al proyecto de conservación vial y la demanda se tomara respecto al manejo y relación con los proveedores, así mismo, para la puntuación habrá algunos referentes que no aplicarán (N.A) en el trabajo de estudio.

3.2 Planificación (Plan)

Se tomará como evaluación el proceso de planificación desarrollado en la parte del marco teórico, para la explicación de la calificación.

Tabla 5. Calificación del proceso de planeamiento en la Cadena de Suministro

1. Proceso de planificación (Plan)	
1.1. PLANEAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO	3.08
1.1.1. PROCESO DE ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	1.29
Se tiene asignado a un responsable de la gestión del proceso de estimación de la demanda	SI
Se usa Inteligencia de Mercado para elaborar pronósticos de largo plazo	SI
La inteligencia de mercado es procesada y analizada con base temporal/estacional	NO
Los cambios en los productos, precios, promociones, etc. Son considerados para los pronósticos	NO
La técnica del CPFR es usada apropiadamente(planeación pronóstico, reabastecimiento y colaborativo)	SI
Se mide la desviación del pronóstico vs. lo real	NO
Los pronósticos de corto plazo son revisados semanalmente como mínimo	NO

En la tabla 5 se observa que se cumplen 3 estándares de 7 mínimos sugeridos, por lo cual el puntaje asignado es:

$$3/7 \times (3 \text{ (puntaje máximo asignado)}) = 1.29$$

Se observa que no llega a los 3 puntos, es por esta razón que no se pasa a evaluar al proyecto en cuanto a la estimación de la demanda Solo en caso que la calificación inicial sea 3 puntos, se pasa a evaluar si cumple con las mejoras practicas de la operación, con lo cual se agregarían 2 puntos para que el alcance de la puntuación máxima sea 5.

De esta manera se muestra en el Anexo 1 la calificación de los subprocesos de planificación, dando como resultado promedio 3.08. De la misma manera se realiza el calculo de los demás procesos, como se muestra en el Anexo1. Finalmente se reúne toda la información y se llega aún resultado final, el cual se presenta en la tabla 6.

Tabla 6. Calificación del proceso de planificación

1. Proceso de planificación (Plan)	2.07
1.1. Planeamiento de la cadena de suministro	3.08
1.2. Alineación de oferta y la demanda	1.75
1.3. Gestión de inventarios	1.38

En la Figura 20 se muestra de manera gráfica la puntuación del proceso de planificación del proyecto.

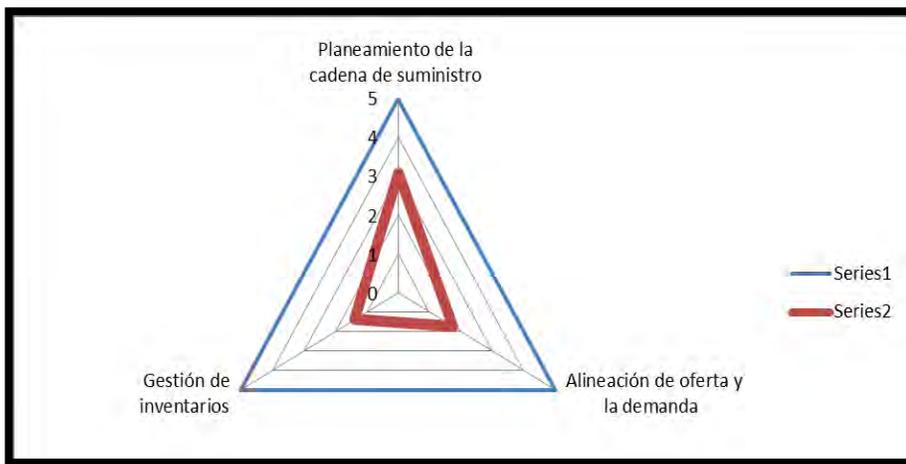


Figura 20. Gráfica la puntuación del proceso de planificación

La gráfica indica que el planeamiento de la Cadena de Suministro del proyecto llega a la puntuación de 3, lo que quiere decir que cumple las prácticas mínimas de estándar sugeridas por el supply chain council para el correcto desarrollo del proceso de planificación. Sin embargo, en gestión de inventarios y alineación de la oferta y la demanda no llega al puntaje de 3, esto implica que no se están cumpliendo la puntuación mínima que indica el CSM, se debe destacar el criterio es particularizado para el proyecto de conservación vial, lo cual indica un comportamiento diferente a una empresa manufacturera, ello puede influir en la puntuación. Por otro lado se ha realizado la toma de tiempos del proceso actual de la planificación de compra del proyecto en el siguiente DAP mostrada en la Figura 21. Donde se muestra que el tiempo total de planificación de

249 minutos al inicio del proyecto por cada tramo, lo cual indica que existe una demora de casi 4 horas en la planificación de materiales, afectando en la secuencia de actividades programadas, por estas razones es que el puntaje del modelo SCOR es menor que el estándar.

N°	Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenaje	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Observaciones
		●	➔	■	⌒	▼			
1	El usuario realiza una lista de materiales que utilizará al iniciar la obra	●					0	90	la lista de materiales se realiza a partir de un historico de materiales
2	el usuario se dirige a la oficina del residente		●				4	10	el residente se encuentra en el piso 1 y el usuario en el piso 4
3	El usuario entrega la lista al residente	●					0	1	
4	El usuario espera respuesta del residente				●		0	30	
5	El usuario recepciona el visto bueno del residente y sus observaciones	●					0	5	Las observaciones son cantidades actualizadas o retirar algunos materiales
6	El usuario retorna a su ubicación		●				4	10	
7	El usuario inspecciona los detalles de la lista			●			0	20	
8	El usuario modifica la lista con las modificaciones del residente	●					0	30	
9	el usuario se dirige a la oficina del residente		●				4	10	
10	El usuario entrega la lista modificada al residente	●					0	1	
11	El usuario espera respuesta del residente				●		0	20	
12	El usuario recepciona el visto bueno del residente con su aprobación	●					0	2	
13	El usuario retorna a su ubicación		●				4	10	
14	El usuario inspecciona la lista con la aprobación del residente			●			0	10	
Total		9	4	1	1	1	16	249	

Figura 21. DAP de planificación de compra

3.3 Aproveccionamiento (Source)

En este punto, se calificará el abastecimiento de materiales en el proyecto, en base a los parámetros del modelo SCOR anteriormente mencionados.

En la tabla 7 se muestra la calificación del proceso de aprovisionamiento, en el Anexo 2 se encuentra el puntaje a detalle. Así mismo, en la Figura 22 se muestran los resultados gráficamente.

Tabla 7. Calificación del Proceso de aprovisionamiento

2. Aprovisionamiento (Source)	2.62
2.1 Abastecimiento estrategico	2.14
2.2 Gestión de proveedores	2.46
2.3 Compras	2.13
2.4. Gestión de proveedores en la logistica de entrada	3.75

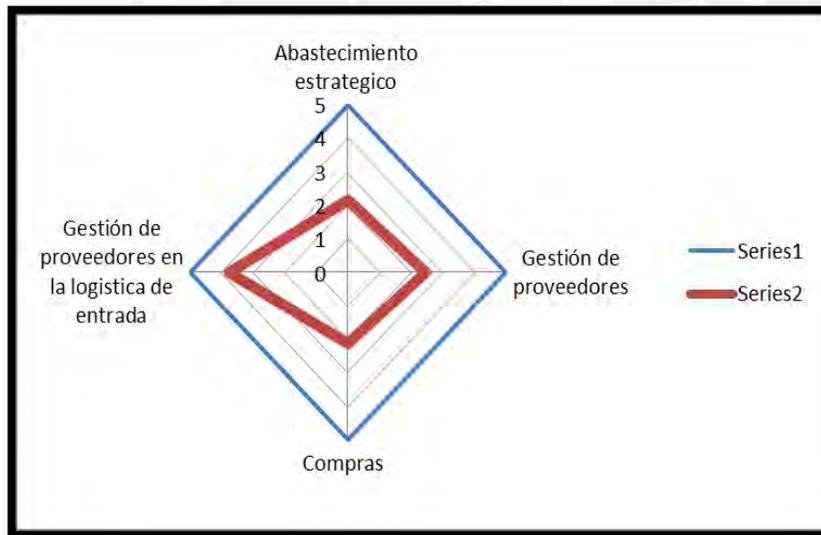


Figura 22. Gráfica la puntuación del proceso de aprovisionamiento

Se observa en la Figura 22 que en cuanto al aprovisionamiento la Gestión de proveedores en la logística de entrada es el subproceso que cumple los estándares recomendados por el modelo del supply chain council.

3.4 Producción (Make)

En este punto se evaluará el proceso de producción del proyecto, algunos puntos no se han considerado por que no forman parte de la evaluación con respecto a proyectos.

En la tabla 8 se muestra la calificación, así mismo, en el anexo 3 se encuentra la puntuación a detalle.

Tabla 8. Calificación del Proceso de producción

3. Producción/manufactura (Make)	3.18
3.1. Relaciones y colaboración	2.21
3.2. Ingeniería del producto	N.A
3.3. Producto	3.75
3.4. Proceso de manufactura(no aplica)	N.A
3.5. Manufactura esbelta(no aplica)	N.A
3.6. Hacer infraestructura	2.75
3.7. Proceso de soporte	4.00

Por otro lado en la Figura 23, muestra que 3 subprocesos no son aplicables para la evaluación es por eso que no toma ningún punto, así mismo, ingeniería del producto y proceso de soporte cumple con los estándares ideales.

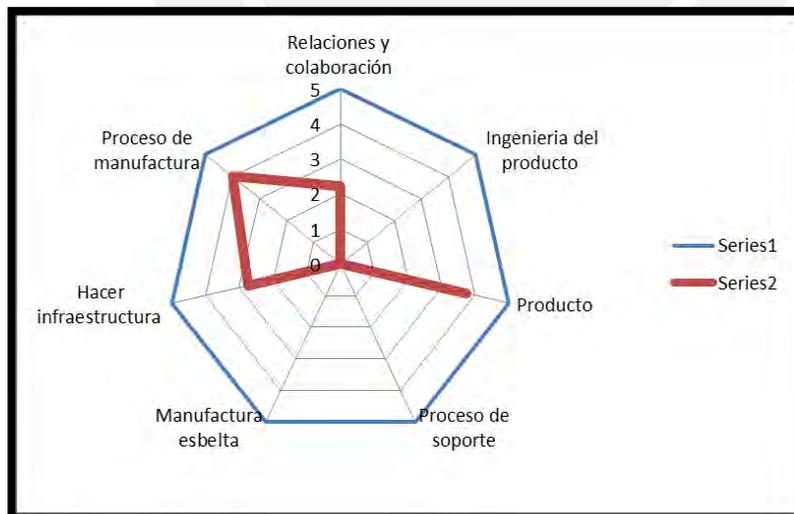


Figura 23. Gráfica la puntuación del proceso de producción

Por otro lado, en la Figura 24, se presenta el DOP del proceso de producción en la conservación de carretera el cual inicia con la preparación y el transporte del material seleccionado, traída de las canteras cercanas del lugar (observar Figura 25) del proyecto, seguidamente se le echa dicho material y forma el pavimento básico.

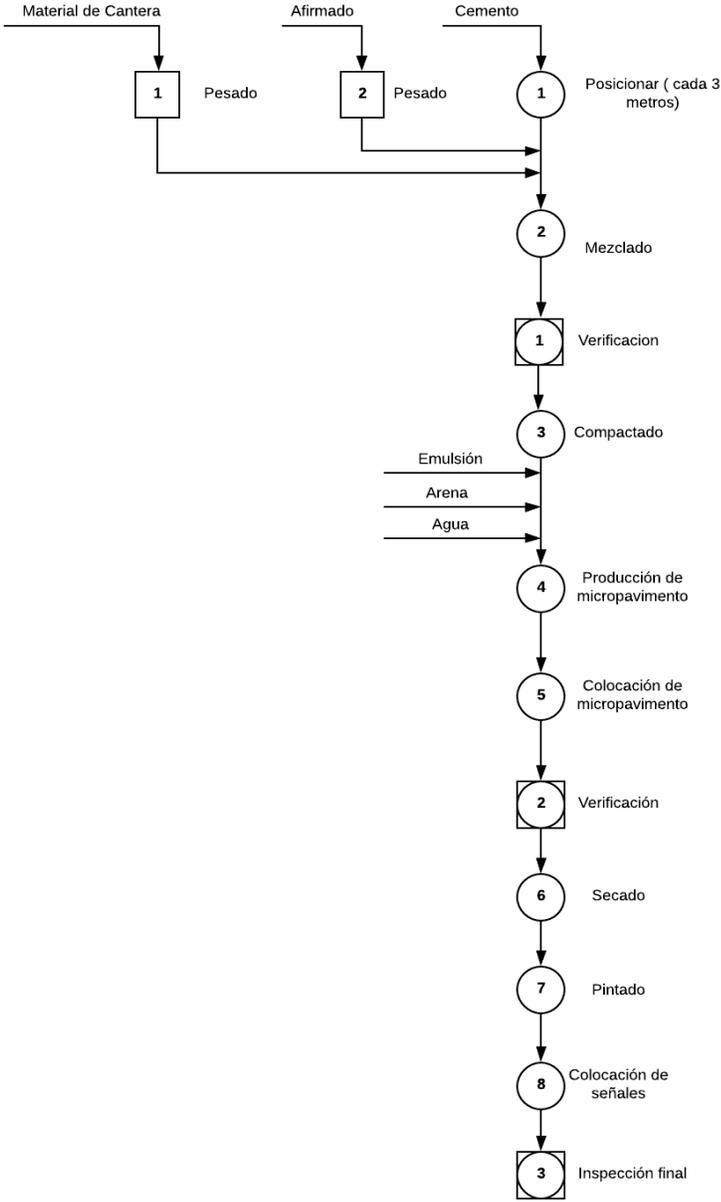


Figura 24. DOP del proceso de producción



Figura 25. Cantera de la zona del proyecto Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

Seguidamente en la Figura 26, se muestra el camión colocando la bolsa de cemento encima del material seleccionado. Las bolsas de cemento son colocadas cada 3 metros en toda la carretera y son esparcidos por los operarios y posteriormente ingresa la maquina mezcladora para realizar el mezclado del cemento con el material seleccionado para conformar el pavimento básico.



Figura 26. Camión con la carga del Cemento Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

En la Figura 27 se muestra la maquina mezcladora que se encarga de batir el material seleccionado de cantera y el cemento y es acompañado por la cisterna de agua y la cisterna de emulsión asfáltica. Así mismo, en la Figura 28 se muestra la imagen de la función interna de la mezcladora, donde el rodillo interno se mueve de manera radial de tal forma que las cerdas tocan el cemento junto con el material seleccionado y la emulsión asfáltica para ser mezclado conforme va avanzando por la carretera.



Figura 27. Máquina mezcladora del proyecto con la cisterna de agua y la cisterna de emulsión asfáltica
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

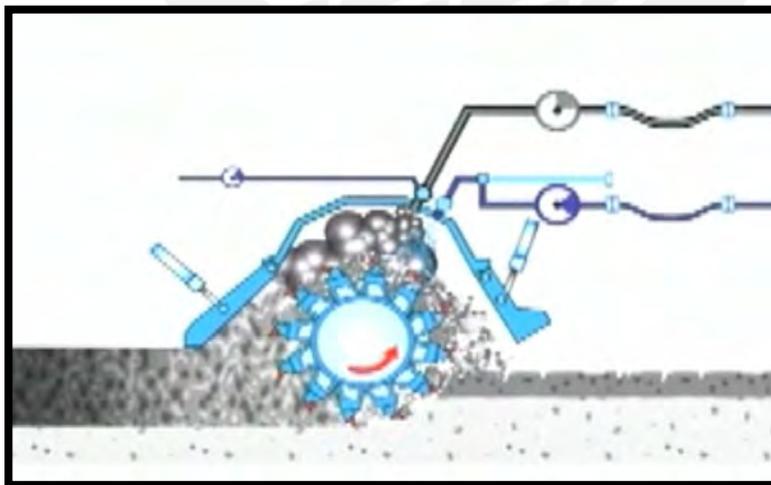


Figura 28. Funcionamiento interno de la máquina mezcladora del proyecto
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

Para uniformizar el material en la superficie de rodadura, se utiliza la motoniveladora y posteriormente viene el rodillo grande para que compacte y se uniformice el material. En seguida se coloca el micropavimento mediante una micropavimentadora (observar Figura 30). Así mismo, se le agrega aditivos en el transcurso del mezclado y este proceso debe estar acompañado con una constante inspección del jefe de obra. El combustible que se utiliza es indispensable, ya que la mayor parte de los trabajos en este proyecto se ejecuta en relación con la gran cantidad de maquinaria que se utiliza. El micropavimento es una mezcla de Arena y la emulsión junto con el agua se forma el micropavimento, el cual se muestra en la Figura 29.



Figura 29. Máquina Micropavimentadora
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

Para el proceso de pintado o marcas en el pavimento, se realiza la inspección del micropavimento (observar Figura 31 y 32), verificando que este seco y así poder realizar el pintado en toda la carretera. Finalmente se colocan las señales de tránsito y se realiza la última inspección para que todo este conforme.



Figura 30. Máquina Micropavimentadora colocando el micropavimento
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)



Figura 31. Pavimento básico culminado con el pintado
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

3.5 Distribución/despacho (Deliver)

En esta sección se evaluará el despacho de los materiales del proyecto que llegan a obra, de acuerdo a la metodología antes mencionada.

En la tabla 9 se encuentran los puntajes de la calificación de subprocesos de distribución, así mismo, en el Anexo 4 está el detalle de la evaluación



Figura 32. Pavimento básico culminado. Ancho de la vía 4 metros
Fuente. Proyecto de conservación vial (2017)

Tabla 9. Calificación del Proceso de distribución

4 Distribución/despacho (Deliver)	1.81
4.1. Gestión de pedidos	1.71
4.2. Almacenamiento y cumplimiento	1.25
4.3. Personalización / postergación	1.44
4.4. Infraestructura de entrega	1.88
4.5. Transporte	1.95
4.6. Gestión de clientes y socios comerciales	3.68
4.7. Gestión de la data del cliente	0.75

Por otro lado en la Figura 33 se muestra que solo la Gestión de clientes y socios comerciales cumple con el estándar mínimo y los demás subprocesos no, en el resto de puntos están más propensos a una mejora.

Con relación a la distribución se explicará la posición actual de los almacenes. Como se verifica en la Figura 34. Como se puede observar solo existen dos almacenes que abastecen a todo el proyecto que tiene una longitud de 330 kilómetros aproximadamente, lo cual dificulta el tiempo de entrega de materiales en la zona de Chalco, Ocos y Ayacucho. Es por ello que la puntuación sale muy por debajo de lo permitido.

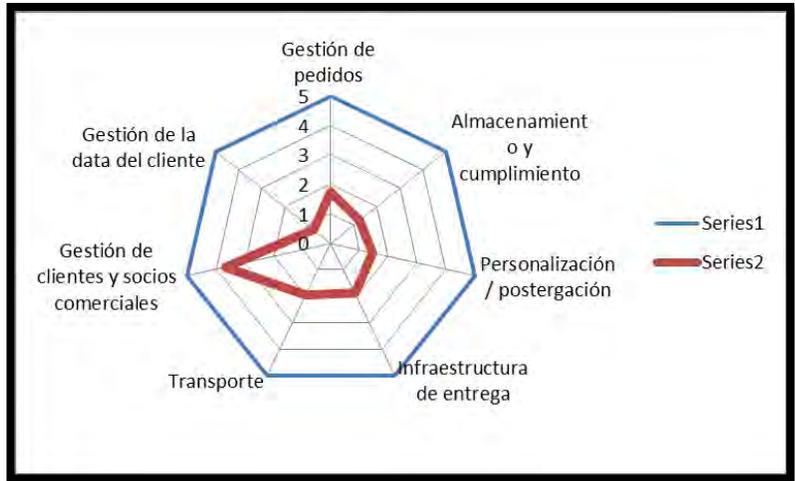


Figura 33. Gráfica la puntuación del proceso de distribución



Figura 34. Gráfica del almacén en el proyecto

En la Figura 35, se muestra cómo se realizó un estudio de tiempos desde el almacén de Huancasancos hasta el tramo de Ayacucho, como se puede notar el tiempo de transporte es 331,5 min lo que equivale a 5 horas y media. Se puede observar que al ser el almacén más cercano el de Huancasancos la demora es mayor en tramos extremos.

N°	Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenaje	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Observaciones
									
1	el usuario se dirige a cargar el material						1	0.5	
2	el usuario carga el material						0	5	
3	El usuario se dirige al camión con el material						1	1	
4	el usuario descarga el material						0	5	
5	el usuario se dirige al volante						0	5	
6	El usuario se sienta en el volante						0.5	5	
7	el usuario se dirige al punto de entrega						350000	300	
8	el usuario llega al punto de entrega						0	1	
9	el usuario descarga el material						0	5	
10	EL usuario llama al operario encargado						0	1	
11	El operario encargado firma el documento de la entrega						0	1	
12	EL operario inspecciona el material						0	2	
Total		9	4	1	1	1	350002.5	331.5	

Figura 35. DAP del proceso de distribución de Huancasancos al tramo de Ayacucho

3.6 Devolución (Return)

En este punto, se evalúa la devolución, como se puede observar en la tabla 10 los valores son muy bajos a 3 por que en un proyecto las devoluciones no son específicas, pueden devolverse partes de la zona del proyecto, pero no en su totalidad, por ello en muchos casos las devoluciones no aplican como se puede observar en el Anexo 5, a partir de ello se tomó como devoluciones productos que están implicados en el proyecto para la calificación.

Tabla 10. Calificación del Proceso de devolución

4 Devolución (Return)	1.70
5.1. Recepción y almacenamiento	2.00
5.2. Transporte	N.A
5.3. Reparación y acondicionamiento	2.50
5.4. Comunicación	2.00
5.5. Gestión de las expectativas de los clientes	0.30

Por otro lado en la Figura 36 se muestra que ninguno cumple con requerimientos mínimo, debido a que no es recurrente que un proyecto pueda devolverse por esta razón la calificación se ve afectada.

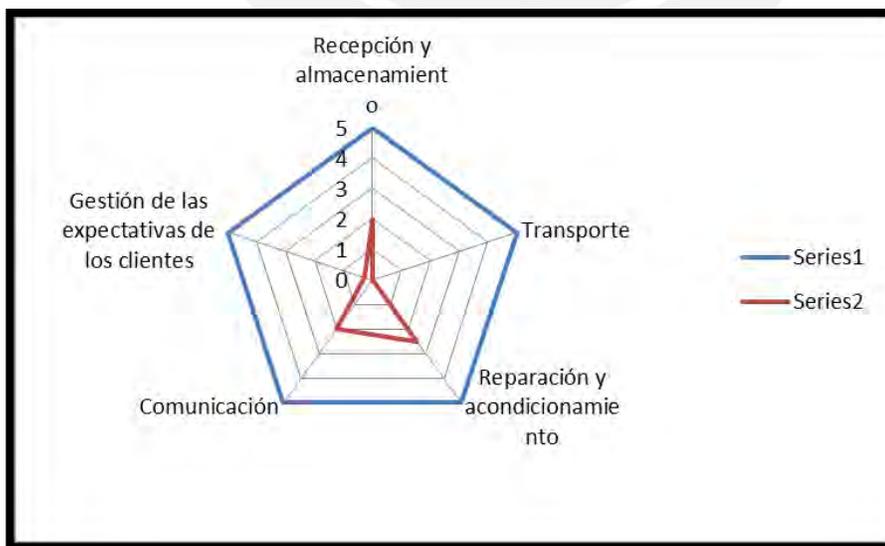


Figura 36. Gráfica la puntuación del proceso de devolución

3.7 Resultados de la evaluación en base al modelo SCOR

Según los cuadros comparativos, de acuerdo al método de calificación propuesto, los procesos están debajo del estándar. Posteriormente, se ordena, priorizando los problemas más críticos y que agregan un valor más primordial a la empresa con su corrección, con ello se podrán realizar las medidas correctivas y se evaluarán las mejoras propuestas, indicando los KPI's importantes para su control constante.

Por otro lado, el estudio realizado ayudará a identificar el estado actual del proyecto respecto a los materiales que utiliza y el movimiento de ellos durante el transcurso de su elaboración, por este motivo se presentará en la tabla 11 un resumen de los puntajes obtenidos por esta calificación el análisis de ellos, para poder seleccionar el proceso crítico y así realizar los métodos y herramientas que ayudarán a que el proceso se cumpla con los estándares propuesta y de esta manera la cadena de suministro del proyecto se vea mejor integrada.

Tabla 11. Calificación de la totalidad de procesos SCOR

Procesos	Indicadores
1. Proceso de planificación (Plan)	2.07
2. Aprovechamiento (Source)	2.62
3. Producción/manufactura (Make)	3.18
4 Distribución/despacho (Deliver)	1.81
4 Devolución (Return)	1.70

Se observa en la tabla 11 que el proceso de producción es el más allegado a los estándares de supply chain council lo cual es beneficioso para el proyecto, ya que la producción se ve reflejado en el trabajo de las obras en si para un resultado único, la etapa de producción comprende la parte visible del trabajo de la empresa y que cumpla

con la evaluación en el rango establecido y dar lugar a comprender que no necesita la misma magnitud de mejoras como los otros procesos.

Por otro lado, el proceso con más baja calificación es el de planificación, por esta razón será el proceso donde se expondrán la mayoría de propuesta de mejora en el punto 4 Propuesta de mejora, así elevar la puntuación hasta alcanzar más de 3, que es lo que indica el modelo Score en su puntuación estándar.

Tabla 12. Calificación de la totalidad de proceso de planificación y subprocesos de primer nivel

1. Proceso de planificación (Plan)	2.07
1.1. Planeamiento de la cadena de suministro	3.08
1.2. Alineación de oferta y la demanda	1.75
1.3. Gestión de inventarios	1.38

En la Tabla 12 se pueden observar los subprocesos del primer nivel y las calificaciones de cada una lo que permitirá reconocer las debilidades de los procesos e implementar las herramientas de ingeniera para lograr que este proceso se comporte de acuerdo a los estándares mínimos sugeridos por el modelo en beneficio al proyecto. Así mismo, es un reflejo de que no existe una eficiencia en la planificación del proyecto en cuanto a sus suministros, es decir, con cuanto tiempo de anticipación requiriere el material, ya que se sabe, que el proceso de realizar una compra consta de varias etapas, desde la solicitud de compras, las aprobaciones de los residentes y jefes, hasta el despacho de la orden y entrega del producto, es por esta razón que el proyecto debe planificar las compras que tendrán en el desarrollo del proyecto

Tabla 13. Calificación de subprocesos de segundo nivel del proceso de planificación

1. Proceso de planificación (Plan)	
1.1.1. PROCESO DE ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	1.29
1.1.2. METODOLOGÍA DEL PRONÓSTICO	1.50
1.1.3. PLANEACIÓN DE VENTAS Y OPERACIONES	2.25
1.1.4. PLANEAMIENTO DEL DESEMPEÑO FINANCIERO	5.00
1.1.5. PRONÓSTICO DE MERCADO	5.00
1.1.6. EJECUCIÓN DE ÓRDENES	1.50
1.1.7. PLAN DE DEVOLUCIONES	5.00
1.2.1. TÉCNICAS DE CONTROL	0.00
1.2.2. GESTIÓN DE LA DEMANDA (MANUFACTURA)	2.00
1.2.3. GESTIÓN DE LA DEMANDA (DISTRIBUCIÓN)	5.00
1.2.4. COMUNICACIÓN DE LA DEMANDA	0.00
1.3.1. PLANEAMIENTO DE INVENTARIOS	0.75
1.3.2. EXACTITUD DE INVENTARIOS	2.00

En la tabla 13 se pueden notar que 8 de 13 subprocesos poseen una calificación muy baja respecto a los que tienen el puntaje completo, ya que dos subprocesos como las técnicas de control, es decir, no existe un control de inventarios como un cronograma de materiales que las áreas manejen para el pedido de materiales lo cual produce demoras y se refleja en el puntaje vacío. Por otro lado, la comunicación de la demanda, se refiere a la falta de intercambio de información de parte de los usuarios, poseen un puntaje vacío lo que ocasiona que el promedio sea mucho más bajo. Así mismo, los demás tienen un puntaje más alto pero al no ser completo es que falta aumentar su eficiencia mediante herramientas funcionales de la ingeniería y así elevar su calificación.

Se puede observar en la Tabla 14 que el total de actividades que poseen una NO CONFORMIDAD en el subproceso de segundo nivel es de 47%, lo cual quiere decir que 8 de 17 en total corresponden a una falta de implementación en el método adecuado para la planificación de los requerimientos realizados en el proyecto durante el tiempo de su ejecución.

Se observan deficiencias muy notables en los puntajes de la tabla la 13, pero una de las más resaltantes es la falta de comunicación entre usuarios y un cronograma eficaz lo cual es parte de la planificación, este punto genera que no exista un relación entre el Aprovisionamiento y la distribución de materiales en la carretera, así mismo, los retrasos en un proyecto afecta directamente a los costos, ya que se generan días de demora y con ello horas hombre y horas máquina que no están siendo utilizadas, lo cual significa dinero perdido que perjudica a las utilidades del proyecto.

En la Tabla 15 se observa que la demanda del proyecto no se alinea al abastecimiento que le brinda la parte administrativa, esto sumado a la falta de comunicación entre áreas como lo es producción, la cual es una de las que ven el avance directo de la obra, entonces la clasificación ABC de los productos no la utilizan, por eso producción pide materiales sin una planificación lo cual causa demoras, ya que el proceso de compra dura entre 5 a 7 días para materiales consumibles, es decir que una de las principales herramientas es la planificación en relación con una clasificación ABC dando importancia a los productos más recurrentes y también a los primordiales y posteriormente un pronostico de lo que se va a solicitar lo cual genera evitar riesgos en pedidos futuros. Si bien se debe tomar en cuenta estas herramientas, deben ir acorde a la realidad del proyecto para no sobrepasar costos innecesarios.

Por otro lado, en la Tabla 16 como muestra la gestión de inventario, que al no contar con un pronóstico de pedidos se hace deficiente el control de almacén, pues el stock de materiales se realiza con base en los pedidos periódicos que hacen los usuarios pero no mediante cuadros comparativos que se hayan realizado en proyectos anteriores, por ello es que existe una cantidad de materiales alta sin usar al terminar el proyecto, pues los pedidos se realizan mediante la experiencia o un tanteo en lo que se refiere a productos consumibles, lo cual genera costos innecesarios.

Tabla 14. Detalle de las actividades estandarizadas sugeridas por los subprocesos de segundo nivel que poseen puntajes mínimos (observados), correspondientes al primer nivel entre la planificación y la cadena de abastecimiento

1. Proceso de planificación (Plan)	
1.1. PLANEAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO	3.08
1.1.1. PROCESO DE ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	1.29
Se tiene asignado a un responsable de la gestión del proceso de estimación de la demanda	SI
Se usa Inteligencia de Mercado para elaborar pronósticos de largo plazo	SI
La inteligencia de mercado es procesada y analizada con base temporal/estacional	NO
Los cambios en los productos, precios, promociones, etc. Son considerados para los pronósticos	NO
La técnica del CPFR es usada apropiadamente(planeación pronóstico, reabastecimiento y colaborativo)	SI
Se mide la desviación del pronóstico vs. lo real	NO
Los pronósticos de corto plazo son revisados semanalmente como mínimo	NO
1.1.2. METODOLOGÍA DEL PRONÓSTICO	1.50
Los pronósticos son actualizados con las ventas reales	NO
La inteligencia de mercado es actualizada basada en los informes mensuales del personal de campo, clientes y proveedores	SI
Se usan métodos apropiados para generar pronósticos	NO
todas las fuentes de datos son evaluadas para ver su exactitud	SI
1.1.3. PLANEACIÓN DE VENTAS Y OPERACIONES	2.25
Ventas y planificación de operaciones(S&OP) a través de actividades específicas, salva obstáculos en coordinación con marketing, ventas y finanzas	SI
Las reuniones formales mensuales se llevan a cabo para abordar las cuestiones de funcionamiento empresarial y enlazar la estrategia del negocio con las capacidades operáticas	SI
Existe coordinación funcional para satisfacer los requerimientos del mercado	SI
Un único pronóstico operacional es acordado por las distintas unidades funcionales	NO
1.1.6. EJECUCIÓN DE ÓRDENES	1.50
Las reordenes son basadas en sistemas sesillos de planificación eficaz con el apoyo de técnicas de control apropiadas	SI
Los requisitos de sistema del MRP se basan en un plazo mínimo de ejecución, pedidos del cliente y horizontes del pronóstico	NO

Tabla 15. Detalle de las actividades estandarizadas sugeridas por los subprocesos de segundo nivel que poseen puntajes mínimos (observados), correspondientes al primer nivel y la alineación entre la demanda y el abastecimiento.

1.2. ALINEACIÓN DE LA DEMANDA Y EL ABASTECIMIENTO	1.75
1.2.1. TÉCNICAS DE CONTROL	0.00
Técnicas de control apropiadas son usadas y revisadas periódicamente a fin de reflejar cambios en la demanda y en la capacidad disponible	NO
El inventario y los tiempos de entrega son estudiados y optimizados	NO
1.2.2. GESTIÓN DE LA DEMANDA (MANUFACTURA)	2.00
Se realiza un balance proactivo entre servicio alto al cliente vs eficiencia de producción minimizando así el inventario	NO
Los planes de demanda son compartidos con proveedores a fin de evitar rupturas en el abastecimiento debido a picos de demanda	SI
Los planes de la demanda se comparte con los proveedores en un programa convenido o cuando el acuerdo de flexibilidad al alza o a la baja	SI
1.2.4. COMUNICACIÓN DE LA DEMANDA	0.00
El pronóstico de la demanda se actualiza con la demanda real y se utiliza para conducir operaciones	NO
La programación de la producción/distribución y necesidades de personal es actualizada semanalmente o diariamente en base a la demanda real, dependiendo de la volatilidad	NO

Tabla 16. Detalle de las actividades estandarizadas sugeridas por los subprocesos de segundo nivel que poseen puntajes mínimos (observados), correspondientes al primer nivel en la gestión de inventarios.

1.3. GESTIÓN DE INVENTARIOS	1.38
1.3.1. PLANEAMIENTO DE INVENTARIOS	0.75
Los niveles de inventario son fijados de acuerdo a técnicas de análisis y revisados frecuentemente versus el estimado	NO
Los niveles de stock se basan en los niveles de servicio al cliente requeridos	SI
Los niveles de stock son revisados frecuentemente versus el pronóstico	NO
Los niveles de servicio son medidos y el nivel de stock ajustado para compensar el nivel de servicio si es necesario	NO
Los niveles de servicio son establecidos teniendo en cuenta los costos e implicaciones de la roturas de stock	NO
La rotación de inventario son revisados y ajustados mensualmente	NO
El inventario obsoleto es revisado al nivel de códigos	NO
Todas las decisiones sobre inventario son tomadas teniendo en cuenta los costos relevantes y los riesgos asociados	SI
1.3.2. EXACTITUD DE INVENTARIOS	2.00
Las ubicaciones del stock están registradas en el sistema	SI
Conteo cíclico con el mínimo de parámetros	NO
1. SKUs de volumen alto son contados semanalmente	
2. SKUs de volumen moderado son contados mensualmente	
3. SKUs de volúmen bajo son contados trimestralmente	
Discrepancias en el picking activan un conteo cíclico	SI

Una observación muy importante en la medición de estándares usando el Modelo SCOR en este capítulo es que la interpretación depende de cada empresa que es evaluada y que se mide con este formato de tal manera que se debe tomar en cuenta la realidad de la empresa en función a su logística y materiales de tal manera que los resultados también sean reales y se puedan realizar las mejoras necesarias e implementarlas.

3.8 Diagnóstico del Proceso de compra

Para identificar los otros métodos de evaluación según las actividades realizadas por el proyecto se describe en la Figura 37 el diagrama de flujo del proceso de compra. Primero se realiza la elaboración del requerimiento, lo cual se aplica a una solicitud de compra que, al ser aprobada por el jefe del proyecto, llega al comprador mediante el Oracle, luego pasa a la cotización, buscando un proveedor que se ajuste a los requerimientos del usuario, como la calidad, precio y tiempo de entrega, cuando el usuario aprueba la cotización mandada por el comprador se crea la orden de compra la cual pasa a aprobación antes de ser ejecutado, cuando esta tiene la aprobación se envía al proveedor, para que finalmente la entregue la mercadería en el almacén general del proyecto, con lo cual se genera una recepción que servirá para que el proveedor pueda presentar su factura y de esta manera realizar el pago.

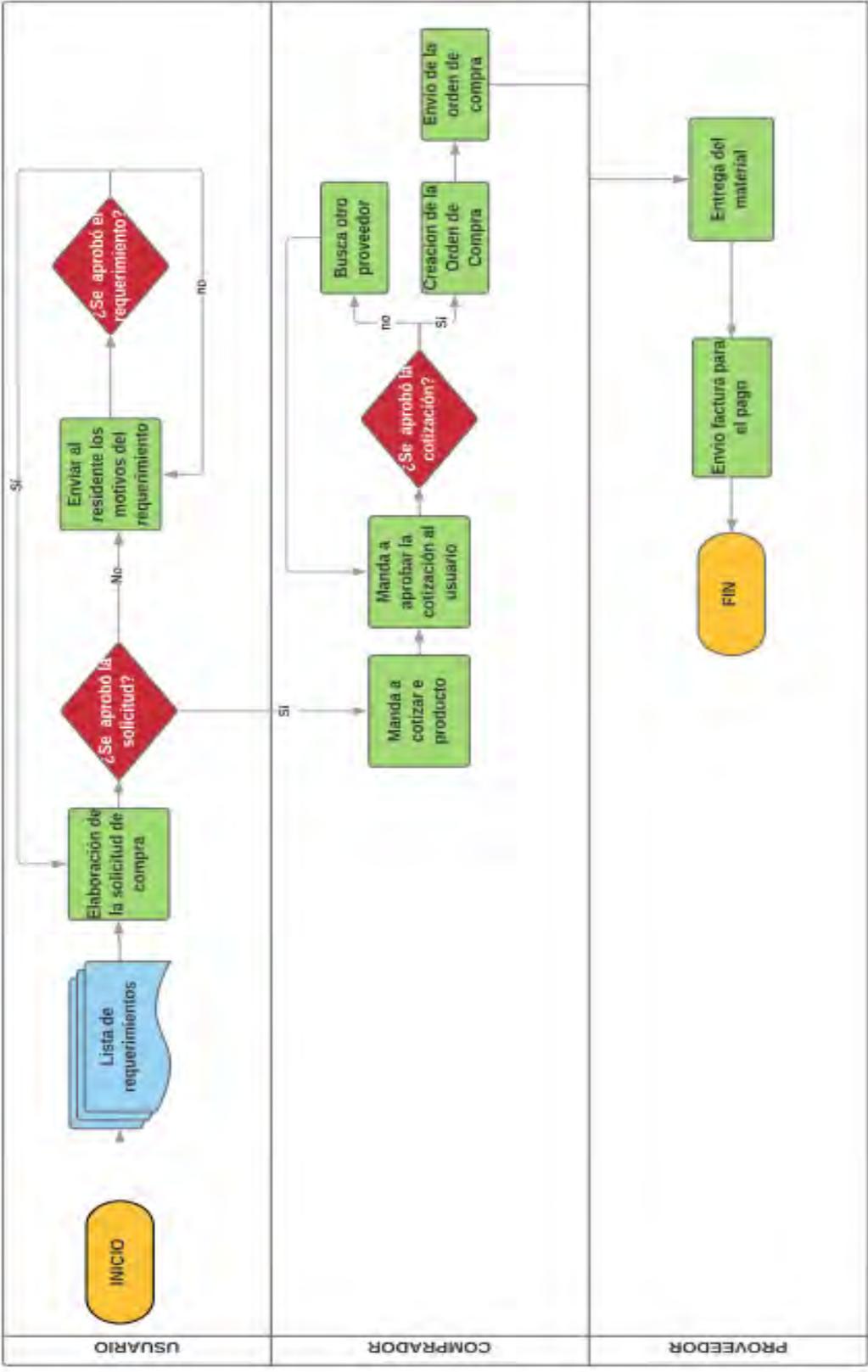


Figura 37. Diagrama de flujo del proceso de compra

4. PROPUESTAS DE MEJORA

En este capítulo se describirán las propuestas de mejora a partir de la información del proyecto y el diagnóstico actual los cuales se estudiaron a detalle en los capítulos anteriores, el objetivo de las mejoras es que los procesos asociados al desempeño de la cadena de suministro se encuentra dentro del estándar sugerido por el modelo SCOR, así mismo, exista una relación entre los requerimientos del proyecto y el abastecimiento de este, reduciendo los tiempos de entrega tanto en el almacén general como en los tramos del proyecto.

En la Tabla 17, se muestra la relación entre los macroprocesos del modelo SCOR y los puntos a aplicar del presente informe, estos puntos se nutrirán con la información levantada en el punto 2. Descripción del Proyecto y 3. Análisis del caso actual, con el propósito de que el diagnóstico se enfoque principalmente en los procesos del proyecto que necesitan ser mejorados.

Tabla 17. Detalle de relación del macro proceso sugerido por el modelo SCOR y los procesos que sigue el proyecto de Conservación de Carreteras.

Macro procesos sugeridos por el SCOR	Referencia a puntos del presente documento
1. Planificación (Plan)	Planificación del material que se va a requerir durante el proyecto
2. Aprovechamiento (Source)	Llegada del material en el tiempo indicado
3. Producción/manufactura (make)	Proceso de elaboración de Carreteras
4. Distribución/Despacho (delivery)	Distribución de material a los puntos del proyecto
6. Devolución (Return)	Aplica en casos el material no este en buen estado

4.1 Propuesta de mejora para el proceso de Planificación (Plan)

En la planificación del proceso es importante tomar en cuenta los tiempos y la puntuación del modelo SCOR el cual se muestra en el punto 3.2, dando como resultado un valor de 2.07, lo cual indica que el proceso no es el mejor, por ello para optimizar este proceso se ha propuesto lo siguiente:

- La propuesta de mejora inicia con un diagrama de flujo de planeamiento el cual se muestra en el Figura 38.
- Implementación de un cronograma histórico de materiales: Este cronograma parte de un histórico de materiales de la empresa de proyectos similares al estudiado, es por ello que el tiempo se reduce visiblemente pues al saber los materiales utilizados en mayor proporción son pedidos según fechas establecidas yendo acorde con la lista de actividades del proyecto. Sin embargo, haciendo una comparación con el diagnóstico actual el cual muestra en la Figura 39, el tiempo de demora de pedidos de material al inicio del proyecto se reduce de 4 a 1.8 horas, lo cual es un ahorro de 50% de tiempo.
- Realizar las solicitudes de material por el sistema Oracle: Al dar esta propuesta no se toma en cuenta el tiempo de transporte, pues todo es mediante el sistema y las respuestas son inmediatas, ya que estas se pueden dar desde el celular del residente.

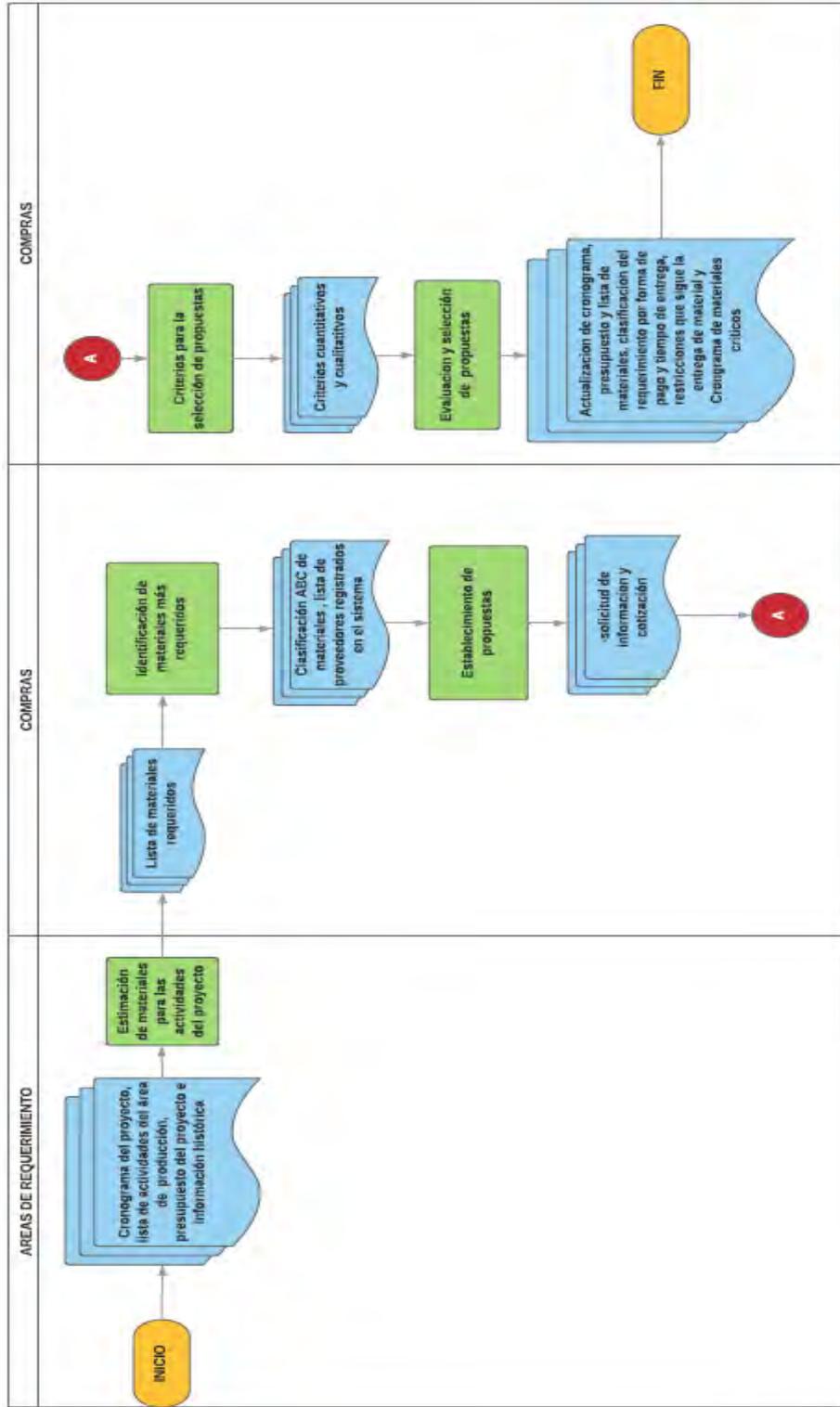


Figura 38. Diagrama de flujo del proceso de planeamiento

N°	Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenaje	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Observaciones
		●	➔	■	⌒	▼			
1	El usuario realiza un cronograma de materiales para toda la obra, según las lista de actividades	●					0	30	EL cronograma se realiza a partir de un historico de materiales de un proyecto anterior de la empresa
2	El usuario realiza la lista de materiales requeridos durante el proyecto	●					0	10	
3	El usuario realiza clasificacion ABC de materiales requeridos	●					0	10	
4	El usuario establece la lista de materiales criticos y no criticos en sistema Oracle	●					0	10	Esta lista se coloca mediante solicitudes de compra
5	El usuario realiza la solicitudes en el sistema	●					0	10	Coloca las fechas de necesidad de material en las solicitudes para que el comprador y residente lo tengan en cuenta
6	El usuario espera respuesta del residente						0	10	
7	El usuario recepciona el visto bueno del residente con sus observaciones	●					0	5	El residente puede descartar lo que no considere necesario
8	El usuario modifica la solicitud con las modificaciones del residente	●					0	10	
9	El usuario espera respuesta del residente						0	5	
10	El usuario inspecciona el visto bueno del residente y su aprobación			●			0	8	
Total		9	4	1	1	1	0	108	

Figura 39. DAP propuesto del proceso de planeamiento

Por otro lado, en la Tabla 18 se muestra el puntaje de planeamiento con las mejoras dadas en esta etapa, como se puede notar el puntaje se estandarizó, en la parte de Planeamiento de Cadena de suministro cumplió con mayor proporción ya que ese era el principal objetivo para el proyecto. Así mismo la alineación de oferta y demanda aumenta su puntaje debido a la comunicación implementada, así mismo la Gestión de inventarios aplica en medida que se cumpla el cronograma dado, ya que los almacenes En

Huancasancos y Palpa estarán atentos a las entregas porque sabrán los pedidos que se hicieron debido al cronograma.

Tabla 18. Puntuación del proceso de Planificación después de la mejora

1. Proceso de planificación (Plan)	3.29
1.1. Planeamiento de la cadena de suministro	3.61
1.2. Alineación de oferta y la demanda	3.00
1.3. Gestión de inventarios	3.25

En la Figura 40 se muestra la estandarización del Modelo SCOR para el caso estudiado, de forma gráfica, lo cual es notable el cambio, pero sobre todo se observa que los puntajes se acomodan al modelo SCOR con la mejora propuesta.

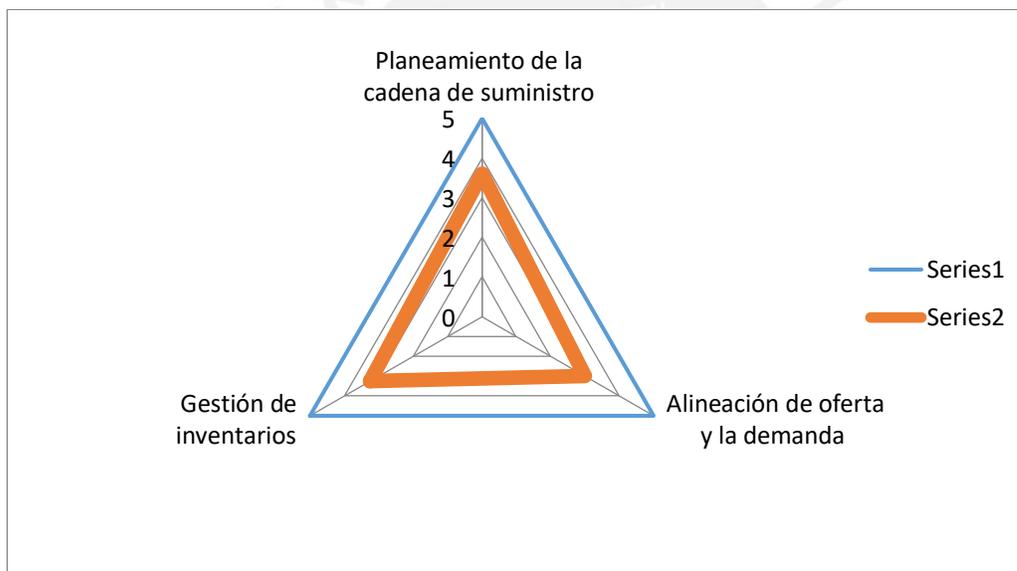


Figura 40. Gráfica actualizada con la propuesta de mejora del proceso de Planeamiento

4.2 Propuesta de mejora para el proceso de Aprovisionamiento (Source)

Para el proceso de aprovisionamiento se muestra en el punto 3.3 del diagnóstico un puntaje de 2,62 el cual está cerca de 3, sin embargo, para obtener un puntaje más estandarizado por el modelo SCORE se propondrá las siguientes mejoras:

- Se realizará una clasificación ABC como propuesta de mejora, determinando los materiales con mayor prioridad que debe tener en cuenta el proyecto, con ello el cronograma de materiales que se implementará debe tener en cuenta como prioridad los materiales clasificados como A.

En la Tabla 19 se indica que la clasificación A, ocupa el casi 15% del total de servicios, dentro de ellos esta como principal requerimiento del servicio de señalización y seguridad vial, las cuales se observan en la Tabla 20, ya que el pintado de la carretera es una de las prioridades luego de concluir con la construcción de carretera. Por otro lado se encuentra el alquiler de equipos, pues en el proyecto más que el requerimiento de mano de obra se utilizan los equipos o maquinarias pesadas (Tractores, volquetes, cargadores, rodillos, excavadoras, cisternas, etc.), además son estos los que realizan la mayor parte del proceso como es la colocación del material seleccionado, el mezclado, la colocación del micropavimento, los equipos de carguío y transporte del material seleccionado que vienen de la cantera; es por ello que posee la mayor prioridad y se encuentra en la clasificación A, pues se invierte un aproximado de S/. 2, 053,435.70. Así mismo, en el diagrama de Pareto (observar Figura 41) indica que 773 elementos de la lista de servicios consumen casi el 80% de la inversión dirigida a servicios.

Tabla 19. Calificación ABC de servicios

ZONA	Nº ELEMENTOS	% ARTICULOS	%ACUM	%INVERSION	%INV. A
A	773	14.61%	14.61%	79.986%	79.986%
B	1329	25.11%	39.72%	15.012%	94.998%
C	3190	60.28%	100.00%	5.002%	100.000%
	5292	100.00%		100%	

Tabla 20. Categoría A de servicios

DESCRIPCIÓN	ZONA
SERVICIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	A
SERVICIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	A
SERVICIO DE SEÑALIZACION HORIZONTAL-VERTICAL	A
SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPOS VARIOS	A

Por otro lado, en la Tabla 21 se indica que la clasificación A, ocupa el casi 55% del total de materiales, lo cual abarca casi la mitad de todos los elementos de la lista de materiales, dentro de ellos se encuentra como principal requerimiento el combustible, indicada en la Tabla 22, el cual es de vital importancia para los equipos descritos en la Tabla 20, también clasificados en la zona A, es por ello que son tan necesarios, también se encuentra el cemento pues para la construcción de la carretera se utiliza una bolsa de 42.5 kg cada 3 metros, es por ello que también está en prioridad y finalmente la emulsión, mezclada con el cemento y la arena forman el micropavimento el cual se coloca en la superficie de la carretera.

Por otro lado, en el diagrama de Pareto (observar Figura 42) indica que 15826 elementos de la lista de materiales permanentes consumen casi el 80% de la inversión dirigida a estos requerimientos.

Tabla 21. Calificación ABC de materiales permanentes

ZONA	N° ELEMENTOS	% ARTICULOS	%ACUM	%INVERSION	%INV.A
A	15826	54.18%	54.18%	79.998%	79.998%
B	3486	11.93%	66.11%	15.001%	94.999%
C	9899	33.89%	100.00%	5.001%	100.000%
	29211	100.00%		100%	

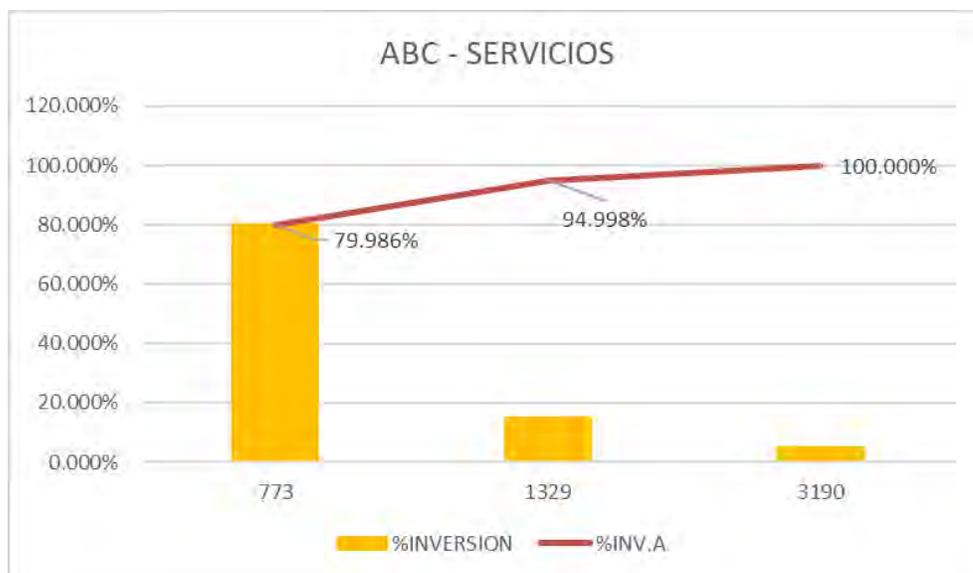


Figura 41. Diagrama de Pareto – Servicios del proyecto

Tabla 22. Categoría A de materiales permanentes

DESCRIPCIÓN	ZONA
Combustible Diesel B5	A
Cemento Tipo I (B=42.5 Kgs)	A
Emulsión Asfáltica Modificada de Rotura Controlada	A

Tabla 23. Calificación ABC de materiales consumibles

ZONA	N° ELEMENTOS	% ARTICULOS	%ACUM	%INVERSION	%INV .A
A	124	22.55%	22.55%	79.807%	79.807%
B	138	25.09%	47.64%	15.165%	94.972%
C	288	52.36%	100.00%	5.028%	100.000%
	550	100.00%		100%	

Seguidamente, en la Tabla 23, se indica que la clasificación A, ocupa el casi 23% del total de materiales consumibles, dentro de ellos se encuentra como principal requerimiento las llantas, indicada en la Tabla 24, de varias medidas para los diferentes equipos utilizados durante el proceso de la construcción de la carretera, así mismo los tubos y la línea de vida usada como medida de seguridad para los operarios en los

equipos. Los materiales consumibles no poseen un costo significativo a comparación de los materiales permanentes, sin embargo, se toman en cuenta para el análisis.

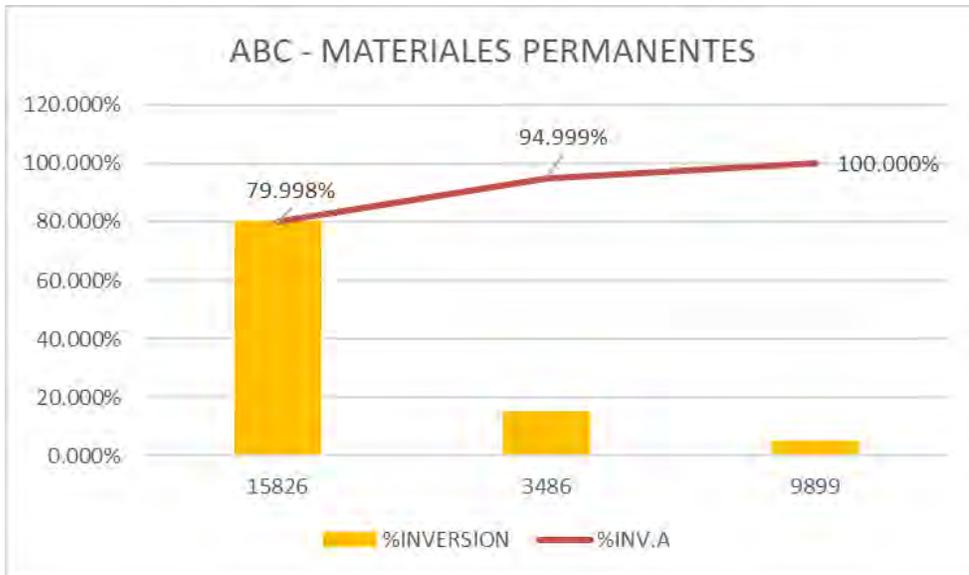


Figura 42. Diagrama de Pareto – Materiales permanentes
Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, en el diagrama de Pareto (observar Figura 43) indica que 124 elementos de la lista de materiales consumibles abarcan casi el 80% de la inversión dirigida a estos requerimientos.

Tabla 24. Categoría A de materiales consumibles

DESCRIPCIÓN	ZONA
Llanta 17.5 x 25	A
Llanta 19.5 x 24	A
Llanta 265/70 R16	A
Llanta 215/70 R16	A
Llanta Radial 195R15	A
Llanta 12.5/80x18	A
Llanta 26.5 x 25 26 PR	A
Tubo HDPE 12" ADS N-12 Sólido	A
Línea Vida Nylon C/Absorbedor Impacto	A

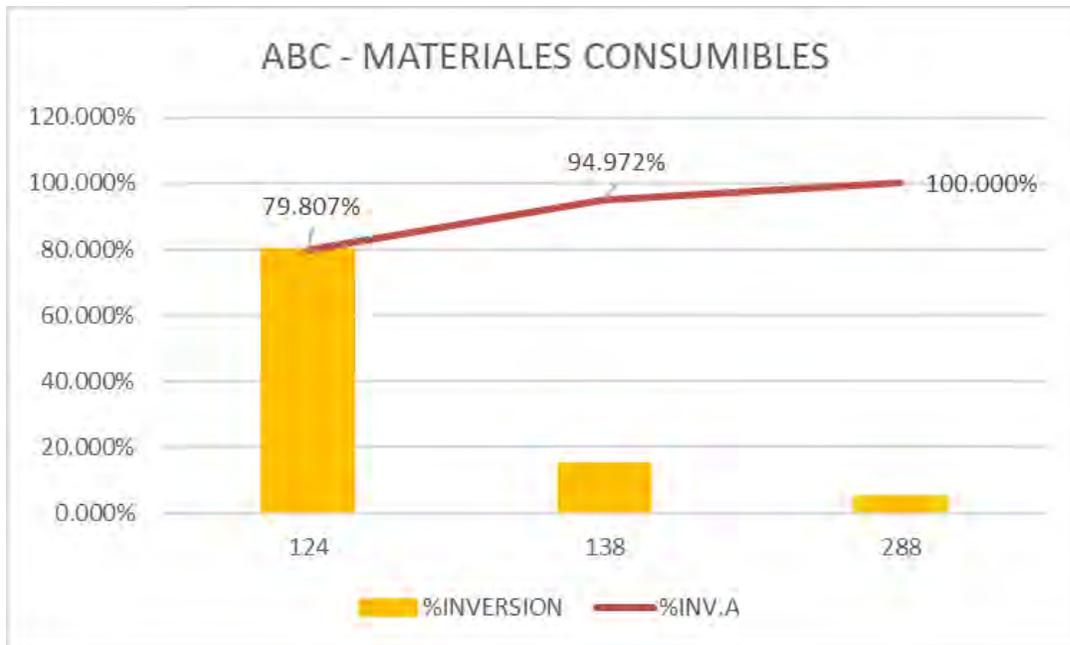


Figura 43. Diagrama de Pareto – Materiales consumibles
Fuente: Elaboración Propia

- La siguiente propuesta de mejora está implicada a los proveedores, es por ello que se propone que los objetivos del proyecto sean comunes como, por ejemplo, el pintado de la carretera ellos tienen que saber la fecha en la que se inicia el pintado para que los proveedores puedan tener listas sus cotizaciones y así el comprador pueda evaluarlos y el proyecto encuentre una respuesta inmediata.
- Por otro lado, otra propuesta de mejora influye en la evaluación a los proveedores para ello se incluye el Formato de Evaluación de proveedores propuesto en la Figura 44. En esta evaluación se encuentran puntajes desde el cero hasta el cinco, y posee los siguientes criterios de evaluación: calidad de Suministros, tiempo de entrega, Flexibilidad de proveedor, fiabilidad de información y competitividad de precios. Asimismo, con las mejoras propuestas la puntuación mejora de tal manera (observar Tabla 25).

Formato de Evaluación de proveedores			
Periodo de evaluación	1-04-18 al 1-04-19		
Proveedor (Razon Social)	WARI SERVICE S.A.C		
Material requerido	Combustible Diesel B5		
Fecha de evaluación	1/04/2019		
Criterios de decision de desempeño			
Puntuacion	Criterio	Decisión	
4<Total<5	Excelente	Es un proveedor excelente su gestion contribuye al fortalecimiento de la empresa	
3<Total<4	Bueno	Es un proveedor importante en la empresa, pero tiene que seguir mejorando.	
2<Total<3	Intermedio	Urge concentrar un plan de acción bajo un compromiso pactado hacia el mejoramiento del desempeño	
1<Total<2	Bajo	La mejora debe ser inmediata de lo contrario sera retirado de la cartera de proveedores	
0<Total<1	Critico	El proveedor debe ser retirado de la cartera de proveedores	
Evaluación			
Criterio	Peso	Puntuación	Total
Calidad de suministros	40%	5	2
Tiempo de entrega	30%	4	1.2
Flexibilidad proveedor	5%	2	0.1
Fiabilidad de información	10%	1	0.1
Competitividad precios	15%	3	0.45
Total			3.85

Figura 44. Formato de Evaluación de proveedores propuesto

Tabla 25. Puntuación del proceso de Aprovisionamiento después de la mejora

2. Aprovisionamiento (Source)	3.35
2.1 Abastecimiento estrategico	3.25
2.2 Gestión de proveedores	3.39
2.3 Compras	3.75
2.4. Gestión de proveedores en la logistica de	3.00

Así mismo, En la Figura 45 se muestra la estandarización del Modelo SCOR para el caso estudiado, de forma gráfica, lo cual es notable el cambio, pero sobre todo se observa que los puntajes se acomodan al modelo SCOR con las mejoras propuesta.

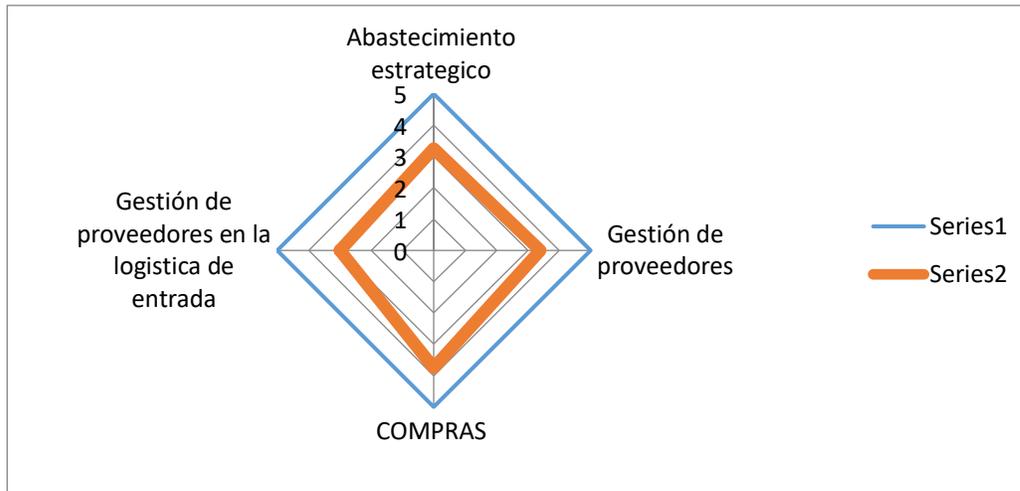


Figura 45. Gráfica actualizada con la propuesta de mejora del proceso de Planeamiento

4.3 Propuesta de mejora para el proceso de Producción (Make)

El diagnóstico del punto 3.3, muestra que el puntaje es más de 3 (como se observa en la Tabla 26), esto se debe a que el proceso de producción es estandarizado y cumple con las normativas del Ministerio de Transporte, es por ello que no será necesario realizar una modificación al proceso de producción de la carretera. Por estas razones, no se implementará una mejora en este punto.

Tabla 26. Puntuación del proceso de Producción

3. Producción/manufactura (Make)	3.18
3.1. Relaciones y colaboración	2.21
3.2. Ingeniería del producto	N.A
3.3. Producto	3.75
3.4. Proceso de manufactura(no aplica)	N.A
3.5. Manufactura esbelta(no aplica)	N.A
3.6. Hacer infraestructura	2.75
3.7. Proceso de soporte	4.00

4.4 Propuesta de mejora para el proceso de Distribución (Deliver)

En cuanto a la distribución, el diagnóstico en el punto 3.4 se muestra un puntaje de 1.81 que es muy por debajo del pedido por el estándar del modelo SCOR, se realizó un estudio de tiempo y se comprobó que la distancia de los almacenes era una de los principales problemas.

Por estas razones, la propuesta de mejora en este punto es implementar un almacén en la zona de Pampa Cangallo como muestra la Figura 46, la cual permitirá un ahorro en tiempo y entrega de material, ello permitirá a las máquinas no tener tiempo muertos en lo que respecta a la llegada de los materiales.

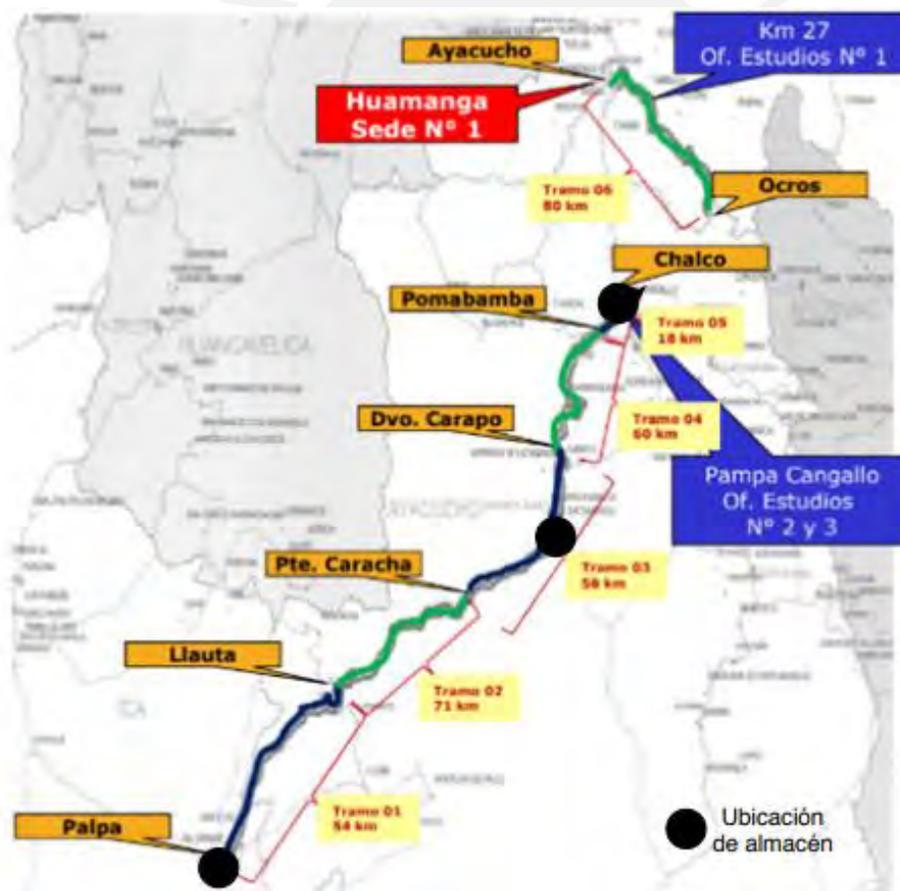


Figura 46. Gráfica del almacén propuesto en la zona de Pampa Cangallo

Para la implementación se tomaron los materiales que se requerirán en el almacén con sus respectivos costos y dimensiones mostrados en la Tabla 27:

Tabla 27. Materiales requeridos para el almacén propuesto

Material	Ancho (m)	Fondo(m)	Alto(m)	Precio (S/.)	Cantidad (unid)	Total (S/.)
Estantería aglomerado regulable	1.2	0.45	2	714.1	5	3570.5
Escritorio de trabajo	1.2	0.45	0.75	249	1	249
					Total	3819.5

Con ello se halló los metros requerido para la Zona de almacén como se muestra en la Tabla 28, dando como resultado un área requerida de 8 metros cuadrados.

Tabla 28. Cálculo de área requerida de la Zona de Almacén

FIJOS DE ZONA DE ALMACÉN										
ELEMENTOS	n	N	L	A	Altura	SS	SStotalxAltura	SGtotal	SEtotal	ST
Estantes	5	1	1.200	0.450	2.000	2.700	5.400	2.700	2.228	7.628
TOTAL						2.700	5.400	2.700	2.228	7.628

Así mismo, se halló la Zona de servicios higiénicos el área requerida es de 2 metros cuadrados (observar Tabla 29).

Tabla 29. Cálculo de área requerida de la Zona de SSHH

FIJOS DE SSHH ADMINISTRATIVA										
ELEMENTOS	n	N	L	A	Altura	SS	SStotalxAltura	SGtotal	SEtotal	ST
Inodoro	1	1	0.700	0.350	0.400	0.245	0.098	0.245	0.202	0.692
Basurero SSHH	1	1	0.300	0.300	0.300	0.090	0.027	0.090	0.074	0.254
Lavamanos	1	1	0.500	0.300	0.300	0.150	0.045	0.150	0.124	0.424
TOTAL						0.485	0.170	0.485	0.400	1.370

Por último, se halló el área requerida para el despacho del operario, con un área requerida de 2 metros (observar Tabla 30).

Tabla 30. Cálculo de área requerida de la Zona de despacho

FIJOS DE DESPACHO										
ELEMENTOS	n	N	L	A	Altura	SS	SStotalxAltura	SGtotal	SEtotal	ST
ESCRITORIO	1	1	1.200	0.450	0.750	0.540	0.405	0.540	0.446	1.526
TOTAL						0.540	0.405	0.540	0.446	1.526

Entonces, el área requerida total será de 13 m², pero tomando en cuenta los pasillos, el estacionamiento, la zona de descarga de cemento y la entrada se tomarán un área de casi 90 metros cuadrados como se muestra en la Figura 47.

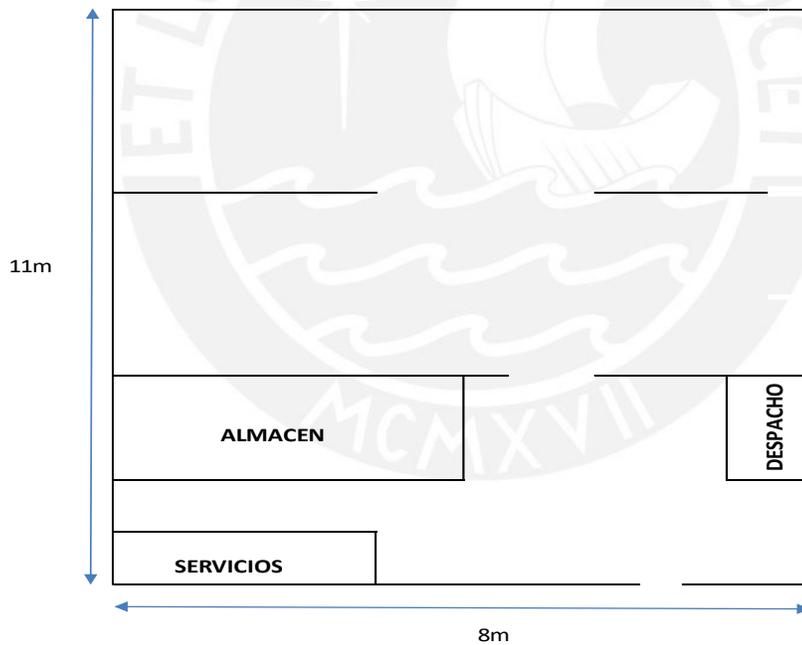


Figura 47. Plano de distribución de las áreas del almacén requerido

Debido a los cálculos presentados, se encontró un almacén con estas características dimensionales en la entrada de Pampa Cangallo, con dirección Cangallo 05835, en la Figura 48, se muestra una imagen cercana del almacén.



Figura 48. Ubicación del almacén propuesto
Fuente: Google Maps

Implementando esta mejora el ahorro de tiempo sería el mostrado en la DAP de la Figura 49, se observa que el tiempo de distribución desde el nuevo almacén hasta el tramo de Ayacucho se reduce a 170.8 min lo que equivale a 2,8 horas, lo cual representa un ahorro de más de una hora y media en entrega de material para el tramo de Ayacucho.

Con ello, la puntuación en el modelo SCOR aumenta de tal manera que la estandarización se hizo posible como se muestra en la Tabla 32.

En la Figura 50, se muestra la estandarización del Modelo SCOR para el caso estudiado, de forma gráfica, lo cual es notable el cambio, pero sobre todo se observa que los puntajes se acomodan al modelo SCOR con las mejoras propuesta.

N°	Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenaje	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Observaciones
									
1	el usuario se dirige a cargar el material						0.5	0.2	
2	el usuario carga el material						0	3	
3	El usuario se dirige al camión con el material						0.5	0.2	
4	el usuario descarga el material						0	4	
5	el usuario se dirige al volante						0	4	
6	El usuario se sienta en el volante						0.5	4	
7	el usuario se dirige al punto de entrega						140000	150	
	el usuario llega al punto de entrega						0	0.2	
	el usuario descarga el material						0	3	
	El usuario llama al operario encargado						0	0.1	
	El operario encargado firma el documento de la entrega						0	0.1	
	EL operario inspecciona el material						0	2	
Total		9	4	1	1	1	140001.5	170.8	

Figura 49. DAP del proceso de distribución propuesto

- **Plan de Implementación:**

El plan de implementación de la propuesta de mejora durará dos semanas de acuerdo a los procesos que son necesarios para que el ambiente quede disponible, como se muestra en la Tabla 31, y de esta manera atender con eficiencia a los usuarios.

Tabla 31. Plan de implementación de la Propuesta de Mejora

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN			SEMANA 1							SEMANA 2						
N°	Proceso de Implementación	Días	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	Limpieza y ordenamiento del local	2	■	■												
2	Realizar pintado del local y habilitación de los servicios	3			■	■	■									
3	Fijar y colocar señales de seguridad	1									■					
4	Distribución de los ambientes para ubicar los muebles y materiales	1										■				
5	Movilización de los muebles y artículos para la implementación	1											■			
6	Desempaque de los materiales	1												■		
7	Distribución de los materiales en los ambientes designados	1													■	

En la Tabla 32 se muestra el puntaje de Distribución con las mejoras dadas en esta etapa, como se puede notar el puntaje que ascendió, es en la gestión de pedidos, dado que hay menor tiempo de atención entre el campamento y el punto de ejecución de los trabajos, ya que con la implementación del Almacén el recorrido es más corto. De igual forma pasa con el almacenamiento y cumplimiento, pero sobre todo con el transporte y la entrega de los materiales, pues este se simplifica por la implementación de la mejora.

Tabla 32. Puntuación del proceso de Distribución después de la mejora

4 Distribución/despacho (Deliver)	3.19
4.1. Gestión de pedidos	2.64
4.2. Almacenamiento y cumplimiento	3.41
4.3. Personalización / postergación	3.24
4.4. Infraestructura de entrega	3.13
4.5. Transporte	2.95
4.6. Gestión de clientes y socios comerciales	3.68
4.7. Gestión de la data del cliente	3.25

En la Figura 50 se muestra la estandarización del Modelo SCOR para el caso estudiado, de forma gráfica, lo cual es notable el cambio, pero sobre todo se observa que la gráfica tiende a estirarse, ya que los puntajes sufrieron una notable modificación por la implementación de la mejora.

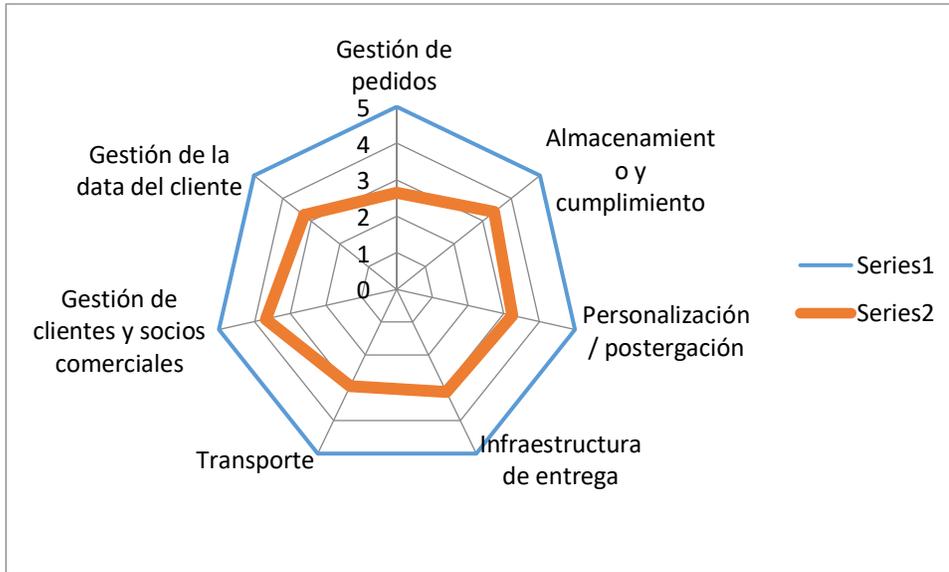


Figura 50. Gráfica actualizada con la propuesta de mejora del proceso de Distribución

4.5 Propuesta de mejora para el proceso de Devolución (Return)

El proceso de devolución no es común en el proyecto, ya que los materiales pasan por diversos tipos e inspecciones no solo del proveedor sino también cuando almacén recibe el material, es por esta razón que el promedio en el estudio del modelo SCOR ente punto es muy bajo. Sin embargo, para temas de costo se tomará en cuenta la siguiente propuesta de mejora: Vender los materiales que ya no se utilizarán, pero están en buen estado, como son los materiales que se compran en exceso por ejemplo en la Tabla 33 se ve una lista de los materiales y el sobrante de ellos. La propuesta es venderlos a otros proyectos similares de la empresa para así obtener un ingreso extra.

Así mismo esta venta se realizará en el último año del para generar un ingreso extra en los materiales que se necesitarán antes de terminar el proyecto de conservación vial, por otro lado, estos materiales serán vendidos a los proyectos similares que son adjudicados a la empresa, como la conservación de carreteras en otras partes del Perú.

Tabla 33. Cantidad de material sobrante en el proyecto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Zapatos Seg. Obrero Punta Acer	185.00	PAR
Uniforme p/Obrero Drill 100% A	869.00	JGO
Parte Diario de Operador.	950.00	BLK
2143715 Pica p/ Tambor Frezado	4,094.00	UND
79998 Tornillo de Fijación M24	136.00	UND
Cortaviento Termico C/Logo	170.00	UND
Emulsión Asfáltica Primetec	192,230.00	GLN
Cortaviento Termico C/Logo	170.00	UND
Emulsión Asfáltica Primetec	192,230.00	GLN
Gavión Tipo Caja Bezinal 5x1.5	217.74	UND
Gavión Tipo Caja Bezinal 5x1x1	486.48	UND
TC58 Tuerca 5/8"	333.00	UND
TC58 Tuerca 5/8"	333.00	UND
PC58214 Perno Cuchilla	137.00	UND
PC58214 Perno Cuchilla	263.00	UND
PC58214 Perno Cuchilla	137.00	UND
PC58214 Perno Cuchilla	263.00	UND
Uniforme p/Obrero Drill 100% A	230.00	JGO
Zapatos Seg. Obrero Punta Acer	126.00	PAR
Clavo C/C Ac. Galvanizado p/ C	150.00	KG
Agua de Mesa en Bidón/Caja	180.00	UND
PC58214 Perno Cuchilla	137	UND

Con esta propuesta de mejora lo que se obtiene, es un beneficio económico, más no se puede estandarizar en el modelo SCOR, porque este mide devoluciones de productos elaborados en una empresa manufacturera.

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En este capítulo se evaluará de forma económica la propuesta principal, de tal manera que se verifique si es de beneficio económico para el proyecto implementar la mejora desarrollada en el capítulo 4.

La propuesta de la implementación de un nuevo almacén afecta de forma significativa en el proyecto, esta propuesta se apoya en las desarrolladas en los otros puntos como es el proceso de planificación (punto 4.1), que desarrolla una mejora en el proceso general de compra, de forma que antes de comprar se sepan los materiales que se necesita y realizar el pedido con anticipación. Así mismo, la mejora descrita en el proceso de Aprovisionamiento (4.2) que muestra una clasificación ABC, dando como principales materiales según la clasificación A (tomado como requerimiento principal) en el la categoría de servicios, la señalización que en materiales sería las señales de tránsito, en la categoría materiales permanentes, como el combustible, el cemento y la emulsión, de esta manera se tomara como principal requerimiento para la evaluación económica del nuevo almacén propuesto. Todas las mejoras propuestas en capítulo 4, son un apoyo para la propuesta de la implementación de un almacén, es por esta razón, que se evaluará el impacto económico de esta propuesta en el proyecto.

5.1 Costos de la implementación de la propuesta

En este punto, se evaluará el costo que tendrá el almacén propuesto en un tiempo de 5 años, ya que es el tiempo de duración del proyecto, por ello se evaluará los costos de la propuesta en este periodo de tiempo.

En la tabla 35, se muestra que el costo de los implementos como son los estantes y el escritorio de trabajo, dando un costo total de S/. 7,390.00, así mismo se muestra el precio

del alquiler del almacén S/.2000 en la Tabla 34. Estos costos serán tomados como la inversión inicial.

Para el alquiler de este almacén es necesario contar con los servicios básicos, que permitirán realizar las labores diarias de despacho, por ello se realizó un análisis del costo de servicios, empezando por los consumos promedios de agua y luz por persona, como se muestran en la Tabla 36, de tal manera que se puede obtener un resultado total en base a los 5 años estudiados y a las 3 personas trabajando en el almacén, dando un resultado de total de S/. 8,451.40 (ver Tabla 37) en cuanto a consumo de agua, y de S/. 1,104.37 en cuanto al consumo de Luz, mostrada en la Tabla 39 (para el cálculo del servicio de luz se tomaron en cuenta los fluorescentes, laptops, computadoras e impresoras de esta manera se pudo obtener un costo total de consumo, como se ve en la Tabla38)

En cuanto a la comunicación se tomará el plan de telefonía fija más internet lo cual le permitirá una mayor comunicación ente almacenes el costo total se muestra en la Tabla 40. Por otro lado, en la Tabla 41 se verifica el total de los servicios de agua, luz y teléfono dando un total de S/. 10,634.56. Así mismo, se debe tomar en cuenta la mano de obra, como son 2 almaceneros más un asistente que atenderá los despachos y las entregas, dan un resultado de S/.110, 477 (ver Tabla 42).

Tabla 34. Costo total de alquiler

Alquiler	Tiempo en 5 años (mes)	Total
2000	60	120000

Tabla 35. Costo total de implementos del almacén propuesto

Material	Precio	Cantidad	Total	
Estantería aglomerado regulable 	714.1	10	S/.	7,141.00
Escritorio de trabajo 	249	1	S/.	249.00
Total			S/.	7,390.00

Tabla 36. Consumo de agua y luz mensual

Consumo de Agua (m3) mensual	Consumo de Luz (kw) mensual
50	0.03

Tabla 37. Costo total de consumo de agua

Tarifas (S/.)		Concepto	Costos		
Cargo por volumen (S./m3) - agua	S/.	4.86	Cargo mensual agua	S/.	242.90
Cargo por volumen (S./m3) - alcantarillado	S/.	2.19	Cargo mensual alcantarillado	S/.	109.65
Cargo fijo mensual agua	S/.	4.89	Cargo fijo	S/.	244.30
			Total mensual	S/.	596.85
			Total por 5 años sin IGV(S/.)	S/.	7,162.20
			Total por 5 años con IGV(S/.)	S/.	8,451.40

Tabla 38. Horas de consumo de luz

Máquina/ Equipo	Área	Consumo Energía (kwh)	Horas diarias	Por mes
Florescentes	Almacén	0.018	8	3.744
Laptops	Administrativa	0.25	8	52
Computadora de escritorio	Administrativa	0.4	8	83.2
Impresora multifuncional	Administrativa	0.28	1.5	10.92
Total				149.864

Tabla 39. Costo total de consumo de luz

Tarifas		Concepto	Costos
Cargo por energía (S./kw.h)	S/. 0.50	Consumo por 5 años sin IGV(S/.)	S/. 899.90
Cargo fijo mensual energía	S/. 2.61	Cargo fijo mensual	S/. 3.00
Total por 5 años meses sin IGV(S/.)			S/. 935.90
Total por 5 años con IGV(S/.)			S/. 1,104.37

Tabla 40. Costo total de consumo telefonía e internet

Plan	Costo Mensual	Costo Total
Telefonía fija + Internet	S/. 89.90	S/. 1,618.20

Tabla 41. Costo total de servicios

DESCRIPCIÓN	Total
Servicio de Agua	S/. 8,451.40
Servicio de luz	S/. 1,104.37
Servicio de telefonía e internet	S/. 1,078.80
Costos Totales	S/. 10,634.56

Tabla 42. Costo total de mano de obra

Puesto	Cantidad	Salario mensual	Salario Total	Gratificación	CTS	Essalud	Costo Total
Almacenero	2	S/.2,500	S/.60,000	S/.10,000	S/.5,833	S/.5,400	S/.81,233
Asistente de almacen	1	S/.1,800	S/.21,600	S/.3,600	S/.2,100	S/.1,944	S/.29,244

- **Presupuesto de Plan de Implementación:**

De acuerdo a la Tabla 31 el plan de implementación conlleva tres costos principales los cuales son: El costo de limpieza de todo el local, el costo de pintando el cual incluye pintura y señales de seguridad y demás artículos necesarios, finalmente el costo de transporte de los muebles, dando un total de siete mil soles como se muestra en la Tabla 43.

Tabla 43. Costo total del Plan de Implementación.

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	Total
Costo de Limpieza de implementación	S/.2,000.00
Costo de pintando (incluye material y señales de seguridad)	S/.3,000.00
Transporte de muebles	S/.2,000.00
Costo Total	S/.7,000.00

5.2 Evaluación del ahorro de la implementación de la propuesta de mejora

En este punto se revisará el beneficio económico que le dará la implementación de un nuevo almacén al proyecto de conservación vial, para ello se debe tener en cuenta que los materiales sin la implementación del almacén recorren 341 km lo que conlleva a distribuir el material en todos los tramos incluso con el almacén en Huancasancos se recorre este kilometraje, ya que desde ahí e distribuye la mayor parte de los requerimientos permanentes. Por otro lado, con la implementación del almacén en Pampa Cangallo el recorrido se reduce a 187 km, en la Tabla 44 se muestra las distancias recorridas de ciudad a ciudad que abarcará el alancen propuesto para el soporte de materiales.

Tabla 44. Tramo total del almacén propuesto

De	Hasta	km
Ayacucho	Ocros	80
Chalco	Pomabamba	18
Pomabamba	Dvo.Carapo	60
Dvo.Carapo	Huancasancos	29
Total		187

Para este punto se tomarán los materiales de clasificación A, ya que tienen mayor impacto en el proyecto, por ello el análisis del beneficio partirá de estos materiales, a continuación, se explicarán las proporciones de cada material que serán en la distribución en la producción del proyecto:

- **Emulsión Asfáltica:** Este material se distribuye en camión cisterna, y en la carretera se utiliza cada 5 metros 20.25 galones. Como son 187km de carretera para 5 metros se tendrían que echar 37400, lo que multiplicado por 20.25 galones, da como resultado 757350 galones, que es la cantidad de emulsión, como lo muestra la Tabla 45.

Tabla 45. Cantidad de Emulsión

Emulsion asfaltica	
km de carretera	m de carretera
187	187000
num de veces	37400
cantidad emulsion	757350

- **Cemento:** El cemento se distribuye en un volquete, y en la carretera se utiliza cada 3 metros 1 bolsa. Como son 187km de carretera para 3 metros se tendrían que utilizar 62334 unidades, lo que da como resultado la cantidad total de cemento, como lo muestra la Tabla 46.

Tabla 46. Cantidad de Cemento

Cemento	
km de carretera	m de carretera
187	187000
cantidad de cemento	62334

- **Alcantarillas:** En cuanto a las alcantarillas se distribuye en un volquete, y en la carretera se utiliza para cada km 24 planchas. Como son 187km de carretera se tendrían que utilizar 4488 unidades, lo que da como resultado la cantidad total de planchas de alcantarilla, como lo muestra la Tabla 47.

Tabla 47. Cantidad de Planchas de Alcantarilla

Alcantarillado	
km de carretera	m de carretera
187	187000
cantidad de planchas	4488

- **Señales de Tránsito:** Este material se distribuye en camión cisterna, y en la carretera se utiliza cada km 6 señales. Como son 187km de carretera para cada km se tendrían que utilizar 1122 unidades, que es la cantidad de señales de tránsito, como lo muestra la Tabla 48.

Tabla 48. Cantidad de Señales de Tránsito

Señales de Tránsito	
km de carretera	m de carretera
187	187000
cantidad de señales	1122

- **Combustible:** En cuanto al combustible se sumó el total de lo utilizado en el reporte de materiales del proyecto y dio un total de 1, 477,660.74 galones para 341 km, lo que con una regla de tres simples indica el total para los 187 km estudiados, lo cual resulta 810,330.09 galones de combustible.

Para el cálculo del análisis del beneficio de la propuesta principal. Primero se evalúa la cantidad de materiales Tipo A hallado en los puntos anteriores, luego se evalúa la capacidad del transporte e acuerdo al material, por ejemplo, en un camión cisterna entran 2000 bolsas de emulsión asfáltica, así como también 2000 galones de combustible. De la misma manera, el volquete, posee una capacidad de 150 bolsas de cemento, 80 planchas de alcantarilla, 100 señales de tránsito por cada viaje. Para hallar el número de viaje se divide cantidad de material y la capacidad con ello se multiplica con la diferencia de tiempo y el costo de la cisterna o volquete el cual es sacado de tarifas de proyectos anteriores como se muestra en el Anexo 6, de esta manera se mide el ahorro. Se debe tener en cuenta el tiempo que se toma en distribuir con el campamento en Pampa Cangallo (4 horas) y sin el campamento Pampa cangallo (9 horas) para el análisis. Con este cálculo se indica el ahorro Total colocando el campamento dando un resultado de S/. 1, 099,104.75, este ahorro se da por los 5 años de duración del proyecto, mostrado en el Anexo 7.

Por otro lado, en la figura 51 se observa la gráfica con el comparativo de los costos que describe la implementación del almacén, por ello se define que el mayor impacto se encuentra en el cemento, ya que es uno de los materiales más utilizados en el proyecto y el ahorro sería mayor si se implementa el almacén en Pampa cangallo.

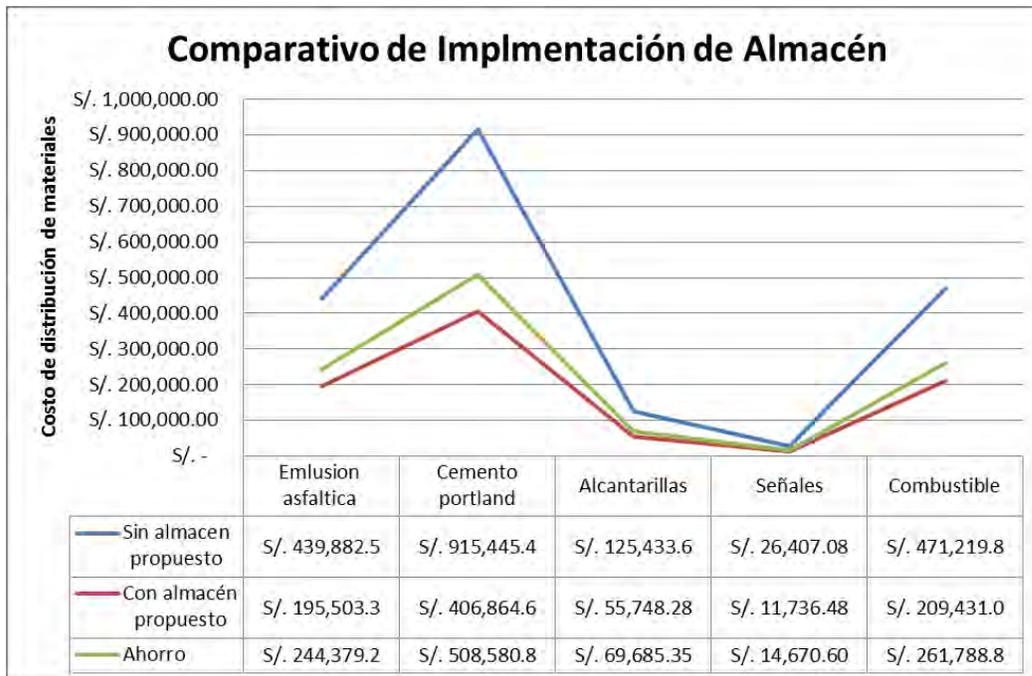


Figura 51. Gráfica del comparativo de la implementación del almacén

5.3 Evaluación económica de la propuesta

En este punto se evaluará la viabilidad de la propuesta desarrollada, en la Tabla 49 se muestra el flujo de caja donde los ingresos son el ahorro que se obtuvo al colocar el almacén, así mismo se toma en cuenta la venta de los materiales que ya no se utilizan en el último año, con ello se obtiene un total de ingresos. En la parte de la inversión se coloca el total de los equipos invertidos, de la misma manera en los egresos como gastos operativos y el costo de la mano de obra.

Tabla 49. Flujo de Caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	0	219,821	219,821	219,821	219,821	219,821
Venta AF						79,670
Total Ingresos	0	219,821	219,821	219,821	219,821	299,491
Inversión	127,390					
Mano de Obra		110,477	110,477	110,477	110,477	110,477
Gastos		17,635	10,635	10,635	10,635	10,635
Impuesto a la Renta		0	3,297	3,297	3,297	3,297
Total Egresos	127,390	128,112	124,409	124,409	124,409	124,409
Flujo de Caja Económico	-127,390	91,709	95,412	95,412	95,412	175,082

Por otro lado, para calcular el costo de oportunidad del capital (COK) se utilizará la técnica de Valoración de Activos de Capital (CAPM). La fórmula se ve en la figura 52. Las variables y sus valores se definen en la Tabla 48. dando un valor de COK igual a 5.94%.

$$COK_{proy} = r_f + \beta_{proy} \times [r_m - r_f]$$

Figura 52. Formula COK
Fuente: Diario Gestión, 2012

En cuanto al Costo ponderado de capital (WACC) se obtiene de acuerdo a la fórmula que se muestra en la Figura 53. donde las variables se definen en la Tabla 59, al no tener una deuda, ya que la propuesta se realiza con el propio capital del proyecto el apalancamiento es 1 a una tasa efectiva del casi 30%. Por lo tanto, se obtiene el valor de WACC igual a 5.94%

$$WACC = \frac{D}{D+E} \times i \times (1 - Tax) + \frac{E}{D+E} \times COK_{proy}$$

Figura 53. Formula WACC
Fuente: Diario Gestión, 2012

Tabla 50. COK Y WACC de la propuesta

COK = Beta x (Rm – Rf) + Rf + Rpais	5.94%
Beta no apalancado	0.46
Rm - Rf(prima de riesgo)	4.5%
Rf(Tasa libre de riesgo)	1.44%
Rpais(riesgo pais)	1.63%
Beta apalancado= Beta no apalancado*(1-T*D/C)/(1-D/C)	
Beta apalancado	1.00
TEA: prestamo del banco	0.0%
T: TASA EFECTIVA DE IMPUESTO	29.5%
RATIO DEUDA INVERSION CAPITAL DEL PROYECTO	-
RATIO CAPITAL INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	1.00
WACC	5.94%

Con referencia al Valor Actual Neto Debido a que el Valor Actual Neto (VAN) económico es de valor positivo de S/. 425,636, se concluye que la propuesta de implementación de un almacén es viable. Por otro lado, en cuanto a la Tasa Interna de Retorno Como se muestra en la tabla 51, es mayor al WACC. Entonces, el proyecto es aceptado teniendo en cuenta este punto.

Tabla 51. TIR Y VAN de la propuesta

	Económico
Tasa de dscto.	5.94%
TIR (5 años)	72%
VAN (5 años)	S/. 425,636

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo al estudio realizado se concluye que la construcción de carreteras es factible y ayuda a las actividades económicas, como turismo, transporte de alimentos, material, sin embargo la conservación de carreteras no se toma en cuenta en muchas de las carreteras construidas en el País, por ello una recomendación accesible es que se realicen estudios de conservación de carreteras en todas las construidas para que así siga siendo más eficiente el transporte y se pueda seguir obteniendo un movimiento económico continuo.
- Debido a los tramos de la carretera se diagnosticó un problema de transporte y demoras de entrega de material por ello se propuso la implementación de un almacén el cual sería ubicado a la mitad del tramo Palpa – Ayacucho, dando lugar al campamento en pampa cangallo.
- Los alquileres de locales son muy limitados e esta zona es por ello que se eligió uno a 20 min del centro y orillado a la carretera de tal manera que el ingreso de material sea accesible y a la vez céntrico.
- Se identificó una zona del almacén como patio para la llegada de los camiones y un espacio para el cemento ya que llega en grandes cantidades.
- Se verificó, que es recomendable que haya al menos dos almacenes para este tipo de proyecto donde la carretera alcanza un tramo de 330 km.
- Sobre los requerimientos de personal se necesitan 2 personas encargas del almacén uno que atienda de día y otro de noche, ya que muchas veces se realizan los trabajos nocturnos, de la misma manera un asistente que apoye durante el día ya que es donde se enfoca la mayor carga de trabajo
- La implementación de un campamento en Pampacangallo genera un ahorro muy significativo para el proyecto, dado que dicho campamento se ubica en un lugar

más próximo o cercano a los tramos donde se van a ejecutar los trabajos de conservación como son la colocación de alcantarillas, material estabilizado con emulsión, así como la colocación de señales y otros elementos viales de la carretera.

- De acuerdo a los cálculos realizados se puede observar que dicha implementación produce un ahorro de S/. 1,099,104.75, ya que el costo de material con la implementación del campamento en Pampacangallo representa un 55,6% menos de lo que cuesta trasladar los materiales sin el almacén implementado para el proyecto.
- El plan de Implementación de la propuesta de mejora permite conocer el tiempo en que el almacén iniciará la ejecución de servicios, así como el costo adicional, que en este caso fue S/. 7,000.00. designado.
- El almacén implementado ocasiona reducciones de tiempo significativos que implica una mayor eficiencia en el flujo de compra, lo cual permite una entrega inmediata de materiales.
- Las mejoras descritas en el proceso de planificación son un apoyo significativo a la propuesta principal, pues la implementación de un nuevo flujo de compra donde todo se digitalice en el sistema que usan que es el Oracle, permite que la programación de entregas de materiales con un mismo proveedor no se acumule y el proveedor sepa que fechas debe tener listo el material, en caso ocurra una falta de stock tenga el material en inventario y listo para entrega.
- El cronograma propuesto en el proceso de planificación debe ser en el sistema, ya que tanto proveedor, el comprador y el usuario pueden verificar donde se encuentra el material y la situación en la que se encuentra (pedido, con orden de compra, por aprobación, en alancen), de esta manera el seguimiento a realizar es más eficiente.

- La clasificación ABC, en el proceso de Aprovisionamiento, es una de las principales herramientas para evaluar económicamente la propuesta, ya que se tomaron los materiales más importantes según su categoría (servicios y materiales permanentes), es por ello que también otra de las propuestas de mejora es aplicar esta clasificación en los pedidos, para que haya mayor prioridad en el seguimiento de los materiales clasificados como A.
- El modelo SCOR permite realizar un diagnóstico de cada proceso del proyecto, lo que da a conocer los problemas internos y externos del proceso de compra y con ello proponer mejoras necesarias para que los procesos ineficientes se vuelvan productivos, gracias sus puntuaciones estandarizadas que son visibles y accesibles al análisis completo del flujo de compra y otros procesos.
- Los indicadores mostraron que hay una notable mejora en los procesos de planificación, aprovisionamiento y distribución, ya que aumentaron en promedio 30% de su valor original, con las propuestas presentadas.

Procesos	Indicadores SIN la propuesta de mejora	Indicadores CON la propuesta de mejora
1. Proceso de planificación (Plan)	2.07	3.29
2. Aprovisionamiento (Source)	2.62	3.35
3. Producción/manufactura (Make)	3.18	3.18
4 Distribución/despacho (Deliver)	1.81	3.19
4 Devolución (Return)	1.70	1.70

- La propuesta de la implementación del almacén resulta ser rentable debido a que el valor actual neto económico es S/. 425,636. Además, la tasa interna de retorno económico es 72%, lo cual evidencia la rentabilidad del proyecto al ser un porcentaje mayor al WACC.
- Las propuestas de mejora como cronogramas, clasificación ABC, flujograma de compra y evaluación de proveedores deberían ser herramientas utilizadas no solo en los proyectos similares de conservación vial, sino también en otro tipo de

proyectos, ya que utilizándolas se pueden optimizar tiempos de entrega y hacer más eficiente el proyecto.



7. BIBLIOGRAFIA

BALLOU, Ronald h.

2004 Logística. Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. México: Pearson education.

BORJA DE CARLOS MARTÍN-LAGOS, Francisco

2008 Sistematización de la Función Comercial. Netbiblo

BOWEASOX, Donal J & CLOSS, David J & COOPER, M. Bixby

2002 Supply chain logistics management. Boston: MacGraw-Hill.

BUTTLE, Francis Arthur

2001 The CRM Value Chain. Australia: Macquarie University Sydney NSW. Consulta 4 de octubre de 2018

https://www.researchgate.net/publication/228396256_The_CRM_value_chain

CALDERÓN, J. L y LARIOS F. C.

2005 Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la cadena de suministro. IX Congreso de Ingeniería de Organización.

<http://recetasdepostres.mex.tl/images/31616/modeloscor.pdf>

CENTRO ESPAÑOL DE LOGISTICA (CEL)

2002 Gestión de la cadena de suministro en la gestión de demanda. Canales de distribución y administración logística. Consulta 4 de octubre de 2018.

http://www.academia.edu/11341394/La_gesti%C3%B3n_de_la_demanda_en_el_supply_chain_management

CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter

2013 Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. México: Pearson education.

COOPER, R y KLEINSCHMINDT, E

1994 Determinants of timeliness in product development. Journal of product innovation management. Vol 11.

COOPER, M.C.

1997 Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. USA: The International Journal of Logistics Management.

FONTALVO, T. J. y DE LA HOZ, E. & CARDONA, D.

2010 Diseño de un plan de mejoramiento para la cadena de suministro de la empresa Drolitoral S.A aplicando el Modelo SCOR. Escuela de Ingeniería de Antioquia.

<https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/694/1/RSO00058.pdf>

GARCIA TURRIAGO, Leonardo

2016 Presentación de gestión de la orden. Consulta: 6 de octubre Del 2018.

<https://prezi.com/qevupzf6rig-/gestion-de-la-orden/>

GESTIÓN DE PROYECTOS MASTER

2017 El modelo SCOR en Supply Chain Management. Consulta: 6 de octubre del 2018.

<http://gestiondeproyectos-master.com/el-modelo-scor-en-supply-chain-management/>

GONZALES, Rodrigo

2013 Modelo SCOR: Desarrollar un modelo de gestión de cadena de suministro.

Consulta: 6 de octubre del 2018.

<https://www.pdcahome.com/4753/desarrollar-un-modelo-de-gestion-de-cadena-de-suministro-modelo-scor/>

GOSNEY, John y BOEHM, Thomas P

2000 Customer Relationship Management Essentials. Prima Tech.

GREENBERG, Donal P,

2003 "CRM: Gestión de relaciones con los clientes". España: McGraw Hill.

HANSEN, J y HILL, N

1989 Control and audit of electronic data interchange. MIS Quartely.Vol13

HERRERO PALOMO, Julián

2001 Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa. Paraninfo

HILL, C y SCUDDER, G.

2002 The use of electronic data interchanges for supply chain coordination in the food industry. Journal of Operations Management, vol 20.

IACOVOU, C

1995 Electronic Data Interchange and small organizations: adoption and impact of technology. *Mis Quarterly*. Vol 19.

KOU ORTIZ, Katherine Elizabeth

2016 Análisis bajo la metodología scor del sistema logístico de una empresa comercializadora cuyo core principal es distribuir al estado. título profesional de licenciado en gestión. lima. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7129/KOU_OR_TIZ_KATHERINE_METODOLOGIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LAMBERT, Douglas.

1998 "Fundamentals of Logistics Management". New York: McGraw-Hill.

LAMBERT, D. M, KNEMEYER, M., ROGERS, D. S.

2006 Supply Chain Management Processes, Partnerships, Performance. Segunda edición Jacksonville: Hartley Press Inc.

LIM, D Y PALVIA, P

2001 EDI in strategic supply chain: impact on customer service. *International Journal of Information Management*. Vol 21.

MACK, Oliver; MAYO, Michael y KHARE, Anshuman

2005 "A Strategic Approach for Successful CRM: A European Perspective". *Problems & Perspectives in Management*.

MODELO SCOR

2004 Supply-Chain Operations Reference-model SCOR.Version 6.1. Overview, SCC Inc.

ftp://im1.im.tku.edu.tw/Prof_Shyur/%A8%D1%C0%B3%C3%EC%BA%DE%B2z/SCCreference/SCOR%206.1%20FINAL.pdf

MOSQUERA, Alfredo

2017 Escuela de negocios supply chain management y logística. Consulta: 6 de octubre del 2018.

<https://ieec.edu.ar/desarrollo-nuevos-productos-servicios/>

PARVATIYAR, Atul y SHETH, Jagdish N

2001 Customer Relationship Management: Emerging Practice, Process, and Discipline. Journal of Economic and Social Research. Consulta 4 de octubre de 2018

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.113.2212&rep=rep1&type=pdf>

PASTRANA, Christian

2013 Comentario del 23 de diciembre a La Cadena de Gestión de Suministro (SCM): qué es y cuáles son las ventajas que ofrece. Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores. Consulta 2 de octubre del 2018.

<https://www.iebschool.com/blog/cadena-gestion-suministro-negocios-internacionales/>

PAYNE, A. y FROW, P.

2005 "A Strategic Framework for Customer Relationship Management". Journal of Marketing; Oct, Vol. 69.

PÉRES PÉREZ, Manuela y MARTINEZ SÁNCHEZ, Ángel

2004 Servicio al cliente en la cadena de suministro: Efecto de la adopción EDI. Universidad de Zaragoza.

PORTER, M y MILLAR, V

1985 How information gives you competitive advantage. Harvard Business Review. Vol 63.

RETOS EN SUPPLY CHAIN

2018 La gestión de inventarios: aspectos clave que debes conocer. EAE business School. Consulta: 6 de octubre del 2018.

<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/la-gestion-de-aprovisionamiento-aspectos-clave-que-debes-conocer/>

QUEVEDO CASSANA, Juan Gonzalo

2010 Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de la cadena logística y de planeamiento de las compras de una empresa peruana comercializadora de productos químicos. título de ingeniero industrial, que presenta el bachiller. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. Ingeniería Industrial.

SALAZAR SANABRIA, Hugo Felipe y LÓPEZ BELLO, César Amílcar

2013 Propuesta metodológica para la aplicación del modelo Supply Chain Operations Reference. FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.

[file:///C:/Users/USER/Downloads/DialnetPropuestaMetodologicaParaLaAplicacionDelModeloSupp-3764210%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/DialnetPropuestaMetodologicaParaLaAplicacionDelModeloSupp-3764210%20(1).pdf)

SERNA LÓPEZ, Martha Ligia

2006 Factores para el diseño de estrategias que integren la gestión de las relaciones con el cliente -CRM- y la administración de la cadena de suministro -SCM- en las grandes empresas del sector productivo y de servicios de la ciudad de Manizales. Magíster en Administración. Manizales. Universidad Nacional DE Colombia. Administración.

SORIANO VALDIVIA, Andrés Enrique

2013 Propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro (SCM) programación y distribución de producto terminado en una industria cervecera. Título de ingeniero industrial. Universidad peruana de ciencias aplicadas.

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315101/soriano_va-rest-tesis.pdf?sequence=2

STADLER, hartmut y KILGER, Christopher

2002 Supply chain management and advanced planning. Segunda edición.

<https://mynotesonsystemicthinking.files.wordpress.com/2011/02/scm-and-advanced-planning.pdf>

VALDERRAMA, Juana

2016 Presentación del flujo de la producción y la administración del proceso. Consulta:
6 de octubre del 2018. <https://prezi.com/bley1dddsp61/el-flujo-del-la-produccion-y-la-administracion-del-proceso/>

WILLIAMSON, K Y BLOOMERG, D

1998 A multidimensional view of EDI: testing the value of EDI participation to firms.
Journal of Business Logistics, Vol 19.

