

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**MANTENIMIENTO RUTINARIO DE  
CARRETERAS  
“SUPERVISIÓN DE CARRETERAS  
PAVIMENTADAS”  
“CONCESIÓN ANCÓN-HUACHO-PATIVILCA”**



INFORME TÉCNICO DE EXPERIENCIA PROFESIONAL  
CALIFICADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:  
MIGUEL ÁNGEL DÍAZ MORENO

**Lima- Perú**

**2012**

*Dedicatoria:*

*A mi esposa y a mi hijo, por ser el motor de mi vida.*

*A mis padres por su apoyo constante.*

*A Dina por su ejemplo de vida y por enseñarme a ser optimista  
siempre.*

# INDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>I. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
1.1    OBJETIVOS GENERALES: .....	13
1.2    OBJETIVOS ESPECIFICOS: .....	13
<b>II. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>14</b>
2.1    ASPECTOS GENERALES .....	14
2.2    UBICACION Y LONGITUD .....	15
2.3    DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	19
2.4    DEMANDA Y OFERTA.....	20
2.4.1 <i>Demanda actual</i> .....	20
2.4.2 <i>Demanda proyectada</i> .....	23
2.4.3 <i>Oferta actual</i> .....	25
2.5    COMERCIAL - ADMINISTRATIVO .....	28
2.5.1 <i>Definiciones</i> .....	28
2.5.2 <i>Inversión</i> .....	29
2.5.3 <i>Régimen económico</i> .....	29
<b>III. TRABAJO EXPOSITIVO .....</b>	<b>32</b>
3.1    DEFINICIONES .....	32
3.2    ANALISIS Y DESCRIPCION DE LOS TRAMOS .....	35
3.3    SUPERVISION DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS .....	38
3.3.1 <i>Planificación</i> .....	41
3.3.2 <i>Organización</i> .....	41
3.3.3 <i>Tipos de trabajo</i> .....	44
3.3.4 <i>Política de priorización de trabajos de mantenimiento rutinario</i> .....	50

3.3.5	<i>Periodicidades y ciclos establecidos</i> .....	53
3.3.6	<i>Plan Maestro o Plan Anual</i> .....	61
3.3.7	<i>Análisis de restricciones</i> .....	62
3.3.8	<i>Programación Mensual – Look Ahead</i> .....	62
3.3.9	<i>Programación Semanal</i> .....	64
3.3.10	<i>Control y cumplimiento de actividades</i> .....	65
3.4	PROBLEMAS TECNICOS – SOCIALES.....	66
3.4.1	<i>Problemas técnicos</i> .....	66
3.4.2	<i>Problemas Sociales</i> .....	69
3.5	CONTROL DE COSTOS .....	72
3.5.1	<i>Control de Inventarios</i> .....	75
3.5.2	<i>Margen y Utilidad</i> .....	77
<b>IV.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>80</b>
4.1	PARTE OPERATIVA.....	80
4.2	PARTE FINANCIERA .....	83
<b>V.</b>	<b>BIBLIORAFÍA</b> .....	<b>86</b>
<b>VI.</b>	<b>PANEL FOTOGRÁFICO</b> .....	<b>87</b>
6.1	TRAMOS.....	87
6.2	TRAFICO .....	92
6.3	CIUDADES ALEDAÑAS .....	96
6.4	PROBLEMATICA SOCIAL .....	101
6.5	CUADRILLAS – PATRULLAS .....	107
6.6	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO .....	110
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>121</b>

# LISTADO DE CUADROS

<b>CUADRO N° 1: DATOS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	18
<b>CUADRO N° 2: TRÁNSITO VEHÍCULAR ANUAL</b> .....	21
<b>CUADRO N° 3: TRANSITO POR TIPO DE VEHÍCULO-AÑO 2009</b> .....	23
<b>CUADRO N° 4: TRANSITO ANUAL PROYECTADO</b> .....	24
<b>CUADRO N° 5: CRECIMIENTO POBLACIONAL CENSOS 1993 – 2007 (*)</b> .....	24
<b>CUADRO N° 6: RED VIAL 5</b> .....	26
<b>CUADRO N° 7: RECAUDACIÓN-AÑO 2009</b> .....	31
<b>CUADRO N° 8: PLAN SEMANAL DE TRABAJO DEL SUPERVISOR</b> .....	65
<b>CUADRO N° 9: DESMONTE-BASURA</b> .....	71
<b>CUADRO N° 10: CONCILIACIÓN DE INVENTARIO FISICO</b> .....	76
<b>CUADRO N° 11: CONTROL DEL PRESUPUESTO</b> .....	79

# LISTADO DE GRAFICOS

<b>FIGURA N° 1 UBICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>16</b>
<b>FIGURA N° 2 LONGITUD DE PROYECTO .....</b>	<b>17</b>
<b>GRAFICO N°1: TRANSITO ANUAL COMPARATIVO 2008/2009 .....</b>	<b>22</b>
<b>GRAFICO N° 2: CRECIMIENTO POBLACIONAL .....</b>	<b>25</b>
<b>GRAFICO N° 3 VOLÚMEN DE DESMONTE .....</b>	<b>71</b>
<b>GRAFICO N°4 VOLÚMEN DE BASURA .....</b>	<b>72</b>

# LISTADO DE ANEXOS

<b>ANEXO N° 1: ORGANIZACIÓN.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO N° 2: PLAN DE TRABAJO ANUAL Y REFERENCIAL DE CONSERVACIÓN .....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXO N° 3: ANALISIS DE RESTRICCIONES .....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXO N° 4: PROGRAMACIÓN MENSUAL - LOOK AHEAD .....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO N° 5: PROGRAMACIÓN SEMANAL .....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXO N° 6: ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO .....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXO N° 7: SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO N° 8: SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS.....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO N° 9: PRESUPUESTO DISGREGADO .....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXO N° 10: PRESUPUESTO ASIGNADO AL MANTENIMIENTO RUTINARIO .....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXO N° 11: PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DISGREGADO .....</b>	<b>132</b>
<b>ANEXO N° 12: GRÁFICA DE DISTRIBUCIÓNDE PRESUPUESTO MENSUAL POR CUADRILLA .....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO N° 13: LISTADO DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>134</b>

## RESUMEN

En las dos últimas décadas, la Conservación de Carreteras y Gestión de Infraestructura Vial se ha convertido en un punto importante dentro del desarrollo de la infraestructura vial en el país. Incrementando el número de concesiones desde su inicio, 1993, con la “Concesión Arequipa – Matarani”, La Operación de carreteras contempla actividades en operaciones de peaje y pesaje, conservación y gestión de infraestructura vial, todas ellas en el marco de la seguridad vial, respeto del medio ambiente y bienestar de las comunidades aledañas a las zonas de trabajo, de acuerdo a los lineamientos establecidos por el estado a representado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

El presente documento constituye un informe de experiencia profesional adquirida como ingeniero supervisor en la Concesión: “Red Vial 5 Ancón – Huacho – Pativilca” de la carretera Panamericana Norte. En las que se señala los aportes de una gestión eficiente en base a los conocimientos técnicos y manejo de recursos, las cuales deben regirse dentro del marco contractual.

## Abstract

For the last two decades, the Conservation of Highways and Management of Road Infrastructure has become an important subject within the development of road infrastructure in the country. Increasing the number of concessions since its inception in 1993 and its first concession awarded being "Arequipa – Matarani". Highways Operation includes activities in road tolls and weighing operations, maintenance and management of road infrastructure, all in the context of road safety, respect for the environment and welfare of the communities surrounding the working areas, according to the guidelines established by the state and represented by the Ministry of Transport and Communications.

The following document constitutes a report of professional knowledge acquired through work experience in engineering supervision for the Concession: "Red Vial 5 Ancón - Huacho - Pativilca" of the North Pan American Highway. In which it states the contributions of efficient management based on technical knowledge and resource management, which must be bound under the margins of contract.

## INTRODUCCIÓN

En las décadas pasadas, en la mayoría de países latinoamericanos, la eficiencia en el manejo de carreteras estaba basada en la construcción de las mismas, pasando a un segundo plano su mantenimiento. Hoy en día, este concepto ha cambiado; entendiendo que la construcción tiene tanta importancia como la preservación de la infraestructura vial de las carreteras, ello con la finalidad de mantenerlas en las mismas condiciones en que se encontraba al término de su construcción o mejoramiento, e incorporar servicios adicionales para elevar el nivel de seguridad y transitabilidad en las mismas.

El Estado peruano inició el programa de concesiones de infraestructura en transportes en el año 1994 mediante un sistema de contratos de construcción, operación y transferencia (BOT)<sup>1</sup> bajo dos modalidades: auto sostenible y cofinanciada; por el cual, una empresa privada construye y financia un proyecto de infraestructura y luego cobra por el uso del servicio durante un período determinado, que oscila entre 15 y 30 años.

---

<sup>1</sup> BOT (BuildOperate Transfer) ConstruirOperarTransferir

Finalizado dicho período, la infraestructura total se transfiere al Estado. Con este esquema, el Estado ha logrado mejorar y preservar el nivel de servicio, infraestructura de transportes y seguridad vial bajo la administración de la empresa privada, registrando concesiones de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos y puertos.

El presente informe de experiencia profesional se desarrolla en una de las primeras concesiones otorgadas por el estado.

Las concesiones para conservación de carreteras alcanzan a 14<sup>2</sup>, según el Ministerio de Transportes, existiendo proyectos de desarrollo no sólo para mantenimiento de carreteras pavimentadas o autopistas, sino también para carreteras rurales desarrolladas bajo el esquema de Proyecto Perú, los cuales se vienen dando desde el año 2007.

Dentro de este panorama, el aspecto técnico de la conservación y mantenimiento de carreteras es un tema bastante nuevo en las prácticas de la ingeniería en el Perú. En ese sentido, la experiencia profesional desarrollada como ingeniero supervisor de mantenimiento rutinario de carreteras en la Red Vial 5: Tramo “Ancón – Huacho - Pativilca”, a cargo de la empresa operadora CONCAR S.A.<sup>3</sup>, permite exponer la importancia que tiene el manejo de recursos en los proyectos de operación de carreteras bajo el sistema de concesiones, las cuales contemplan: construcción, mantenimiento, recaudación y servicios con los conocimientos

---

<sup>2</sup> Información MTC. Web: [www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe)

<sup>3</sup> Concar S.A.: Empresa del grupo Graña y Montero dedicada a la conservación y operación de carreteras.

técnicos y gestión de recursos humanos, manejo de logística de equipos y materiales, con la finalidad de brindar un servicio óptimo a los usuarios que contemplen los parámetros técnicos exigidos y con niveles de eficiencia económica para la empresa operadora.

La Red Vial 5 esta constituida por una carretera de 183 km., se encuentra ubicada al norte del departamento de Lima, y constituye uno de los ejes principales en la interconexión nor oriental con la capital y sus provincias aledañas.

# I. OBJETIVOS

## **1.1 Objetivos generales:**

- Preservar la inversión de capital en construcción de carreteras.
- Conseguir adecuados niveles de servicio y seguridad.
- Obtener resultados económicos eficientes.

## **1.2 Objetivos específicos:**

- Demostrar la experiencia profesional del Ingeniero Civil como supervisor de mantenimiento rutinario en la conservación de la infraestructura vial.
- Demostrar los aportes de una gestión eficiente en el desarrollo del programa técnico para el mantenimiento rutinario en la conservación de la infraestructura vial haciendo uso de técnicas y métodos más adecuados.

## II. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 Aspectos Generales

La concesión Red Vial 5: Ancón – Huacho – Pativilca está constituida por el tramo de la carretera Panamericana Norte ubicado entre los kilómetros 44+000 al 204+260, respaldado en el contrato celebrado el 15 de Enero del 2003 entre el Estado Peruano representado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones y la Sociedad Concesionaria NORVIAL S.A., integrado por las empresas Graña y Montero S.A.A, JJC contratistas Generales y BESCO S.A., la misma que tiene una duración de 25 años en la modalidad de auto sostenible.

El tramo concesionado se encuentra ubicado íntegramente en el departamento de Lima. Tiene una longitud de 183 Km., aproximadamente, de los cuales 103 Km. son de doble calzada y 80 Km. de calzada simple. Incluye tres casetas de Peaje ubicadas en el Serpentín de Pasamayo (para transporte pesado), la Variante de Pasamayo (para transporte ligero) y Paraíso en Huacho. Figura N°2

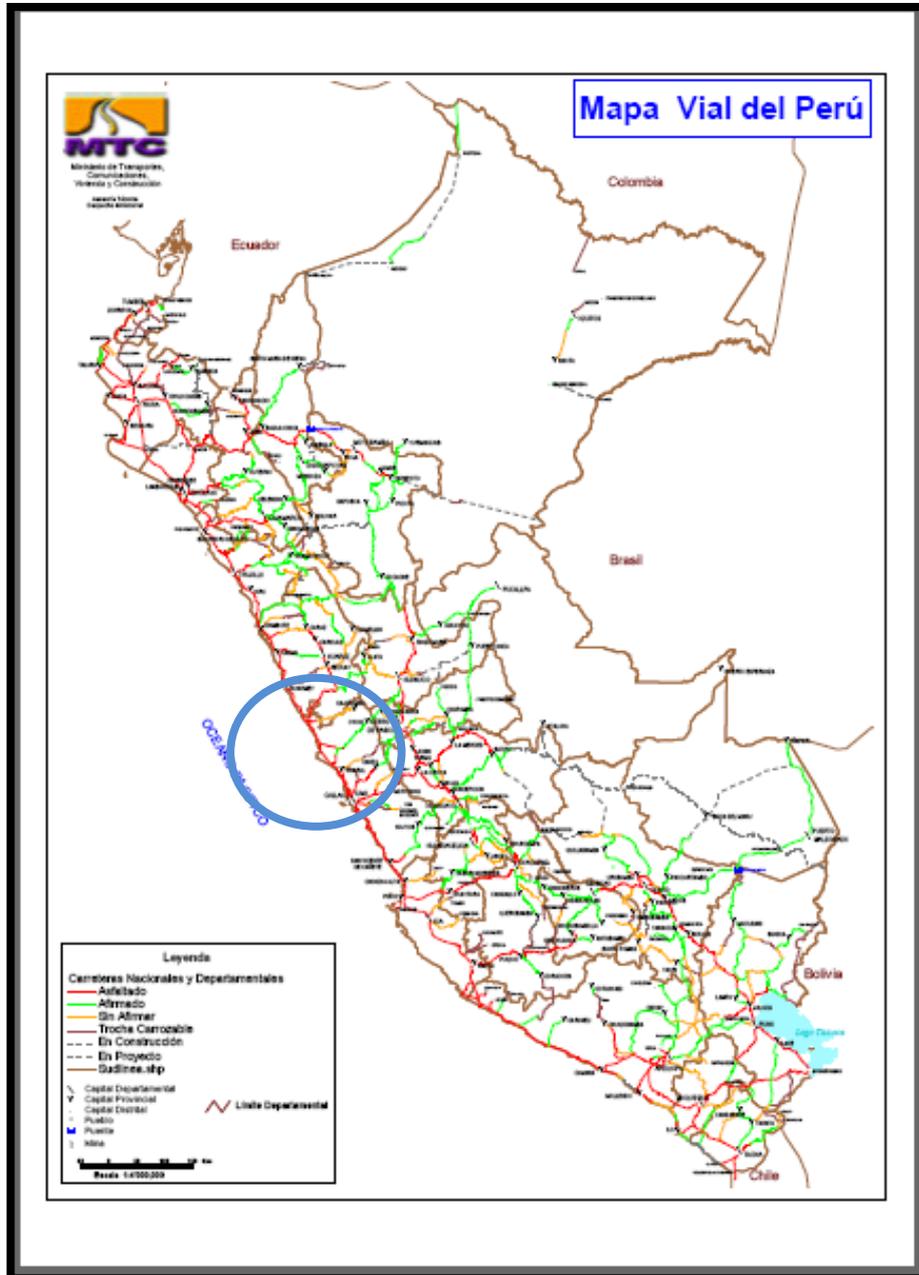
NORVIAL S.A. como empresa concesionaria tiene la responsabilidad de administrar, operar, construir y dar mantenimiento a la infraestructura vial de la ruta citada. Para ello, contrató los servicios de la empresa CONCAR S.A como operadora encargada del mantenimiento rutinario, el mantenimiento de emergencia y la operatividad de la carretera.

## **2.2 Ubicación y Longitud**

La Red Vial 5 se encuentra ubicada al norte de la capital, se inicia a la altura del km. 44 de la Panamericana Norte, como se aprecia en la Figura N° 2, une la provincia de Lima con Pativilca, ubicada en el km. 204. Esta vía es un eje principal para las actividades comerciales desarrolladas por la agricultura y la minería, así como para el desplazamiento turístico que se desarrolla en la costa peruana, en el lado norte de la costa de Lima, como una vía hacia las playas ubicadas en la provincia de Huaral, Huaura y Pativilca. También es la principal vía de acceso a importantes centros arqueológicos como las ruinas de Caral y La Fortaleza de Paramonga, siendo la Unidad de Peaje de Serpentin, el peaje con mayor recaudación; así como, la vía que acusa el mayor y número de vehículos de transporte pesado del país, situaciones que explican hecho que evidencia la importancia de esta vía como camino del desarrollo económico y social de los departamentos ubicados en del norte del país. Según la información del Ministerio de Transportes y Comunicaciones se estima que la población beneficiaria asciende a 8.0 millones. Ver Figura N°1.

El proyecto se desarrolla en zona de costa, colindante con el océano pacífico, en el llamado Norte Chico de Lima. Ver cuadro N°1.

Figura N° 1  
UBICACIÓN DEL PROYECTO



**Figura N° 2**  
**LONGITUD DE PROYECTO**



**Cuadro N° 1: DATOS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**

Ubicación	
Departamento /Región:	Lima-Lima
Provincia:	Lima / Huaral / Huaura / Barranca
Distrito:	Varios distritos entre los más importantes están Ancón, Chancay, Huacho, Huaura, Supe, Barranca, Pativilca
Región Geográfica:	Costa (x)
Altitud :	13 – 74 m.s.n.m.
Latitud :	11°46'33''S (Ancón)
	10°06'' S (Pativilca)
Longitud:	77°02'11'' O (Ancón)
	77°45'37'' O (Pativilca)

## 2.3 Descripción del proyecto

El proyecto comprende la ejecución de obras en dos (02) etapas, las mismas que a continuación se detallan:

**Primera Etapa:** Ejecutada a partir del segundo año de la Concesión y comprende:

- La construcción del Evitamiento Huacho-Primavera (Tramo 1, Calzada Oeste) y Desvío Ámbar-Pativilca (Tramo 3, Calzada Este), construyéndose una sola calzada en dos sentidos.
- El reforzamiento de la calzada existente entre Primavera y el Desvío Ámbar a nivel de acabado, como parte de la autopista.
- Los intercambios Huacho y Pativilca, con las características definitivas.
- Los empalmes necesarios con las vías existentes, a efectos del adecuado funcionamiento del sistema vial, permitiendo un tránsito fluido.
- La parte correspondiente a las calzadas que se construirán en esta etapa de los puentes Huaura y Pativilca, pudiendo la Sociedad Concesionaria a su criterio construir la cimentación total de los mismos.
- El reforzamiento del puente Supe, conforme a las recomendaciones realizadas por el Concedente o por el Supervisor.

**Segunda Etapa:** Se ejecutará al inicio del año 11 contado a partir de la fecha de puesta en servicio de la totalidad de las obras correspondientes a la primera etapa. En esta etapa, que se ejecutará en un periodo máximo de dos años, se construirá lo siguiente:

- Las segundas calzadas que complementan la plataforma de la autopista.

- Los intercambios restantes del Tramo Ancón-Huacho-Pativilca.
- Las calzadas y cimentación del Puente Supe.
- Las estructuras faltantes de los puentes Huaura, Supe y Pativilca.

## **2.4 Demanda y Oferta**

Esta carretera tiene un tránsito vehicular de más de 13,000.00 vehículos por día. Por lo que es considerada según el manual de diseño geométrico DG-2001 como autopista (El tramo Ancón - Huacho). , Los otros tramos tienen la categoría de carretera de primera clase por tener sólo una calzada con 2 vías (El Serpentin de Pasamayo y el tramo de Huacho a Pativilca).

La conservación y/o deterioro de una carretera va en función directa de su uso, por ello el indicador del flujo vehicular y la cantidad de vehículos que transitan en ella constituyen un factor importante en la vida útil de una vía; así como el aspecto poblacional. Cuanta más población exista alrededor de una carretera, aumenta el porcentaje de deterioro de accesorios de la carretera, así como la probabilidad de accidentes que se pueden suscitar en ella. En este contexto, se ha considerado realizar proyecciones para los siguientes 10 años tanto del flujo vehicular como del crecimiento poblacional.

### **2.4.1 Demanda actual**

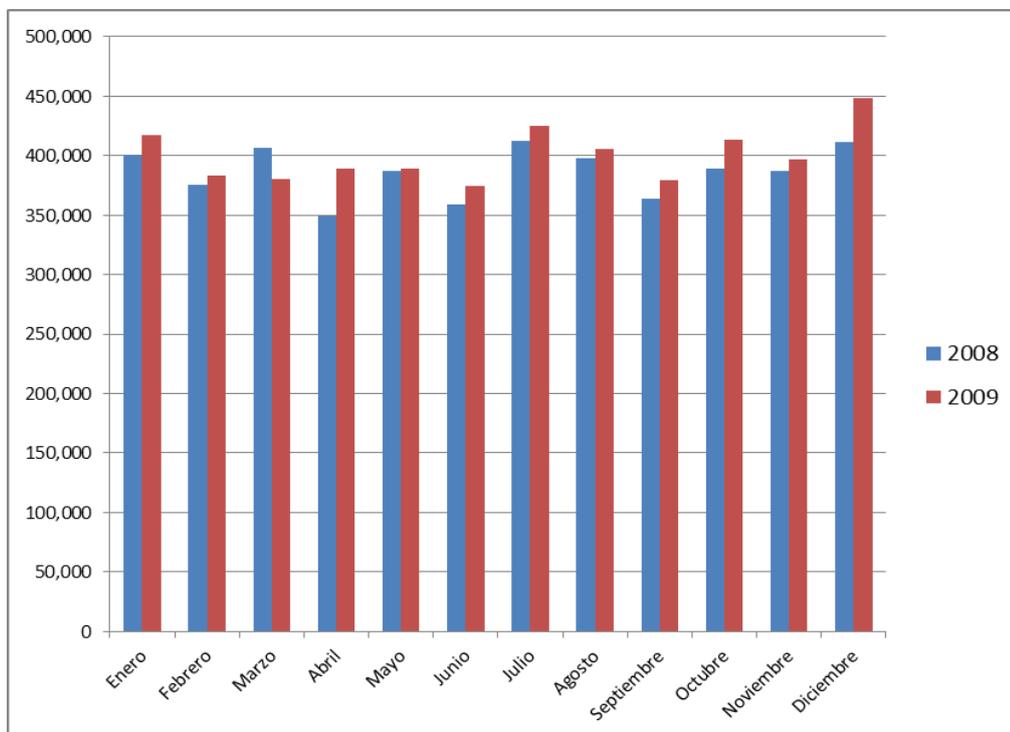
Para establecer la demanda actual se ha obtenido el flujo vehicular ocurrido durante los años 2008 y 2009, según se detalla en el siguiente Cuadro.

**Cuadro N° 2: TRÁNSITO VEHÍCULAR ANUAL**

<b>Mes</b>	<b>Tráfico 2008</b>	<b>Tráfico 2009</b>
Enero	400,685	417,321
Febrero	375,081	383,694
Marzo	406,766	380,773
Abril	349,254	389,402
Mayo	386,667	389,216
Junio	358,884	374,925
Julio	412,778	425,266
Agosto	397,952	405,426
Septiembre	363,580	379,638
Octubre	388,730	413,079
Noviembre	386,832	396,657
Diciembre	411,837	448,681
<b>Total</b>	<b>4,639,046</b>	<b>4,804,078</b>

Como se puede apreciar, el tráfico se ha elevado en el año 2009 con respecto al 2008 en un promedio de 13, 700.00 vehículos por mes, registrando el aumento sostenido durante todos los meses del año 2009, excepto en marzo; y, destacando que en los meses de abril y diciembre el tráfico fue más acentuado, como se muestra en el Gráfico N° 1.

**Gráfico N°1: TRANSITO ANUAL COMPARATIVO 2008/2009**



Los tipos de vehículos que transitan por la vía, según el IMD del año 2009, corresponden en mayor porcentaje a vehículos ligeros<sup>4</sup> de un eje (que representan el 37.6%, seguido de vehículos de dos, seis y tres<sup>2</sup> ejes (camiones / tráileres) en el orden de 23.4%, 16.8% y 12.7%, respectivamente; en tanto que los vehículos de cuatro y cinco ejes oscilan entre 4.6% y 5%. Los vehículos de 7 ejes representan menos del 1%, como se muestra en la Cuadro N° 3.

<sup>4</sup>automóviles, camionetas rurales, combis

**Cuadro N° 3: TRANSITO POR TIPO DE VEHÍCULO-AÑO 2009**

TIPO DE VEHICULO	Ligero	2 ejes	3 ejes	4 ejes	5 ejes	6 ejes	7 ejes	TOTAL
ENE	158,023	92,490	54,811	19,110	21,172	71,502	210	417,318
FEB	149,631	86,686	49,859	16,927	18,547	61,864	172	383,686
MAR	135,870	92,976	49,574	16,952	19,291	65,885	203	380,751
ABR	159,393	89,384	45,614	16,776	17,845	60,141	241	389,394
MAY	144,000	92,961	47,089	17,553	19,661	67,648	274	389,186
JUN	134,056	88,129	46,338	17,506	19,501	69,042	310	374,882
JUL	173,360	94,937	49,695	18,756	20,483	67,757	242	425,230
AGO	148,923	97,953	52,937	19,366	19,708	66,256	259	405,402
SEP	138,456	98,456	48,233	15,963	15,541	62,754	214	379,617
OCT	146,748	97,657	54,676	19,757	21,392	72,567	263	413,060
NOV	140,293	94,581	52,402	19,345	20,743	68,930	347	396,641
DIC	175,765	99,378	56,646	21,096	21,879	73,505	373	448,642
<b>TOTAL</b>	<b>1,804,518</b>	<b>1,125,588</b>	<b>607,874</b>	<b>219,107</b>	<b>235,763</b>	<b>807,851</b>	<b>3,108</b>	<b>4,803,809</b>
<b>%</b>	<b>37.6%</b>	<b>23.4%</b>	<b>12.7%</b>	<b>4.6%</b>	<b>4.9%</b>	<b>16.8%</b>	<b>0.1%</b>	<b>100.0%</b>

## 2.4.2 Demanda proyectada

La demanda proyectada se realiza considerando el flujo vehicular registrado durante los años 2008 y 2009, el crecimiento poblacional registrado en las provincias aledañas el comercio que fluye entre las regiones nor orientales del país nos dan la siguiente tabla:

De acuerdo a la proyección realizada aplicada sobre el tránsito vehicular de los años 2008 y 2009 para un plazo mínimo de 10 años, el incremento del tráfico anual estaría en el orden 3.6% de para los siguientes 9 años, bordeando los 6.5 millones de vehículo en el año 10, según se muestra en el siguiente Cuadro:.

**Cuadro N° 4: TRANSITO ANUAL PROYECTADO**

<b>AÑO</b>	<b>VEHICULOS</b>
2,008	4,639,046
2,009	4,803,835
2,010	4,968,625
2,011	5,133,414
2,012	5,298,204
2,013	5,462,993
2,014	5,627,782
2,015	5,792,572
2,016	5,957,361
2,017	6,122,151
2,018	6,286,940
2,019	6,451,729

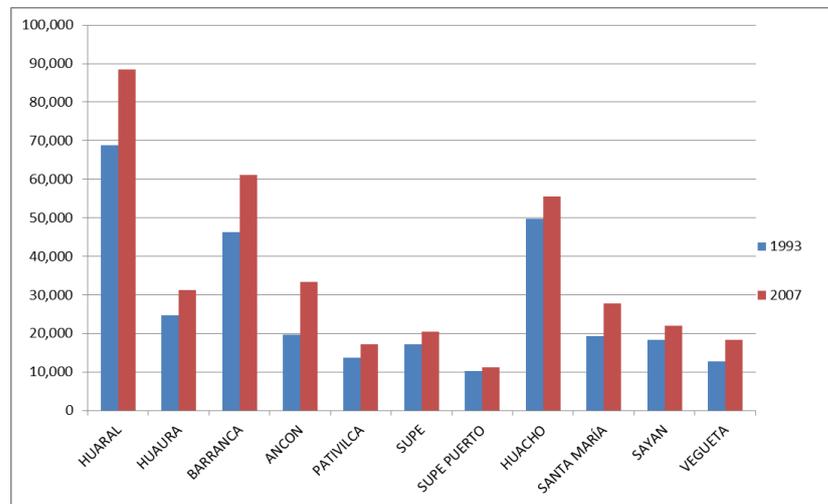
La proyección del crecimiento poblacional se realiza en función al crecimiento poblacional histórico registrados en los años 1993-2007 en las provincias y ciudades principales ubicadas en la zona norte de Lima: Huacho, Huaral, Chancay, Pativilca y Barranca, entre otros, las cuales son aledañas a la carretera de la Red Vial 5.

**Cuadro N° 5: CRECIMIENTO POBLACIONAL  
CENSOS 1993 – 2007 (\*)**

<b>PROVINCIA / CENSO</b>	<b>1,993</b>	<b>2,007</b>
HUARAL	68,771	88,558
HUAURA	24,615	31,212
BARRANCA	46,283	61,168
ANCON	19,695	33,367
PATIVILCA	13,611	17,108
SUPE	17,090	20,512
SUPE PUERTO	10,281	11,097
HUACHO	49,725	55,442
SANTA MARÍA	19,222	27,699
SAYAN	18,395	21,962
VEGUETA	12,806	18,265

Data obtenida del INEI

**Gráfico N° 2: CRECIMIENTO POBLACIONAL**



Según los censos poblacionales de 1993 y 2007 registrados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, la población promedio de las ciudades más importantes han aumentado aproximadamente en 86,000 habitantes en 13 años, cuyo valor promedio de crecimiento anual resulta es de 2.20%.

De acuerdo al anotado indicador, el crecimiento proyectado hasta el año 2019 elevaría la población a un promedio de 480,000 habitantes. Esto es, sin considerar el crecimiento poblacional de Lima, que produce una conformación de nuevos centros poblados en las zonas colindantes de la carretera.

### **2.4.3 Oferta actual**

En este ítem se describe la situación actual de la carretera Red Vial 5, para analizar la problemática existente y, de la misma manera, prever las necesidades que se presentan por parte de los usuarios.

La Red Vial 5, es una carretera considerada como autopista en la mayor parte de sus tramos, y, de primera clase en la primera etapa de ampliación terminada, como se muestra en el siguiente Cuadro.

**Cuadro N° 6:RED VIAL 5**

TRAMO	SECCION	CALZADA	INICIO	FINAL	SUPERFICIE	ANCHO	ESTADO
Serpentín - La Pluma	-	Ambos sentidos	44+000	66+260	Asfaltado	7.2	Bueno
Variante - La Pluma	-	Doble vía	44+000	75+000	Asfaltado	9.3	Bueno
La Pluma - Rio Seco	-	Doble vía	75+000	103+500	Asfaltado	9.3	Bueno
Rio Seco - Huacho	-	Doble vía	103+500	148+000	Asfaltado	9.3	Bueno
Huacho - Dv. Primavera	I	Ambos sentidos	148+000	172+000	Asfaltado	11.4	Bueno
Dv. Primavera - Dv. Ambar	II	Ambos sentidos	172+000	184+000	Asfaltado	11.4	Bueno
Dv. Ambar - Pativilca	III	Ambos sentidos	184+000	204+260	Asfaltado	11.4	Bueno

El nivel de serviciabilidad mostrado en la Tabla N° 5 es alto. Por ello, el programa de conservación tiene como objetivo principal preservar los niveles de servicio, transitabilidad y seguridad establecidos según el Contrato de Concesión y de Operación.

El proyecto de la carretera contempla 2 etapas, la primera etapa, la cual esta terminada, ha dejado en puesta a punto los tramos existentes, los mismos que van desde Ancón por la Variante hasta Huacho, así como la también la entrega de la primera vía del nuevo circuito de la carretera entre Huacho y Pativilca. Finalmente

se construirán 2 vías (La construcción de la segunda vía está considerada en la 2da etapa del proyecto) con lo cual se tendrá una carretera en nivel de autopista en todos sus tramos.

Adicionalmente al buen estado de conservación la Concesionaria ofrece a los usuarios diversos servicios con el objetivo de brindar la seguridad y el confort requeridos, entre los cuales se encuentran:

- a. Venta de Vales Prepago.-** Mecanismo de venta de peajes mediante la instalación de un módulo de Vales Prepago como parte de su Sistema de Control y Cobro de Peajes. Con este módulo los usuarios pueden adquirir por anticipado los peajes que requieran para el desenvolvimiento de sus operaciones, brindándoles un mejor control y seguridad en el manejo de efectivo.
- b. Servicio de ambulancia o auxilio médico.-** Se tiene a disposición de los usuarios dos ambulancias debidamente equipadas con el instrumental médico necesario, así como un paramédico y un médico por cada ambulancia, quienes se encuentran capacitados para atender a los usuarios en caso de presentarse cualquier emergencia o accidente en la carretera y conducirlos hasta el centro de atención más cercano.
- c. Servicio de grúa o auxilio mecánico.-** Se cuenta con dos grúas para el remolque de vehículos ligeros y dos grúas para el remolque de vehículos pesados, las cuales atienden todo tipo de emergencias mecánicas, con instrucciones de remolcar los vehículos averiados hasta la estación de servicio más próxima.
- d. Seguro de accidentes.-** En caso de accidentes en el tramo, el usuario de la vía podrá tramitar ante la compañía de seguros Rímac Internacional el pago para cubrir, en forma total o parcial, el costo de daños personales hasta por US\$

1,000 por gastos de curación y US\$ 2,000 en caso de muerte accidental o invalidez permanente.

- e. **Teléfonos de emergencia.-** Se cuenta con 20 cabinas de comunicación de emergencia (Postes S.O.S) a lo largo de la concesión, los cuales están interconectados con la central de emergencias, a la que los usuarios pueden reportar los accidentes y /ó averías para solicitar auxilio médico o mecánico.
  
- f. **Libros de reclamos y sugerencias.-** Se ha dispuesto, en cada estación de peaje, un libro de reclamos, con el compromiso de dar respuesta a todos y cada uno de los reclamos y/o sugerencias presentados por los usuarios.
  
- g. **Servicios higiénicos en las estaciones de peajes.-** Todas las estaciones de peaje cuentan con servicios higiénicos para los usuarios.

## **2.5 Comercial - Administrativo**

### **2.5.1 Definiciones**

**Concesión.-** Es la relación jurídica de Derecho Público que se establece entre EL CONCEDENTE (El Estado Peruano a través del MTC) y la SOCIEDAD CONCESIONARIA (NORVIAL) a partir de la suscripción del Contrato, mediante la cual EL CONCEDENTE otorga a la SOCIEDAD CONCESIONARIA el derecho al aprovechamiento económico de los bienes de la Concesión durante el plazo de vigencia de la misma.

**Contrato.-** Es el Contrato de Concesión, sus anexos y el conjunto de documentación jurídica, técnica y financiera celebrado entre EL CONCEDENTE y la SOCIEDAD CONCESIONARIA, el mismo que rige las relaciones entre la SOCIEDAD CONCESIONARIA y el Estado Peruano representado por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, durante la

vigencia de la Concesión del Tramo Ancón-Huacho-Pativilca de la Carretera Panamericana Norte.

### **2.5.2 Inversión**

La inversión proyectada referencial es de \$ 61,400,000.00 + I.G.V., para lo cual se exige al CONCEDENTE tener un capital mínimo de \$ 15,000,000.00 que a la fecha de entrega debió estar suscrita o pagada con \$ 4,000,000.00, llegando a los \$12,000,000.00 al término de la primera etapa de construcción y al capital mínimo, al término de la segunda etapa.

Se entiende por primera etapa de la construcción a la habilitación de una nueva calzada con dos vías (una por sentido) para el tránsito comprendido en los tramos de Huacho a Pativilca.

La segunda etapa comprende la construcción de la segunda calzada del tramo en mención, lo que permitirá tener una autopista en el total de todos los tramos de la concesión.

### **2.5.3 Régimen económico**

La concesión esta convenida bajo la modalidad autosostenida. En ese sentido, la Concesionaria sustenta el proyecto mediante el cobro de peajes a cada Usuario que utilice el Tramo Ancón-Huacho-Pativilca de la Carretera Panamericana Norte, de acuerdo a la categoría de vehículo, de conformidad con la tarifa vigente aprobada por el MTC en función al índice de precios de consumidor.

El cobro se realiza en tres (3) estaciones:

<b>UBICACIÓN</b>	<b>SUB-TRAMO</b>
Serpentín de Pasamayo	Km. 48.260 R1N
Variante de Pasamayo	Km. 47.920 R1N
Paraíso (Huacho)	Km. 138.500 R1N

En cuanto al régimen tributario, LA SOCIEDAD CONCESIONARIA está sujeta a la legislación tributaria nacional y municipal que se encuentre vigente durante la Concesión, debiendo cumplir con todas las obligaciones de naturaleza tributaria que correspondan al ejercicio de su actividad. En ese sentido LA SOCIEDAD CONCESIONARIA es la obligada, en calidad de contribuyente, al pago de todos los impuestos, contribuciones y tasas que se apliquen a los bienes entregados por EL CONCEDENTE o los que se construyan o incorporen al Tramo Ancón-Huacho-Pativilca de la Carretera Panamericana Norte, sean dichos tributos de origen nacional o municipal.

La Concesión obliga a la SOCIEDAD CONCESIONARIA a pagar una retribución económica al SUPERVISOR (OSITRAN), denominada FONDO VIAL, ascendente al 5.50% de sus ingresos mensuales, por concepto de Peaje, de conformidad con lo establecido en el artículo 7 numeral 7.1. Literal i) de la Ley N° 26917. Dicho pago debe realizarse dentro de los siete (7) primeros días de cada mes a efectos que el SUPERVISOR transfiera dicho pago a EL CONCEDENTE dentro de los cinco (5) días siguientes de su recepción para que sea depositada en la cuenta que este designe.

**Cuadro N° 7: RECAUDACIÓN-AÑO 2009**

<b>Mes</b>	<b>Serpentín</b>	<b>Paraíso</b>	<b>Variante</b>	<b>Vales Prepago</b>	<b>Total</b>
Enero	S/. 893,938.00	S/. 859,973.00	S/. 253,431.00	S/. 69,256.00	S/. 2,076,599.00
Febrero	S/. 780,203.00	S/. 754,048.00	S/. 232,569.00	S/. 25,334.00	S/. 1,792,154.00
Marzo	S/. 828,659.00	S/. 788,840.00	S/. 232,020.00	S/. 26,055.00	S/. 1,875,574.00
Abril	S/. 814,984.00	S/. 803,921.00	S/. 261,728.00	S/. 39,699.00	S/. 1,920,333.00
Mayo	S/. 886,153.00	S/. 853,307.00	S/. 252,419.00	S/. 48,801.00	S/. 2,040,680.00
Junio	S/. 859,646.00	S/. 834,928.00	S/. 249,500.00	S/. 38,718.00	S/. 1,982,793.00
Julio	S/. 921,472.00	S/. 917,610.00	S/. 299,891.00	S/. 44,814.00	S/. 2,183,788.00
Agosto	S/. 947,709.00	S/. 917,888.00	S/. 281,064.00	S/. 30,122.00	S/. 2,176,783.00
Septiembre	S/. 931,356.00	S/. 894,751.00	S/. 266,227.00	S/. 51,161.00	S/. 2,143,495.00
Octubre	S/. 996,458.00	S/. 954,830.00	S/. 281,829.00	S/. 53,546.00	S/. 2,286,663.00
Noviembre	S/. 959,421.00	S/. 983,650.00	S/. 274,696.00	S/. 30,885.00	S/. 2,248,653.00
Diciembre	S/. 1,051,915.00	S/. 1,056,421.00	S/. 321,922.00	S/. 31,261.00	S/. 2,461,519.00
<b>Total</b>	<b>S/. 10,871,915.00</b>	<b>S/. 10,620,168.00</b>	<b>S/. 3,207,297.00</b>	<b>S/. 489,653.00</b>	<b>S/. 25,189,033.00</b>

En la tabla No. 06 se aprecia la recaudación anual por mes del año 2009 cuyo monto total es de S/. 25'189,033.00,

## III. TRABAJO EXPOSITIVO

### 3.1 Definiciones

Para la ejecución de la carretera concesionada Red Vial 5 se han establecido contractualmente las definiciones precisas siguientes:

**Conservación.** - Conjunto de trabajos de mantenimiento y rehabilitación que se realizan a lo largo del tiempo, con el fin que la carretera opere lo más cercanamente posible bajo las condiciones físicas con que fue construida.

**Mantenimiento.** - Trabajos que se deben realizar regularmente en una carretera para mantener sus características funcionales y estructurales lo más cercanamente posible a la condición inicial de construcción y para proteger la inversión realizada durante su período de diseño o su vida útil, bajo condiciones normales de tráfico y fuerzas naturales.

**Mantenimiento Rutinario.** - El mantenimiento rutinario es el conjunto de trabajos que tienen por finalidad preservar el estado de la carretera en un nivel satisfactorio de funcionalidad que sea parecido al estado original, en especial preservando la limpieza, el orden y previniendo daños que pudieran causar la aceleración del deterioro de la carretera. Los trabajos se realizan de manera permanente a lo largo del período de su vida útil.

**Mantenimiento Periódico.** - Conjunto de trabajos que se realizan cada cierto número de años, destinado a mantener las condiciones funcionales y estructurales de la carretera.

**Mantenimiento de Emergencia.** - Trabajos a realizar por acciones no previstas de la naturaleza o por acción de daños fortuitos pero previsibles de ocurrencia ocasionados por el tránsito y que obstaculicen parcial o totalmente el flujo vehicular o que pongan en peligro la estabilidad de la vía.

**Gestión de Pavimentos.** - Es el conjunto de procesos llevados a cabo con el objetivo de conseguir que la vida útil del pavimento sea igual o mayor a la vida de diseño, bajo condiciones adecuadas la funcionalidad y capacidad estructural y enmarcados dentro de los parámetros de condición y nivel de servicio que estipulen los contratos de concesión o de mantenimiento. La gestión de pavimentos involucra el diseño, la construcción inicial, los procesos de mantenimiento, la rehabilitación y reconstrucción de tramos específicos, de ser necesario.

**Zonas.** - División mayor de la carretera cuando la longitud total de ésta excede los 300 Km, o cuando las condiciones geográficas no permiten una adecuada gestión del mantenimiento rutinario.

**Tramos.** - Sectores en los que se ha dividido la carretera tomando como referencia zonas urbanas importantes, cambios geográficos o topográficos de fácil identificación.

**Sub-Tramos.** - Sectores de la carretera dentro de cada Tramo, cuyo criterio de división ha sido en función a las necesidades de mantenimiento y organización de Cuadrillas y flotas de patrullaje. Dependiendo de las características y necesidades de cada Proyecto, se pueden prescindir de estas sub-divisiones.

**Secciones.** - Sectores de la carretera dentro de los Sub-tramos, donde el criterio de división se ha realizado en función al tipo de Actividades, su necesidad, magnitud y frecuencia.

**Cuadrilla.** - Grupo de Auxiliares de mantenimiento encabezados por un Jefe, que tienen a su cargo las tareas de mantenimiento rutinario en un Tramo o sub-tramo de la carretera.

**Flota de patrullaje.** - Conjunto de unidades móviles (motocicletas, furgonetas, automóviles o camionetas), con una o dos personas, que recorren toda la carretera diariamente distribuidos en tramos o sub-tramos, cuyas funciones principales son las de informar sobre las ocurrencias a lo largo de la carretera y paralelamente realizar trabajos de mantenimiento menores que necesiten recursos mínimos como herramientas manuales y cantidades pequeñas de materiales.

**Inventario Vial.** - Conjunto de bienes tales como dispositivos, señales, obras de drenaje, puentes y otras obras de arte que conforman la carretera.

**Inventario de Peligros.** - Conjunto de peligros debidamente identificados a lo largo de la carretera, cuya potencial ocurrencia podría generar daños a los usuarios y a la estructura de la carretera.

**Contrato de O&M.**- Contrato de Operación y Mantenimiento celebrado entre Concar S.A. y su cliente que puede ser un concesionario, el Ministerio de Transportes o el propietario de una carretera.

**Planeamiento.** - Proceso continuo y sistemático de toma de decisiones en un horizonte específico de la empresa.

**Programación.** - Proceso a través del cual se definen y describen secuencias de instrucciones, metas, tiempos, responsables y recursos en un período dado.

### **3.2 Análisis y descripción de los tramos**

La Red Vial 5 denominada “Concesión: Ancón – Huacho – Pativilca” es la concesión de la carretera Panamericana Norte comprendida entre los kilómetros 44.0 ubicado en el distrito de Ancón hasta Pativilca ubicado en el kilómetro 204.26. Teniendo en cuenta que tiene adicionalmente un tramo paralelo que va desde Ancón hasta el óvalo La Pluma conocido como Serpentín de Pasamayo tiene una longitud total de 182.52 kilómetros dividida en los siguientes tramos:

#### **Tramo IX: Serpentín de Pasamayo – Óvalo La Pluma (Km. 44 al Km. 66+260)**

El tramo se inicia en el kilómetro 44 en el distrito de Ancón, a la altura del ovalo de Ancón; camino a las playas del distrito de Ancón. Encuentra en sus primeros kilómetros centros poblados que se iniciaron en un primer momento como invasiones, y que hasta la actualidad carecen de algunos servicios básicos como el recojo de basura, lo que trae como consecuencia que muchos pobladores depositen su basura en las zonas colindantes a la carretera.

#### **Tramo I-II: Variante de Pasamayo – Óvalo La Pluma (Km. 44 al Km. 75)**

El tramo se inicia en el kilómetro 44 en el distrito de Ancón, a la altura del puente de Ancón; en el primer desvío de la Panamericana en dirección al norte. El tramo en su totalidad es una autopista, teniendo solamente población cercana en el ingreso al tramo hasta el km. 48 aproximadamente. Es un tramo en pendiente con curvas no muy cerradas en una zona árida cuya principal dificultad es la neblina que se acentúa con mayor frecuencia en los meses de invierno causando dificultad en la visibilidad de los conductores que puede convertirse en condición adversa. En la salida del tramo está el ingreso a la localidad de Huaral.

El tránsito vehicular en esta zona lo conforman principalmente vehículos livianos (autos, camionetas) y ómnibus interprovinciales.

**Tramo III-IV: Óvalo La Pluma – Ovalo de Río Seco (Km. 75 al Km. 103.5)**

El tramo se inicia en el Ovalo La Pluma en el km. 75 ubicado en el distrito de Aucallama, provincia de Huaral, en donde se unen los tramos de Serpentín y Variante de Pasamayo, llegando hasta el Ovalo de Río Seco que es la zona límite entre la provincia de Huaral y Huaura. Este tramo también es una autopista que recorre los distritos de Chancay, Pampa Libre y Chancayllo.

El principal problema que se presenta en este tramo es la basura producida principalmente por los centros poblados y los aniegos constantes que se forman producto de la colmatación de las alcantarillas, mucha de las cuales tienen una sección interior insuficiente para el caudal que discurre por ellas.

Otro factor de aniego son originados por los desbordes de agua en los canales de riego de las zonas de cultivo adyacentes a la carretera.

**Tramo V-VI: Óvalo de Río Seco – Huacho (Km. 103.5 al km. 148)**

El tramo se inicia en el Ovalo de Río Seco en el km. 103.50 y va hasta el ingreso a la provincia y distrito de Huacho. Este tramo de autopista no presenta mayores problemas a excepción de la neblina, los accidentes que se producen por exceso de velocidad de los conductores y el deficiente traslado de basura al botadero de Huacho. El tramo, en general, es recto con pocas pendientes, pocas alcantarillas, es una zona árida con escasas zonas de cultivos.

En esta zona se ubican principalmente las granjas productoras de San Fernando y Avinca, así como la planta de la empresa QUIMPAC productora de sal de consumo y sal industrial.

En la parte final del tramo se encuentra el botadero de Huacho, el cual, además de no contar con autorización de DIGESA presenta deficiencias en la administración local, debido a que la basura se riega en algunos kilómetros de la carretera durante su traslado.

### **Tramo X: Sector I Huacho – Dv. Primavera (Km. 148 al Km.161)**

El tramo se inicia en el Km. 148 en el ingreso al distrito de Huacho y llega hasta el Dv. Primavera lugar donde se unen la carretera Panamericana antigua con la nueva autopista. En este tramo se encuentra los distritos de Huacho, Huaura, Santa María.

La actividad económica principal que se desarrolla a lo largo de esta sección es la agricultura, por ello, el tramo presenta gran cantidad de alcantarillados.

En esta zona existen dos problemas sociales: i) Falta de cruces peatonales y vehiculares que genera la creación de accesos no autorizados por parte de la población que pueden producir accidentes en la vía; y, ii). Falta de compromiso de las juntas de riego en el mantenimiento de limpieza de los canales produciendo constantemente colmataciones en el sistema de alcantarillado, desbordes y aniegos.

### **Tramo X: Sector II Dv. Primavera – Dv. Ámbar (Km. 161 – km. 184)**

El tramo se inicia en el kilómetro 161 y llega hasta el Dv. Ámbar, a la altura del ingreso a Caral, zona arqueológica de nuestro país. En este sector se encuentra los distritos de Vegueta y Medio Mundo.

En esta zona se encuentra la fábrica Redondos, algunas zonas turísticas y acceso a playas. La actividad agrícola es mínima.

Los principales problemas que presenta este tramo de la carretera están referidos a la acumulación de basura y a la erosión de las bermas laterales producidas generalmente por los colectivos que transitan al borde de ellas.

### **Tramo X: Sector III Dv. Ámbar – Pativilca (km. 184 – km. 204.26)**

El tramo se inicia en el kilómetro 184 y llega hasta el km. 204.26, a la altura de la salida de del distrito de Pativilca, el tramo se desarrolla en una zona agrícola, cuyo principal producto es la caña de azúcar, también se puede llegar a lugares turísticos como el museo bolivariano.

El problema en este sector lo generan los agricultores, quienes no limpian los canales de irrigación, provocando aniegos, adicionalmente el transporte de caña también genera un problema por el constante derramamiento de este producto en la vía.

## **3.3 Supervisión de Mantenimiento Rutinario en carreteras**

El mantenimiento rutinario es el conjunto de actividades enmarcadas dentro del sistema de conservación que debe tener una carretera para lo cual se le asigna

recursos materiales y de mano de obra. El trabajo que se realiza no es parecido ni tan rígido como puede ser un trabajo constructivo o enmarcado en el ámbito de la construcción.

Es importante aclarar que el mantenimiento rutinario empieza una vez que las obras de construcción y mejora han sido terminadas, sin embargo, durante su ejecución el mantenimiento periódico podrá realizar mediciones y ensayos como el IRI (Índice internacional de rugosidad), el coeficiente de fricción y cualquier otro modelo de verificación de la estructura del pavimento que crea conveniente, con la finalidad de programar su intervención. El mantenimiento periódico en muchos casos se puede realizar a la par con los trabajos del mantenimiento rutinario, pero no en la misma zona de trabajo. Una vez que el mantenimiento periódico termina volverá a entregar al mantenimiento rutinario la infraestructura con el fin de que esta última la considere en su programa de trabajos para la conservación de la misma.

Para entender mejor el sistema de conservación se debe ver y analizar las condiciones en que se encuentra la carretera con el fin de planificar las actividades y que se deben ejecutar en ella. Para ello, se ha evolucionado creando un sistema de trabajo que tiene que ver con el circuito del flujo de trabajo para aprovechar al máximo los recursos y brindar un nivel óptimo de servicio.

El nivel óptimo de servicio está referido a mantener la carretera en el estándar más elevado de conservación, atendiendo oportunamente las necesidades que se presentan en ella. Por ello, la descripción de los tramos permiten visualizar cuales serán las actividades principales para el mantenimiento en cada sector, y posteriormente cómo serán repartidos y administrados los recursos.

Las nuevas filosofías en manejo de recursos exigen reducir las actividades que no agregan valor (pérdidas), incrementar la productividad, disminuir el tiempo del

ciclo, mejorar el control de los procesos, incrementar el valor del producto a través de la consideración sistemática de los requerimientos del cliente.

Con dichas consideraciones, el flujo de trabajo debe partir de un Plan Maestro, que considere determinada cantidad de actividades en un tiempo establecido el cual no debe tener limitantes, es decir, puede ser considerado en meses o años.

En el presente caso el Plan Maestro es considerado anualmente. En el Plan se enfoca las actividades principales a desarrollar durante el año para planificar de manera adecuada la distribución de recursos a efectos que, posteriormente, antes de ejecutar una actividad se pueda analizar las restricciones. El segundo paso dentro del flujo de trabajo está referido al Análisis de Restricciones, el cual permitirá reducir los elementos o condiciones que podrían retrasar o modificar el Plan Maestro.

El tercer paso comprende la planificación mensual de las actividades a desarrollar el cual es el desagregado del Plan Maestro, afinado de acuerdo a los recursos y restricciones con miras a optimizar los recursos y el circuito de actividades.

El cuarto paso comprende la programación semanal, que es un desagregado de la programación mensual. Esta programación es más flexible porque permite modificar actividades por solicitudes del cliente, por factores externos derivados de condiciones climáticas adversas o deterioros de accesorios provocados principalmente por accidentes de tránsito.

Finalmente, se realiza la verificación del cumplimiento de las actividades programadas semanal y mensualmente a fin de llevar un monitoreo permanente de las actividades realizadas en función al Plan Maestro.

Además del planeamiento de actividades contenidos en el Plan Maestro, es importante programar los gastos por compra de materiales, pago de servicios de terceros, así como la renovación y compra de equipos. Para este aspecto se

requiere contar con un Presupuesto Anual, el cual también debe ser monitoreado permanentemente.

Considerando los aspectos señalados, se podrá tener objetivos claros que permitan generar las ganancias esperadas y proyectadas por la empresa.

### **3.3.1 Planificación**

La planificación que se desarrolla para este tipo de trabajos se hace anualmente. Se denomina Plan Anual o Plan Maestro y tiene el carácter de referencial. Comprende los trabajos de conservación referidos al Mantenimiento Rutinario y tareas menores de emergencia denominado Mantenimiento de emergencia. Este Plan sirve como guía base para la ejecución de todas las actividades a lo largo del período establecido.

Si bien las periodicidades de las principales tareas del mantenimiento rutinario son conocidas, es mucho más importante establecer sus respectivas prioridades, así como prever la capacidad de respuesta a los eventos que se presentan de manera fortuita a lo largo de toda la carretera, cuya atención, en la mayoría de los casos, amerita que sea resuelta en un plazo muy corto, obligando a postergar aquellas tareas de manejo controlado.

### **3.3.2 Organización**

Las labores de conservación en la concesión, están divididas en Mantenimiento Rutinario, Mantenimiento de Emergencia Menor y Mantenimiento Periódico, siendo el alcance de este Plan tanto al Mantenimiento Rutinario como el de Emergencia Menor. Ver diagrama en Anexo 1.

La programación, monitoreo y control de las tareas de Mantenimiento Rutinario y de Emergencia Menor es una responsabilidad del Ingeniero Supervisor de Mantenimiento Rutinario, quien debe contar con el apoyo de un Ingeniero Prevencionista de Riesgos y Gestión Ambiental y un ingeniero Asistente para trabajos adicionales, quienes eventualmente pueden apoyar en las actividades de mantenimiento rutinario. Los equipos de trabajo se organizan en cuadrillas típicas y flotas de patrullaje.

**Cuadrillas Típicas.-** Para la realización de las tareas de Mantenimiento Rutinario se organizan tres cuadrillas regulares acuerdo a un programa establecido, con el equipamiento necesario para realizar sus labores en función a las necesidades de cada sector.

Las tres cuadrillas se dividen el trabajo de la carretera de la siguiente manera:

Cuadrilla – 1: Tramo Ancón – Río Seco (Km. 44 al Km. 103.5)

Cuadrilla – 2: Tramo Río Seco – Medio Mundo (Km. 103.5 al km 173)

Cuadrilla – 3: Tramo Huacho – Pativilca (Km. 173 al Km. 204.2)

La organización interna de cada cuadrilla es la siguiente:

Cuadrilla 1:

- 01 Jefe de Cuadrilla
- 06 Auxiliares (01 auxiliar adicional para cubrir las vacaciones)

#### Cuadrilla 2:

- 01 jefe de cuadrilla
- 05 auxiliares (01 auxiliar adicional para cubrir las vacaciones)

#### Cuadrilla 3:

- 01 jefe de cuadrilla
- 03 auxiliares (01 auxiliar adicional para cubrir las vacaciones)

Las cuadrillas 1 y 2 se movilizan en un camión de doble cabina, en tanto que la cuadrilla en una camioneta doble cabina. Las unidades deben estar debidamente acondicionadas para el traslado de personal, equipos, herramientas y dispositivos de seguridad necesarios.

Las cuadrillas están encargadas, además de las tareas de mantenimiento rutinario, de atender todos aquellos eventos que comprometen o impiden la transitabilidad de la vía, como consecuencia de aniegos, accidentes de tránsito, derrumbes, etc., sea cual fuere la hora de ocurrencia.

Adicionalmente, la Concesión cuenta con el apoyo de cuatro grúas (02 de vehículos ligeros y 02 de vehículos pesados), y dos ambulancias para al apoyo de accidentes o bloqueos de la vía.

**Flotas de patrullaje.-** Constituido por personal que se encarga de patrullar y supervisar la carretera, así como apoyar en tareas menores que afecten la transitabilidad de la vía. Se desplazan individualmente en motocicletas, en los sectores o tramos previamente definidos a lo largo de toda la carretera.

**Horario de trabajo.-** El sistema de trabajo del mantenimiento rutinario y de emergencias comprende jornadas atípicas debido a que no está contemplada en el régimen de construcción civil. El personal que realiza las labores tiene la categoría de auxiliar de mantenimiento y trabaja preferentemente en horas diurnas, teniendo jornadas de ocho horas diarias durante seis días a la semana.

El personal de las flotas de patrullaje (motociclistas) desarrolla sus actividades en dos horarios a fin de cubrir un período comprendido entre las 7:00 y 18:00 horas. Para los días de descanso y feriado se elabora un rol de turnos, con un número mínimo de personal (motociclistas) que realizan principalmente labor de patrullaje.

Para atender las tareas de emergencia se establecen horarios con roles de rotación del personal que debe permanecer alerta ante cualquier contingencia. Esta atención se puede dar a cualquier hora del día, lo que conlleva muchas veces a modificar el rol o reprogramar actividades.

### **3.3.3 Tipos de trabajo**

Con el propósito de administrar adecuadamente los trabajos rutinarios se ha establecido las siguientes definiciones:

- a. Trabajos de Limpieza.-** Se refieren a la limpieza general de calzadas, bermas, obras de drenaje y accesorios, cuya rutina y periodicidad en general está determinada, a excepción de casos fortuitos que se encuentran enmarcados dentro de las labores de emergencia menor.

Los trabajos con una periodicidad dentro de un rango conocido son los siguientes:

- Limpieza de bermas laterales

- Limpieza de berma central
- Limpieza de cunetas
- Limpieza de pórticos
- Limpieza de guardavías
- Limpieza de sardineles
- Limpieza de alcantarillas
- Limpieza de sifones
- Limpieza de cunetas
- Eliminación de maleza
- Limpieza de señales verticales, hitos, delineadores y semiesferas
- Limpieza de postes de emergencia
- Desarenado de bermas y taludes

**b. Trabajos de Reposición de Accesorios.-** Están referidos a todos aquellos trabajos que se deben realizar a fin de reponer o reparar parcial o totalmente las señales verticales, guardavías, hitos kilométricos, delineadores, semiesferas y tachas reflectivas.

Este tipo de trabajos si bien se realizan de manera permanente a lo largo de la carretera para subsanar el deterioro de los accesorios mencionados, causados por agentes naturales, accidentes de tránsito o vandalismo, su periodicidad no puede ser determinada. Sin embargo deben ser repuestos o reparados de manera oportuna dentro de un período de tiempo razonable.

La Tareas que se han definido para este ítem son las siguientes:

- Reposición y reparación de guardavías

- Reposición de hitos kilométricos
- Reposición de señales preventivas y reglamentarias
- Reposición de señales informativas
- Reposición de bases de señales
- Reposición de postes de señales preventivas y reglamentarias
- Reposición de delineadores
- Reposición de semiesferas
- Reposición de bolsas de muro seco
- Reposición de mallas metálicas

**c. Trabajos en Carpeta y Bermas.-** Por su diferencia estructural y condiciones de mantenimiento se dividen en:

- **Carpeta.-** Los trabajos de reparación dentro de la carpeta (calzada), pueden ser programados o no, dependiendo del tipo, magnitud y densidad de las fallas.

En este aspecto, las principales tareas definidas son:

**Bacheos.-** También conocidos como parches. Estos trabajos deben ser ejecutados prioritariamente, modificando la programación, y realizándose dentro de un lapso de tiempo corto, ya que pueden significar algún riesgo para una adecuada transitabilidad de los vehículos.

En este caso, se requiere actuar de manera preventiva, es decir, se debe ejecutar los bacheos antes de la aparición del bache mismo. Para ello, se tendrá como base la información de ocurrencias proporcionada por los motociclistas y por el personal que realiza el monitoreo rutinario. En aquellos casos en que se presente un bache por fallas poco visibles o no previsible, se ejecutará el bacheo en un lapso no mayor a las 48 horas.

**Sello de peladuras.-** Las peladuras pueden ser programadas dentro de un lapso razonable de tiempo siempre que no se ponga en peligro la capacidad estructural del pavimento y el riesgo en la seguridad de los vehículos.

**Sellado o tratamiento de grietas.-** Este trabajo se realiza en las temporadas secas comprendidas entre noviembre y marzo. Si bien éstos deterioros tiene una formación progresiva y discontinua, pueden ser programadas para que los trabajos de reparación puedan ser ejecutadas en un mismo ciclo.

- **Bermas.-** Las reparaciones en bermas, si bien son importantes, pueden ser susceptibles de una programación, ya que en general no comprometen la seguridad y transitabilidad de la vía. Los trabajos más importantes en bermas están determinados por el bacheo en bermas, debido a que, al contar con un tratamiento mono capa como superficie de rodadura, presentan baja resistencia al paso y estacionamiento de vehículos pesados que las hacen susceptibles a un deterioro acelerado. La respuesta ante un bache en la berma debe ser prioritaria, su reparación debe efectuarse en un lapso no mayor a 4 días.

#### **d. Trabajos de Pintado de Carpeta y Accesorios**

**Carpeta.-** Los trabajos de pintado en carpeta, dentro del mantenimiento rutinario, están limitados al repintado de aquellas zonas donde se haya perdido la pintura existente por efecto de alguna reparación, como bacheos o sellos ejecutados como parte del plan de conservación. Adicionalmente, comprende la demarcación de señales en las estaciones de peaje y pesaje, cuando éstas hayan perdido retroreflectividad.

**Accesorios.-** El repintado de accesorios tales como postes de señales, barandas de puentes, sardineles, semiesferas y delineadores, viene a ser uno de los trabajos que insume mayor cantidad de horas/hombre en el mantenimiento rutinario. Estos trabajos no sólo son parte de la presentación y estética de la carretera, sino que, principalmente, mejoran la seguridad, señalización y conservación de dichos accesorios.

En este aspecto se consideran las siguientes tareas:

- Pintado de postes de señales preventivas y reglamentarias
- Pintado de bases de señales informativas
- Pintado de postes de señales informativas
- Pintado de guardavías
- Pintado de hitos kilométricos
- Pintado de locales de concesión
- Pintado de pórticos
- Pintado de reverso de señales preventivas y reglamentarias
- Pintado de reverso de señales informativas
- Pintado de delineadores
- Pintado de semiesferas de concreto
- Pintado de sardineles

**e. Conservación de Puentes y Obras de Arte.-** Los trabajos de conservación de puentes y obras de arte se limitan al repintado de barandas, pilares (puente Ancón y puente Huaral), así como la limpieza de barandas y cauces, donde lo ameriten.

- f. Conservación de Áreas Verdes.-** Se ejecutan en las áreas verdes de las estaciones de peaje y pesaje; y, en los intercambios viales de Huacho y Pativilca. Este trabajo se encuentra tercerizado ha cargo de un proveedor especializado en conservación de áreas verdes.
- g. Mantenimiento de emergencia.-** Son aquellos trabajos que se presentan como consecuencia de eventos no previstos causados por la acción de la naturaleza o por daños fortuitos pero previsibles de ocurrir ocasionados por el tránsito que obstaculizan parcial o totalmente el flujo vehicular, o que pongan en peligro la estabilidad de la vía. Los trabajos para este tipo de eventos se dividen en emergencia menor y emergencia mayor, dependiendo de su magnitud y severidad. Los trabajos de emergencia menor son aquellos que se presentan de manera fortuita, pero su magnitud permite mitigarlos con los recursos disponibles. Estos casos pueden obedecer a derrames de combustibles, aniegos, derrumbes menores, etc., que si bien pueden ser predecibles porque ocurren con cierta frecuencia, no tienen periodicidad fija ya que pueden presentarse en cualquier momento, razón por la cual son categorizados dentro de trabajos de emergencia menor.

Los trabajos de emergencia mayor son aquellos que deben ejecutarse como respuesta a hechos fortuitos de magnitud severa que afectan la estabilidad y el buen funcionamiento de la carretera, cuya solución requiere de recursos extraordinarios. En este caso, las cuadrillas de mantenimiento brindarán la primera respuesta con los recursos disponibles a su alcance, principalmente en labores de seguridad vial y otras, en las que no se ponga en riesgo la salud de los trabajadores y los bienes de la empresa.

Los casos típicos de mantenimiento de emergencia mayor son los siguientes:

- Remoción de derrumbes en taludes sobre el pavimento.
- Limpieza de aniegos e inundaciones.
- Reparaciones de grietas severas y hundimientos en el pavimento causados por sismos, inundaciones y erosión por lluvias o vientos.

- Limpieza de derrames de combustible en el pavimento y tratamiento posterior de la arena contaminada.
- Remoción de vehículos accidentados o malogrados que impiden o dificultan el tránsito.
- Reparación de estructuras de puentes o defensas ribereñas ante situaciones de emergencia que así lo requieran.

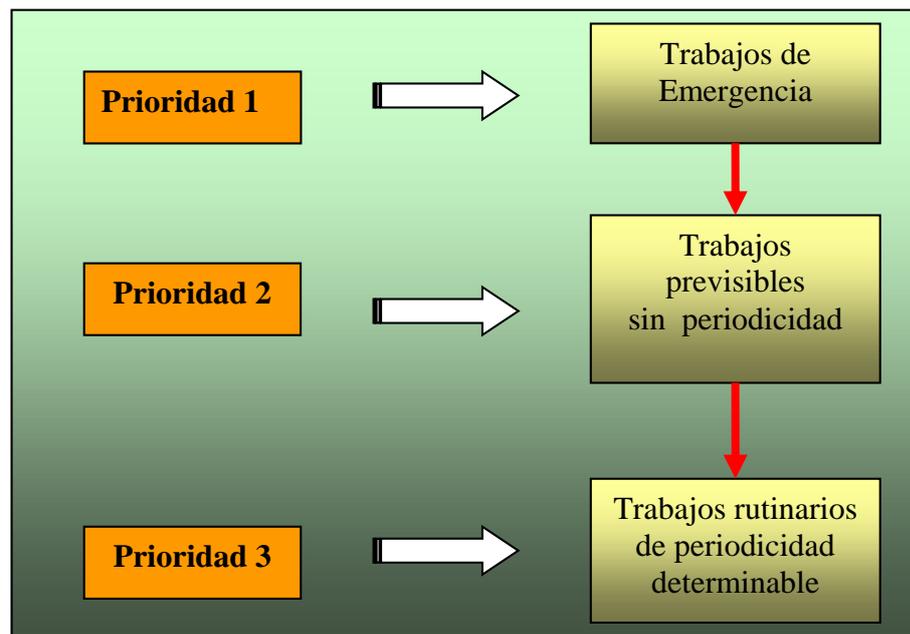
El criterio general en este aspecto para atender los trabajos es el de mantener la transitabilidad en las áreas afectadas por emergencias o recuperarlas en el menor tiempo posible.

### **3.3.4 Política de priorización de trabajos de mantenimiento rutinario**

Uno de los aspectos más importantes dentro de la conservación y mantenimiento rutinario, es establecer la política de priorización de los trabajos. Dado que los trabajos de mantenimiento deben programarse a fin de contar con una línea base para un manejo eficiente de los recursos, ante todo, deben tener prioridad en su ejecución, ya que una parte importante de ellos no tienen una ocurrencia periódica conocida y pueden presentarse en cualquier momento.

Por dichas consideraciones, se debe definir en orden de importancia y prioridad los trabajos a ejecutarse, lo cual podría traer como consecuencia la postergación y/o reprogramación de algunas actividades que no comprometan la seguridad, durabilidad y transitabilidad de la vía.

La primera y más importante priorización es la de anteponer los trabajos de emergencia a los de mantenimiento rutinario y, dentro de éstos, los de ocurrencia imprevista a los de periodicidad conocida, tal como se muestra en el siguiente esquema:



**Prioridad 1: Trabajos de Emergencia.-** Dentro de los trabajos de emergencia, la priorización debe realizarse dependiendo de la magnitud, intensidad y extensión cuando se presenten de manera simultánea dos o más eventos, para lo cual el orden de actuación debe ser el siguiente:

- 1 Eventos que comprometan la vida y la salud de los usuarios de la carretera.
- 2 Eventos que comprometan la estabilidad de la carretera en muy corto plazo y por consiguiente la seguridad de los usuarios.
- 3 Eventos que provoquen el bloqueo total o parcial sin peligrar la estabilidad de la vía.

**Prioridad 2: Trabajos previsible sin periodicidad.-** Estos trabajos que son previsible, pero cuyo período o instante de ocurrencia es desconocido, están referidos a todos aquellos eventos que afectan a la calzada, bermas y accesorios, ocasionados por accidentes, fenómenos naturales, vandalismo, o falla estructural del pavimento. Estos eventos, dependiendo de su magnitud y ubicación, deben tener prioridad entre ellos y anteponerse a los trabajos de mantenimiento rutinario de periodicidad conocida, en el siguiente orden referencial:

- 1° Derrumbes menores.
- 4 Bacheos en carpeta cuando la falla compromete la seguridad de los usuarios.
- 5 Reposición de guardavías y barandas de puentes.
- 6 Reposición de señales verticales.
- 7 Reposición de hitos kilométricos, tachas, delineadores, etc.

**Prioridad 3: Trabajos Rutinarios de periodicidad determinable.-** Los trabajos rutinarios cuya periodicidad es conocida, son tan importantes como el resto de trabajos, pero dado que su función principalmente es de carácter preventivo, pueden ser postergados o reprogramados dependiendo de la ocurrencia de eventos que ameriten una atención en muy corto plazo. Como base referencial podemos seguir el siguiente orden:

- 1° Bacheo en carpeta, cuando la falla no compromete la seguridad de los usuarios.
- 8 Bacheo en bermas.
- 9 Desarenamientos.
- 10 Limpieza de calzada.
- 11 Limpieza de bermas.
- 12 Limpieza de señales verticales.
- 13 Limpieza de obras de drenaje.
- 14 Limpieza de accesorios, tales como guardavías, delineadores, semiesferas, hitos, etc.

- 15 Pintado de sardineles.
- 16 Pintado de semiesferas.
- 17 Pintado de resto de accesorios.

Como criterio general, la priorización de los trabajos se debe realizar en función de minimizar el riesgo de daños a los usuarios y a la carretera misma, para lo cual en última instancia, las prioridades dentro de la programación de trabajos podrán ser modificadas en base a una evaluación más detallada por la gerencia de la concesionaria.

### **3.3.5 Periodicidades y ciclos establecidos**

Las periodicidades y ciclos son diferenciados para cada tipo de actividad, dado que cada una depende de diferentes condiciones según el sector y época del año, así como del tráfico, por ello, los trabajos estos se han dividido en:

- Trabajos de Limpieza.
- Trabajos en Carpeta.
- Trabajos en bermas.
- Trabajos de reparación y reposición de accesorios.
- Trabajos de Pintura.
- Conservación de puentes y obras de arte.
- Remoción de sedimentos y piedras de cauce de ríos.
- Conservación de áreas verdes.

#### **a. Trabajos de Limpieza.**

**Limpieza de bermas.-** La limpieza en bermas ha sido dividida en bermas laterales y berma central, debido a que la ciclicidad de ambas es diferente. Este trabajo requiere además un trabajo adicional mayor por parte de la cuadrilla.

En base a la experiencia adquirida los períodos adecuados para la limpieza son los siguientes:

- En el caso de la berma central, los ciclos de limpieza son continuos en la Variante y en el Sector Río Seco – Huacho, debido a que se acumula mayor cantidad de basura y elementos extraños en dichos lugares.
- En las bermas laterales, las frecuencias de limpieza varían entre una semana y un trimestre.

**Limpieza de cunetas.-** En la carretera se tienen 11 cunetas que hacen un total de 2.8 Km de longitud, seis de ellas son nuevas en el tramo Primavera-Supe Pueblo. La mayoría de las cunetas tiene poca cantidad de agua, siendo el principal problema el de la acumulación progresiva de basura y tierra. Las cunetas que se han construido en el tramo nuevo sirven también para canalizar las aguas de regadío de las tierras de cultivo aledañas. Considerando dichas condiciones y el clima de la zona se programan dos trabajos de limpieza al año.

**Limpieza de pórticos.-** Esta partida está referida a aquellos pórticos que se han instalado al inicio y final de la carretera en concesión, con mensajes institucionales de bienvenida. Estos se limpian trimestralmente.

**Limpieza de guardavías.-** El trabajo consiste en el rociado de agua a presión con detergente, seguido de un frotado con trapos y escobillas. Una vez

removida la suciedad, se lanza nuevamente un chorro de agua a presión, para finalmente secar con trapos el guardavía. Esta tarea tiene diferentes períodos según cada sector, siendo el más crítico el Serpentín de Pasamayo, en especial en los meses de invierno, ya que al encontrarse los guardavías muy cerca de la calzada, éstos son manchados fácilmente por la salpicadura del agua acumulada en la carpeta asfáltica. Si bien la limpieza en este lugar dura muy poco en invierno, se ha previsto realizar la limpieza durante 6 meses al año, donde la frecuencia en invierno es mensual y en las épocas de verano y primavera se realiza bimestralmente.

Los sectores que comprenden la autopista son limpiados entre dos y tres veces al año. Para el caso del tramo Huacho – Pativilca, la limpieza se realiza 4 veces al año.

**Limpieza de alcantarillas y sifones.-** Los trabajos se ejecutan por un lapso aproximado de tres meses continuos, entre mayo y julio, por una sola vez al año. Eventualmente se pueden realizar labores de limpieza en aquellas alcantarillas que lo ameriten de acuerdo a la inspección rutinaria.

En general, que el total de alcantarillas deben estar operativas durante todo el año, permitiendo el flujo normal del agua y evitando que estas se colmaten.

**Limpieza de derrames de combustible.-** Previsible sin periodicidad. El volumen de trabajo que se presenta generalmente es mínimo y no insume mayor tiempo de atención. Sin embargo, la actuación debe ser muy rápida, dado el riesgo que conlleva el material inflamable para los usuarios y la calzada misma.

**Limpieza de derrumbes menores.-** Previsible sin periodicidad. Esta actividad se presenta con mayor frecuencia en la época de verano, en la zona de Serpentín de Pasamayo, que está catalogada de manera diferente al

deslizamiento común de la zona, ya que implica desprendimientos abruptos de pequeños bloques de arena consolidada.

**Limpieza de derrumbes mayores.-** Este trabajo es considerado como de Emergencia Mayor y puede presentarse en cualquier momento, para lo cual se actuará de acuerdo al Plan de Contingencias.

**Limpieza de basurales en el derecho de vía.-** La limpieza de basura es una tarea ejecutada diariamente por los motociclistas, pero que amerita un trabajo mayor en algunos sectores de la carretera. Este trabajo es ejecutado mensualmente por la cuadrilla en todos los sectores, poniendo especial énfasis en aquellas zonas que son convertidas comúnmente en basurales. Adicionalmente, la cuadrilla recolecta semanalmente la basura dispuesta en los depósitos temporales, así como en las estaciones de peaje.

**Limpieza de sardineles.-** Los sardineles tienen dos ciclos diferentes. El primero, se efectúa durante el verano con la limpieza en el mes de febrero; y, el segundo, en el invierno en el que se realiza la limpieza en los meses de mayo, julio y septiembre, debido principalmente a que el paso de los vehículos por la pista mojada, provoca salpicaduras que ensucian el sardinel.

**Eliminación de desmonte.-** Esta tarea se realiza conjuntamente con la limpieza de alcantarillas. Sin embargo, pueden presentarse casos no previstos causados por personas que botan escombros o desmonte muy cerca de la calzada donde será necesario realizar el trabajo prontamente.

**Eliminación de maleza.-** Este aspecto representa un típico trabajo estacional. Su mayor incidencia se encuentra en la temporada de invierno. El sector más afectado es el de la Variante de Pasamayo y el tramo Río Seco - Huacho, donde la hierba de maleza crece en el borde de la berma central. La principal dificultad se encuentra en el hecho que el sector presenta una neblina muy densa durante el invierno que impide trabajar con seguridad. Por ello, se

realizarán trabajos parciales durante el período de invierno, en el mes de junio, en aquellas zonas donde la maleza pueda representar un riesgo, siempre y cuando no se comprometa la seguridad de los trabajadores.

.El trabajo mayor se inicia al final del mes de agosto hasta septiembre, teniendo una campaña adicional para el mes de noviembre, para perfilar definitivamente lo que hubiera podido crecer en ese período final. Se ejecuta una primera campaña de eliminación en el mes de marzo, a fin de paliar un mayor crecimiento durante el invierno.

Los ciclos para los diferentes sectores hacen un total de 4 veces al año.

**Eliminación de aniegos.-** Trabajo previsible pero de periodicidad desconocida. Este trabajo consiste en retirar la acumulación de agua en la calzada producida por el desborde de canales de riego y/o alcantarillas.

**Limpieza de hitos kilométricos.-** Si bien esta no es una tarea crítica, su periodicidad es mucho mayor en el sector del serpentín, llegando a ejecutarse hasta 2 veces al año. Esto se debe principalmente al efecto de las lluvias en la temporada de invierno. En la zona de la autopista, hasta Río Seco se ejecutará la limpieza dos veces al año y, en el resto de la carretera el trabajo se realizará una vez al año.

**Limpieza de delineadores.-** Los delineadores son limpiados 2 veces al año en el tramo Ancón – Río seco, y una vez en el tramo Río Seco – Pativilca. En el tramo del Serpentín de Pasamayo se realiza 5 veces, incrementándose la frecuencia en la temporada de invierno. Sin embargo, la lámina reflectiva que forma parte de este accesorio, se limpia mensualmente a fin que cumpla con el objetivo de asegurar la visibilidad nocturna.

**Limpieza de semiesferas.-** La frecuencia de limpieza es de 4 a 5 veces al año, a fin de mantener el estándar de visibilidad y limpieza de los mismos.

**Limpieza de estaciones de peaje y pesaje.-** Las estaciones de peaje y pesaje cuentan con personal propio que realiza labores de limpieza permanentemente. Adicionalmente, este trabajo se refuerza semanalmente con trabajos de limpieza mayor que implican mayor personal.

**Limpieza de señales preventivas y reglamentarias.-** Este trabajo se realiza entre 3 a 5 veces al año, dependiendo del tramo donde se encuentren. Aquellas señales que por su ubicación pudieran ser afectadas en mayor medida en su limpieza y que ésta comprometa su reflectividad, el personal en motocicleta se encargará de su limpieza, independientemente de la periodicidad señalada.

**Limpieza de señales informativas.-** El trabajo se realiza entre 3 a 4 veces al año, dependiendo del tramo en que se encuentren.

**Limpieza de postes de emergencia.-** Este trabajo se realiza con una frecuencia diaria.

**Desarenado de bermas y taludes (con equipo).-** Esta viene a ser una de las tareas más importantes a lo largo de la carretera en concesión. Las zonas afectadas con el arenamiento, están influidas fuertemente por las condiciones climáticas. De acuerdo al monitoreo y experiencia, se ha podido determinar que los trabajos en los diversos tramos, tiene una ciclicidad mensual con diferentes cargas de trabajo. Para el caso del Serpentín de Pasamayo, el trabajo tiene una duración entre 5 y 7 días, dependiendo de las condiciones climáticas, y su ciclicidad es cada 3 semanas durante el invierno, pudiendo llegar a ser quincenal y semanal en el verano, debido a la sequedad de la arena que genera mayor inestabilidad del talud y el cambio en la intensidad de los vientos.

Los otros sectores tienen un ciclo mensual de trabajo con diferente duración continua, que varía entre 1 y 3 días, condicionado también al factor climático.

**Desarenado de bermas y taludes (manual).**- En algunas zonas la frecuencia de este trabajo es diaria y es ejecutada por los motociclistas. El trabajo de la cuadrilla es mensual y por lo general se realiza conjuntamente con desarenado que realiza el cargador frontal y en aquellas zonas donde es necesario perfilar los taludes con arena, como es el caso del Km. 110 al Km. 105 en ambos sentidos.

**b. Trabajos en carpeta**

**Bacheo en Carpeta (Parches en carpeta).**- Este trabajo debe ejecutarse en un lapso muy corto no mayor a las 48 horas cuando se presenten, por lo cual no tienen una programación previa, siendo más importante la oportunidad en la actuación.

**Tratamiento de grietas con sellante elastomérico.**- Como parte de los trabajos de mantenimiento rutinario este aspecto corresponde a una campaña anual, generalmente en el mes de noviembre.

**Slurry seal en peladuras de carpeta asfáltica.**- Se han previsto campañas bimestrales de sello de peladuras especialmente en el tramo Huacho – Pativilca, con el propósito de paliar la aparición de baches. Este trabajo está condicionado a que se presenten pérdidas de finos que pudieran comprometer la capacidad estructural de la carpeta asfáltica o que pudieran representar cierto riesgo para la seguridad de los vehículos.

**c. Trabajos en bermas**

Se refiere a parches en bermas que se ejecutan bimestralmente con campañas de una duración de tres días a 5 días. Se consideran aquellas zonas donde los baches están muy cercanos a la carpeta y pudieran constituir un riesgo para la seguridad en el flujo vehicular.

**d. Trabajos de reparación y reposición de accesorios.**

Estos trabajos si bien son previsibles que sucedan en el mes, no pueden programarse periódicamente, a excepción de algunos, por lo que se colocan con una barra condicionada a su ocurrencia.

Para los casos de tachas, delineadores, semiesferas y láminas en delineadores, se programan los trabajos de reposición bimestralmente y mensualmente, dado que la falta de algunos de ellos no compromete la seguridad y estética de la carretera.

**e. Trabajos de pintura**

Los trabajos de pintura en general, se ejecutan entre los meses de enero a mayo y octubre a diciembre, considerando que son temporadas secas que favorecen las condiciones para un pintado adecuado.

Todos los accesorios que se pintan tienen un ciclo anual con diferentes períodos de duración que dependen de la cantidad y magnitud de los mismos.

Los trabajos de pintado de mayor magnitud son los de sardineles, semiesferas, delineadores y postes de señales. Los trabajos se programan para culminarse en los meses de verano.

**f. Conservación de puentes y obras de arte.**

**Pintura de baranda de puentes.-** Al igual que el resto de trabajos de pintura, este se ejecuta luego de culminada la temporada de lluvias. Se programa su ejecución a partir del mes de diciembre.

**Limpieza de barandas de puentes.-** La limpieza de barandas se programa 6 veces al año, siendo 3 de éstas de forma consecutiva, durante el invierno. El resto del año no es necesario.

**g. Remoción de sedimentos y piedras de cauce de ríos**

Se tiene previsto dos campañas, una para el mes de abril y otra para septiembre, previa al inicio de la temporada de lluvias en las zonas altas. El trabajo se ejecuta en aquellos cauces que muestren colmatamientos de arena, sedimentos y/o piedras que pudieran comprometer la estabilidad del puente.

**h. Conservación de áreas verdes**

La conservación de áreas verdes consiste desde un riego diario hasta dos veces a la semana y es ejecutado en las estaciones de peaje y pesaje, encontrándose el mayor volumen en la estación de pesaje. Adicionalmente, se cuenta con inspecciones especializadas en podas, abonos y fumigaciones preventivas.

### **3.3.6 Plan Maestro o Plan Anual**

El Programa anual de mantenimiento rutinario se presenta en el Anexo N° 1, puede ser modificado dependiendo de las necesidades y requerimientos, así como resultado de las inspecciones de campo.

La programación anual es realizada por el Ingeniero Supervisor el cual es exclusivamente para el mantenimiento rutinario, quien se encarga además de realizar el seguimiento de la ejecución diaria de las tareas a cargo de las cuadrillas y flotas de patrullaje, así como de garantizar el suministro oportuno de los recursos necesarios para un adecuado trabajo (Ver anexo N° 2).

### **3.3.7 Análisis de restricciones**

Para obtener un adecuado control de las actividades a programar se debe tener un análisis de todos los elementos necesarios para el cumplimiento de los trabajos a ejecutar, estos pueden ser de distintos tipos, debido a que no tiene la rigidez de una obra y está condicionado a: errores en la programación, falta de recursos o desabastecimiento de materiales, entrega inoportuna de material de ingeniería (planos, presupuestos, contratos), condiciones externas (clima, huelgas, obstrucciones en la vía), fallas en los equipos, falta de personal especializado, cambios por solicitud del cliente (NORVIAL u OSITRAN) y atrasos en actividades previas. Es necesario poder cuantificar estas condiciones para hacer una programación adecuada o reprogramar las actividades que no se puedan ejecutar. Este análisis se debe hacer antes de presentar el programa mensual, a fin de determinar si las causas o factores detectados impedirían desarrollar una actividad dentro del mes planificado; como podría ser la llegada de un material cuyo tiempo de importación sea mayor al planificado o no pueda ser abastecido. Lo recomendable en ese caso, es efectuar el análisis antes del programa semanal, para que no exista distorsión entre lo que se programa y lo que se cumpla.

Este análisis de restricciones es una herramienta de planificación adecuada, que permite evaluar el grado de confiabilidad entre lo que se programa y lo que se cumpla.

En el siguiente ejemplo se puede apreciar un cuadro donde se considera un análisis de restricciones para una programación semanal. (Ver Anexo N° 3).

### **3.3.8 Programación Mensual – Look Ahead**

La programación mensual es un desagregado por mes del plan maestro. Una vez que se haya realizado el análisis de restricciones, se puede hacer un programa con mayor precisión del mes, en el cual se considera los cambios necesarios según las

supervisiones realizadas en campo. Las nuevas tendencias de producción basadas en el Lean Construction, exigen que todo planeamiento contemple la productividad, la seguridad y la calidad, condiciones exigibles en la industria manufacturera y que hasta el día de hoy son difíciles de aplicar a la industria de la construcción en general. Por ello es que el programa de mantenimiento mensual va de la mano al look aheadplanning, sistema de planeamiento que principalmente se basa en:

- Reducir la porción de actividades que no aportan valor, en este caso actividades que pueden ser realizadas en tiempos cortos y no necesariamente necesitan planificación.
- Incrementar el valor del output a través de consideraciones sistemáticas de los requerimientos del cliente y de los usuarios (consumidores).
- Reducir la variabilidad, de manera que no se modifique o se reduzcan las modificaciones de lo programado.
- Reducir el tiempo del ciclo.
- Simplificar, minimizando el número de pasos, partes y uniones
- Incrementar la flexibilidad del output, este tema es importante debido a que existen distintos criterios para la priorización de actividades.
- Incrementar la transparencia del proceso, de manera que puedan ser verificados indistintamente y puedan ser auditables.
- Enfocar el control en la totalidad del proceso, no hay un buen planeamiento si no se tiene una estrecha relación entre lo programado y lo ejecutado.
- Aplicar un mejoramiento continuo en el proceso, con aplicación de nuevos sistemas de control y metodologías modernas, usando programas y sistemas para mejora y reducción de procesos.

- Benchmarking, que es la técnica para medir el rendimiento del sistema utilizado.
- Balancear el mejoramiento del flujo con el mejoramiento de la conversión.

En el ejemplo se aprecia el programa de un mes y su planeamiento semana por semana (Ver Anexo N° 4)

### **3.3.9 Programación Semanal**

El siguiente paso en el planeamiento es la programación semanal. Esta es una identificación de las actividades a desarrollar durante una semana, considerando las actividades planificadas dentro del programa mensual y especificadas en el look aheadplanning, sin ser restrictiva, teniendo la flexibilidad de agregar o cambiar actividades de acuerdo a las necesidades de la carretera (las cuales son verificadas por el supervisor), solicitudes del cliente y eventos no previsible que se tienen que atender como primera prioridad.

Dentro de la programación semanal no solamente se consideran las actividades a realizar, sino también estas deben detallar la ubicación o progresiva donde se desarrollan las actividades y los avances aproximados a ejecutar.

Otra característica del programa semanal es el horizonte corto en el cual se desarrolla, esto permite adecuar las actividades al recurso humano y material que se dispone (auxiliares y equipos), de tal manera que si existiese alguna restricción o cambio fortuito las actividades pueden ser reprogramadas para las semanas posteriores (Ver anexo N° 5).

De la misma forma se debe realizar un programa para el control de actividades, de tal manera que se pueda medir el cumplimiento de lo que se programa para las cuadrillas de mantenimiento y para el control de gestión.

**Cuadro N° 8: Plan semanal de Trabajo del Supervisor**

SEMANA DEL 29/03/10 AL 04/04/10	Duración / Plazo	Resp.	FECHA DE INICIO PLANEADA	Avance Semanal		SEMANA 30								
						Und	Avance	L	M	M	J	V	S	D
								02	03	04	05	06	07	08
<b>CONCAR S.A.</b>														
<b>ING. SUPERVISOR MR</b>														
<b>SUPERVISIÓN DE TRABAJOS DE MR</b>														
Serpentin		MDM	03/04/2010				x							
Variante		MDM	04/04/2010					x						
La Pluma - Río Seco		MDM	02/04/2010			x	x			x				
Río Seco - Huacho		MDM	04/04/2010					x		x				
Huacho - Pativilca		MDM	04/04/2010					x						
Control de ocurrencias		MDM	02/04/2010			x								
<b>SUPERVISIÓN DE TRABAJOS ADICIONALES</b>														
Supervisión de trabajos en losa de Pesaje		MDM	03/04/2010			x			x	x				
Supervisión de avance en taller de señales		MDM	03/04/2010			x			x					
Revisión de presupuesto para tanque e hidrobomba de UP Serpentin		MDM	04/04/2010					x						
<b>REPORTES - INFORMES</b>														
Valorizaciones		MDM	03/04/2010			x								
Programación semanal		MDM	07/04/2010									x		
Lookahead		MDM	03/04/2010			x								
<b>CLIENTE-USUARIOS</b>														
Control de Levantamiento de observaciones		MDM	02/04/2010			x				x				

### 3.3.10 Control y cumplimiento de actividades

El control y cumplimiento de actividades es de vital importancia en la gestión de proyectos. En este caso, el control debe ir dirigido a la verificación de las actividades programadas, a fin de calcular el porcentaje de cumplimiento, y reprogramar aquellas actividades que no hayan sido ejecutadas.

Para ello se utiliza un formato de control de cumplimiento de actividades, que permite cuantificar la gestión desarrollada en los trabajos de mantenimiento rutinario y realizar el análisis de confiabilidad respectivo, medir los recursos y ajustar los avances y programas de acuerdo a la realidad y necesidad de la carretera (Ver anexo N°6)

### **3.4 Problemas técnicos – sociales**

El tema del mantenimiento de carreteras en el Perú, y en el caso particular de la concesión: “Ancón – Huacho – Pativilca”, se ha considerado la existencia de problemas de dos tipos: técnicos y sociales.

#### **3.4.1 Problemas técnicos**

Las deficiencias en el diseño de la infraestructura vial o el sistema de drenajes de las carreteras son definidas como problemas técnicos. Una carretera debe tener un adecuado planeamiento para su conservación, el cual debe ser una consecuencia de una construcción que contemple un buen diseño técnico que cubra todas las necesidades de las vías. Luego el mantenimiento contemplará tratamientos que prolonguen la vida útil del pavimento y garanticen la seguridad de los usuarios, así como disminuir el deterioro de una vía. Dado que los factores que influyen en el desgaste de las carreteras son variados y van desde el volumen de tránsito de vehículos ligeros o pesados, el peso de la carga que transportan estos últimos (exceso de carga), hasta las condiciones climáticas: lluvia, radiación solar, cambios en la temperatura, etc., dependerá de la calidad de la construcción inicial evitar el quiebre prematuro de la infraestructura vial. Un buen diseño de la vía; asegurará un inicio adecuado y una prolongación de su vida útil.

En el Perú el proceso de mejora de conservación de carreteras se vienen dando, con las concesiones por parte del Estado a la empresa privada, exigiendo el cumplimiento de niveles de servicio que garanticen el correcto funcionamiento de la infraestructura vial, además de prolongar el tiempo de vida y reducir los costos por corrección o rehabilitación de la carretera.

El diseño correcto de los sistemas de drenaje permite también alargar el periodo de vida de una carretera, si hay problemas constantes con aniegos que afecten la estructura y base de la carretera se resta el tiempo de vida útil, ya que estos factores provocan deterioros avanzados en el pavimento que generalmente se reflejan como fisuras que llegan a formar las denominadas “piel de cocodrilo”.

Un buen programa de conservación comprende una planificación adecuada de los tratamientos superficiales que alarguen la vida útil, esto involucra también un cambio de cultura preventiva, es decir; “lo que dejemos de hacer hoy costará el doble mañana”. En carreteras y vías en general cuya infraestructura (carpeta y berma) esta sometida a uso y deterioro constante, es de suma importancia que se elija bien el tratamiento preventivo a realizar, con organización, tecnología apropiada, recursos financieros suficientes y oportunos, personal calificado y, preferiblemente, participación de la comunidad, para lograr eficiencia, eficacia y alta productividad.

De no hacer o realizar el tratamiento o trabajo adecuado incluyendo los aspectos ambientales necesarios, se generan tratamientos mayores que conllevan a un mayor gasto, es decir un pavimento que presenta fisuras, deberá tener su correctivo de tratamiento de fisuras, pero si estas se presentan en un nivel alto como piel de cocodrilo deberá realizarse el cambio de carpeta o recapeo según la condición. El costo de rehabilitación siempre será 4 o 5 veces más que el mantenimiento preventivo.

El tema no queda solo en elegir un tratamiento u otro sino también en el material a utilizar, según la zona en que se encuentre la vía, el clima, el tiempo, la humedad, etc.

Hoy en día, existen empresas y herramientas especializadas en hacer gestión de pavimentos, es decir monitoreo constante de todos los parámetros que contempla una vía. Inicialmente, sólo se medían 4: IRI (Índice de rugosidad internacional), ahuellamiento, fisuras y baches. En la actualidad, estos parámetros se han incrementado, obligando a agruparlas en las siguientes categorías:

a. Para mantenimiento (rutinario y periódico):

- Calzada y Bermas
- Drenaje, Viaductos y Puentes
- Seguridad Vial (Señalización, defensas y encarrilamiento.)
- Derecho de Vía

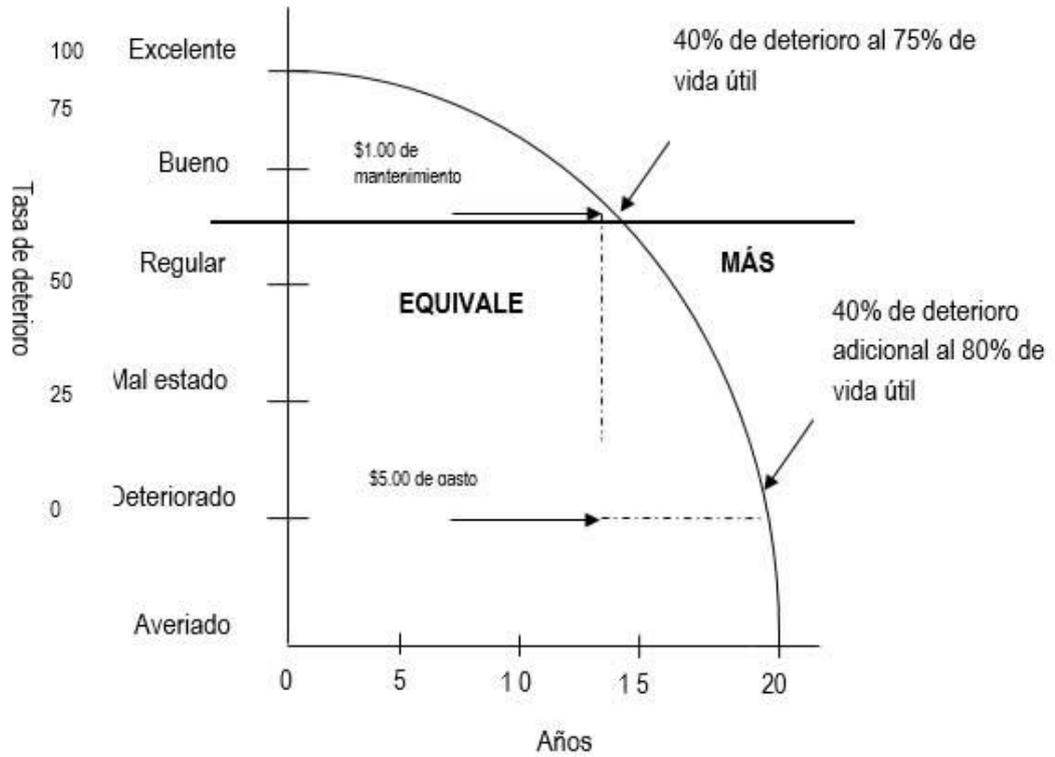
b. Para operación:

- Operación de Peajes
- Operación de Pesajes
- Centrales de Atención de emergencias (ambulancias, grúas, etc.)

Del correcto uso de los programas de mantenimiento dependerá el éxito de la administración de recursos asignados y la prolongación de la vida útil de la vía.

En el siguiente diagrama se puede apreciar el nivel de deterioro del pavimento en función a los años.

### Curva de deterioro del pavimento



### 3.4.2 Problemas Sociales

Dentro de la problemática social, esta referida a que las carreteras están incluidas dentro del desarrollo de los pueblos y ciudades y viceversa. Siempre que se construya o mejore una carretera habrá un incremento poblacional considerable, y una necesidad de vías alternas no atendidas por los gobiernos regionales o municipales, que en muchos casos carecende un diseño adecuado que integre las vías alternas o urbanas a la carretera.

Dicha situación constituye un componente que no es tan fácil de medir o prevenir y que no corresponde a un programa o tratamiento que atenúe el problema. Ello

conlleva a tener incremento en el número de accesos no autorizados; es decir caminos informales sin ningún tipo de señalización, zonas de volteo no autorizadas; sin ningún carril de desaceleración o señal, robo de accesorios como guardavías, postes, señales, etc., siendo el problema más crítico el incremento en la cantidad de basura y desmonte que es arrojada a la vía diariamente.

La mayor parte de estos problemas son ocasionados por las poblaciones aledañas y los vehículos de transporte de pasajeros, cargas y particulares; por lo que se hace difícil programar actividades preventivas. En el proyecto, la mayor parte de los recursos humanos de mantenimiento rutinario (HH) se va en la actividad denominada Limpieza de basurales en el derecho de vía, y esta generación de basura propiamente dicha no es sino la consecuencia de la falta de cultura que existe en nuestro país para preservar, cuidar y proteger nuestro medio ambiente. (Ley 28611 – Ley General de Medio Ambiente).

Otro problema generado también es el robo de accesorios de seguridad, tales como guardavías, postes de señales informativas e hitos kilométricos, estos con la finalidad de venderlos como chatarra.

La ausencia de valores y educación de algunos pobladores y usuarios de la vía se convierte en la principal causa de estos problemas sociales. Esto junto con el desinterés o la falta de recursos de los gobiernos locales incrementan las necesidades de la población que ven en NORVIAL a los responsables del mantenimiento no solo de la carretera sino también del recojo de la basura producido en sus localidades.

En el siguiente cuadro y gráficas se aprecia el crecimiento de la basura acumulada.

### Cuadro N° 9: DESMONTE-BASURA

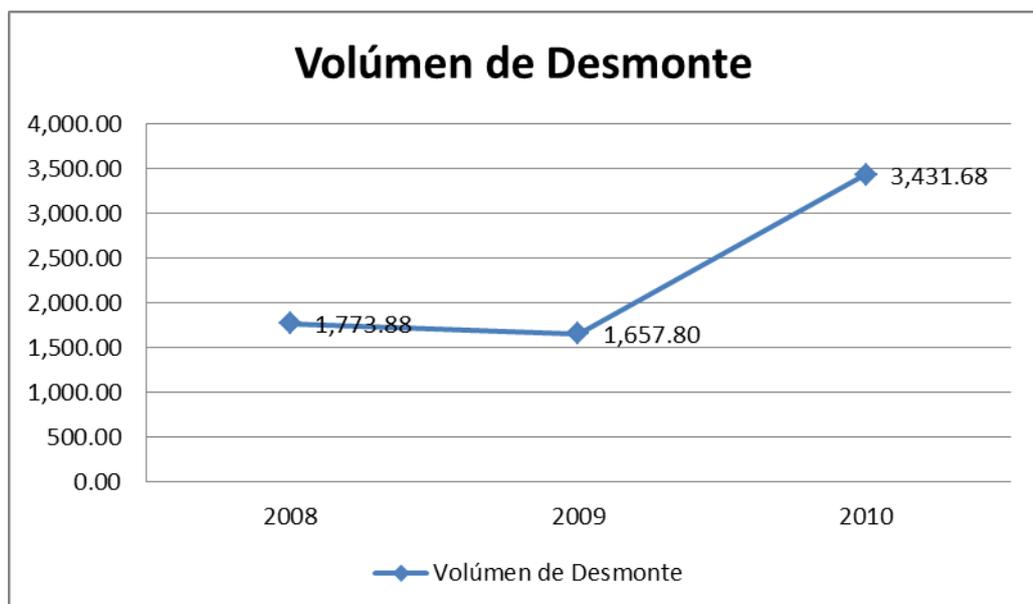
**Volúmen de Desmorte** m<sup>3</sup>

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2008	100.50	525.00	25.00	24.00	623.50	0.00	89.00	188.00	14.88	0.00	86.00	98.00	<b>1,773.88</b>
2009	410.00	126.30	556.00	7.00	8.00	7.00	12.00	225.00	91.50	203.00	12.00	0.00	<b>1,657.80</b>
2010	510.50	651.30	581.00	31.00	631.50	7.00	101.00	413.00	106.38	203.00	98.00	98.00	<b>3,431.68</b>

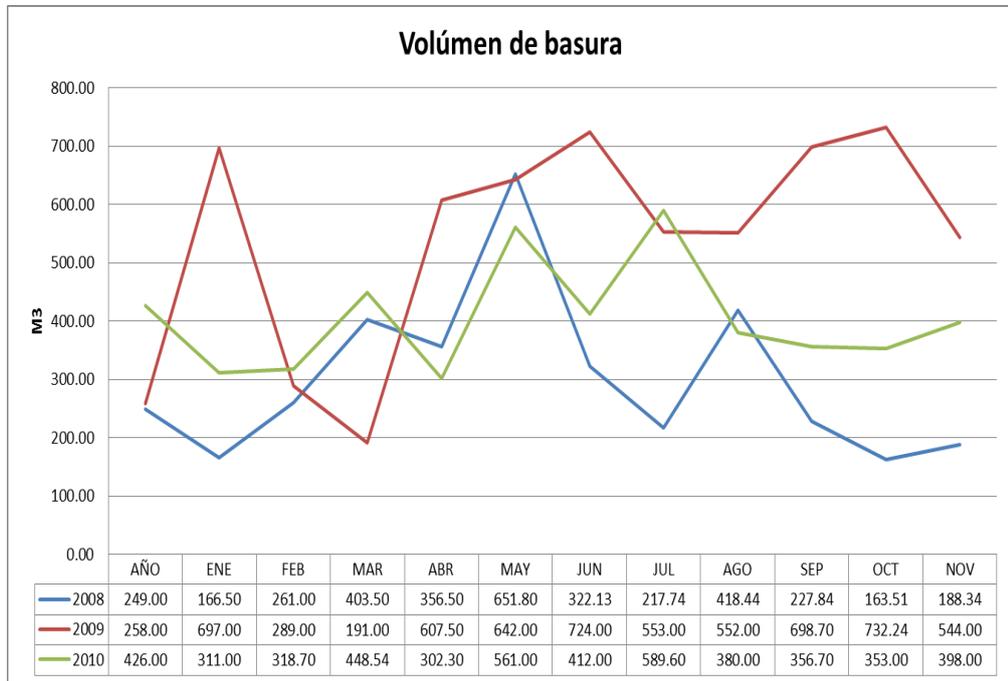
**Volúmen de Basurales** m<sup>3</sup>

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2008	249.00	166.50	261.00	403.50	356.50	651.80	322.13	217.74	418.44	227.84	163.51	188.34	3,891.56
2009	258.00	697.00	289.00	191.00	607.50	642.00	724.00	553.00	552.00	698.70	732.24	544.00	6,488.44
2010	426.00	311.00	318.70	448.54	302.30	561.00	412.00	589.60	380.00	356.70	353.00	398.00	4,856.84

### Gráfico N° 3 VOLÚMEN DE DESMONTE



**Gráfico N°4 VOLÚMEN DE BASURA**



### 3.5 Control de Costos

Se considera como costo a la cantidad desembolsada para comprar o producir un bien, el caso del costo de compra es inmediato, no así el costo de producción, siendo este más complejo puesto que se debe de tener en cuenta los materiales utilizados, la mano de obra y la parte de costo inversión necesaria para producir un bien o servicio.

También se debe tener en cuenta que toda empresa maneja dos tipos de costos en los que pueda incurrir, estas los costos fijos y los costos variables, es por ello que es importante y vital, el conocimiento de estos en la gestión de un proyecto para

poder controlar la eficiencia de las operaciones y contribuir al planeamiento, control y gestión del mismo.

La elaboración de un panel de control de costos permite controlar todos los gastos que se produzcan en el proyecto, mes a mes de tal manera que se puede evaluar los resultados y diferencias reales entre lo presupuestado y lo ejecutado (Ver anexo N° 7)

Un adecuado sistema de control de costos sirve para:

- Establecer Objetivos
- Evaluar desempeños
- Evaluar resultados
- Tomar acciones correctivas

Por ello es importante para la gestión de un proyecto hacer el seguimiento de las actividades planificadas, controlando los pagos de alquileres, maquinarias, combustible, compra de materiales y pagos de personal.

Un punto importante será el establecer ratios de consumo que permitan evaluar de manera eficaz el uso de los recursos, siendo los más importantes el rendimiento de horas máquina, el rendimiento de horas hombre y el combustible.

El primero contempla el presupuesto por rubro de operación, tales como mano de obra de personal técnico, operarios, gastos de local, capacitaciones y

responsabilidad social empresarial, materiales, dispositivos de seguridad, equipos, combustible y servicios de terceros.

Este sistema es la herramienta principal con la que cuenta el supervisor y hará seguimiento del mismo para analizar los resultados mes a mes de acuerdo a lo presupuestado. De esa forma se podrá determinar de manera rápida y oportuna cualquier sobre costo que no halla sido considerado.

Adicionalmente esta data servirá como antecedente del año siguiente, en el que se podrá agregar o disminuir cualquier actividad o recurso que no haya sido considerado o que haya sido sobredimensionado en su uso.

Se deberá tener en cuenta que el mantenimiento rutinario al ser un conjunto de actividades cíclicas de preservación, también contempla actividades no programadas, las que básicamente provienen de eventos no previsibles, estos marcan la diferencia entre actividades de construcción y actividades de operación y/o mantenimiento.

Sin embargo la data histórica permitirá presupuestar con mayor precisión, reduciendo la probabilidad de error inicial en los trabajos de mantenimiento en una concesión.

### **3.5.1 Control de Inventarios**

Los inventarios son bienes tangibles que se tienen para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de servicios como es el caso del mantenimiento rutinario de carreteras.

Es necesario tener una adecuada metodología de control de inventarios, que permita reducir los activos circulantes como es el caso de los almacenes, que guardan los materiales necesarios para la elaboración de trabajos de mantenimiento, como es el caso de la emulsión, cemento, agregados, etc.

Por ello controlar el ingreso y salida de materiales, que impida sobre estockearse y aumentar el gasto proyectado de materiales, es importante. De igual forma permitirá controlar los materiales de mayor rotación, impidiendo el mal uso o consumo de los mismos.

Para ello se debe elaborar un formato de verificación de inventario físico, y hacer su revisión mensual. Dado que hoy en día la mayor parte de empresas usa un sistema para controlar los materiales de almacenes, el arqueo de los inventarios permitirá reconocer si estos están de acuerdo a lo indicado en los sistemas contables y logísticos.

Se aprecia en el siguiente cuadro un cruce de inventario Físico vs. Saldo Contable.



### 3.5.2 Margen y Utilidad

El margen de beneficio o simplemente margen, es la diferencia entre el precio de venta, sin impuestos y los costos de producción.

Por ello, es importante comparar los costos de producción entre los ingresos productos de la venta de servicios, en el caso de una empresa de servicios de mantenimiento, y específicamente para esta concesión, el pago realizado por la concesionaria es flat, es decir es la misma todos los meses, y solo considera un factor de reajuste que va en función del índice de consumidor y el cambio de dólar, la misma que va en función de la siguiente formula:

$$\text{Factor..de..Re ajuste} = \left[ 0,2 \times \left( \frac{Tc_i}{Tc_0} \right) \right] + \left[ (0,8) \times \left( \frac{IPC_i}{IPC_0} \right) \right]$$

Donde:

- TC-0: Tipo de cambio a precio de venta fijado el día anterior a la fecha de cierre (S/. 3,49/US\$).
- TC-1: Tipo de cambio al 14 de enero del año que corresponda el reajuste.
- IPC-0: Índice Acumulado de Precio al Consumidor al 31 de diciembre del 2002, cuyo valor es 101,52.
- IPC-1: Índice Acumulado de Precio al Consumidor al 31 de diciembre del año inmediatamente anterior al año que corresponde el ajuste.

De esta forma, el pago no presenta mayor variación debido a que el valor del dólar en los últimos 5 años ha ido bajando a pesar que el índice de precios al consumidor ha variado en 2,3 %<sup>5</sup> en promedio anual.

---

<sup>5</sup> Dato obtenido del INEI

Según el Estado de Ganancias y Pérdidas de los últimos 5 años, 2007-2011, los ingresos de la concesión provenientes del cobro de peaje han sido crecientes, alcanzando a S/. 78,7 millones al 31 de diciembre de 2011. Asimismo, la utilidad neta es creciente, situación que muestra que el proyecto ha tenido margen adecuado para su autofinanciamiento, habiéndose elevado la renta por acción en 56% en el año 2011 respecto al año 2007, situación que evidencia que el proyecto es eficiente, como se aprecia en el siguiente cuadro.

Sin embargo pese a la rentabilidad de la Concesionaria NORVIAL, la Operadora, en este caso CONCAR S.A. maneja su rentabilidad en base a la eficiencia de su manejo de proyecto, ya que esta no recibe pago en función al flujo vehicular, sino a sus servicios en mantenimiento y operación. Condición que genera una dificultad presupuestal año a año debido a la creciente demanda de usuarios y vehículos, que en el caso de carga pesada aceleran el deterioro del pavimento tempranamente.

En el siguiente cuadro se aprecia el comparativo entre el presupuesto proyectado, el real, y el acumulado mensual. Este cuadro sirve para hacer el seguimiento de las ganancias o pérdidas generadas en el proyecto, comparando el gasto presupuestado vs. el real. La venta considera un pago mensual constante (flat = horizontal, constante), de donde el margen está representada por la diferencia entre la venta y el gasto mensual.

### Cuadro N° 11: CONTROL DEL PRESUPUESTO

	COMPARATIVO ACUMULADO			COMPARATIVO MENSUAL			COMPARATIVO ANUAL		
	PPTO	REAL	DIF	PPTO	REAL	DIF	PPTO	PROY	DIF
	<b>MR POR RUBROS</b>	3,344,944	3,812,650	-467,706	561,583	633,832	-72,249	6,679,839	7,101,553
Personal de O&M	1,290,014	1,318,485	-28,471	213,801	216,607	-2,806	2,593,256	2,621,727	-28,471
Personal Staff	347,048	395,849	-48,800	59,295	59,953	-657	603,503	652,303	-48,800
Gastos Local	230,302	305,523	-75,221	45,992	42,241	3,751	552,629	581,857	-29,229
Materiales por O&M	269,931	520,008	-250,077	46,608	113,490	-66,882	520,647	770,724	-250,077
Materiales Regularizados									
Equipos	422,597	399,071	23,526	66,626	69,307	-2,681	833,352	809,826	23,526
Combustibles	236,856	260,524	-23,668	39,386	46,954	-7,568	473,982	497,650	-23,668
Servicios de terceros	505,895	513,379	-7,484	82,691	82,180	511	1,015,799	1,023,283	-7,484
EPP y EPC	31,476	36,309	-4,833	5,804	3,101	2,703	53,006	57,839	-4,833
Capacitacion y RSE	10,825	1,445	9,380	1,380	0	1,380	33,665	24,285	9,380
MRI / MP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Excepcionales(Costo TS Regularizacion)	0	62,057	-62,057	0			0	62,057	-62,057
Trabajos Adicionales	0	93,978	-93,978	0	10,469	-10,469	0	93,978	-93,978
<b>OTROS</b>	0	93,978	-93,978	0	0	-10,469	0	93,978	-93,978
<b>COSTOS OPERATIVOS - SI.</b>	3,344,944.0	3,906,627.4	-561,683.4	561,583.3	633,832.4	-72,249.1	6,679,839.3	7,195,530.3	-515,691.0
Venta MR (sin reajuste)	3,961,616	3,961,616	0	660,269	660,269	0	7,923,233	7,923,233	0
Reajuste de la venta Contractual	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta MRI / MP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta adicionales	0	101,489	-101,489	0	25,359	25,359	0	101,489	101,489
Venta de Adicionales Regularizados(TS)		0						0	
<b>VENTA TOTAL - SI.</b>	3,961,616.4	4,063,105.2	101,488.8	660,269.4	685,628.6	25,359.2	7,923,232.9	8,024,721.7	101,488.8
Margen MR	616,672	148,967	467,706	98,686	15,968	72,249	1,243,394	821,680	421,713
Margen Adicionales	0	7,511	7,511	0	25,359	25,359	0	7,511	7,511
Margen MRI / MP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MARGEN TOTAL</b>	616,672.4	156,477.8	475,217.1	98,686.1	41,326.9	97,608.3	1,243,393.6	829,191.4	429,224.7
<b>%</b>	15.57%	3.85%		14.95%	6.03%		15.69%	10.33%	

# IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 4.1 Parte Operativa

### Conclusiones

- a. La primera conclusión a la que se ha llegado es que el mantenimiento de carreteras debe ser entendido como una necesidad en la preservación de la infraestructura vial de un país, una vía sin mantenimiento no cumplirá los niveles de servicio exigibles hoy en día. Por lo tanto en un periodo de tiempo no muy largo (entre 5 y 10 años) se convertirán en un gasto mayor tanto para la empresa privada como para el estado, Eso siempre y cuando la demanda de tránsito vehicular no pase la capacidad de la misma, sino indefectiblemente el tiempo de vida será menor.
  
- b. El segundo punto importante es conseguir los niveles de servicio y seguridad exigibles, esto se obtendrá con un adecuado planeamiento de conservación que contemple mantener la infraestructura vial en las mismas condiciones de inicio con las que la vía empezó a funcionar y para el caso de la seguridad vial, tema importante, que requiere controles máximos de señalización tanto horizontal como vertical con instrumentos que permitan medir la retro reflectividad, como el tiempo de vida de todos los elementos viales y de amortiguamiento.
  
- c. Búsqueda de la eficiencia. Mediante controles establecidos y la búsqueda constante de mejoras productivas se garantizan resultados económicos favorables. Por ello, tanto la planificación operativa como la económica resultan herramientas básicas de una gestión operativa eficiente. El establecimiento de metas y objetivos específicos de corto y mediano plazo permitirán comparar los resultados obtenidos en cada período de tiempo, mensual, bimensual, trimestral o anualmente, a fin de determinar la rentabilidad del proyecto.

- d. Se debe considerar al mantenimiento rutinario como la continuidad de la preservación de la vía, que no solo debe darse después de la etapa de construcción, sino también de los mantenimientos periódicos que esta necesite, el buen entendimiento de estas fases garantizará la correcta gestión en la conservación de carreteras.
- e. Por el lado de mi experiencia profesional, los aportes se centran en los siguientes aspectos:
- En la gestión como Supervisor de Mantenimiento de Carreteras mediante la planificación con herramientas de mejora continúa siguiendo los lineamientos del Lean Construction. Según estos lineamientos, la primera tarea consiste en ubicar el proyecto en su tiempo y espacio, haciendo un análisis de la demanda generada y la propuesta realizada, para establecer los recursos requeridos mediante un presupuesto asignado al proyecto, desagregado en rubros que permitan un control ordenado.
  - La aplicación de un programa técnico eficiente mediante la elaboración de una matriz de tareas con el fin de evaluar la recurrencia y necesidad de las mismas. Identificar prioridades en las tareas relacionados con eventos no previsibles. En este aspecto, fue particularmente importante establecer un circuito de atención de actividades no programadas, con la finalidad de atender de manera rápida y efectiva los trabajos necesarios para el mantenimiento y reparación de la vía afectada. Vinculado a este aspecto, la gestión del supervisor debe centrarse en los alcances del contrato de operación, advirtiéndose que toda actividad fuera de este, se ejecutará mediante un presupuesto adicional, a fin de no generar costos no previstos en el presupuesto asignado.
  - El establecimiento de informes técnicos constituye una herramienta fundamental para mantener informado en forma permanente a la Alta Gerencia de la empresa Concesionaria sobre toda operación dentro de una concesión de carreteras, en la cual se informa sobre todos los aspectos

rutinarios, trabajos de mantenimiento periódico, como los complementarios a estos, como seguridad y medio ambiente; así como los trabajos adicionales, eventos imprevistos y cualquier inconveniente que el mantenimiento rutinario no pueda resolver, a fin de reducir probables observaciones de parte de los entes supervisores, OSITRAN y BANCO MUNDIAL.

- Mejorar la administración de los recursos asignados haciendo uso de las técnicas y métodos más adecuados para el mantenimiento rutinario. La programación de actividades constituye una herramienta de planeamiento importante como lo es también desarrollar herramientas como el look ahead, que permite programar con un horizonte de tiempo lejano (de 4 a 6 semanas) actividades teniendo en cuenta la priorización y recurrencia.
- El desarrollo de planes anuales que sean flexibles a las necesidades de la vía es otra herramienta de planificación importante porque a partir de ahí se puede asignar los recursos necesarios para poder cumplir las metas técnicas y económicas exigibles.

### **Recomendaciones**

- a. Las actividades de mantenimiento rutinario deben mantener y preservar todos los elementos de la carretera conservando en lo posible las mismas características y condiciones en las que fueron entregadas. Por ello es importante elaborar un plan de mantenimiento que considere la ejecución de actividades de acuerdo a una tabla de priorización de las mismas.
- b. El mantenimiento rutinario tiene por finalidad ser un mantenimiento preventivo y no reactivo. Siempre se debe ser analítico en la distribución de recursos, para buscar su eficiencia operativa y económica a fin de obtener óptimos resultados en la gestión del supervisor. El mantenimiento rutinario cumple un circuito diario y cíclico, repitiéndose actividades a lo largo de los meses con el objetivo de preservar los bienes de la vía. En ese sentido, es

importante evaluar, analizar y establecer qué tipo de actividades tendrán recurrencias para distribuir los recursos en forma oportuna, óptima y eficiente y evitar acciones de emergencia.

- c. Se debe trabajar un pareto de priorización de actividades. Para ello, es recomendable considerar las horas hombre de acuerdo a cada actividad para tener el control de las actividades con mayor recurrencia, por ende, se mejorará la productividad de las mismas.
  
- d. La mejora continua debe ser un compromiso diario. Para lograr este objetivo, se deben manejar ratios de trabajo y costos por actividades en un formato de control de productividad que permitirá medir mes a mes el desarrollo de las actividades y establecer un IP (índice de productividad). Con esta herramienta se pueden incrementar y/o cambiar recursos con la finalidad de hacer el mismo trabajo en el menor tiempo posible.
  
- e. Se deberá dotar los recursos y herramientas necesarias al personal para el cumplimiento de todas las actividades programadas. Para ello es importante contar con un plan de mantenimiento semanal en dónde se enlacen cada actividad programada con los recursos necesarios para su cumplimiento.
  
- f. Se deberá considerar al mantenimiento rutinario como el conjunto de actividades primarias en el circuito de sistema de conservación cuyo papel es de vital importancia para la preservación de todos los bienes existentes a lo largo de la vía, extendiendo su vida útil así como de todos los elementos existentes en ella.

## **4.2 Parte Financiera**

En todo proyecto la técnica matemático-financiera y analítica permitirá determinar los beneficios y/o pérdidas en los que se pueden incurrir debido a la inversión que se necesita para el correcto funcionamiento del mismo.

Este análisis determinara los costos de oportunidad en que se incurren al invertir al momento para obtener beneficios, o privar el beneficio actual para trasladarlo al futuro.

La evaluación que debe realizarse para la toma de decisiones en lo que se refiere a inversiones, siempre es la evaluación financiera, en el caso particular del mantenimiento rutinario, un supervisor determinará hacer la inversión para la realización de un trabajo en base al costo oportunidad, debido a que podrá realizarse trabajos que demanden mayor inversión pero signifiquen una mayor durabilidad en el tiempo, o viceversa, haciendo siempre el análisis respectivo.

El sistema de control de costos es una poderosa herramienta de planificación y control de actividades de una empresa, que como herramienta eficaz permite analizar el comportamiento de los costos en la toma de decisiones.

El supervisor es un administrador de sus recursos, por ello la importancia de conocer e interpretar los resultados económicos, de la misma forma que la parte técnica, para tener una gestión eficiente.

## **Conclusiones**

- a.** El conocimiento de los costos tienen la misma importancia como el conocimiento técnico, ello permitirá la toma de decisiones de forma oportuna, ello permitirá no solo buscar la calidad y duración de los trabajos en el tiempo, sino asegurar la utilidad deseada.
- b.** Para un acertado manejo del presupuesto, será necesario diferenciar estos por rubros, a diferencia de un proceso constructivo, el mantenimiento de carreteras basa su análisis en los gastos fijos de actividades planificadas y gastos no previstos, por ello la diferencia que puede haber en un mes podrá equilibrarse en el siguiente de manera que se permita cumplir con la meta establecida.

- c. El mantenimiento de carreteras como conjunto de actividades que sirven para la preservación de las mismas, posee costos bastantes variables, debido principalmente a que se tienen que adecuar a las condiciones y características ambientales en las cuales se encuentran, desarrolla actividades cíclicas que sin embargo tienen costos distintos, a pesar de que pueden utilizar los mismos recursos.
  
- d. El arqueo de inventario es una herramienta eficaz para controlar la rotación de material en los almacenes, de esa manera se evitará tener materiales sin rotación y utilizar la inversión de manera más adecuada.
  
- e. El éxito de una buena gestión como supervisor de mantenimiento de carreteras debe ser medido en los resultados técnicos y económicos.

### **Recomendaciones**

- a. Utilizar una partida para actividades no rutinarias, en un margen de aproximadamente 20%, que contemple el costo de reparaciones por eventos no previsibles como accidentes, actos de vandalismo o condiciones naturales.
  
- b. Considerar en los presupuestos de concesiones viales, el incremento de flujo vehicular, el incremento del presupuesto asignado debe ir en función directa al incremento del flujo vehicular.
  
- c. Conocer las condiciones contractuales de manera que permitan negociar de forma oportuna el reconocimiento de trabajos necesarios que no estén contemplados dentro de las obligaciones de la empresa, eso evitará realizar gastos innecesarios que puedan generar pérdidas o gastos no previstos.

## V. BIBLIORAFÍA

- Decreto Legislativo N° 758 – Norma para las inversiones privadas en la infraestructura de servicios públicos.
- Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, Artículo 78° (ROF del MTC)
- Decreto Supremo N° 059-96-PCM
- Contrato DE CONCESION PARA LA CONSTRUCCION Y EXPLOTACION DEL TRAMO ANCON . HUACHO – PATIVILCA DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE. Suscrita entre el MTC y NORVIAL S.A. el 15 de enero del 2003.
- CONTRATO DE OPERACIÓN. Suscrita entre NORVIAL S.A y CONCAR S.A del 15 de Enero del 2002.
- Manual de Diseño Geométrico DG-2001. Resolución Directoral N° 143-2001-MTC/15.17.
- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG – 2000). Resolución Directoral N°1146-2000-MTC/15.17.
- Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras. Resolución Directoral N°051-2007-MTC/14.
- Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial. Resolución Ministerial N°660-2008 MTC/02.
- Robert C. Newbold “Project Management in the fast lane”
- Luis AlarconCardenas 1997 “ LeanConstruction”

## VI. PANEL FOTOGRÁFICO

### 6.1 Tramos



Serpentin – La Pluma



Serpentin – La Pluma



Variante – La Pluma



Variante – La Pluma



La Pluma – Ov. de Río Seco



Ov. de Río Seco - Huacho



Huacho – Pativilca



Huacho – Pativilca



Huacho – Pativilca



Huacho – Pativilca

## 6.2 Tráfico



Estación de Peaje Paraíso



Estación de Peaje Paraíso



Estación de Peaje Serpentin



Estación de Peaje Serpentin



Estación de Peaje Variante



Estación de Peaje Variante



Estación de Pesaje



Estación de Pesaje

### 6.3 Ciudades aledañas



Fotos del balneario de Ancón



Playas de Chacrimar



Ciudad de Chancay



Ciudad de Chancay



Distrito de Chancayllo



Ciudad de Huacho



Ciudad de Huacho



Playas de Barranca



Ciudad de Barranca



Ingreso a Pativilca

## 6.4 Problemática Social



Aniegos



Basurales



Eliminación de residuos orgánicos en la vía



Deterioro de elementos de seguridad



Colmatación de alcantarillas



Depósito de desechos vegetales



Basura en la vía



Grafitis en elementos de señalización



Accesos no autorizados en la vía



Caída de carga y basura en la vía



Deterioro de los elementos de señalización de la vía



Deterioro de los elementos de señalización de la vía

## 6.5 Cuadrillas – Patrullas



Cuadrilla de patrullaje y mantenimiento en moto No. 01



Cuadrilla de mantenimiento No. 01



Cuadrilla de patrullaje y mantenimiento en moto No. 02



Cuadrilla de mantenimiento No. 02



Cuadrilla de patrullaje y mantenimiento en moto No. 03



Cuadrilla de mantenimiento No. 03

## 6.6 Trabajos de Mantenimiento Rutinario



Bacheo manual en berma



Bacheo manual en berma



Desbroce de maleza con equipo



Construcción de resaltos de concreto



Estabilización de taludes



Limpieza de cauce en río



Limpieza de sifones



Limpieza de mallas metálicas



Desarenado de berma con equipo



Cierre de accesos no autorizados



Reposición de delineadores de concreto



Reposición de semi esferas de concreto



Limpieza de señales verticales



Pintado de sardineles de concreto



Reposición de bolsas de muro seco



Reparación de sardineles de concreto



Slurry Seal manual en carpeta



Reposición de señales informativas



Reposición de tachas reflectivas



Limpieza y mantenimiento de semáforos



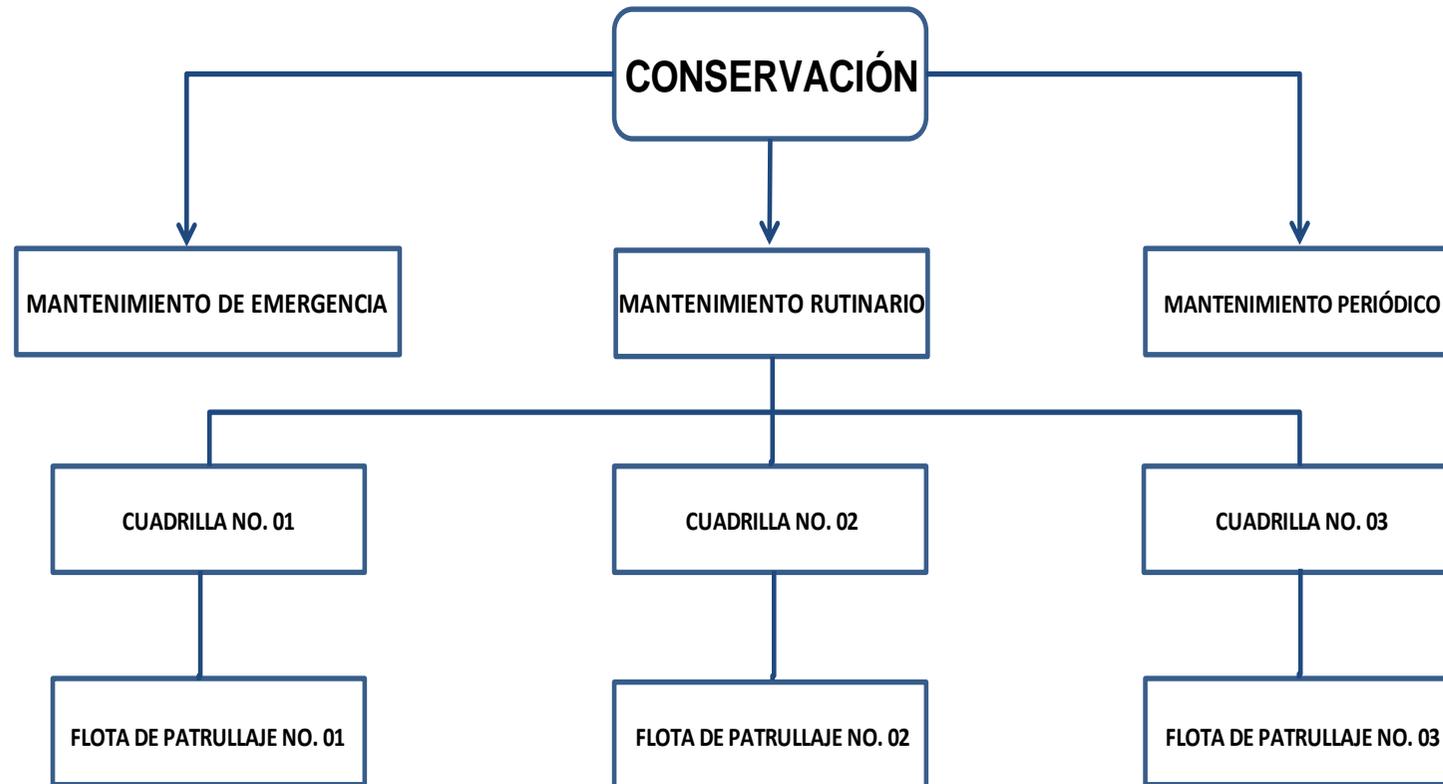
Limpeza y de cunetas no revestidas



Compactación de bacheo en carpeta

## ANEXOS

## ANEXO N° 1: ORGANIZACIÓN



# ANEXO N° 2: PLAN DE TRABAJO ANUAL Y REFERENCIAL DE CONSERVACIÓN

ACTIVIDADES	Unidad	Metrado Programado Referencial Anual	Desde	Hasta	Frecuencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
<b>Trabajos de Limpieza</b>																	
<b>Limpieza de bermas laterales</b>																	
Limpieza de bermas laterales Serpentin	HH	280	44+000	66+260	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de bermas laterales Variante	HH	800	44+000	75+000	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de bermas laterales La Pluma - Río Seco	HH	800	75+000	103+500	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de bermas laterales Río Seco - Huacho	HH	800	103+500	147+000	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de bermas laterales Huacho - Pativilca	HH	280	147+000	204+260	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Limpieza de berma central</b>																	
Limpieza de berma central Variante	HH	500	44+000	75+000	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de berma central La Pluma - Río Seco	HH	800	75+000	103+500	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de berma central Río Seco - Huacho	HH	1,100	103+500	147+000	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de cunetas	Km	6	147+000	204+260	3 veces		X			X					X		
Limpieza de pórticos	Und	12	44+000	204+260	4 veces	X			X			X			X		
<b>Limpieza de guardavías</b>																	
Limpieza de guardavías Serpentin	HH	240	44+000	66+260	5 veces				X			X	X	X	X		
Limpieza de guardavías Variante	HH	144	44+000	75+000	3 veces		X				X						X
Limpieza de guardavías La Pluma - Río Seco	HH	144	75+000	103+500	3 veces				X			X				X	
Limpieza de guardavías Río Seco - Huacho	HH	160	103+500	147+000	4 veces		X				X		X	X			
Limpieza de guardavías Huacho - Pativilca	HH	160	147+000	204+260	4 veces		X				X		X	X			
<b>Limpieza de Drenaje</b>																	
Limpieza de alcantarillas	Und	343	64+000	204+260	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de sifones	Und	18	148+000	204+260	5 veces	X	X	X		X							X
<b>Limpieza de basurales en el derecho de vía</b>																	
Limpieza de basurales en el derecho de vía Serpentin	HH	1,150	44+000	66+260	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de basurales en el derecho de vía Variante	HH	2,300	44+000	75+000	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de basurales en el derecho de vía La Pluma - Río Seco	HH	1,530	75+000	103+500	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de basurales en el derecho de vía Río Seco - Huacho	HH	1,530	103+500	147+000	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de basurales en el derecho de vía Huacho - Pativilca	HH	5,200	147+000	204+260	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de sardineles	MI	200	44+000	204+260	3 veces		X				X				X		
Eliminación de desmonte	M3	3,000	44+000	204+260	4 veces		X			X			X				
<b>Eliminación de maleza</b>																	
Eliminación de maleza Variante	HH	300	44+000	75+000	3 veces							X		X		X	
Eliminación de maleza La Pluma - Río Seco	HH	50	75+000	103+500	3 veces							X		X		X	
Eliminación de maleza Río Seco - Huacho	HH	200	103+500	147+000	3 veces							X		X		X	

## ANEXO N° 3: ANALISIS DE RESTRICCIONES

Id	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	FECHA INICIO PLANEADA	DESCRIPCION DE LA RESTRICCION					FECHA REQUERIDA DE LEVANTAMIENTO DE RESTRICCION	RESP.
			Gestión	Seguridad	Materiales	Equipo	Mano de Obra		
<b>CUADRILLA N°1:</b>									
014	Limpieza de basurales en el derecho de vía								
	Limpieza de Basurales de DDV - Caminante Serpentin								
	Limpieza de Basurales de DDV - Caminante Variante								
	Limpieza de Basurales de DDV - Tramo III-IV								
023	Limpieza de Estación de peaje								
026	Desarenado de bermas y taludes (con equipo)								
009	Limpieza de alcantarillas								
202	Slurry Seal en carpeta (Manual)			Condiciones climáticas adversas	Emulsión				
008	Limpieza de guardavías								
021	Limpieza de delineadores								
122	Mantenimiento de Herramientas, Equipos y Almacén								
<b>CUADRILLA N°2:</b>									
014	Limpieza de basurales en el derecho de vía								
	Eliminación de basurales a Depósito Temporal de U.P. Paraiso								
	Eliminación de basurales Tramo V-VI - Caminante								
	Eliminación de basurales Tramo X-Sector I - Caminante								
	Eliminación de basurales Tramo X-Sector II - Caminante								
009	Limpieza de alcantarillas								
175	Desbroce de maleza con equipo								
008	Limpieza de guardavías								
082	Pintado de Guardavías en campo								
122	Mantenimiento de Herramientas, Equipos y Almacén								
<b>CUADRILLA N°3:</b>									
014	Limpieza de basurales en el derecho de vía								
	Eliminación de basurales Tramo X-Sector III - Caminante								
	Eliminación de basurales Tramo X-Sector II - Caminante								
	Limpieza de basurales en el puente Pativilca								
	Limpieza de basurales en el intercambio Pativilca								
009	Limpieza de alcantarillas								
028	Bacheo en bermas								
008	Limpieza de guardavías								
122	Mantenimiento de Herramientas, Equipos y Almacén								

# ANEXO N° 4: PROGRAMACIÓN MENSUAL - LOOK AHEAD

ACTIVIDADES	Unidad	Metrado Programado Referencial Anual	Desde	Hasta	Frecuencia	Programa Abril 2010	SEMANA 40							SEMANA 41							SEMANA 42								
							L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D		
							05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
<b>Trabajos de Limpieza</b>																													
<b>Limpieza de guardavías</b>																													
Limpieza de guardavías Serpentin	HH	240	44+000	66+260	5 veces																								
Limpieza de guardavías Variante	HH	144	44+000	75+000	3 veces	X		X																					
Limpieza de guardavías La Pluma - Río Seco	HH	144	75+000	103+500	3 veces																								
Limpieza de guardavías Río Seco - Huacho	HH	160	103+500	147+000	4 veces																								
Limpieza de guardavías Huacho - Pativilca	HH	160	147+000	204+260	4 veces																								
<b>Limpieza de Drenaje</b>																													
Limpieza de alcantarillas	Und	343	64+000	204+260	Mensual	X			X	X				X	X									X	X				
Limpieza de sifones	Und	18	148+000	204+260	5 veces	X			X	X				X	X								X	X					
<b>Limpieza de basurales en el derecho de vía</b>																													
Limpieza de basurales en el derecho de vía Serpentin	HH	1,150	44+000	66+260	Mensual	X	X		X				X		X							X		X					
Limpieza de basurales en el derecho de vía Variante	HH	2,300	44+000	75+000	Mensual	X		X					X									X							
Limpieza de basurales en el derecho de vía La Pluma - Río Seco	HH	1,530	75+000	103+500	Mensual	X		X					X									X							
Limpieza de basurales en el derecho de vía Río Seco - Huacho	HH	1,530	103+500	147+000	Mensual	X	X		X				X		X							X		X		X			
Limpieza de basurales en el derecho de vía Huacho - Pativilca	HH	5,200	147+000	204+260	Mensual	X	X		X				X		X							X		X		X			
Limpieza de sardineles	MI	200	44+000	204+260	3 veces																								
Eliminación de desmonte	M3	3,000	44+000	204+260	4 veces																								
<b>Eliminación de maleza</b>																													
Eliminación de maleza Variante	HH	300	44+000	75+000	3 veces																								
Eliminación de maleza La Pluma - Río Seco	HH	50	75+000	103+500	3 veces																								
Eliminación de maleza Río Seco - Huacho	HH	200	103+500	147+000	3 veces																								
<b>Limpieza de hitos kilométricos</b>																													
Limpieza de hitos kilométricos Serpentin	HH	32	44+000	66+260	4 veces																								
Limpieza de hitos kilométricos Variante	HH	32	44+000	75+000	4 veces	X							X																
Limpieza de hitos kilométricos La Pluma - Río Seco	HH	32	75+000	103+500	4 veces	X							X																
Limpieza de hitos kilométricos Río Seco - Huacho	HH	32	103+500	147+000	4 veces	X																				X			
Limpieza de hitos kilométricos Huacho - Pativilca	HH	32	147+000	204+260	4 veces																								
<b>Limpieza de hitos de DDV</b>																													
Limpieza de hitos de DDV Variante	HH	32	44+000	66+260	2 veces																								
Limpieza de hitos de DDV La Pluma - Río Seco	HH	32	44+000	75+000	2 veces																								
Limpieza de hitos de DDV Río Seco - Huacho	HH	32	75+000	103+500	2 veces																								
Limpieza de hitos de DDV Huacho - Pativilca	HH	32	103+500	147+000	2 veces																								
<b>Limpieza de delineadores</b>																													
Limpieza de delineadores Serpentin	HH	120	44+000	75+000	5 veces																								
Limpieza de delineadores Variante	HH	72	75+000	103+500	3 veces																								
Limpieza de delineadores La Pluma - Río Seco	HH	72	103+500	147+000	3 veces																								
Limpieza de delineadores Río Seco - Huacho	HH	80	147+000	204+260	4 veces																								
Limpieza de delineadores Huacho - Pativilca	HH	80	75+000	95+000	4 veces																								



## ANEXO N° 6: ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO

Id	ACTIVIDADES	UND	Análisis de Cumplimiento						
			Metrado		Cumplimiento		Tipo	Causa de No Cumplimiento	Medida Correctiva
			Programado	Ejecutado	Si	No			
	<b>CUADRILLA N°1:</b>								
014	Limpieza de basurales en el derecho de vía	M3							
	Limpieza de Basurales de DDV - Caminante Serpentin	M3			x				
	Limpieza de Basurales de DDV - Caminante Variante	M3			x				
	Limpieza de Basurales de DDV - Tramo III-IV	M3			x				
026	Desarenado de bermas y taludes (con equipo)	M3			x				
009	Limpieza de alcantarillas	Und				x	EXT	Atención de accidente del km 65	Reprogramado para la semana 33
202	Slurry Seal en carpeta (Manual)	M2			x				
008	Limpieza de guardavías	MI			X				
021	Limpieza de delineadores	UND			X				
122	Mantenimiento de Herramientas, Equipos y Almacén	HH			x				
					8.00	1.00			
					<b>89%</b>				
					<b>PROG</b>		Error en la programación, cambios en programación o mala utilización de las herramientas de programación		
					<b>LOG</b>		Falta de recursos en obra (equipos mayores y menores, herramientas, subcontratos y materiales.		
					<b>ING</b>		Entrega inoportuna de información (contrato, presupuestos, planos) y/o cambios en la ingeniería durante el proceso		
					<b>EXT</b>		Retraso por clima o por eventos extraordinarios (marchas, huelgas) y por falta de entrega de permisos o licencias		
					<b>EQ</b>		Averías o fallas en equipos		
					<b>ADM</b>		No ingreso de personal especializado		
					<b>CLI</b>		Causas que competen al cliente		
					<b>ACT PRE</b>		Retraso en actividades previas		

## ANEXO N° 7: SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS PRESUPUESTO Y MARGEN PROYECTADO

	Descripción Rubros	Unit	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1	PLANILLA O&M	S/.	216,529.56	211,413.99	211,413.99	219,351.43	217,504.34	213,800.93	221,098.66	216,627.43	211,330.15	216,459.75	216,627.43	221,098.66	2,593,256.33
2	PLANILLA STAFF	S/.	44,845.45	59,772.56	64,544.36	59,295.38	59,295.38	59,295.38	42,742.42	42,742.42	42,742.42	42,742.42	42,742.42	42,742.42	603,502.98
3	GASTO LOCAL	S/.	46,772.38	45,532.38	45,532.38	45,532.38	46,932.38	45,992.38	45,532.38	47,272.38	45,532.38	45,532.38	45,532.38	46,932.38	552,628.57
4	MATERIALES	S/.	58,772.70	39,542.27	46,515.86	35,633.34	42,858.93	46,607.64	44,593.11	40,842.18	44,241.52	35,831.40	45,941.13	39,266.80	520,646.87
5	EQUIPOS	S/.	72,395.86	71,555.86	74,391.86	70,421.86	67,205.86	66,625.86	64,925.86	66,425.86	64,625.86	69,965.86	73,555.86	71,255.86	833,352.32
6	COMBUSTIBLE	S/.	39,656.00	39,386.00	39,386.00	39,656.00	39,386.00	39,386.00	39,656.00	39,386.00	39,386.00	39,656.00	39,386.00	39,656.00	473,982.00
7	SERVICIO DE TERCEROS	S/.	83,590.75	87,900.75	85,430.75	82,690.75	83,590.75	82,690.75	88,940.75	88,940.75	83,590.75	82,690.75	89,300.75	82,690.75	1,015,799.00
8	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y EPPS	S/.	8,364.70	5,905.30	4,019.10	4,203.50	3,179.00	5,804.40	5,709.20	5,256.45	3,364.75	3,034.60	2,222.60	1,942.60	53,006.20
9	CAPACITACION & RSE	S/.	775.00	840.00	765.00	775.00	6,290.00	1,380.00	775.00	765.00	770.00	845.00	2,720.00	16,965.00	33,665.00
10	MANTENIMIENTO PERIODICO	S/.													0.00
11	FINACIEROS	S/.													0.00
	EXCEPCIONALES	S/.													0.00
	TRABAJOS ADICIONALES	S/.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Costo Total	S/.	571,702.40	561,849.11	571,999.30	557,559.64	566,242.64	561,583.33	547,723.38	548,258.47	535,583.83	536,758.16	558,028.57	562,550.46	6,679,839.28
Vp	Venta Proyectada	S/.	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	7,923,232.90
	Reajuste de la venta Contractual														0.00
Vmp	Venta Mantenimiento Periodico	S/.													0.00
Va	Venta adicionales	S/.													0.00
V	VENTA TOTAL AÑO	S/.	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	7,923,232.90
U	MARGEN INSTANTANEO	S/.	88,567.01	98,420.30	88,270.11	102,709.77	94,026.77	98,686.08	112,546.03	112,010.94	124,685.58	123,511.25	102,240.83	97,718.94	1,243,393.62
		%	13.41%	14.91%	13.37%	15.56%	14.24%	14.95%	17.05%	16.96%	18.88%	18.71%	15.48%	14.80%	15.69%
U	MARGEN INSTANTANEO MR	S/.	88,567.01	98,420.30	88,270.11	102,709.77	94,026.77	98,686.08	112,546.03	112,010.94	124,685.58	123,511.25	102,240.83	97,718.94	1,243,393.62
		%	13.41%	14.91%	13.37%	15.56%	14.24%	14.95%	17.05%	16.96%	18.88%	18.71%	15.48%	14.80%	15.69%

# ANEXO N° 8: SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS

## REAL VS. PRESUPUESTADO

SISTEMA DE CONTROL DE COSTO		Costo Real S/.	Costo Real S/.	Costo Real S/.	Costo Real S/.	Costo	Costo	Costo Proyectado	Costo	Costo Proyectado	Costo	Costo Proyectado	Costo Proyectado	TOTAL ACUMULADO
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	Proyectado S/.	Proyectado S/.	S/.	Proyectado S/.	S/.	Proyectado S/.	S/.	S/.	
	Costo de O&M	582,576.67	584,601.27	547,041.55	646,542.43	566,242.64	561,583.33	547,723.38	548,258.47	535,583.83	536,758.16	558,028.57	562,550.46	
1	Mantenimiento Rutinario	140,208.72	134,622.55	142,770.29	189,686.69	136,203.63	136,405.45	137,578.08	139,310.78	137,654.15	136,416.93	152,367.58	137,544.15	
2	Mantenimiento de Emergencia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	Estaciones de pesaje	164,444.82	152,261.76	149,461.43	165,281.66	163,280.69	163,260.65	165,451.23	165,816.83	155,882.22	157,913.83	160,690.93	165,898.41	
4	Estaciones de pesaje Fijo y Móvil	33,042.08	33,517.89	30,007.77	31,406.30	37,951.31	37,734.93	37,823.22	37,025.02	35,215.82	36,278.26	36,228.02	37,182.96	
5	Servicios (CAE Gruas)	108,195.27	111,721.14	100,529.33	111,832.78	107,641.28	108,266.98	107,832.58	107,832.58	107,798.38	107,798.38	107,641.28	107,334.18	
6	Patrullaje	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7	Oficinas Zonales y Proyecto	118,609.82	126,883.02	103,655.75	129,788.09	96,621.15	91,370.75	74,493.69	73,728.69	74,488.69	73,806.19	76,556.19	90,046.19	
8	Area Tecnica	17,605.47	25,030.81	20,616.97	17,101.99	19,217.72	19,217.72	19,217.72	19,217.72	19,217.72	19,217.72	19,217.72	19,217.72	
9	Area de Sistema	570.49	564.10	0.00	0.00	5,326.85	5,326.85	5,326.85	5,326.85	5,326.85	5,326.85	5,326.85	5,326.85	
10	Mantenimiento Periodico													
11	Financieros													
12	RSE	0.00	0.00	0.00	1,444.92									
Ca	Trabajos Adicionales	22,280.23	51,663.19	-3,543.16	1,112.41									
C	Costo total sin Adicionales	582,576.67	584,601.27	547,041.55	646,542.43	566,242.64	561,583.33	547,723.38	548,258.47	535,583.83	536,758.16	558,028.57	562,550.46	6,777,490.76
C+Ca	Costo Total+Adicionales	604,856.91	636,264.46	543,498.39	647,654.84	566,242.64	561,583.33	547,723.38	548,258.47	535,583.83	536,758.16	558,028.57	562,550.46	6,849,003.44
Ct	Costo Total	604,856.91	636,264.46	543,498.39	647,654.84	566,242.64	561,583.33	547,723.38	548,258.47	535,583.83	536,758.16	558,028.57	562,550.46	6,849,003.44
V	Venta (Contractual)	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	7,923,232.90
	Reajuste de la Venta Contractual													0.00
V	Venta MP													0.00
Va	Venta adicionales	17,784.81	30,181.67	593.22										48,559.70
Vt	Venta Total	678,054.22	690,451.08	660,862.63	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	660,269.41	7,971,792.60
U	MARGEN INSTANTANEO	73,197.31	54,186.61	117,364.24	12,614.57	94,026.77	98,686.08	112,546.03	112,010.94	124,685.58	123,511.25	102,240.83	97,718.94	1,122,789.15
		10.80%	7.85%	17.76%	1.91%	14.24%	14.95%	17.05%	16.96%	18.88%	18.71%	15.48%	14.80%	14.08%
Ua	MARGEN INSTANTANEO TOTAL (ACUMULADO)	73,197.31	127,383.93	244,748.16	257,362.73	351,389.50	450,075.58	562,621.61	674,632.55	799,318.13	922,829.38	1,025,070.21	1,122,789.15	1,122,789.15
		10.80%	9.31%	12.06%	9.57%	10.49%	11.22%	12.05%	12.66%	13.34%	13.87%	14.02%	14.08%	14.1%

# ANEXO N° 9: PRESUPUESTO DISGREGADO

	Costo Previsto \$/.	TOTAL ACUMULADO											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
<b>COSTO TOTAL O&amp;M</b>	<b>571,273.57</b>	<b>546,493.17</b>	<b>551,871.56</b>	<b>542,680.88</b>	<b>551,363.88</b>	<b>546,704.57</b>	<b>549,397.58</b>	<b>549,932.67</b>	<b>537,258.03</b>	<b>538,432.36</b>	<b>559,702.77</b>	<b>564,224.67</b>	
<b>CAPACITACION &amp; RSE</b>	<b>775.00</b>	<b>840.00</b>	<b>765.00</b>	<b>775.00</b>	<b>6,290.00</b>	<b>1,380.00</b>	<b>775.00</b>	<b>765.00</b>	<b>770.00</b>	<b>845.00</b>	<b>2,720.00</b>	<b>16,965.00</b>	
APORTE CCA Y CAPACITACION INTERNA	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	
RESPONSABILIDAD SOCIAL	605.00	670.00	595.00	605.00	6,120.00	1,210.00	605.00	595.00	600.00	675.00	2,550.00	16,795.00	
<b>COMBUSTIBLE</b>	<b>39,656.00</b>	<b>39,386.00</b>	<b>39,386.00</b>	<b>39,656.00</b>	<b>39,386.00</b>	<b>39,386.00</b>	<b>39,656.00</b>	<b>39,386.00</b>	<b>39,386.00</b>	<b>39,656.00</b>	<b>39,386.00</b>	<b>39,656.00</b>	
COMBUSTIBLE	39,656.00	39,386.00	39,386.00	39,656.00	39,386.00	39,386.00	39,656.00	39,386.00	39,386.00	39,656.00	39,386.00	39,656.00	
<b>DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD-EPPS</b>	<b>8,364.70</b>	<b>5,905.30</b>	<b>4,019.10</b>	<b>4,203.50</b>	<b>3,179.00</b>	<b>5,804.40</b>	<b>5,709.20</b>	<b>5,256.45</b>	<b>3,364.75</b>	<b>3,034.60</b>	<b>2,222.60</b>	<b>1,942.60</b>	
MATERIALES/SUMINISTROS	8,364.70	5,905.30	4,019.10	4,203.50	3,179.00	5,804.40	5,709.20	5,256.45	3,364.75	3,034.60	2,222.60	1,942.60	
<b>EQUIPOS</b>	<b>72,395.86</b>	<b>71,555.86</b>	<b>74,391.86</b>	<b>70,421.86</b>	<b>67,205.86</b>	<b>66,625.86</b>	<b>64,925.86</b>	<b>66,425.86</b>	<b>64,625.86</b>	<b>69,965.86</b>	<b>73,555.86</b>	<b>71,255.86</b>	
ALQUILERES	6,624.00	6,624.00	9,760.00	11,160.00	7,944.00	5,664.00	5,664.00	5,664.00	5,664.00	10,704.00	6,624.00	6,624.00	
DEPRECIACION	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	8,297.06	
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,000.00	0.00	1,500.00	0.00	0.00	2,000.00	0.00	
MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	1,620.00	1,380.00	1,080.00	1,380.00	1,380.00	1,080.00	1,380.00	1,380.00	1,080.00	1,380.00	1,380.00	1,080.00	
SEGUROS DE VEHICULOS	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	
CEQ	55,754.80	55,754.80	55,754.80	50,084.80	50,084.80	50,084.80	50,084.80	50,084.80	50,084.80	50,084.80	55,754.80	55,754.80	
REDUCCIONES	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	
<b>GASTO LOCAL</b>	<b>45,322.38</b>	<b>44,082.38</b>	<b>44,082.38</b>	<b>44,082.38</b>	<b>45,482.38</b>	<b>44,542.38</b>	<b>44,082.38</b>	<b>45,822.38</b>	<b>44,082.38</b>	<b>44,082.38</b>	<b>44,082.38</b>	<b>45,482.38</b>	
ALIMENTACION / CAFETERIA	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	4,700.00	
ALQUILER DE OFICINA	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	1,660.00	
CELULARES Y RADIOS	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	3,430.00	
EPS	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	2,870.00	
GASTOS DE PERSONAL	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	7,630.00	
INDECI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LIC. DE FUNCIONAMIENTO	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	
LUZ Y AGUA	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	8,020.00	
MANT DE OFICINA	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	860.00	300.00	300.00	300.00	300.00	
OUTSOURCING INFORMATICO	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	1,820.00	
SEGUROS (MULTI Y 3D)	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	
SERVICIOS DE VIGILANCIA	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	4,061.27	
TELEFONICA FLUA	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	
REDUCCIONES	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	-888.89	
MOVILIDAD	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	
RECARGA EXTINTOR	1,240.00	0.00	0.00	0.00	0.00	460.00	0.00	780.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SERVICIO DE FUMIGACION	0.00	0.00	0.00	0.00	1,400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,400.00	
<b>MATERIALES</b>	<b>58,772.70</b>	<b>39,542.27</b>	<b>46,515.86</b>	<b>35,633.34</b>	<b>42,858.93</b>	<b>46,607.04</b>	<b>44,593.11</b>	<b>40,842.18</b>	<b>44,241.52</b>	<b>35,831.40</b>	<b>45,941.13</b>	<b>39,266.80</b>	
ECONOMATO/EMPASTE	5,485.73	3,247.89	3,737.43	2,868.95	4,657.62	2,788.14	4,931.13	3,054.04	3,656.92	3,204.68	3,885.77	4,676.34	
MATERIALES/ACONDICIONAMIENTO	2,797.35	2,630.42	2,761.53	2,269.63	2,641.81	2,491.54	2,887.72	2,497.42	2,749.76	2,541.55	2,755.62	2,571.75	
MATERIALES/SUMINISTROS	42,486.62	33,663.96	40,016.90	30,494.76	35,559.50	33,323.96	36,774.27	35,290.72	37,834.84	30,085.17	39,499.75	32,018.71	
UNIFORMES	8,004.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,004.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>PLANILLA O&amp;M</b>	<b>216,529.56</b>	<b>211,413.99</b>	<b>211,413.99</b>	<b>219,351.43</b>	<b>217,504.34</b>	<b>213,800.93</b>	<b>221,098.66</b>	<b>216,627.43</b>	<b>211,330.15</b>	<b>216,459.75</b>	<b>216,627.43</b>	<b>221,098.66</b>	
META 4	1,802.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	1,766.36	
SUELDOS	226,568.87	221,489.30	221,489.30	229,426.74	227,579.65	223,876.23	231,173.96	226,702.74	221,405.46	226,535.06	226,702.74	231,173.96	
VACACIONES	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	-11,841.67	
<b>PLANILLA STAFF</b>	<b>45,866.62</b>												
META 4	252.00	252.00	252.00	252.00	252.00	252.00	252.00	252.00	252.00	252.00	252.00	252.00	
SUELDOS	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	48,517.95	
VACACIONES	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	-2,903.33	
<b>SERVICIOS DE TERCEROS</b>	<b>83,590.75</b>	<b>87,900.75</b>	<b>85,430.75</b>	<b>82,690.75</b>	<b>83,590.75</b>	<b>82,690.75</b>	<b>82,690.75</b>	<b>88,940.75</b>	<b>83,590.75</b>	<b>82,690.75</b>	<b>89,300.75</b>	<b>82,690.75</b>	
OTROS SERVICIOS	900.00	1,550.00	840.00	0.00	900.00	0.00	0.00	1,750.00	900.00	0.00	350.00	0.00	
POLICIA NACIONAL	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	
SERVICIOS POR TERCEROS	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	63,800.00	
SUB CONTRATAS	4,890.75	8,550.75	6,790.75	4,890.75	4,890.75	4,890.75	4,890.75	9,380.75	4,890.75	4,890.75	11,150.75	4,890.75	
REDUCCION	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	
Trabajos Adicionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Costo total sin Adicionales</b>	<b>571,273.57</b>	<b>546,493.17</b>	<b>551,871.56</b>	<b>542,680.88</b>	<b>551,363.88</b>	<b>546,704.57</b>	<b>549,397.58</b>	<b>549,932.67</b>	<b>537,258.03</b>	<b>538,432.36</b>	<b>559,702.77</b>	<b>564,224.67</b>	<b>6,009,335.69</b>
<b>Costo Total+Adicionales</b>	<b>571,273.57</b>	<b>546,493.17</b>	<b>551,871.56</b>	<b>542,680.88</b>	<b>551,363.88</b>	<b>546,704.57</b>	<b>549,397.58</b>	<b>549,932.67</b>	<b>537,258.03</b>	<b>538,432.36</b>	<b>559,702.77</b>	<b>564,224.67</b>	<b>6,009,335.69</b>
<b>Venta</b>	<b>659,858.27</b>	<b>7,918,299.24</b>											

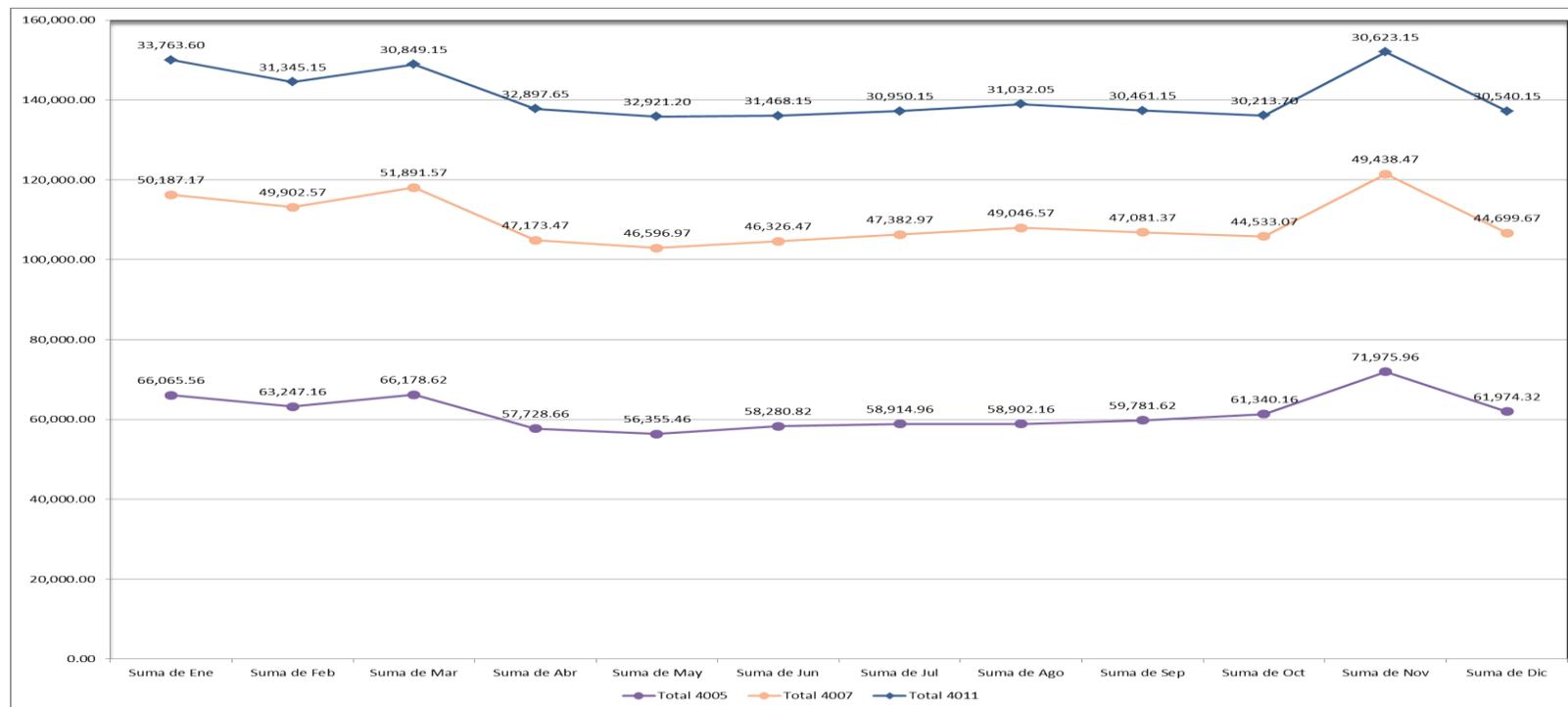
# ANEXO N° 10: PRESUPUESTO ASIGNADO AL MANTENIMIENTO RUTINARIO

	Costo Previsto S/.	TOTAL ACUMULADO											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
<b>Costo de O&amp;M</b>	<b>571,273.57</b>	<b>546,493.17</b>	<b>551,871.56</b>	<b>542,680.88</b>	<b>551,363.88</b>	<b>546,704.57</b>	<b>549,397.58</b>	<b>549,932.67</b>	<b>537,258.03</b>	<b>538,432.36</b>	<b>559,702.77</b>	<b>564,224.67</b>	
UNIDADES DE PEAJE	171,390.62	155,826.97	157,314.10	160,722.74	162,710.69	162,690.85	164,881.23	165,246.83	155,312.22	157,343.83	160,120.93	165,328.41	
4001	57,645.52	50,551.43	51,981.43	53,891.85	53,885.91	54,974.32	56,317.74	54,177.20	51,626.08	51,968.34	53,353.71	56,290.24	
4002	40,155.83	39,090.60	38,647.94	38,361.46	39,715.64	39,651.06	38,524.85	41,366.48	37,131.48	38,265.67	39,182.05	39,997.14	
4003	73,589.27	66,184.94	66,684.73	68,469.43	69,109.13	68,065.28	70,038.64	69,703.14	66,554.66	67,109.82	67,585.16	69,041.03	
ESTACIONES DE PESAJE	38,748.17	37,156.27	35,977.27	35,303.01	37,811.31	37,594.93	37,683.22	36,885.02	35,075.82	36,138.26	36,088.02	37,042.96	
4004	38,748.17	37,156.27	35,977.27	35,303.01	37,811.31	37,594.93	37,683.22	36,885.02	35,075.82	36,138.26	36,088.02	37,042.96	
<b>MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>	<b>150,016.33</b>	<b>144,494.88</b>	<b>148,919.35</b>	<b>137,799.78</b>	<b>135,873.63</b>	<b>136,075.45</b>	<b>137,248.08</b>	<b>138,980.78</b>	<b>137,324.15</b>	<b>136,086.93</b>	<b>152,037.58</b>	<b>137,214.15</b>	
4005	66,065.56	63,247.16	66,178.62	57,728.66	56,355.46	58,280.82	58,914.96	58,902.16	59,781.62	61,340.16	71,975.96	61,974.32	
4007	50,187.17	49,902.57	51,891.57	47,173.47	46,596.97	46,326.47	47,382.97	49,046.57	47,081.37	44,533.07	49,438.47	44,699.67	
4011	33,763.60	31,345.15	30,849.15	32,897.65	32,921.20	31,468.15	30,950.15	31,032.05	30,461.15	30,213.70	30,623.15	30,540.15	
CAE-AHP	108,589.38	107,652.58	107,618.38	107,618.38	107,461.28	108,086.98	107,652.58	107,652.58	107,618.38	107,618.38	107,461.28	107,154.18	
4801	8,260.04	8,260.04	8,260.04	8,260.04	8,200.04	8,200.04	8,260.04	8,260.04	8,260.04	8,260.04	8,200.04	8,200.04	
4802	65,329.34	64,392.54	64,358.34	64,358.34	64,261.24	64,886.94	64,392.54	64,392.54	64,358.34	64,358.34	64,261.24	63,954.14	
4803	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	
AREA TECNICA	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	
4012	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	19,157.72	
AREA SISTEMAS	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	
4013	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	5,306.85	
MANTENIMIENTO EMERGENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
OFICINA ZONALES	78,064.49	76,897.89	77,577.89	76,772.39	83,042.39	77,791.99	77,467.89	76,702.89	77,462.89	76,780.39	79,530.39	93,020.39	
4008	78,064.49	76,897.89	77,577.89	76,772.39	83,042.39	77,791.99	77,467.89	76,702.89	77,462.89	76,780.39	79,530.39	93,020.39	
Trabajos Adicionales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Costo total sin Adicionales</b>	<b>571,273.57</b>	<b>546,493.17</b>	<b>551,871.56</b>	<b>542,680.88</b>	<b>551,363.88</b>	<b>546,704.57</b>	<b>549,397.58</b>	<b>549,932.67</b>	<b>537,258.03</b>	<b>538,432.36</b>	<b>559,702.77</b>	<b>564,224.67</b>	6,609,335.69
<b>Costo Total+Adicionales</b>	<b>571,273.57</b>	<b>546,493.17</b>	<b>551,871.56</b>	<b>542,680.88</b>	<b>551,363.88</b>	<b>546,704.57</b>	<b>549,397.58</b>	<b>549,932.67</b>	<b>537,258.03</b>	<b>538,432.36</b>	<b>559,702.77</b>	<b>564,224.67</b>	6,609,335.69
Venta	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	7,918,299.24
Venta adicionales													
Venta + Venta de adicionales	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	659,858.27	7,918,299.24
MARGEN INSTANTANEO	88,584.70	113,365.10	107,986.71	117,177.39	108,494.39	113,153.70	110,460.69	109,925.60	122,600.24	121,425.91	100,155.50	95,633.60	1,308,963.55
	13.42%	17.18%	16.37%	17.78%	16.44%	17.15%	16.74%	16.66%	18.58%	18.40%	15.18%	14.49%	16.53%
MARGEN INSTANTANEO TOTAL (ACUMULADO)	88,584.70	201,949.81	309,936.52	427,113.91	535,608.30	648,762.00	759,222.69	869,148.29	991,748.54	1,113,174.44	1,213,329.94	1,308,963.55	1,308,963.55
	13.42%	15.30%	15.66%	16.18%	16.23%	16.39%	16.44%	16.46%	16.70%	16.87%	16.72%	16.53%	16.53%

# ANEXO N° 11: PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DISGREGADO

Cuadrilla			Datos											
	cc	RUBRO	Suma de Ene	Suma de Feb	Suma de Mar	Suma de Abr	Suma de May	Suma de Jun	Suma de Jul	Suma de Ago	Suma de Sep	Suma de Oct	Suma de Nov	Suma de Dic
C-1	4005	COMBUSTIBLE	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00	7,344.00
		DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD-EPPS	2,023.50	2,048.50	1,496.50	1,333.00	1,049.00	1,436.50	1,737.50	1,853.50	1,204.50	1,091.50	973.50	827.50
		EQUIPOS	17,025.00	17,525.00	17,225.00	12,015.00	11,855.00	12,555.00	11,855.00	11,855.00	11,555.00	16,895.00	18,525.00	17,225.00
		GASTO LOCAL	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00	2,050.00
		MATERIALES	12,595.32	10,151.92	13,935.39	10,858.92	9,929.72	10,767.59	11,800.72	11,671.92	13,500.39	9,831.92	13,565.72	10,400.09
		PLANILLA	22,459.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99	22,449.99
		SERVICIOS DE TERCEROS	2,567.75	1,677.75	1,677.75	1,677.75	1,677.75	1,577.75	1,677.75	1,667.75	1,677.75	1,677.75	1,677.75	7,067.75
	Total 4005		66,065.56	63,247.16	66,178.62	57,728.66	56,355.46	58,280.82	58,914.96	58,902.16	59,781.62	61,340.16	71,975.96	61,974.32
C-2	4007	COMBUSTIBLE	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00	3,294.00
		DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD-EPPS	1,940.50	2,073.50	1,498.50	1,241.50	890.50	1,498.50	1,681.50	1,797.50	1,190.50	1,087.50	736.50	757.50
		EQUIPOS	8,590.00	8,590.00	11,726.00	11,006.00	8,110.00	9,110.00	8,110.00	8,110.00	8,110.00	8,110.00	9,590.00	8,590.00
		GASTO LOCAL	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00
		MATERIALES	14,150.70	12,973.10	13,161.10	9,420.00	12,090.50	10,212.00	12,085.50	13,633.10	12,274.90	9,829.60	12,846.00	9,846.20
		PLANILLA	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23	18,994.23
		SERVICIOS DE TERCEROS	1,567.75	2,327.75	1,567.75	1,567.75	1,567.75	1,567.75	1,567.75	1,567.75	1,567.75	1,567.75	1,567.75	2,327.75
	Total 4007		50,187.17	49,902.57	51,891.57	47,173.47	46,596.97	46,326.47	47,382.97	49,046.57	47,081.37	44,533.07	49,438.47	44,699.67
C-3	4011	COMBUSTIBLE	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00	1,578.00
		DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD-EPPS	1,815.00	1,025.00	492.00	420.00	552.00	1,278.00	1,073.00	963.00	386.00	359.00	266.00	220.00
		EQUIPOS	4,414.00	4,174.00	4,174.00	6,134.00	5,974.00	3,694.00	3,694.00	3,694.00	3,694.00	3,694.00	4,174.00	4,174.00
		GASTO LOCAL	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00
		MATERIALES	3,023.89	1,671.44	1,708.44	1,868.94	1,920.49	2,021.44	1,708.44	1,900.34	1,906.44	1,685.99	1,708.44	1,671.44
		PLANILLA O&M	10,274.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96	10,238.96
		SERVICIOS DE TERCEROS	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75	11,567.75
	Total 4011		33,763.60	31,345.15	30,849.15	32,897.65	32,921.20	31,468.15	30,950.15	31,032.05	30,461.15	30,213.70	30,623.15	30,540.15
Total general		150,016.33	144,494.88	148,919.35	137,799.78	135,873.63	136,075.45	137,248.08	138,980.78	137,324.15	136,086.93	152,037.58	137,214.15	

## ANEXO N° 12: GRÁFICA DE DISTRIBUCIÓN DE PRESUPUESTO MENSUAL POR CUADRILLA



## ANEXO N° 13: LISTADO DE ACTIVIDADES

COD	ACTIVIDAD	UND	HH	Incidencia por Actividad
138	Alineamiento de semiesferas	HH	11.00	0.25%
42	Bacheo en bermas	M2	38.67	0.88%
199	Colocación de captafaros	Unidad	69.25	1.57%
76	Confección de armadura de acero para postes de señales	Unidad	12.00	0.27%
62	Confección de postes de concreto para señales verticales	Unidad	15.00	0.34%
166	Confección de poyos piramidales	Unidad	1.00	0.02%
184	Construcción de emboquillado de piedra	M3	10.25	0.23%
26	Desarenado de bermas y taludes (con equipo)	M3	78.00	1.77%
27	Desarenado de bermas y taludes (manual)	M3	48.67	1.10%
348	Desbroce de maleza con Desmalezadora	M2	33.00	0.75%
119	Transporte de Materiales	HH	25.50	0.58%
313	Desbroce de maleza con equipo.	M2	12.00	0.27%
74	Desmontaje de señales informativas	Unidad	2.17	0.05%
17	Eliminación de desmonte	M3	11.00	0.25%
18	Eliminación de maleza	KM	1.50	0.03%
172	Eliminación de pintado publicitario no autorizado dentro del derecho de vía	M2	2.58	0.06%
165	Eliminación de zonas de volteo informales	M3	63.42	1.44%
78	Fabricación de postes delineadores de PVC	Unidad	16.00	0.36%
39	Fog Seal en carpeta Asfáltica	M2	3.50	0.08%
69	Reposición de tachas reflectivas	Unidad	20.67	0.47%
346	Limpieza de Alcantarillas con equipo	M3	5.50	0.12%
105	Limpieza de barandas de puentes	ML	32.50	0.74%
1	Limpieza de bermas laterales	KM	35.00	0.79%
5	Limpieza de carpeta	M2	32.33	0.73%
15	Limpieza de cruces de vías	Unidad	37.33	0.85%
3	Limpieza de cunetas	KM	13.50	0.31%
336	Limpieza de cunetas Manual	M3	5.50	0.12%
21	Limpieza de delineadores	Unidad	44.00	1.00%
23	Limpieza de Estación de peaje	HH	1.50	0.03%
316	Limpieza de puentes y pontones	Unidad	47.75	1.08%
16	Limpieza de sardineles	ML	3.00	0.07%
25	Limpieza de Señales Informativas	Unidad	21.00	0.48%
24	Limpieza de Señales Preventivas y reglamentarias	Unidad	51.50	1.17%
137	Limpieza de postes de emergencia	Unidad	27.17	0.62%
22	Limpieza de semiesferas	Unidad	12.00	0.27%
140	Limpieza de tachas reflectivas en carpeta	Unidad	2.00	0.05%
122	Mantenimiento de Herramientas, Equipos y Almacén	HH	11.50	0.26%
85	Pintado de bases de señales Informativas	Unidad	10.00	0.23%
100	Pintado de delineadores	Unidad	10.42	0.24%
58	Reposición y reparación de Terminales	Unidad	23.50	0.53%
87	Pintado de Hitos Kilométricos en campo	Unidad	5.33	0.12%
151	Pintado de muros de contención	ML	3.00	0.07%
168	Pintado de parapetos en alcantarillas	ML	5.50	0.12%
86	Pintado de Postes de señales Informativas	Unidad	2.00	0.05%
84	Pintado de Postes de señales Preventivas y reglamentarias en almacén	Unidad	6.33	0.14%
83	Pintado de Postes de señales Preventivas y reglamentarias en campo	Unidad	5.00	0.11%
142	Pintado de poyos piramidales de concreto	Unidad	1.00	0.02%
81	Pintado de Guardavías en almacén	ML	10.00	0.23%
88	Pintado de Hitos Kilométricos en almacén	Unidad	0.67	0.02%
101	Pintado de Semiesferas de concreto	Unidad	4.00	0.09%
102	Pintado de sardineles	ML	2.83	0.06%
34	Prueba de Slurry Seal	M2	9.00	0.20%
111	Producción de mezcla asfáltica	M3	16.50	0.37%
139	Protección de derecho de vía	HH	0.17	0.00%
59	Refuerzo de bases inestables (Guardavías)	Unidad	5.00	0.11%
171	Reparación de parapetos de concreto en alcantarillas	Unidad	1.42	0.03%
170	Reparación de sardineles de concreto	M2	35.25	0.80%
67	Reposición de postes de señales preventivas y reglamentarias	Unidad	9.00	0.20%
319	Reparación de Señales Preventivas	Unidad	0.33	0.01%
320	Reparación de Señales Reguladoras	Unidad	0.33	0.01%
66	Reposición de bases de señales	Unidad	6.00	0.14%
353	Reposición de Bolsas de muro seco	Unidad	19.33	0.44%
77	Reposición de delineadores	Unidad	39.00	0.88%
63	Reposición de hitos kilométricos	Unidad	0.75	0.02%
163	Reposición de lámina reflectiva en delineadores	Unidad	29.67	0.67%
65	Reposición de Señales Informativas	Unidad	4.00	0.09%
64	Reposición de Señales Preventivas y reglamentarias	Unidad	2.92	0.07%
35	Slurry Seal en Peladuras de Carpeta Asfáltica	M2	30.83	0.70%
57	Reposición y reparación de postes de guardavías	Unidad	84.00	1.91%
352	Limpieza de sifones	M3	84.08	1.91%
82	Pintado de Guardavías en campo	ML	90.50	2.05%
156	Trabajos varios	HH	125.67	2.85%
328	Transporte de material a botaderos	M3	131.33	2.98%
8	Limpieza de guardavías	ML	133.00	3.02%
56	Reposición y reparación de Guardavías	ML	140.67	3.19%
135	Desbroce de maleza manual	KM	190.67	4.32%
126	Seguridad y Señalización	HH	416.25	9.44%
9	Limpieza de alcantarillas	Unidad	635.58	14.42%
14	Limpieza de basurales en el derecho de vía	M3	1219.75	27.67%
<b>Total general</b>			<b>4408.84</b>	<b>100.00%</b>