Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial

MEJORA DEL CONTROL OPERACIONAL A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA SERVICIOS DE CONSERVACIÓN VIAL EN CONALVÍAS CONSTRUCCIONES S.A.C.

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

PATRICIA KARIM GUILLEN SEVILLA

Código 20052400

Asesor

Pedro Ayala Chacaltana

Lima – Perú

Noviembre de 2020

UNIVERSIDAD DE LIMA
MCMLXV
SCIENTIA ET PRAXIS

IMPROVEMENT OF OPERATIONAL CONTROL THROUGH THE IMPLEMENTATION OF SPECIFIC PROCEDURES FOR ROAD CONSERVATION SERVICES AT CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.C.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS v

ÍNDICE DE TABLAS vi

ÍNDICE DE ANEXOS vii

RESUMEN viii

ABSTRACT ix

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA 3

1.1 Breve descripción de la empresa 3

1.1.1 Reseña histórica 3

CAPÍTULO II: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 21

2.1. Objetivo general 21

2.1.1 Objetivos específicos 21

CAPÍTULO III: ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN 22

CAPÍTULO IV JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 24

4.1 Justificación técnica 24

4.2 Justificación económica 24

4.3 Justificación social 24

4.4 Justificación ambiental 24

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES 33

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES 34

REFERENCIAS 35

BIBLIOGRAFÍA 37

ANEXOS 38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Línea de tiempo de los eventos resaltantes en Conalvías…….. 5

Figura 1.2 Participación de mercado de Conalvías 2019……. 6

Figura 1.3 Mapa de procesos..…… 10

Figura 1.4 Indicador de niveles de servicio……...…….….20

Figura 3.1 Mapa de localización de la vía de la obra 906……..…….23

Figura 5.1 Diagrama de Pareto de los factores que afectan a las penalidades……26

Figura 5.2 Diagrama Causa Efecto...……..27

Figura 5.3 Diagrama de árbol…...…….28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Planilla de inspección para niveles de servicio……..…13

Tabla 1.2 Criterios a cumplir en la medición de niveles de servicio ……...……13

Tabla 1.3 Cuadro comparativo de los montos de penalidades, costos y facturación anual…….….15

Tabla 1.4 Planilla de relevamiento …….……..…17

Tabla 5.1 Los 5 por qué ..……29

Tabla 5.2 Listado de procedimientos ..……31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Procedimientos de conservación vial 40

Anexo 2: Formatos para los controles de calidad de los procedimientos específicos 45

Anexo 3: Cronograma de implementación de los procedimientos específicos.....50

Anexo 4: Manual de carreteras, 2018. 51

RESUMEN

Conalvías Construcciones S.A.C. es una empresa del sector construcción que decidió desarrollar el proyecto "Mejora del control operacional a través de la implementación de procedimientos específicos para obras de conservación vial" en su servicio de conservación vial "Consorcio Abra Toccto" ubicada en el departamento de Ayacucho y replicar en todos sus contratos.

El motivo para que se diera inicio al proyecto fue a la identificación de un problema que venía repitiéndose mes a mes, el incumplimiento del indicador de la organización "Medición de niveles de servicio", este indicador mide el porcentaje de penalidades que aplica el cliente por el incumplimiento en la ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario. La meta del indicador es no pasar el 2% de penalidades respecto a la facturación total del mes. Las mediciones de varios meses consecutivos estaban por encima del 2%, es decir se estaba incumpliendo el indicador.

Para identificar las causas que originaron el incumplimiento del indicador se utilizaron las herramientas: Diagrama Causa Efecto (Ishikawa), Diagrama del árbol, Los 5 por qué; para hallar qué actividades son las que causan un mayor efecto negativo en las inspecciones de medición de niveles de servicio se utilizó la herramienta Diagrama de Pareto.

Con los resultados de las herramientas utilizadas, el proyecto se desarrolló y fue un éxito ya que se obtuvo lo esperado al reducirse considerablemente las penalidades y con ello mejoraron las mediciones del indicador de niveles de servicio.

Palabras clave: Conservación vial, procedimientos, estandarización, carreteras, vías nacionales.

ABSTRACT

Conalvias Construcciones S.A.C. is a company in the construction sector that decided to develop the project "Improvement of operational control through the implementation of specific procedures for road conservation services" in its Consorcio Abra Toccto Project and replicate in all its road conservation contracts.

The reason for the start of the project was the identification of a problem that was repeated every month, the breach of the indicator "Measurement of service levels", this indicator measures the percentage of penalties that the client applies for the breach in the execution of routine maintenance activities. The goal is not to pass 2% of penalties with respect to the total billing of the month and it was the case that the measurements of several consecutive months were well above 2%.

The following tools were used to identify the causes that caused the non-compliance of the indicator: Cause Effect Diagram (Ishikawa), Tree Diagram, The 5 Why's; To find out which activities cause the greatest negative effect on service level measurement inspections, the Pareto Diagram tool was used.

With the results of the tools used, the project was developed and was a success, since what was expected was obtained by considerably reducing the penalties and thus improving the measurements of the service level indicator.

Key words: Road conservations, procedures, standarizations, roads, national roads.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional se desarrolló en la empresa Conalvías Construcciones S.A.C. para su servicio de conservación vial "Consorcio Abra Toccto" donde se implementaron procedimientos específicos y se replicaron a los demás proyectos de conservación vial.

Conalvias Construcciones es una empresa dedicada al sector construcción cuya sede principal se encuentra en Lima; está certificada en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007, mantiene la certificación ambiental ISO 14001:2015 y la de calidad ISO 9001:2015, además se encuentra en la preparación para la implementación de la norma ISO 37001:2016 sistema de gestión antisoborno.

Debido al incumplimiento del indicador Niveles de servicio, Alta Dirección de Conalvias Construcciones tomó la decisión de desarrollar el proyecto: "MEJORA DEL CONTROL OPERACIONAL A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA LOS SERVICIOS DE CONSERVACIÓN VIAL"

Los beneficios que se lograrán con la implementación de procedimientos específicos para los proyectos de conservación vial son, en primer lugar, estandarizar los procesos para la correcta ejecución de los requisitos del contrato, esto permitirá que las penalidades por incumplimiento se reduzcan, la rentabilidad mejore y dar cumplimiento a los requisitos del cliente.

Siendo el sector construcción el quinto sector del país que más contribuye a la economía, representando el 5.1% del Producto Bruto Interno total (PBI) es necesario ejecutar controles que permitan mejorar los procesos de calidad, ya que con ello se obtendrá un mejor posicionamiento del sector y una mayor inversión.

El presente trabajo de suficiencia profesional se ha realizado en el plazo de doce meses (enero 2018 a diciembre 2018) durante este periodo se dio seguimiento a los indicadores y se verificó el resultado de la propuesta. Consta de seis capítulos donde se presenta a la empresa Conalvías, los objetivos de la investigación, las propuestas y resultados para demostrar las mejoras al implementar procedimientos específicos para los

proyectos de conservación vial bajo los lineamientos de los manuales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) mostrando la situación inicial, elaborando documentos y finalizando con las conclusiones y recomendaciones. Finalmente, se espera que el presente trabajo sirva como referencia y guía para la implementación de procedimientos específicos para obras de conservación vial.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

En este capítulo se han desarrollado los aspectos generales de Conalvias Construcciones donde se ha implementado el proyecto" MEJORA DEL CONTROL OPERACIONAL A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA SERVICIOS DE CONSERVACIÓN VIAL"

1.1 Breve descripción de la empresa

1.1.1 Reseña histórica

CONALVÍAS CONSTRUCCIONES inició sus actividades comerciales en el año 1980 en Santiago de Cali – Colombia, expandiéndose en su país realizando obras de gran importancia. Así también para el año 2000, ingresó a Perú y Panamá. El año 2010 ingresó a Miami – Estados Unidos; es así como Conalvias Construcciones se posicionó como una de las mejores empresas en el sector construcción llegando a tener contratos por 75 millones de dólares en Estados Unidos y participando en licitaciones por el orden de 500 millones de dólares.[1]

En Perú desde el año 2000 ha realizado trabajos como subcontratista en el sector minero hasta que en el año 2004 se convierte en constructora y forma consorcios con empresas grandes en el sector. Hasta la fecha Conalvías Construcciones cuenta con 15 proyectos de los cuales tres aún están en ejecución.

El año 2016 se descubrieron los casos de corrupción por los pagos de sobornos, el conocido caso de la constructora Odebrecht y el Club de la construcción del año 2017 donde se acordaba cuál sería la firma ganadora para trabajar con el Ministerio de transportes y comunicaciones – MTC; lamentablemente Conalvías Construcciones pertenecía al grupo "Club de la construcción" y comenzó el declive de la empresa ya que

[1] Edición especial de la revista institucional Conalvías Construcciones por sus 35 años del año 2015. Entrevista al presidente ejecutivo del grupo empresarial Conalvias Ing. Andrés Jaramillo López

no pudo licitar a nuevos proyectos y los bancos ya no le daban créditos y con ello no podía emitir cartas fianzas.

Este mismo escenario vivido en Perú también sucedió en Colombia, en enero 2017 fue capturado y encarcelado el expresidente de Conalvías en Colombia, Andrés Jaramillo, quien pertenecía al "Carrusel de la contratación", de igual manera hubo pagos por sobornos por la adjudicación de proyectos en Colombia lo que trajo consigo el declive de la empresa en Colombia y sus sucursales en Perú, Panamá y Estados Unidos.

Dentro de las obras más representativas de Conalvías Construcciones están las siguientes:

1. **Proyectos en Colombia:**

a. Intercambiador vial de la Calle 12 Sur - Medellín
b. Construcción de un tramo del Corredor del Sistema integrado masivo "Transcaribe" - Cartagena

2. **Proyectos en Perú:**

a. 2004 al 2008 inició con obras generales de agua, con construcciones tanques elevados, apoyados, sistema Scada.
b. COSAC SUR TRAMO I, desde la Plaza Grau hasta el mercado de Flores de Barranco.
c. COSAC Centro Tramo I, en las vías de la Av. España- Alfonso Ugarte, hasta la Plaza Castilla.
d. COSAC Centro Tramo II, en las Av. Lampa y Emancipación, hasta la Plaza Castilla.
e. COSAC Norte, desde la Plaza Castilla, la Av. Tupac Amaru, hasta los Alisos hasta el 2012.
f. Fines del 2012 y el año 2013, La construcción de la Carretera Cochabamba-Chota.
g. 2013 al 2015, Mejoramiento de la carretera Pericos - San Ignacio.
h. 2012 Mantenimiento Conservación vial por niveles de servicio (mantenimiento periódico y mantenimiento rutinario) Ayacucho – Cangallo – Puquio.
i. 2015 Conservación vial Ayacucho – Andahuaylas – Puente Sahuinto
j. 2015 a la actualidad, Rehabilitación y mejoramiento de la carretera Puerto Bermúdez- Ciudad Constitución.

k. 2015 Construcción y mantenimiento Canta – Huayllay.

l. 2016 Conservación vial y peaje Huaral - Acos

m. 2018 Contrato complementario Conservación vial Ayacucho – Cangallo – Puquio.

n. 2018 Contrato complementario Ayacucho – Andahuaylas – Puente Sahuinto.

o. 2018 Conservación vial por niveles de servicio Tarma – La Merced – Satipo.

3. Proyectos en Panamá:

a. Puente vehicular – Intersección Santos Jorge Vía la Amistad.

b. Puente Patacón

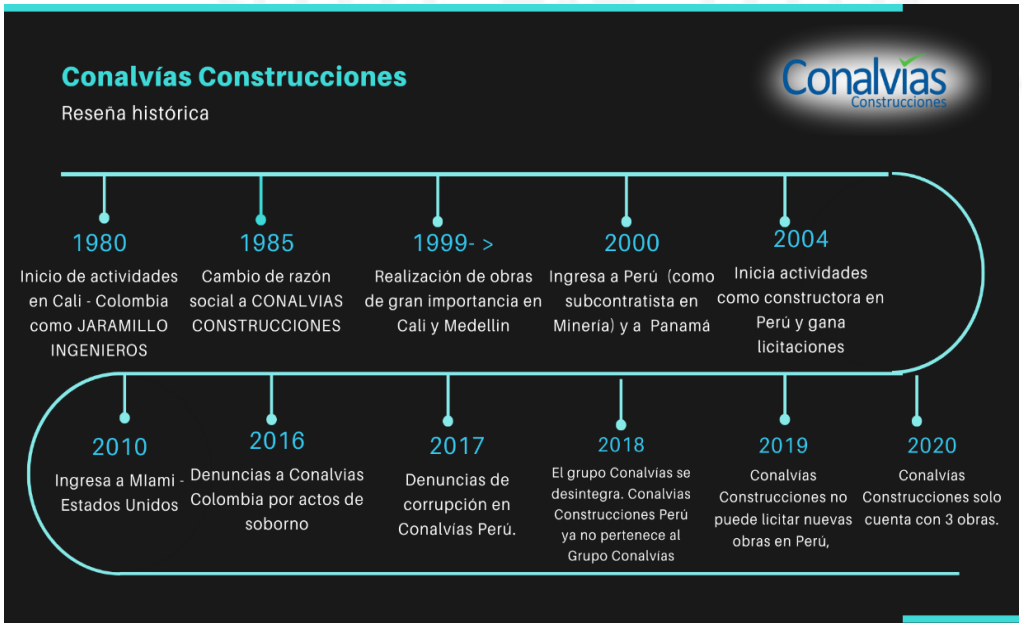
4. Proyectos en Estados Unidos:

a. Metro Patway

b. Interestatal 75

Figura 1.1

Línea de tiempo de Conalvías Construcciones



Adaptado de "35 años por todo lo alto, 2015", por J.M. Calcedo Ferrer, *Revista Institucional Conalvias 35 años*,34, p.3. https://issuu.com/conalvias/docs/conalvias

Los servicios ofrecidos de Conalvías se puede apreciar en el Alcance del sistema de gestión:

"Estudio, diseño, construcción y mantenimiento de carreteras, obras de infraestructura vial, túneles, puentes, paso a desnivel, canales y obras de urbanismo. Movimiento de tierra y construcción de PADs en minería; y actividades complementarias tal como construcción de redes de agua y desagüe y tendido de ductos para energía, telecomunicaciones y semáforos."

Se ha delimitado el estudio del presente proyecto al Servicio de Conservación vial por niveles de servicio "Consorcio Abra Toccto" realizada en Ayacucho.

Para la implementación de los procedimientos específicos se tuvo como referencia el contrato de la obra, Términos de referencia, Bases Integradas, Plan de Conservación vial aprobado y los requisitos de las normas ISO 45001, ISO 9001, ISO 14001.

El año 2020, Conalvías Construcciones prácticamente no tiene participación en el mercado ya que cuenta con solo dos obras de conservación vial en ejecución de los 56 contratos de servicios de Conservación por niveles de servicio que tuvo el año 2019 Provías Nacional.

Figura 1.2

Participación de mercado de Conalvias Construcciones

De *Lista de contratos de Provías Nacional*, por Provías Nacional Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2019. (http://gis.proviasnac.gob.pe/transparencia/contratos/lista_contratos.asp?buscar=&s_id_periodo=2019&s_id_tipcont=008&s_id_columna=&s_ds_valor=&paginaactual=4)

Conalvías Construcciones mantiene los siguientes proyectos de Conservación vial:

1. Servicio de conservación vial por niveles de servicio Tarma – Satipo
2. Servicio de conservación vial y peaje Huaral – Acos

Número de empleados:

Actualmente, enero 2020, Conalvías cuenta con 133 empleados distribuidos en tres obras: dos de conservación vial y una obra de construcción.

Capacidad productiva:

Para la realización de las actividades de conservación vial son necesarios algunos equipos mínimos:

- Retro excavadora 420E Cat
- Mini cargador 236B Cat
- Barredora de cajón
- Vibro apisonador
- Volquetes
- Motoniveladora
- Cargador frontal
- Grupos electrógenos
- Cortadora de concreto
- Cisterna para agua

Herramientas para uso del personal:

- Palas
- Picos
- Machetes
- Carretillas
- Escobas
- Elementos de limpieza
- Algunos productos químicos de limpieza
- Paños

El personal trabaja junto con los equipos mecánicos y avanzan un promedio aproximado de 10 a 12 Kilómetros diarios para las actividades de mantenimiento rutinario. Esta labor lo realiza un subcontratista de Conalvías con las cuadrillas suficientes para cubrir todo el tramo del proyecto. Para el estudio del presente informe se ha tomado como referencia el Proyecto 906 Consorcio Abra Toccto de conservación vial, este proyecto tuvo una longitud de 324.951 Km de vía asfaltada con diseño tipo slurry y se trabajaba con 5 cuadrillas de 12 personas cada una.

Descripción de sector.

El sector construcción es el quinto sector del país que más contribuye a la economía, representando el 5.1% del Producto Bruto Interno total (PBI). Para el periodo enero – agosto del 2019 acumuló un crecimiento de 4.3% impulsado básicamente por el consumo interno del cemento y un casi nulo avance de obras públicas (-0.8%). Para el año 2020 la inversión privada proyecta un crecimiento de 4.3% y para la inversión pública de 5.1%[2]. Estos datos del año 2019 y la proyección para el año 2020 nos deja claro que habrá una reactivación del sector construcción lo que dinamizará la inversión privada mediante las licitaciones de Provías Nacional ya que desde el año 2017 ha sufrido una caída por los descubrimientos de sobornos del llamado "Club de la construcción", esto generó una paralización en las obras públicas y a la vez dio oportunidad para que se reestructurara el sector permitiendo a las empresas se ordenen mediante el sistema de gestión antisoborno ISO 37001:2016 y tener procedimientos más claros y ordenados en las instituciones públicas y privadas. Ahora es un requisito para postular en las licitaciones que las empresas cuenten con el sistema de gestión antisoborno.

[2] Peñaranda CCL inversión pública dinamizará sector construcción el 2020. Reátegui Carlos Semana económica Oct 2019

1.3 Descripción del problema

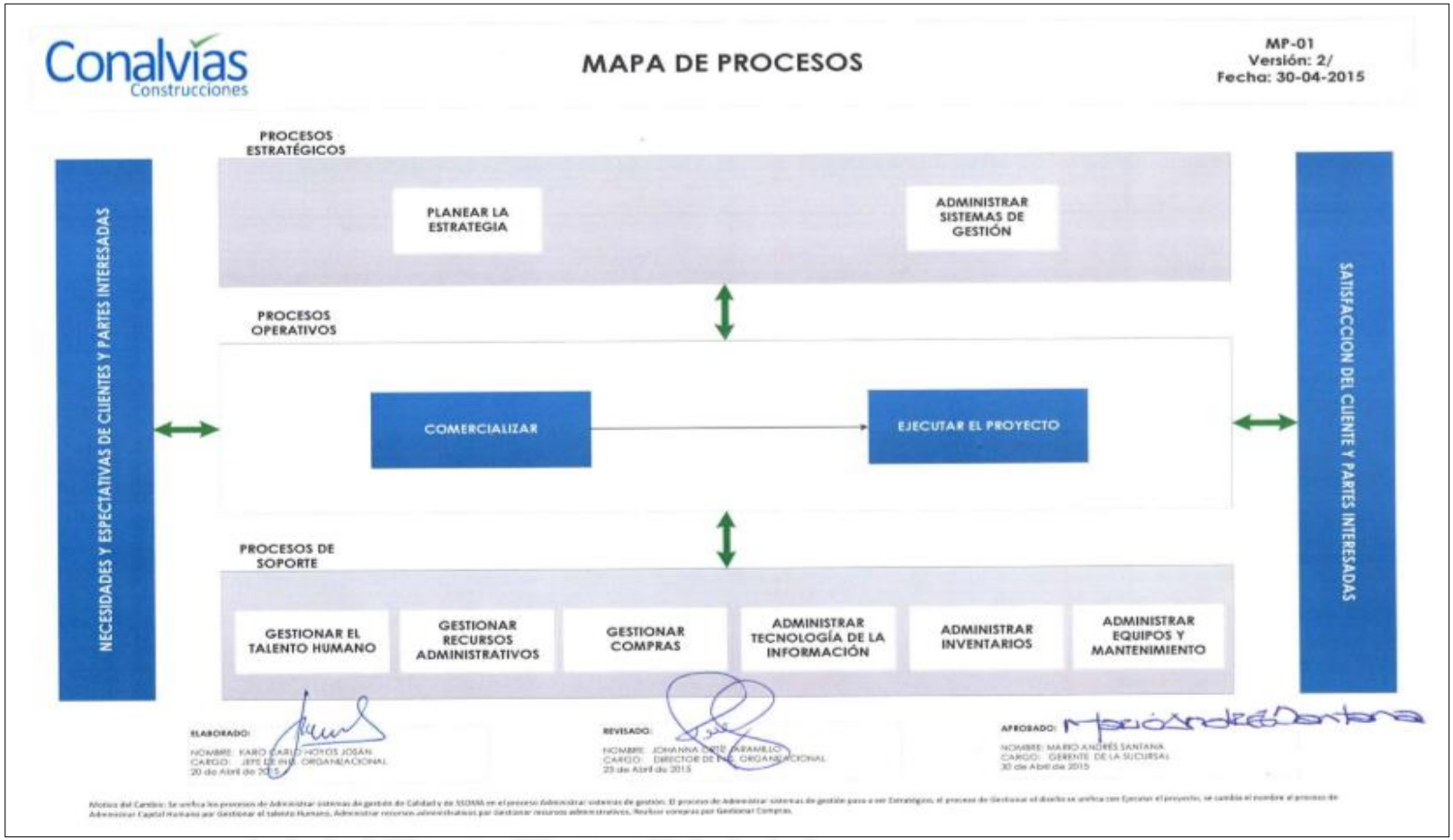
CONALVÍAS CONSTRUCCIONES está certificada bajo los requisitos de la norma OHSAS 18001:2007 (seguridad y salud ocupacional), ISO 14001:2015 (medio ambiente), ISO 9001:2015 (calidad) y para medir su desempeño mantiene sus indicadores en las tres normas; uno de ellos es el indicador "Niveles de servicio" que mide el cumplimiento de los requisitos de calidad asociadas a las penalidades y la facturación mensual. Este indicador tuvo un incumplimiento por varios meses consecutivos lo que originó tomar medidas correctivas y la respectiva investigación para hallar las causas del incumplimiento.

A continuación, se presenta el mapa de procesos de Conalvías Construcciones para conocer cómo interactúan los procesos. Centraremos nuestra atención en los procesos: Administrar sistemas de gestión y Ejecutar el proyecto.

El proceso Administrar sistemas de gestión hace seguimiento al cumplimiento de los requisitos de las normas ISO y los requisitos legales aplicables a la actividad; por su parte el proceso Ejecutar el proyecto realiza las actividades en campo dando cumplimiento al contrato y requisitos del cliente.

Figura 1.3

Mapa de procesos



De *Mapa de procesos* por Manual de sistema de gestión Conalvias Construcciones, 2018. (https://201.234.115.123/Isolucion)

El servicio de mantenimiento de conservación vial por niveles de servicio se desarrolla cumpliendo la conservación rutinaria. A continuación, se detalla el servicio:

- **Conservación rutinaria:** Es el conjunto de 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 tenía después de la construcción, de la conservación periódica, de la rehabilitación o de la reconstrucción. Las actividades de conservación rutinaria se ejecutan desde el primer día de inicio efectivo del servicio en cada uno de los tramos que conforman el corredor vial y se ejecutará hasta el último día de vigencia del mismo.

Las actividades consideradas en la conservación rutinaria son definidas en los Términos de referencia del contrato del proyecto, como las siguientes:

- Roce de vegetación.
- Poda, corte y retiro de árboles.
- Eliminación de derrumbes y/o remoción de obstáculos manual.
- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, tuberías, pontones, puentes vehiculares, peatonales, viaductos, túneles, etc.)
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjas de coronación.
- Limpieza de calzada y berma.
- Limpieza y pintado de señales verticales, hitos kilométricos, postes delimitadores, defensas metálicas y defensas de 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 contratadas, en material común o conglomerados.
- Tratamiento de fisuras y grietas, sellos.
- Bacheo.
- Parchado.
- Reparación de alcantarillas., cunetas, cunetas de coronación, badenes.

- Mantenimiento y reposiciones menores de superestructura de madera.
- Reposición y/o reconformación y/o colocación de muros secos.

Para la medición del cumplimiento de estas actividades se deben cumplir los niveles de servicio indicados en los términos de referencia del contrato. A continuación, se detalla el procedimiento de la medición de los niveles de servicio:

- **Niveles de servicio:** son indicadores que califican y cuantifican el estado de servicio de una vía y que, normalmente se utilizan límites admisibles hasta los cuales pueden evolucionar su condición superficial, funcional, estructural y de seguridad. Los indicadores son propios de cada vía y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro del esquema general de satisfacción del usuario y rentabilidad de los recursos disponibles.[3] Ver Tabla 5.2 donde se muestran los indicadores y los valores admisibles para la calificación del nivel de servicio.

Mediante la tabla N°1.1 y N°1.2 Provías Nacional hace la inspección una vez al mes en coordinación con el contratista para verificar el cumplimiento de los niveles de servicio, cuando el contratista incumple coloca una "X" en la planilla. Al finalizar la inspección se contabilizan la cantidad de fallas o "X" se multiplica por el factor de peso y se obtiene el porcentaje de incumplimiento. Este porcentaje de incumplimiento se multiplica con la facturación bruta del mes y se obtiene la penalidad en soles que es descontada de la facturación mensual.

[3] Capítulo 3 Manual de carreteras. Mantenimiento o conservación vial R.D.08-2014 MTC/14 pág. 39 (2018)

Tabla 1.1

Planilla de inspección para Niveles de servicio

ASPECTO INSPECCIONADO	VARIABLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NUMERO DE FALLAS (1)	FACTOR DE PESO (2)	PORCENTAJE DE INCUMPLIMIENTO (3) (3) = (1) x (2) / 10
Calzada	Baches												12	
	Fisuras > 2mm												8	
	Fisuras <1mm > 2mm												5	
	IRI < 3.5 m/Km.												10	
Berma	Baches												5	
Drenaje	Cunetas												5	
	Alcantarillas												5	
	Badenes												5	
Limpieza	Calzada y Berma												5	
Señalización	Vertical												7	
	Horizontal												7	
Seguridad	Guardavías												6	
	Delineadores												3	
Estructuras Viales	Puentes												5	
	Pontones												5	
Zonas Laterales (Derecho de vía)	Roce												2	
	Talud inferior												5	
* El porcentaje de Incumplimento de cada planilla sera la sumatoria de los puntos observados (columna 3)													TOTAL *	∑

De "Niveles de servicio" por Provias Nacional, *Términos de referencia del contrato Consorcio Abra Toccto* (pp.25), 2012.

Tabla 1.2

Criterios por cumplir en la medición de niveles de servicio

Variable	Indicador	Forma de medición	Tolerancia
Calzada	Baches	Visual	Sin baches
	Fisuras > 2 mm	Odómetro	No hay tolerancia
	Fisuras > 1mm y < 2 mm	Odómetro	5% de la muestra materia de evaluación (ml)
	Fisuras < 1 mm	Odómetro	No se controlan, serán observadas por la supervisión para controlar el incremento
	IRI	Instrumental	< 3.5 m/Km
Berma	Baches y Fisuras	Visual	Sin baches y sin fisuras > 2mm
Limpieza	Calzadas	Visual	Siempre limpia
Drenaje	Cunetas	Visual	Siempre limpia

(continúa)

(continuación)

Variable	Indicador	Forma de medición	Tolerancia
Drenaje	Alcantarillas	Visual	Siempre limpia.
	Badenes	Visual	Siempre limpia.
Señalización	Vertical	Retroreflectómetro vertical	Completas y limpias, blanco: 70 cd/lux*m^2; Amarillo: 50 cd/lux*m^2; verde: 9 cd/lux*m^2. Equipo proporcionado por el contratista
	Horizontal	Retroreflectómetro horizontal	Blanco: 150mcd/lux*m^2; Amarillo: 120mcd/lux*m^2.e Equipo proporcionado por el Contratista
Elementos de Seguridad	Guardavías	Visual	Completos, pintados, limpios y sin deformación
	Delineadores	Visual	Completos, pintados y limpios
Estructuras Viales	Puentes	Visual	Pintados, limpios.
	Pontones	Visual	Limpios.
Zonas laterales (derecho de vía)	Roce	Visual	No se admite vegetación en bermas ni en cunetas. Altura máxima 0.20 m en la zona de derecho de vía
	Talud interior	Visual	No se admiten erosiones

De "Niveles de servicio" por Provias Nacional, *Términos de referencia del contrato Consorcio Abra Toccto* (pp.24), 2012.

A manera de ejemplo se presenta la Tabla N°1.3 de la Planilla de relevamiento y cálculo del nivel de servicio del mes de febrero 2018. La Supervisión Provías Nacional

procede a hacer un sorteo de las progresivas a evaluar, ya que no se puede evaluar todo el corredor vial de 324.951 Km, para el ejemplo se evaluó el Km 15+000 al Km 16+000, se inspeccionaron todos los criterios y se obtuvieron 14 fallas representadas en "X" en la planilla.

Se observa en la planilla que la actividad "Señalización horizontal" representa el 42% de las fallas al tener 6 fallas del total de 14 fallas en el kilómetro evaluado.

El total de incumplimientos para el mes de febrero del 2018 representaron el 3.23% de la facturación del mes, S/. 12,430.20 soles, este porcentaje supera el máximo permitido (2%) del indicador de niveles de servicio. Tal situación de incumplimiento del indicador se repitió hasta abril del 2018, lo que generó que se tomaran acciones correctivas para que no se repita en los meses siguientes.

Para el ejemplo se ha tomado solo es mes de febrero, pero para hacer el análisis de la pérdida por penalidades, se presenta en el siguiente cuadro el monto de las penalidades, el costo por la realización del servicio y los montos facturados desde el año 2012 hasta el 2019, periodo de duración del contrato:

Tabla N° 1.3

Cuadro comparativo de los montos de penalidades, costos y facturación anual

Año	Monto de penalidades por año:	Costos por año	Facturación por año
2019	S/. 128,322.89	S/. 7,551,940.85	S/. 9,581,720.91
2018	S/. 183,242.67	S/. 12,890,873.87	S/. 13,702,519.90
2017	S/. 290,244.98	S/. 12,190,238.04	S/. 14,021,629.81
2016	S/. 245,768.90	S/. 11,408,910.47	S/. 14,927,451.46
2015	S/. 324,876.65	S/. 12,543,472.34	S/. 13,293,802.58
2014	S/. 294,835.56	S/. 13,224,285.57	S/. 14,697,104.66
2013	S/. 234,457.35	S/. 11,357,400.87	S/. 13,601,508.58
2012	S/. 187,502.59	S/. 1,843,638.58	S/. 2,514,693.62

(continúa)

(continuación)

Total	**S/1,889,251.59**	**S/ 85´956,961.22**	**S/ 96,340,431.52**

De *Trazabilidad básica* por Conalvias Construcciones, 2012.

El monto total de las penalidades durante todo el proyecto representó 1.96% respecto de la facturación total, una cifra considerable que al no haberse tomado acciones en el 2018 probablemente hubiese tenido más pérdidas.

Tabla N° 1.4

Planilla de relevamiento y cálculo del nivel de servicio

PLANILLA DE REVELAMIENTO Y CALCULO DEL NIVEL DE SERVICIO

RUTA : **CORREDOR VIAL EMP. PE 3S (ABRA TOCCTO) –QUEROBAMBA – PUQUIO**

TRAMO I : **ABRA TOCCTO – MOROCHUCO**

FECHA: **26/02/2018**

PROGRESIVA EVALUADA : Km. Inicial 15+000 Km. Final 16+000

ASPECTO INSPECCIONADO	INDICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NUMERO DE FALLAS	FACTOR DE PESO	% DE INCUMPLIMIENTO
												(1)	(2)	(3) = (1) * (2) /10
Calzada	Baches											0	12	0
	Fisuras > 2mm			x					X			2	8	1.6
	Fisuras < 1mm > 2mm											0	5	0
	IRI < 3.5 m/Km											0	10	0.00
Berma	Baches											0	5	0.00
Drenaje	Cunetas											0	5	0.00

(continúa)

(continuación)

	Alcantarillas											0	5	0.00
	Badenes											0	5	0.00
Limpieza	Calzada y berma		**x**	**x**	**x**							3	5	1.50
Señalización	Vertical				**x**					**x**		2	7	1.40
	Horizontal	**x**		**x**		**x**		**x**		**x**	**x**	6	7	4.20
Seguridad	Guardavías y/o barreras de seguridad											0	6	0.00
	Postes delineadores.										**x**	1	3	0.30
Estructuras Viales	Puentes											0	5	0.00
	Pontones											0	5	0.00
Zonas Laterales	Roce											0	3	0.00
(Derecho de Vía)	Talud inferior y aguas empozadas											0	3	0.00
PORCENTAJE DE INCUMPLIMIENTO EN EL TRAMO EVALUADO														7.40

De *Valorización del mes de febrero* por Conalvias Construcciones, 2018.

Se presentan los indicadores de gestión del proceso Ejecutar el proyecto que tiene Conalvias Construcciones para medir el desempeño en sus obras. Los datos de las figuras corresponden al año 2018 de la obra 906.

Indicadores del proceso: EJECUTAR EL PROYECTO

1. Cumplimiento de compromisos contractuales
2. Cumplimiento del cuadro de inspección, medición y ensayo.
3. Cumplimiento de reclamos.
4. Cumplimiento de Niveles de servicio.
5. Facturación
6. Rentabilidad.

A continuación, se detalla el indicador Niveles de servicio el que tuvo incumplimientos continuos los que generaron penalidades al servicio.

Nombre: **Indicador de Niveles de Servicio**

Meta: 2% (porcentaje sobre la facturación total del mes)

Fórmula:

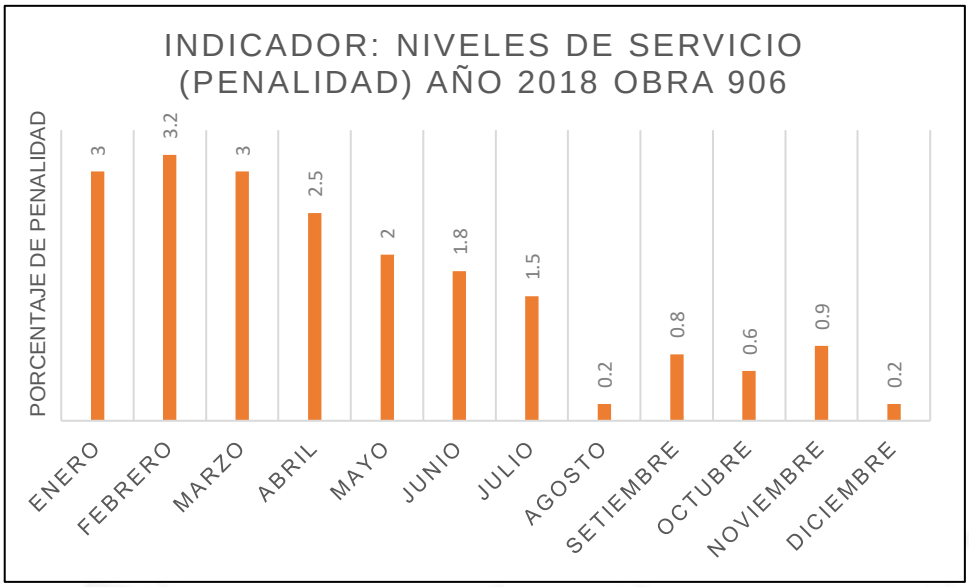
PENALIDAD (porcentaje sobre la facturación total del mes)	CUMPLIMIENTO DE INDICADOR
0% a 2%	Cumple
>2%	No cumple

Explicación: Este indicador se aplica en los Servicios de Conservación vial por Niveles de Servicio, y relaciona el cumplimiento de los niveles de servicio con las penalidades producto del incumplimiento de niveles de servicio. Se calcula el porcentaje que representan las penalidades sobre la facturación total del mes y de acuerdo a eso se estima el cumplimiento del indicador según la tabla indicada en la Fórmula del indicador.

Frecuencia: Mensual

Figura 1.4

Indicador Niveles de servicio



De "*Indicador Niveles de servicio año 2018*" por Conalvías Construcciones Consorcio Abra Toccto, 2018.

Como se aprecia en la Figura 1.1 no se estaba alcanzando el correcto control operacional en la conservación vial que se refleja en el incumplimiento del indicador "Niveles de servicio".

El indicador de Niveles de servicio se incumplió desde el mes de enero a abril 2018, este incumplimiento genera penalidades, por ejemplo, el mes de febrero 2018 la penalidad fue de 3.2% equivalente a S/. 12, 430.20 soles de S/. 385,075.02 soles facturado en el mes por los trabajos realizados.

Durante el año el año 2018 hubo una pérdida de S/. 183,242.67 soles por penalidades. Las penalidades durante todo el proyecto desde el año 2012 al año 2019 representaron S/. 1´682,251.58 soles, es por esta razón que se debe brindar importancia al cumplimiento de los requisitos del cliente mediante el cumplimiento de las actividades de mantenimiento rutinario para que esta cifra reduzca y consigo aumente la rentabilidad de la organización.

La oportunidad de mejora que se tuvo fue de optimizar el control operacional a partir de un control administrativo como son los procedimientos de trabajo para el cumplimiento de los requisitos del cliente y consigo el cumplimiento del indicador de Niveles de servicio.

CAPÍTULO II: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivo general

Elaborar procedimientos específicos para proyectos de conservación vial de Conalvías Construcciones para la mejora de sus controles operacionales.

2.1.1 Objetivos específicos

- Hacer un diagnóstico de la situación inicial de los controles operacionales.
- Elaborar un plan de implementación de los procedimientos específicos.
- Determinar los beneficios de la implementación de procedimientos específicos.

CAPÍTULO III: ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de implementación se llevó a cabo en el "CONTRATO COMPLEMENTARIO N°2-2018-MTC/20 CONTRATO DE SERVICIOS N°70-2012-MTC/20 SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO DEL CORREDOR VIAL EMP. PE 3S (ABRA TOCCTO) – QUEROBAMBA - PUQUIO" para fines de trazabilidad, la obra recibió la codificación 906 para Conalvías.

Este proyecto se desarrolló en el Departamento de Ayacucho y Conalvías trabajó bajo la modalidad de Consorcio con la empresa Aramsa Contratistas Generales S.A.C. formando el Consorcio Abra Toccto. La extensión del Corredor Vial fue de 324.951 Km y comprendió los siguientes tramos:

Tramos pertenecientes a Conalvías Construcciones S.A.C.:

Tramo I: Abra Toccto - Morochuco	21.725 Km.
Tramo II: Morochuco - Huancapi	40.467 Km
Tramo III: Huancapi – Taca	63.791 Km.
Tramo IV: Taca - Querobamba	32.290 Km.

Tramos pertenecientes al socio Aramsa Contratistas Generales S.A.C.:

Tramo V: Querobamba - Huacaña	45.232 Km.
Tramo VI: Huacaña – Andamarca	56.527 Km
Tramo VII: Andamarca – Puquio	64.919 Km

Figura 3.1

Mapa de localización de la obra 906

De "Niveles de servicio" por Provias Nacional, *Términos de referencia del contrato Consorcio Abra Toccto* (pp.15), 2012.

El proyecto, materia de este informe, "Implementación de procedimientos específicos" se desarrolló dentro del proceso operativo llamado Ejecutar el proyecto ya que todos los procedimientos específicos fueron para la realización de las actividades de conservación rutinaria que afectan directamente al indicador Niveles de servicio que se pretende mejorar.

CAPÍTULO IV JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Justificación técnica

Existió la oportunidad técnica de mejorar el proceso productivo para las actividades de mantenimiento rutinario y se reflejó en la mejora de la medición del indicador de Niveles de servicio. Esta mejora también implicó a la reducción del reproceso, mejorando la productividad y rentabilidad.

Técnicamente el proyecto fue viable.

4.2 Justificación económica

Para la implementación de procedimientos no fue necesario invertir en otros recursos ya que se contaba con los profesionales, los manuales del Ministerio de transportes y comunicaciones MTC, normativa legal por lo que económicamente fue viable.

4.3 Justificación social

El proyecto benefició a todos los trabajadores de Conalvías y a sus subcontratistas, usuarios de la vía, a nuestro cliente Provías Nacional mejorando el clima laboral y la interacción con la sociedad.

4.4 Justificación ambiental

Para la realización de los procedimientos se generó consumo de papel debido a que cada procedimiento se tuvo que imprimir para entregar de manera física a todos los grupos de trabajo en campo para que lo tuvieran disponible en todo momento; aún no se ha podido implementar alguna mejora respecto a este tema ya que en todo el tramo no se cuenta con señal de celular y de datos para hacer una distribución virtual de los procedimientos.

CAPÍTULO V: PROPUESTAS Y RESULTADOS

Al identificarse la oportunidad de mejora para el proceso de Ejecutar el proyecto se tuvieron las siguientes propuestas:

- Identificar las causas de incumplimiento del indicador de niveles de servicio.
- Identificar la/ las actividades que obtienen mayor incumplimiento.
- Identificar la causa raíz.

El cronograma de implementación del proyecto se encuentra en el anexo N° 2. El tiempo de implementación del proyecto fue desde enero 2018 a diciembre 2018.

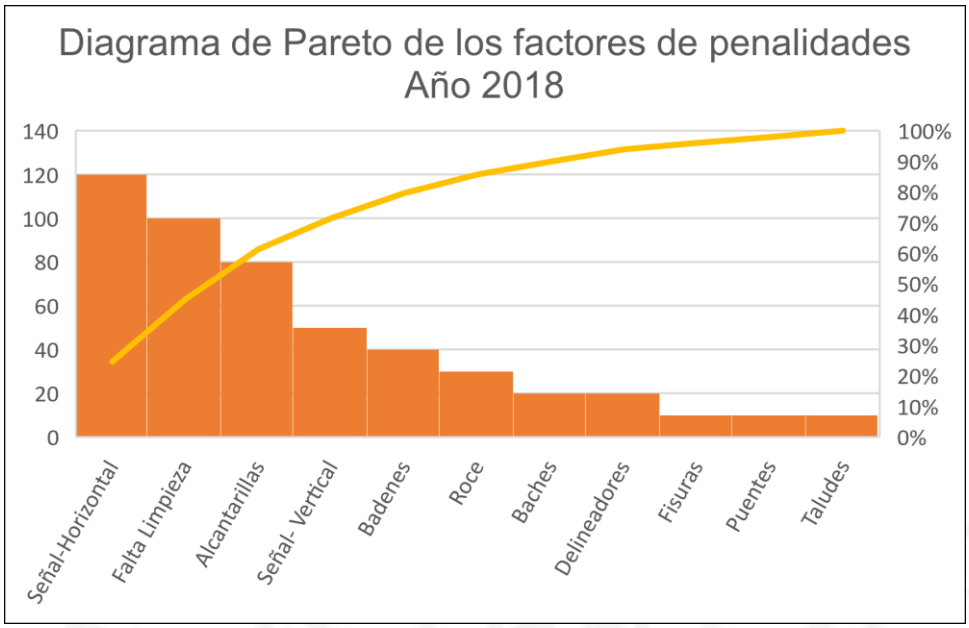
Mediante el Diagrama de Pareto se identificaron que las actividades con incumplimientos que representan el 20% de las actividades son:

- Incumplimiento en la señalización horizontal (marcas en el pavimento).
- Falta de limpieza en cunetas, alcantarillas.

Estos incumplimientos generan el 80% de las penalidades, es por esta razón que se presta mayor atención a estas actividades para las capacitaciones y el seguimiento mensual.

Figura 5.1

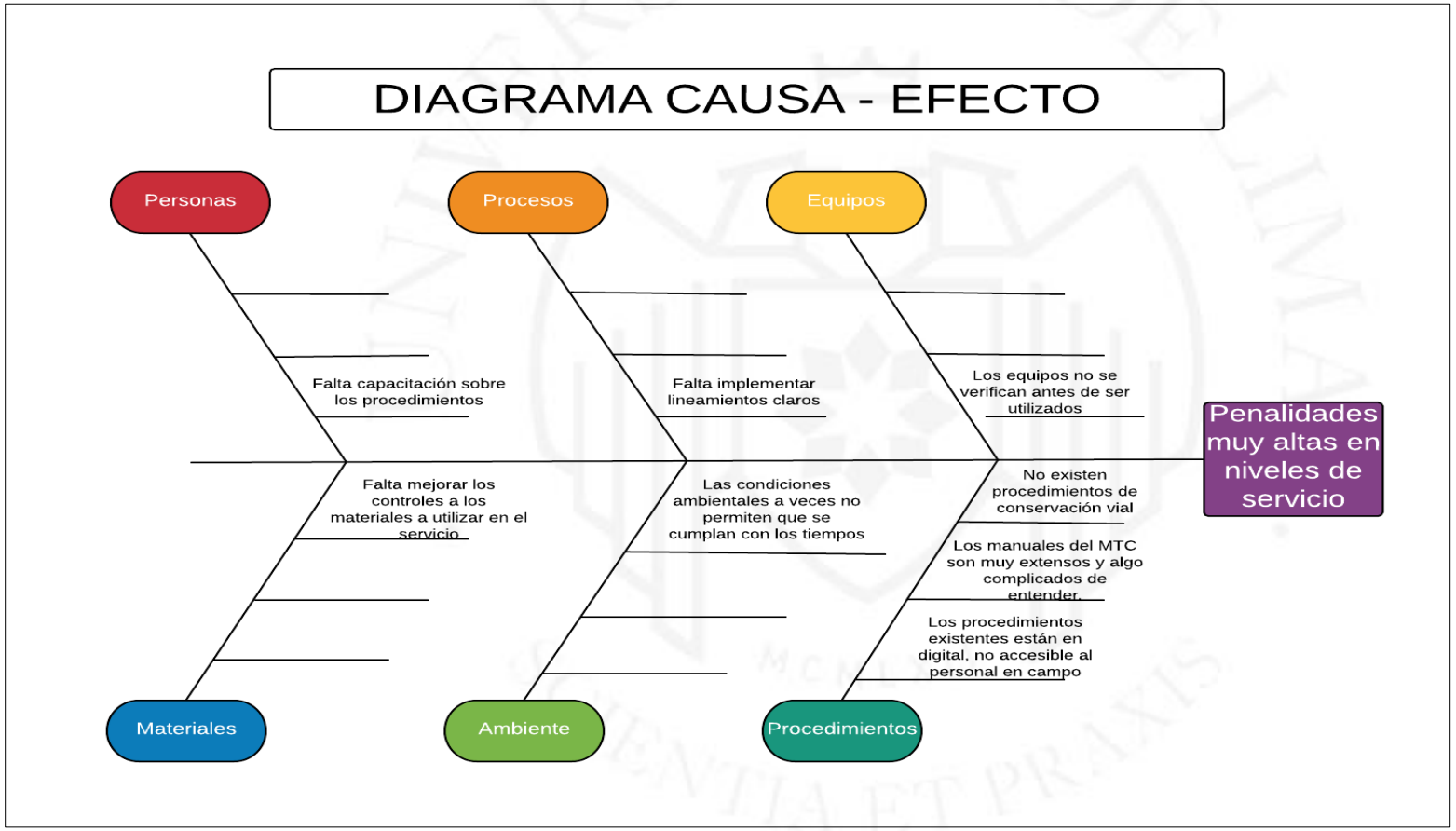
Diagrama de Pareto de los factores que afectan a las penalidades



La herramienta utilizada para analizar las causas que ocasionaban los incumplimientos en las actividades de conservación rutinaria fue el Diagrama de Ishikawa, donde claramente se visualizó que la causa principal es la falta de procedimientos precisos y concisos para que el personal de campo pueda interpretarlos, hacer su trabajo más sencillo y evitar las penalidades en la medición de niveles de servicio que ejecuta Provias Nacional mensualmente.

Figura 5.2

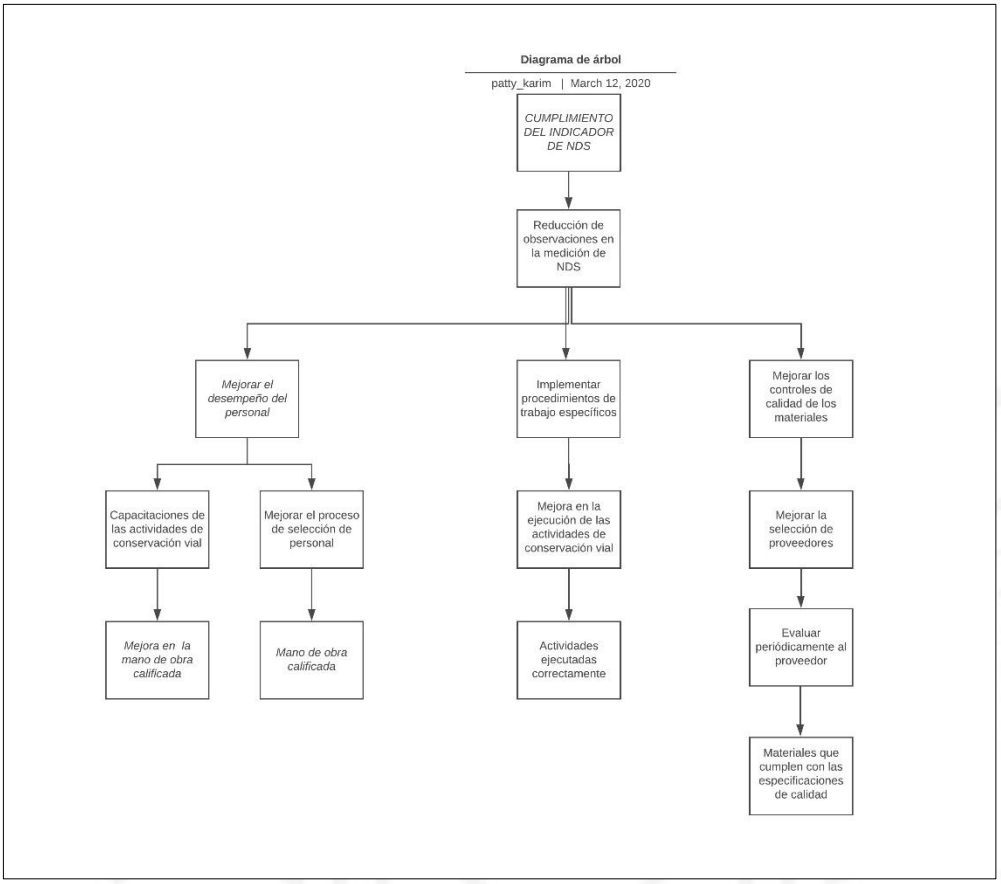
Diagrama Causa - Efecto



A partir de este resultado se planificó la solución utilizando el Diagrama de Árbol y los 5 Por qué.

Figura 5.3

Diagrama de árbol



Mediante el Diagrama de árbol se visualizaron las propuestas y lo esperado que se obtendría a partir de la implementación de las mejoras. Por ejemplo, se identificó que es necesario mejorar el desempeño del personal a través de capacitaciones de las actividades del mantenimiento rutinario, así también mejorar el control de los materiales y elaborar los procedimientos específicos.

Con la herramienta de los cinco por qué también se obtuvieron las mismas causas y las propuestas de solución.

Tabla N° 5.1

Los 5 por qué

Problema a estudiar	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Resultado del análisis**
¿Por qué se incumplió el indicador Niveles de servicio (NDS)?	Porque hubo muchas penalidades en la medición de NDS	¿Por qué hubo muchas penalidades en la medición de NDS? Porque las actividades no se realizaron correctamente.	¿Por qué las actividades de NDS no se han realizado correctamente? Porque el personal no conocía las especificaciones técnicas del MTC	¿Por qué el personal no conocía la especificación técnica de las actividades de NDS? Porque el personal no fue capacitado.	¿Por qué el personal no fue capacitado? Porque no se tenían procedimientos específicos para la obra. Capacitar al personal	Implementar procedimientos específicos para la obra.
					Porque los manuales del MTC son extensos.	Implementar procedimientos sencillos para la

(continúa)

(continuación)

		Porque los materiales no cumplen las especificaciones de calidad	¿Por qué los materiales no cumplen con las especificaciones? Porque no se controló	¿Por qué no se controló? Porque no se conocían las especificaciones	¿Por qué no se conocían las especificaciones? Porque faltan capacitaciones y procedimientos específicos	interpretación del personal en campo.

Como resultado del proyecto se ha elaborado procedimientos de trabajo, detallados en la Tabla N° 5.2.

Tabla 5.2

Listado de procedimientos elaborados

N°	CÓDIGO	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO
1	IT1P-906-01	LIMPIEZA DE CALZADA Y BERMAS
2	IT2P-906-01	ROCE
3	IT3P-906-01	LIMPIEZA DE PUENTES
4	IT4P-906-01	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS
5	IT5P-906-01	LIMPIEZA DE CUNETAS
7	IT6P-906-01	REPARACIONES MENORES
8	IT7P-906-01	LIMPIEZA DE SEÑALES
9	IT8P-906-01	LIMPIEZA DE HITOS KILOMETRICOS Y POSTE DELINEADORES
10	IT9P-906-01	LIMPIEZA DE GUARDAVIAS
11	IT10P-906-01	REPOSICION DE SEÑALES
12	IT11P-906-01	REPOSICION DE HITOS KILOMETRICOS Y POSTES DELINEADORES
13	IT12P-906-01	REPOSICION DE GUARDAVIAS
14	IT13P-906-01	SELLO DE ARENA
15	IT14P-906-01	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS
16	IT15P-906-01	PARCHADO
17	IT16P-906-01	MARCAS EN EL PAVIMENTO

(continúa)

(continuación)

18	IT17P-906-01	ELIMINACIÓN DE DERRUMBES
19	IT18P-906-01	LIMPIEZA DE CAUCES (ATENCIÓN POR EMERGENCIAS)
20	PER-906-01	CONSERVACIÓN VIAL RUTINARIA
21	F1P-906-01	PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL
22	F2P-906-01	PARTE DIARIO DE ACTIVIDADES MANTENIMIENTO
23	F3P-906-01	CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE RUGOSIDAD (ACELERÓMETRO)
24	F4P-906-01	CALIBRACIÓN DE LA DISTANCIA (DMI SENSOR)
25	F2P-906	VERIFICACIÓN DE ODÓMETRO
26	F1P-906	TAREO DE PERSONAL

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- Se diagnosticó que el proceso Ejecutar el proyecto de Conalvías Construcciones necesitaba mejorar sus controles operacionales para evitar las penalidades altas que afectan la rentabilidad del proyecto.
- La implementación de procedimientos específicos para las actividades de conservación vial permitió conocer núcleo del servicio para dar un correcto cumplimiento de las especificaciones técnicas que requiere el cliente y de esta manera cubrir sus expectativas y necesidades.
- Permitió mejorar el entendimiento del personal en campo de los términos usado en las vías mediante las capacitaciones, charlas y difusiones.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los procedimientos estén accesibles a todo el personal por medio virtual para evitar el impacto ambiental de consumir recursos naturales.
- Se recomienda estandarizar procedimientos por tipo de proyecto, Puentes, Túneles, Obras de construcción, Servicio de conservación vial, etc.
- Se recomienda la revisión anual de los procedimientos para incentivar la búsqueda de la mejora continua en los proyectos de conservación vial aun existentes en Conalvías.

REFERENCIAS

Conalvías Construcciones. Revista Conalvias al día Edición especial 35 años. (octubre de 2015). *De Jaramillo a Conalvias S.A.* 34,7. https://issuu.com/conalvias/docs/conalvias

Contraloría General de la República. (10 de enero de 2020). *Infobras* https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/

Instituto Nacional de Estadística e Informática -INEI. (noviembre de 2019). *Informe Técnico Comportamiento de la economía peruana tercer trimestre de 2019*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/pbit_2019_iiit.PDF

Ministerio de transportes y comunicaciones, Dirección general de caminos y carreteras. (2018). *Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial.*

Norma Internacional ISO 9001:2015. (agosto de 2016). *Requisitos para la implementación de la gestión de calidad.*

Norma Internacional ISO 14001:2015 (agosto de 2016) *Requisitos para la implementación de la gestión ambiental.*

Norma Internacional OHSAS 18001:2007. (enero de 2017). *Requisitos para la implementación de la gestión en seguridad y salud ocupacional.*

Norma Internacional ISO 45001: 2018. (setiembre de 2018). *Requisitos para la implementación de la gestión en seguridad y salud ocupacional.*

Poder Judicial (16 de abril de 2017). Fiscal ordena revertir traslado de expresidente de Conalvías a Cespo. *El Espectador* https://www.elespectador.com/noticias/judicial/fiscal-general-ordena-revertir-traslado-del-expresidente-de-conalvias-cespo-articulo-689509

Poder Judicial (25 de junio de 2019). Fiscalía pide condena para Andrés Jaramillo por carrusel de la contratación. *El Espectador*

https://www.elespectador.com/noticias/judicial/fiscalia-pide-condena-para-andres-jaramillo-por-carrusel-de-contratacion-articulo-867686

Provías Nacional. (10 de enero de 2020). *Lista de contratos Año 2019* http://gis.proviasnac.gob.pe/transparencia/contratos/lista_contratos.asp?s_id_periodo=2020&s_id_tipcont=009&s_id_columna=&s_ds_valor=

Semana económica, Peñaranda CCL. (octubre de 2019). *Inversión pública dinamizará sector construcción el 2020*.

BIBLIOGRAFÍA

Bonilla E., Díaz B., Kleeberg F., & Noriega M. (2017). *Mejora continua de procesos Herramientas y técnicas.* Universidad de Lima. Fondo Editorial

Kolter, P. (2008) *Fundamentos de Marketing*. Pearson Educación. 8va. ed. México.

Nievel, B. & Freivalds A. (2009) *Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño de trabajo* (20 ed.). México.

ANEXOS

Anexo 1: Procedimientos de conservación vial

A continuación, se muestra en el presente informe el procedimiento de Marcas en el pavimento de los 17 procedimientos elaborados.

Conalvías Construcciones	**MARCAS EN EL PAVIMENTO**	Versión: 1
		Fecha: 01/05/2019
		Código: IT16P-906-01
		Página 39 de 59

MARCAS EN EL PAVIMENTO

IT16P-906-01

Versión: 1	**Descripción del Cambio:** Se incluyen los formatos: F29P-906 Control de aplicación de pintura, F30P-906 Control de aplicación de microesfera.	
Elaboró: Patricia Guillén Sevilla	**Revisó:** Jhonny Romo Santa	**Aprobó:** William Galvis Castillo
Cargo: Asistenta de gestión integral	**Cargo:** Residente de Obra	**Cargo:** Gerente Vial
Fecha: 22/04/2019	**Fecha:** 25/04/2019	**Fecha:** 01/05/2019
Firma:	**Firma:**	**Firma:**

1. OBJETO

La presente instrucción tiene como finalidad brindar las directrices a seguir para realizar la actividad de Marcas en el pavimento. El objetivo de la actividad es mantener la funcionalidad de la vía en materia de seguridad vial.

2. ALCANCE

Este instructivo aplica a todas las actividades de Marcas en el pavimento realizadas en el Servicio 906.

3. DESARROLLO

3.1. Responsabilidades

Gerente Vial

- Cumplir y hacer cumplir lo estipulado en esta Instrucción de trabajo**,**
- Proporcionar los recursos necesarios para el normal desarrollo de la actividad, asegurándose, de que se cumplan las Especificaciones Técnicas de esta instrucción de trabajo.

Residente de Obra

- Cumplir y hacer cumplir lo especificado en esta instrucción de trabajo
- Realizar las inspecciones internas de los tramos.
- Planificar y programar las actividades de mantenimiento de obras en el formato **Planificación de Actividades: Conservación Vial (F1P-906-01)**, así mismo realizar la solicitud de materiales a emplearse.
- Realizar el seguimiento y coordinación de los trabajos realizados con el personal involucrado.
- Verificar que el personal haya sido capacitado sobre esta instrucción de trabajo.

Capataz/ Líder del grupo

- Cumplir y hacer cumplir lo especificado en esta instrucción de trabajo.
- Supervisar y dirigir las actividades realizadas durante el trabajo de Marcas en el pavimento.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad, salud y medio ambiente.

Operador de equipo

- Operar los equipos que se requieran para esta actividad (en caso sea necesario), aplicando las normas de calidad, seguridad, salud y medio ambiente correspondientes.
- Verificar el estado del equipo asignado y realizar el registro del "**Check List pre uso de equipo móvil" (F1P-22-15)**.
- Informar de forma inmediata cualquier desperfecto o falla de su unidad mediante el Formato de **"Alerta de Falla" (F3P-22-15).**

Responsable de SSOMA

- Capacitar al personal en la identificación de peligros y riesgos asociados a la actividad de Marcas en el Pavimento.
- Realizar la distribución y capacitación del IPER y MÁS.
- Verificar que los equipos de protección personal se encuentren en buen estado.

- Verificar que se cuente con los elementos de señalización necesarios para la actividad.

Responsable de Laboratorio

- Verificar que los insumos utilizados cumplan con las especificaciones y criterios de control plasmado en el cuadro CIME

Auxiliar

- Realizar las actividades de limpieza general bajo la dirección del Capataz o líder del grupo aplicando las normas de calidad, seguridad, salud y medio ambiente.

3.2. Materiales

Pintura, micro esferas de vidrio, que cumplan con las especificaciones del Manual de Especificaciones técnicas Generales para la conservación de carreteras.

3.3. Equipos y Herramientas

Delineador vial.

3.4. Procedimiento de Ejecución

3.4.1 Consideraciones de seguridad

- Antes de empezar las labores, el Capataz o líder del grupo dará una charla de seguridad, donde se tocarán temas de las actividades a realizar durante la jornada y sobre temas de seguridad y medio ambiente. Al finalizar se llenará el **Registro de Asistencia y Notas (F5P-18-01).**
- El Capataz o Líder del grupo conjuntamente con los trabajadores a cargo realiza la identificación de peligros y riesgos en el formato **Análisis Seguro de Trabajo (F1P-22-02)**.
- El personal que realice tanto el transporte como la manipulación de sustancia químicas (pintura, disolvente, micro esferas) deberá de contar con las hojas MSDS de los productos.
- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- El personal debe de contar con sus equipos de protección y los elementos de seguridad requeridos para la actividad.
- Distribuir los trabajadores de acuerdo con el área a limpiar.

3.4.2 Preparación de la superficie

La superficie del pavimento a ser demarcada debe de estar libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento.

3.4.3 Premarcado

Con anterioridad a la aplicación, se debe de realizar un replanteo de la demarcación, que garantice una perfecta terminación.

Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 3 cm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no

superior a 5 m en curva y 10 m en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión, se utilizarán premarcados cada 50 cm.

3.4.4 Aplicación

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores, se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas, de tal manera que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto.

3.4.5 Control de calidad

Verificar las condiciones ambientales de aplicación, considerando que no se podrá efectuar en el pavimento húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a los 35°C. Se deberá verificar también la velocidad del viento que no supere los 25Km/h. Así mismo se deberá emplear la temperatura indicada por el fabricante, según la temperatura de rocío.

El/la Residente/a de obra y el/la Asistente/a de gestión integral (AGI) verificarán los protocolos de calidad de los materiales a utilizar: pintura y microesfera y se registrarán en el cuadro de seguimiento CIME.

Se tomará una o más muestras durante la aplicación directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de automatización. Las microesferas de vidrio se muestrearán por medio de un cuarteo extraído de un envase cerrado.

El control de dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo de aplicación.

Para el control de la aplicación de los materiales para marcas en el pavimento se registrarán los datos en los siguientes formatos: **F29P-906 Control de aplicación de pintura, F30P-906 Control de aplicación de mircroesfera.**

Se cumplirán con los requisitos establecidos en las Especificaciones técnicas de pinturas para obras viales 2013.

3.4.6 Finalización de la actividad

- Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
- Llenar el Formato **Parte Diario de Actividades de Mantenimiento (F2P-906-01).**

3.4.7 Consideraciones ambientales

- No acumular residuos en las cunetas, en las entradas o salidas de alcantarillas ni en los cauces de ríos.
- Segregar los residuos y enviar los residuos reciclables (botellas plásticas, tapas plásticas, etc.) y residuos peligrosos al almacén de residuos de la obra.
- Los materiales excedentes, sedimentos, desmonte, serán traslados a un DME autorizado (se podrá disponer los materiales excedentes a terrenos aledaños solo a solicitud del propietario, siempre en cuando el material a disponer no represente ningún peligro de contaminación y se deberá de dejar constancia de dicha solicitud en un acta de acuerdo).

4. APÉNDICE

- Manual de carreteras Conservación vial 2013
- Especificaciones técnicas de pinturas para obras viales.
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

5. ANEXOS

- No contiene anexos.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha
0	Documento inicial	15/02/2018
1	Se incluyen los formatos F29P-906 Control de aplicación de pintura, F30P-906 Control de aplicación de microesfera.	01/05/2019

Anexo 2: Formatos para los controles de calidad de los procedimientos específicos.

Conalvías Construcciones	PARTE DIARIO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO											F2P-906-01/ Versión 1 Fecha: 08/ 01 / 2018
NOMBRE DEL SERVICIO	**SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DEL CORREDOR VIAL EMP.3S (ABRA TOCCTO)-QUEROBAMBA –PUQUIO**					**FECHA**	**15/02/2018**		**OBRA**			**906**
NOMBRE DEL SUBCONTRATISTA (En caso aplique)	**ENGINEERING AND ROADS EIRL**											
I. Actividades Ejecutadas												
Centro de Costos	**Descripción de la Actividad**	**Tramo**	**Unidad**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**HH**	**EQ ***	**HM**	**Progresiva Inicial**	**Progresiva final**	**Notas**
906CR0117	MARCAS EN EL PAVIMENTO	1	M	10000	0.1	NA	80	PR	8	15+000	25+000	

II. Personal :													
Nº	**Nombre del Trabajador**	**Cargo**	**Turno**		**Horas**	**Nº**	**Nombre del Trabajador**	**Cargo**	**Turno**		**Horas**	**Resumen de Horas Hombre**	
			Inicio	**Fin**					**Inicio**	**Fin**			
1	N1	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	7	N7	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	**Cargo**	**Horas**
2	N2	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	8	N8	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	**Capataz**	**8**

3	N3	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	9	N9	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	**Operador**	**8**
4	N4	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	10	N10	OPERADOR PR	08:00	16:00	08:00	**Conductor**	**8**
5	N5	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	11	N11	CAPATAZ	08:00	16:00	08:00	**Auxiliar**	**80**
6	N6	AUXILIAR	08:00	16:00	08:00	12	N12	CONDUCTOR	08:00	16:00	08:00		

III. Material Utilizado

N°	Material	Unidad	Cantidad	Actividad	Ubicación
1	PINTURA AMARILLA DE TRAFICO	GALON	55	MARCAS EN EL PAVIMENTO	ALMACEN

IV. Equipos Utilizados

Código (Para Equipo Propio) Placa (Para Equipo alquilado)	Equipo	Horómetro Inicial	Horómetro Final	Horas Trabajadas	Actividad	* LEYENDAS
PR-01	PINTA RAYAS	NA	NA	8	MARCAS EN EL PAVIMENTO	HH : Horas Hombre
						HM: Horas Máquina
						*EQ: Colocar iniciales del equipo:
						MN: Minicargador
						RE: Retroexcavadora

						V: Volquete
						CF: Cargador Frontal
						E: Excavadora
						C: Camión
	RESPONSABLE/ CAPATAZ/ JEFE DE GRUPO				**RESIDENTE DE OBRA/ GERENTE VIAL**	
	Nombres y Apellidos:				Nombres y Apellidos:	
	Firma:				Firma:	

CONSORCIO ABRA TOCCTO

CONTRATO COMPLEMENTARIO DEL SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DEL CORREDOR VIAL EMP PE 3S ABRA TOCCTO - QUEROBAMBA - PUQUIO

Cliente :	MTC	**CONTROL DE CALIDAD**		Formato:	F29-906
Contratista :	CONSORCIO ABRA TOCCTO	**CONTROL DE APLICACIÓN DE PINTURA**		Certificado:	AP-001
Procedencia:	Km 13+600 - Km 17+700			N° de muestra :	**M - 01**
Ubic. del muestreo:	EN PISTA			Material y Color:	PINTURA BLANCA
Fecha de Muestreo:	20/02/2018	Muestreado por :	Ronald Meza Mina	Ing. Responsable:	Henry Call

HOJA DE TRABAJO PARA CONTROL DE TASA DE PINTURA

Tipo de Material:	**Pintura Acuare**	Carril (Lado):	**Derecho**
Tipo de Pintura:	**Base Agua**	Gravedad especifica:	**1.650** gr/cc

Ensayo de Revisión		(A)	(B)			
1. Pesa de Bandeja sin Pintura	=	**155.6**	**160.3**			gms
2. Pesa de Bandeja con Pintura	=	**169.3**	**173.9**			gms
3. Pesa de la Pintura (2) - (1)	=	13.7	13.6			gms
4. Area de Franja en la Bandeja	=	**210**	**210**			cm2
5. Ranga de Erparcida (3) / (4)	=	0.065	0.065			gms / cm2
6. Ranga de Erparcida (3) / 1.600 / 1000	=	0.008303	0.008242			Lt
7. Area de Franja en la Bandeja (4) / 10000	=	0.0210	0.0210			m2
8. Ranga Erparcida (7) / (6)	=	**2.529**	**2.548**			m2 / Lt
9. Ranga Promedia Erparcida			**2.538**			m2 / Lt
Parametro de Especificación			**2.50 a 2.70**			m2 / Lt
Espesor Humedo de la Pintura			**15.509**			Mils

Observaciones : .....

.....

.....

.....

Página 1

CONSORCIO ABRA TOCCTO

CONTRATO COMPLEMENTARIO DEL SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DEL CORREDOR VIAL EMP PE 3S ABRA TOCCTO - QUEROBAMBA - PUQUIO

Cliente :	MTC		CONTROL DE CALIDAD		Formato:	F30-906	
Contratista :	CONSORCIO ABRA TOCCTO		CONTROL DE APLICACIÓN DE MICROESFERA		Certificado:	CAM - 001	
Procedencia:	Km 13+600	Km 17+700			N° de muestra:	M - 01	
Ubic. del muestreo:	EN PISTA				Material:	MICROESFERA	
Fecha de Muestreo:	20/02/2018		Muestreada por :	Ronald Meza Mina	Ing. Responsable	Henry Call	

HOJA DE TRABAJO PARA CONTROL DE TASA DE LA MICROESFERA DE VIDRIO

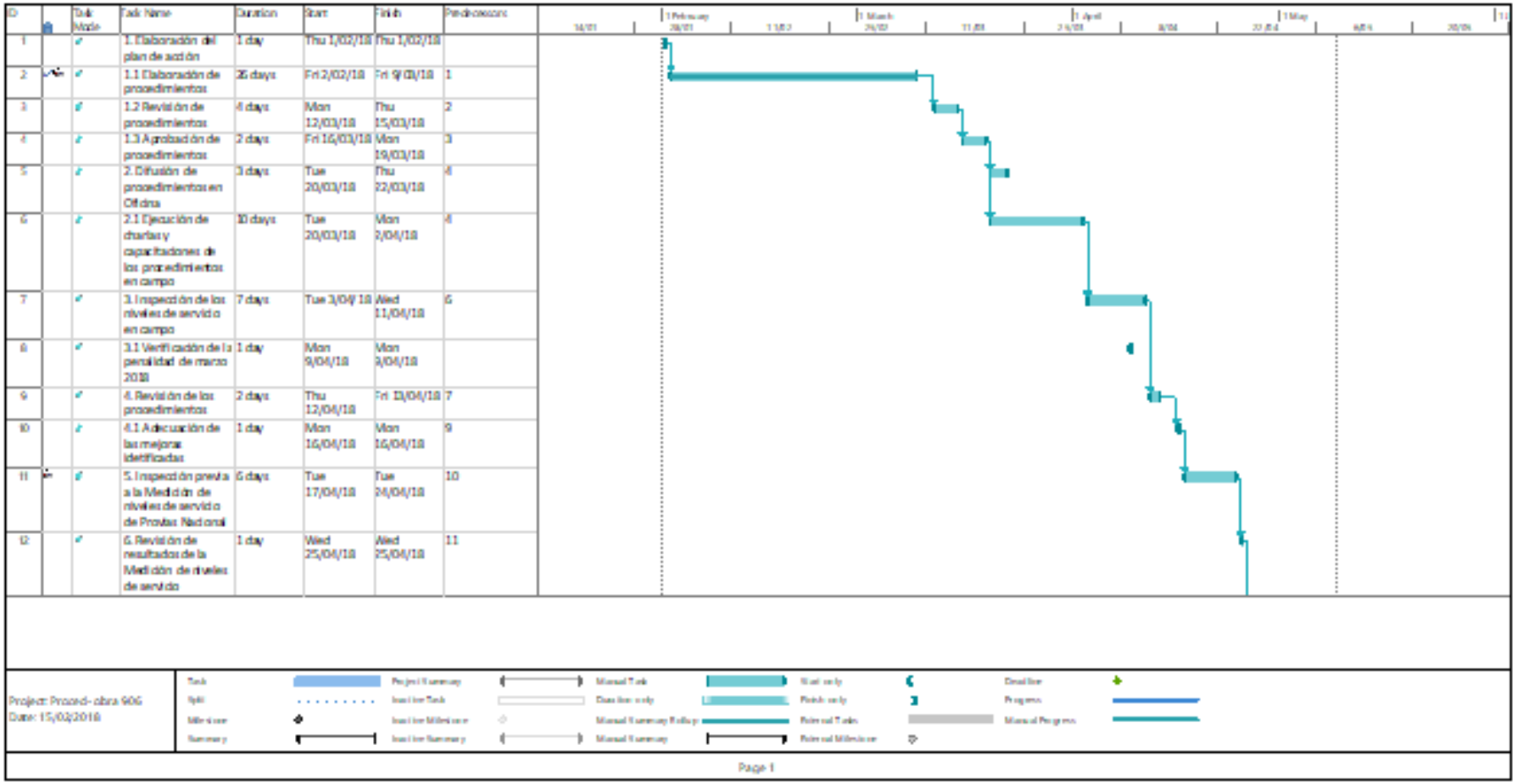
Tipo de Material:	Microesfera Clase I	Carril (Lado):	Derecho
Gravedad especifica (a)	gr/cc	Aplicación en Color de Pintura:	Blanca
		Aplicación en Tipo de Pintura:	Base Agua

Ensayo de Revisión		(A)	(B)			
1. Pesa de Bandeja	=	23.2	28.5			gmr
2. Pesa de Bandeja con Microesfera	=	25.4	30.7			gmr
3. Pesa de la Microesfera (2) - (1)	=	2.2	2.2			gmr
4. Pesa de la Microesfera (3)/1000	=	0.0022	0.0022			Kg
5. Cantidad de Pintura en la franja (tara pintura)	=	0.008303	0.008242			Lt
6. Área de franja en la bandeja	=	210	210			cm2
7. Ranga Esparcida de Microesfera en Pintura (4) / (6)	=	0.00001048	0.00001048			Kg/cm2
8. Ranga Esparcida de Microesfera en Pintura (4) / (5)	=	0.265	0.267			Kg/Lt
9. Ranga Promedio Esparcida	=	0.266				kg / Lt
Parametro de Especificación	=	0.26				kg / Lt

Observaciones :

Página 1

Anexo 3: Cronograma de implementación de los procedimientos específicos.



ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1		1. Elaboración del plan de acción	1 day	Thu 1/02/18	Thu 1/02/18	
2		1.1 Elaboración de procedimientos	26 days	Fri 2/02/18	Fri 9/03/18	1
3		1.2 Revisión de procedimientos	4 days	Mon 12/03/18	Thu 15/03/18	2
4		1.3 Aprobación de procedimientos	2 days	Fri 16/03/18	Mon 19/03/18	3
5		2. Difusión de procedimientos en Oficina	3 days	Tue 20/03/18	Thu 22/03/18	4
6		2.1 Ejecución de charlas y capacitaciones de los procedimientos en campo	10 days	Tue 20/03/18	Mon 2/04/18	4
7		3. Inspección de los niveles de servicio en campo	7 days	Tue 3/04/18	Wed 11/04/18	6
8		3.1 Verificación de la penalidad de marzo 2018	1 day	Mon 9/04/18	Mon 9/04/18	
9		4. Revisión de los procedimientos	2 days	Thu 12/04/18	Fri 13/04/18	7
10		4.1 Adecuación de las mejoras identificadas	1 day	Mon 16/04/18	Mon 16/04/18	9
11		5. Inspección previa a la Medición de niveles de servicio de Pruebas Nacional	6 days	Tue 17/04/18	Tue 24/04/18	10
12		6. Revisión de resultados de la Medición de niveles de servicio	1 day	Wed 25/04/18	Wed 25/04/18	11

Anexo 4: Manual de carreteras 2018.