

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE
INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA
EMPRESA CIPESAC – CHICLAYO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

CLAUDIA XIMENA ZAMORA CARPIO

Chiclayo, 16 de Julio de 2018

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE
INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA
EMPRESA CIPESAC – CHICLAYO**

POR:

CLAUDIA XIMENA ZAMORA CARPIO

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR

**Jorge Augusto Mundaca Guerra
PRESIDENTE**

**Diana Peche Cieza
SECRETARIO**

**Martha E. Tesén Arroyo
ASESOR**

DEDICATORIA

A mis padres y hermana por ser un ejemplo para mí, porque siempre me han apoyado en mi desarrollo personal y académico. Por sus consejos y valores que han permitido que siempre perseverare ante todo obstáculo, desafiándome constantemente y logrando las metas que me propongo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarme y darme fortaleza para seguir adelante.

A mi familia, por su apoyo incondicional que me permite perseverar en el cumplimiento de mis metas.

A mi asesora, la Ing. Martha Tesén por su paciencia y apoyo, y por haberme guiado en la realización de este estudio; brindándome la orientación necesaria para el cumplimiento de mis objetivos.

A la empresa “Centro de Inspecciones técnicas vehiculares S.A.C.- CIPESAC” por haberme apoyado y haber puesto a mi disposición la información y medios necesarios; brindándome las facilidades para desarrollar el presente estudio.

PRESENTACION

El presente trabajo de investigación se titula “Propuesta de mejora del proceso de inspección técnica vehicular para incrementar la productividad de la empresa CIPESAC – Chiclayo”, nació de la necesidad de la empresa de mejorar el servicio brindado con el fin de poder adaptarse al constante incremento de la demanda; por lo cual se propuso una serie de mejoras. Las cuales, no solo podrán ser utilizadas por la empresa en cuestión sino que puede constituir una base para empresas del rubro que se encuentren en condiciones similares y que deseen mejorar sus procesos a fin de hacerse más competitivos.

La realización del estudio mencionado comenzó con la recolección de datos en la empresa; información que fue procesada, analizada e interpretada para lograr determinar los respectivos indicadores que permitió identificar las fortalezas y deficiencias de la empresa.

Asimismo, se utilizó información proporcionada por la misma empresa, lo cual facilitó la etapa de diagnóstico en el presente estudio. Se determinaron los problemas principales y se realizaron las propuestas de mejora que permitieran incrementar los indicadores relacionados.

La autora.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolla en la empresa CIPESAC, un centro de inspecciones técnicas vehiculares ubicado en la ciudad de Chiclayo, donde se desarrolla el proceso del mismo nombre, siguiendo el procedimiento normado por el MTC a fin de proporcionar a los vehículos un certificado que corrobore el buen funcionamiento del mismo y el cumplimiento de los parámetros establecidos por ley.

Sin embargo, la empresa posee tiempos con alta variabilidad, no posee estandarización de sus procesos, procedimientos y no tiene definidas sus variables de control, que permitan analizar y detectar a tiempo: deficiencias y/o errores que se suscitan en el proceso. Con el fin de brindar un mejor servicio a los clientes y que todas las renovaciones de la certificación se realicen en el mismo local, lo cual lleve a fidelizar a todos los clientes.

Para ello, se diagnosticó la situación actual del proceso determinando indicadores de producción y productividad; además, se detectaron los puntos críticos del proceso de inspecciones técnicas vehiculares. En base a lo cual, se planteó una propuesta de mejora del proceso, al establecer el procedimiento adecuado y las variables a controlar; a fin de determinar los parámetros necesarios para detectar y solucionar a tiempo algún error o condición anormal. Asimismo, se propuso la contratación de un colaborador que realice funciones de supervisión y control que refuerce la propuesta; así como un Plan de capacitaciones para dar a conocer las mejoras. Gracias a estas mejoras, se logró un incremento de la productividad en un 124,09%.

Palabras clave: *inspección técnica vehicular, productividad, verificación*

ABSTRACT AND KEY WORDS

The present investigation work is carried out in the company CIPESAC, a vehicle technical inspection center located in the city of Chiclayo, where the process of the same name is developed, following the procedure regulated by the MTC in order to provide the vehicles with a certificate that corroborates the proper functioning of the same and compliance with the parameters established by law.

However, the company has times with high variability, it does not have standardization of its processes, procedures and has not defined its control variables, which allow analyzing and detecting in time: deficiencies or mistakes that arise in the process. In order to provide a better service to customers and all renewals of certification are made in the same location, which leads to loyalty to all customers.

For this, the current situation of the process was diagnosed, determining production and productivity indicators. In addition, the critical points of the vehicular technical inspection process were detected. Based on this, a proposal to improve the process was proposed, establishing the appropriate procedure and the variables to be controlled; in order to determine the necessary parameters to detect and solve any error or abnormal condition in time. Likewise, the hiring of a collaborator who carries out supervisory and control functions to reinforce the proposal; as well as a Training Plan to publicize the improvements. For these improvements, an increase in productivity was achieved by 124.09%.

Keywords: *vehicle technical inspection, productivity, verification*

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	11
II.	MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA.....	13
2.1.	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
2.2.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	14
2.2.1.	Proceso	14
2.2.2.	Diagrama de análisis de proceso.....	15
2.2.3.	Metodologías para la mejora de procesos.....	17
2.2.4.	Estudio de tiempos y movimientos.....	17
2.2.5.	Poka-Yoke	18
2.2.6.	Jidoka.....	20
2.2.7.	Muestreo del trabajo	21
2.2.8.	Factores de calificación	22
2.2.9.	Productividad.....	24
2.2.10.	Parque automotor.....	25
2.2.11.	CITV - Centro de Inspección Técnica Vehicular	26
III.	RESULTADOS.....	29
2.3.	DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	29
2.3.1.	Empresa	29
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN	31
3.2.1.	Descripción del servicio de inspección técnica vehicular	31
3.2.2.	Equipos.....	37
3.2.3.	Sistema de producción	40
3.2.4.	Análisis para el proceso de producción	40
3.2.5.	Indicadores actuales de producción y productividad	53
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DEL PROBLEMA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	60
3.3.1.	Causas y propuestas de solución en el sistema de producción.....	60
3.4.	DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCION	61
3.4.1.	Desarrollo de mejoras	61
	Mejora 1. Propuesta de mejora del proceso para optimizar tiempos	61
	Mejora 2. Contratación de personal	65
	Mejora 3. Plan de Capacitación al personal	67
3.4.2.	Nuevos indicadores de producción y productividad	71
3.4.3.	Cuadro comparativo de indicadores.....	76
3.5.	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	77
3.5.1.	Inversiones.....	77
3.5.2.	Beneficio	78
3.6.	PLANES DE ACCIÓN PARA LA MEJORA.....	81
IV.	CONCLUSIONES	82
V.	RECOMENDACIONES	82
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
VII.	ANEXOS	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Símbolos para diagramas de proceso según la ASME	16
Figura 2. Actividades y diagramas de proceso.....	16
Figura 3 .Estudio del Trabajo	18
Figura 4. Parque automotor, 2010-2017, Chiclayo-Lambayeque (vehículos/mes).....	26
Figura 5. Organigrama en la empresa CIPESAC	30
Figura 6. Caja y registro de clientes	31
Figura 7. Líneas de inspección vehicular	32
Figura 8. Digitación e ingreso de datos	33
Figura 9. Área de espera para vehículos	33
Figura 10. Módulo de entrega de resultados	34
Figura 11. Certificado de Inspección Técnica Vehicular	35
Figura 12. Informe de Inspección Técnica Vehicular	36
Figura 13. Analizador u Opacímetro	37
Figura 14. Frenómetro.....	38
Figura 15. Velocímetro	38
Figura 16. Banco de suspensión.....	38
Figura 17. Sonómetro.....	39
Figura 18. Alineador	39
Figura 19. Regloscopio o Luxómetro.....	40
Figura 20. Detector de Holguras	40
Figura 21. Diagrama de Bloques del proceso	41
Figura 22. Diagrama de Operaciones del proceso (línea liviana)	42
Figura 23. Diagrama de Operaciones del proceso (línea pesada)	43
Figura 24. Diagramas de Análisis de Proceso (línea liviana).....	44
Figura 25. Diagramas de Análisis de Proceso (línea pesada).....	45
Figura 26. Porcentaje de muestras con reproceso (línea liviana).....	46
Figura 27. Porcentaje de muestras con reproceso (línea pesada).....	46
Figura 28. Diagramas de Recorrido de la Inspección Técnica Vehicular	47
Figura 29. Flujograma del proceso de Inspección Técnica Vehicular-Análisis por operario .	49
Figura 30. Flujograma del proceso de Inspección Técnica Vehicular-Análisis por etapa.....	50
Figura 31. Análisis por etapa (línea liviana)	51
Figura 32. Análisis por etapa (línea pesada)	51
Figura 33. Flujograma del proceso de Inspección Técnica Vehicular mejorado.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla Westinghouse que da el número de observaciones necesarias	22
Tabla 2. Porcentaje de calificación de la actuación	23
Tabla 3. Determinación del factor de actuación Westinghouse	24
Tabla 4. Frecuencia y cronograma de las Inspecciones Técnicas Vehiculares y vigencia del Certificado de Inspección Técnica Vehicular	28
Tabla 5. Número de colaboradores de la empresa CIPESAC	30
Tabla 6. Inspección Técnica con equipos.....	37
Tabla 7. Análisis del Flujograma	48
Tabla 8. Análisis de valor agregado de las actividades de la etapa de Verificación de resultados.....	52
Tabla 9. Análisis de valor agregado de las actividades de la etapa de Verificación de resultados ejecutada con errores.....	52
Tabla 10. Eficiencia económica actual, Noviembre 2016-Abril 2017	53
Tabla 11. Etapa de Verificación de resultados (línea liviana).....	54
Tabla 12. Etapa de Verificación de resultados (línea pesada).....	54
Tabla 13. Tiempos de ciclo (línea liviana)	55
Tabla 14. Tiempos de ciclo (línea pesada)	55
Tabla 15. Producción teórica con muestra total	56
Tabla 16. Productividad de MO con muestra total.....	56
Tabla 17. Capacidad utilizada	57
Tabla 18. Porcentaje de utilización línea liviana, Noviembre 2016-Abril 2017	58
Tabla 19. Porcentaje de utilización línea pesada, Noviembre 2016-Abril 2017	58
Tabla 20. Porcentaje de utilización, Noviembre 2016-Abril 2017	59
Tabla 21. Causas y posibles soluciones del problema analizado	60
Tabla 22. Plan de Capacitaciones.....	69
Tabla 23. Cronograma del Plan de Capacitaciones en la empresa CIPESAC	70
Tabla 24. Factores de desempeño	71
Tabla 25. Factores de suplemento en el proceso	72
Tabla 26. Tiempos estándares del proceso de Inspección Técnica Vehicular (línea liviana)..	73
Tabla 27. Tiempos estándares del proceso de Inspección Técnica Vehicular (línea pesada)..	73
Tabla 28. Etapa de Verificación de resultados	74
Tabla 29. Tiempos de ciclo (línea liviana)	74
Tabla 30. Producción teórica con muestra ajustada	75
Tabla 31. Productividad de MO con muestra ajustada.....	75
Tabla 32. Cuadro comparativo de Indicadores.....	76
Tabla 33. Costos intangibles	77
Tabla 34. Inversión Total	78
Tabla 35. Flujo de caja económico de la propuesta de mejora	79
Tabla 36. Periodo de recuperación de la inversión	80
Tabla 37. Plan de acción para la mejora.....	81

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las Inspecciones Técnicas Vehiculares son reconocidas en todo el mundo principalmente por la importante contribución que tienen a la seguridad vial y a la reducción de contaminantes en el medio ambiente.

En Perú, las Inspecciones Técnicas Vehiculares son de carácter obligatorio para vehículos motorizados y no motorizados particulares y los que prestan algún tipo de servicio público; en las regiones donde se encuentre un Centro de Inspección Técnica Vehicular; pues la misma permite determinar si la unidad está apta para poder circular o no por las calles. Debiendo cumplir, además, con el cronograma ya establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), entidad que mediante el Reglamento Nacional regula el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares de conformidad con lo dispuesto en la Ley N°29237.

Pero, de acuerdo al Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares Art. 12; “el usuario del servicio elegirá libremente el Centro de Inspección Vehicular en el cual su vehículo pasará la Inspección Técnica Vehicular”. Es por ello que el servicio brindado debe ser óptimo; con el fin de que todas las renovaciones se realicen en el mismo local y con ello, se logre fidelizar a todos los clientes.

En el mismo contexto el presente trabajo aborda la problemática de la empresa CIPESAC-sede Chiclayo, siendo este un centro de inspecciones técnicas vehiculares, ubicado en la ciudad de Chiclayo. En donde, se desarrollan los diversos procedimientos normados por el MTC a fin de proporcionar a los vehículos un certificado que corrobore el buen funcionamiento del mismo y el cumplimiento de los parámetros establecidos por ley.

Ahora bien, las actividades que conforman las etapas a seguir para poder realizar la inspección técnica en su conjunto, se encuentran establecidas por el MTC; pero no se encuentra detallado el procedimiento o forma en cómo se deberían realizar estas actividades o el orden de las mismas dentro de cada etapa del proceso; por lo que esta decisión queda a criterio del operario o dueño de la empresa. Basándose en la rapidez o el método que se les facilita más al momento de ejecutar sus actividades. Sin embargo, como existe una periódica rotación entre los operarios que pertenecen a una misma etapa, ya sea por descansos u horarios de almuerzo, las actividades son realizadas bajo un periódico cambio de criterio y en consecuencia, de método. Lo cual se ve reflejado en la variabilidad del tiempo total de ciclo del proceso de inspecciones técnicas vehiculares, involucrando esperas durante el proceso y tiempos muertos de los operarios.

Este proceso se desarrolla en dos líneas de inspección: vehículos livianos y vehículos pesados); donde en ambas líneas se dan las etapas de gestión de documentos, la revisión técnica mecánica y no mecánica, pero debido a lo anteriormente mencionado el proceso toma más tiempo de lo debido, con un tiempo promedio de 44min 24s para línea liviana y de 46min 23s para la línea pesada. Lo cual es percibido principalmente por el cliente quien se lleva una referencia de la empresa y pueda emitir comentarios negativos que pueden representar que no logren captar mayor demanda; y ello a su vez signifique el que no ganen mayores utilidades gracias a clientes nuevos.

Sin embargo, tal variabilidad es producto de la falta de estandarización de sus procesos, falta de procedimientos, de etapas de verificación y de variables de control que les permitan analizar el proceso, sus deficiencias y solucionar sus problemas a tiempo.

Por lo que, en vista de la creciente demanda del parque automotor, el servicio brindado busca mejorar su productividad; con el fin de mejorar la capacidad de la empresa de brindar el servicio de revisiones técnicas vehiculares en el menor tiempo posible y de la mejor manera; que tendrá efecto en que todas las renovaciones de la certificación se desearán realizar en el mismo local y con ello, se logrará fidelizar a todos los clientes.

Asimismo, cabe mencionar que el que una mayor cantidad de vehículos puedan pasar las revisiones técnicas que norma y regula la ley contribuye a la seguridad vial de las personas y a la disminución de las emisiones tóxicas que deterioran la calidad del medio ambiente; así como la ocurrencia y la fatalidad de accidentes.

Es así que por el análisis realizado se plantea el siguiente problema ¿La mejora del proceso de inspección técnica vehicular incrementará la productividad de la empresa CIPESAC – Chiclayo?

Por lo cual, con este proyecto se busca elaborar la mejora del proceso de inspección técnica vehicular para incrementar la productividad de la empresa CIPESAC – Chiclayo. Para lo cual se diagnosticó todo el proceso de inspección técnica vehicular que se realiza actualmente en la empresa CIPESAC sede Chiclayo; se propuso la mejora del proceso de inspección técnica vehicular, con el fin de incrementar la productividad de la empresa; y se realizó el análisis costo-beneficio de la implementación de la mejora del proceso de inspección técnica vehicular en la empresa CIPESAC.

Con ello, la empresa CIPESAC se verá beneficiada; puesto que, este proyecto permitirá que la empresa pueda incrementar su productividad, satisfacer una mayor demanda y captar más clientes. Y, en consecuencia obtener mayores ganancias, satisfacer las expectativas y exigencias de los clientes para lograr mayores beneficios.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Pocos estudios se han realizado entorno a las inspecciones técnicas vehiculares. Algunos de los cuales son citados a continuación:

Al-Saleh (2011, 33-41) en su artículo “Productivity improvement of a motor vehicle inspection station using motion and time study techniques”, muestra que este estudio fue realizado con el fin de evaluar el flujo de trabajo e incrementar la productividad en la estación de inspecciones periódicas de vehículos motorizados (MVPI, en sus siglas en inglés) en Riyadh, Arabia Saudi. Para ello como metodología, se consideró los siguientes enfoques en el desarrollo de la posible solución, dentro de los cuales el método de trabajo elegido será seleccionado: Eliminar todo el trabajo innecesario, combinar operaciones o elementos, cambiar la secuencia de operaciones y simplificar las operaciones innecesarias. Para finalmente obtener que el tiempo medio para cada punto de inspección después de la realización de 127 observaciones para cada punto de inspección. Los puntos de inspección o estaciones son 5: Estación 1 (E1), verifican los datos del vehículo y se conduce la inspección visual; Estación 2 (E2) se realiza la prueba de deslizamiento lateral y la prueba de frenos; Estación 3 (E3) se hace la prueba de gases y de las luces frontales; Estación 4 (E4) se hace la prueba de la parte de abajo de la carrocería y en la Estación 5 (E5) se da el control y monitoreo, la revisión final y el reporte de la inspección.

En conclusión, esta investigación identificó cómo los métodos simples se pueden utilizar para mejorar el trabajo y el proceso de trabajo de la inspección de vehículos. Al hacer cambios simples en el proceso, se puede reducir el tiempo necesario para que cada componente pueda mejorar el flujo y acelerar el proceso. Se espera que el rendimiento de inspección de vehículos se incremente en 174,8%, con poco o ningún aumento en los costos fijos, si se aplican conjuntamente los simples cambios propuestos.

Marcin Ślęzak y Szkoda (2011, 1-8) en su artículo “Quality management system modelling of vehicle inspection stations”, tiene como objetivo realizar un modelo de gestión de calidad de las estaciones de inspección de vehículos en Polonia, este modelo debe identificar:

- SZJ medio ambiente, lo que genera ciertas entradas y salidas del sistema
- SZJ procesos, que son necesarios para la gestión de la calidad de las inspecciones de los vehículos
- Relaciones y secuencias entre los procesos
- Requisitos de calidad para los procesos definidos.

Cuya conclusión fue que, en el intento de modelar SZJ SKP hecha por los autores resultó ser un enfoque basado en procesos. Tuvieron éxito en el diseño de la fórmula general del modelo SZJ SKP usando una línea de pensamiento del sistema, presentando todos los procesos de gestión de la calidad que tiene aplicación en SKP así como secuencias que se producen entre estos procesos, formando el marco para la creación del sistema de SZJ SKP. Asimismo, el artículo procede a determinar las características de calidad del proceso de control de pruebas en vehículos en los centros de inspecciones vehiculares, para lo cual se especifican cuales serán los requerimientos de calidad con respecto a los elementos de entrada, y a los elementos de salida. Asignando a cada criterio una rúbrica

bajo una evaluación experta del proceso de aseguramiento de la calidad del vehículo en las estaciones de inspección de vehículos; así como una ponderación para cada criterio.

Del mismo modo, Pinilla (2014, 96-103) nos muestra otro estudio titulado “Estudio de tiempos y movimientos: la medición de la productividad” donde menciona que la medición de la producción fomenta la estandarización de los procesos, incentiva las mejoras y ofrece luces para organizar los puestos de trabajo. Y, herramientas como el estudio de tiempos y movimientos le ofrecen al industrial una forma de verificar la eficiencia de su empresa y estimar la capacidad de producción, además descubrir las debilidades y fortalezas de la organización y, con ello, las tareas a corregir. Sin embargo, un factor muy importante es el humano, pues al medir su desempeño la valoración incluye múltiples factores que intervienen en el diagnóstico y que el empresario debe prever para lograr resultados más precisos.

Pero una vez se conoce la existencia del tiempo perdido y se averigua sus causas se pueden tomar medidas para reducirlo y eliminarlo, e incluso, intervenir positivamente en todas las áreas de la empresa. Desde esta perspectiva, la medición de la productividad se convierte en uno de los mejores instrumentos para el análisis de las debilidades y fortalezas de la organización.

En efecto, el estudio de tiempos deja al descubierto las deficiencias del trabajo, de los materiales y de los métodos de fabricación; del personal e incluso de las decisiones de la gerencia. Es probable que un estudio bien aplicado muestre las fallas de los trabajadores y de la misma dirección, y por eso suele encontrar oposición y resistencia, ya que implica un cambio cultural en todos los estamentos de la empresa.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Proceso

Cuatrecasas Arbós (2013) en su libro “Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible” menciona que los procesos están constituidos por un conjunto de actividades coordinadas para efectuar la producción, con la determinación correcta de medios, de acuerdo con los métodos más adecuados, de manera que se obtenga el producto con la máxima productividad y calidad y el mínimo tiempo y coste.

Asimismo, Aguayo González, y otros (2012) en su libro “Sistemas avanzados de fabricación distribuida” analiza los conceptos de diferentes autores llegando a la siguiente definición: proceso es una red de actividades o subproceso que interaccionan, completan e integran la descripción o especificación de una cierta unidad estratégica de negocio o subsistema empresarial y que opera de forma autónoma y descentralizada en la consecución de un objetivo. Este enfoque está basado en la teoría de las actividades que describe la fabricación de los productos por todas sus actividades. Estas actividades en su realización implican el cambio de estado, atributos o de información de las clases de objetos siguientes:

- Gama de fabricación, ficha de base, pedido, etc.; es lo que podríamos llamar (objeto de orden).
- El estado del recurso implicado en la ejecución de la actividad, la máquina, puesto de trabajo, etc. (objeto recurso).
- El producto sobre el que se realiza la actividad (objeto producto), cambiando sus propiedades morfológicas, fisicoquímicas, estados, etc.

Representación y análisis de los procesos y sus actividades

Según Cuatrecasas Arbós (2011) en su libro “Organización de la producción y dirección de operaciones” para el estudio de los procesos, actividad por actividad, estos deberán representarse de forma que dichas actividades se muestren para su análisis individualizado. La representación de los procesos con tal finalidad, puede llevarse a cabo de dos formas: una analítica o descriptiva y otra gráfica. Con respecto a la representación de los procesos por medio de diagramas, el autor menciona lo siguiente: “En la implantación de procesos de producción, al determinar el tipo de distribución que más puede ajustarse a los mismos, un factor muy importante es la circulación de materiales al interior de la planta. Dicho flujo determina el coste de su tratamiento, la cantidad empleada en el proceso, el espacio que dicho proceso ocupa y la duración del tiempo total de producción.

La representación de los procesos por medio de diagramas permite, además, de la descomposición de sus actividades, visualizar el recorrido de los materiales a lo largo del proceso productivo, y con ello se puede analizar la secuencia de actividades del proceso para hacerla más eficiente.

2.2.2. Diagrama de análisis de proceso

Para el mismo autor, uno de los instrumentos de gran interés para el análisis del proceso, son los diagramas de proceso que constituyen una representación gráfica relativa a un proceso industrial, de servicios o administrativo.

Otro punto de gran interés de los diagramas de proceso es la utilización de símbolos especiales para representar las actividades que se realizan durante los procesos productivos. Dichos signos, propuestos por Taylor en su famoso artículo “Shop Management” (Administración del taller), fueron estandarizados por la American Society of Mechanical Engineers (A.S.M.E.), y en la actualidad se hallan homologados por la Oficina Internacional del Trabajo (O.I.T.). Su interés radica en que se catalogan todas las actividades que pueden llevarse a cabo en los procesos, en solo cinco tipos, cada uno de los cuales tiene asociado un símbolo estandarizado.”

La Fig. N° 1 muestra los cinco tipos de actividades de los procesos y sus símbolos. Las actividades son: operación, inspección, transporte, almacenaje y espera, de entre los cuales, como se indicó, solo las operaciones que añaden valor al producto. Sin embargo, aclara que actividades como las de preparación o manipulación no añaden valor al producto. Además de estas cinco tipos de actividades, pueden utilizarse actividades combinadas que, como su denominación indica, se obtienen por combinación entre las cinco básicas, y lo mismo sucede con los símbolos que las representan.

ACTIVIDAD	PROCESO INDUSTRIAL	SERVICIOS MATERIALES	SERVICIOS PERSONALES	PROCESO ADMINISTRATIVO
Operación	○ Conexión del motor en un molinillo de café	Adición de la salsa a un plato de pescado	Radiografía en un proceso de chequeo	Introducción de los datos de una factura, en un ordenador
Inspección	□ Control de calidad de la conexión	Control del sabor y PH de la salsa	Control de datos de identidad del paciente	Comprobación de los datos de la factura
Espera	D Puesto de conexión esperando el suministro de cables	Pescado esperando la adición de la salsa	Paciente tendido en una camilla, en espera del médico	Factura esperando la firma del responsable
Almacenaje	△ Molinillos montados almacenados en un carro	Recipiente con salsa ya elaborada para varios platos de pescado	Sala de espera con pacientes esperando ser llamados	Cubeta con facturas a introducir en un ordenador
Transporte	➔ Carro con molinillos transportados a área de embalaje	Platos de pescado con salsa llevados a la mesa del cliente	Camilla con un paciente trasladada a un quirófano	Cubeta de facturas llevada a un archivero

Actividades que no aportan valor alguno

Figura 1. Símbolos para diagramas de proceso según la ASME

Fuente: Cuatrecasas Arbós, Lluís. *Organización de la producción y dirección de operaciones*. Madrid: Díaz de Santos, 2011.

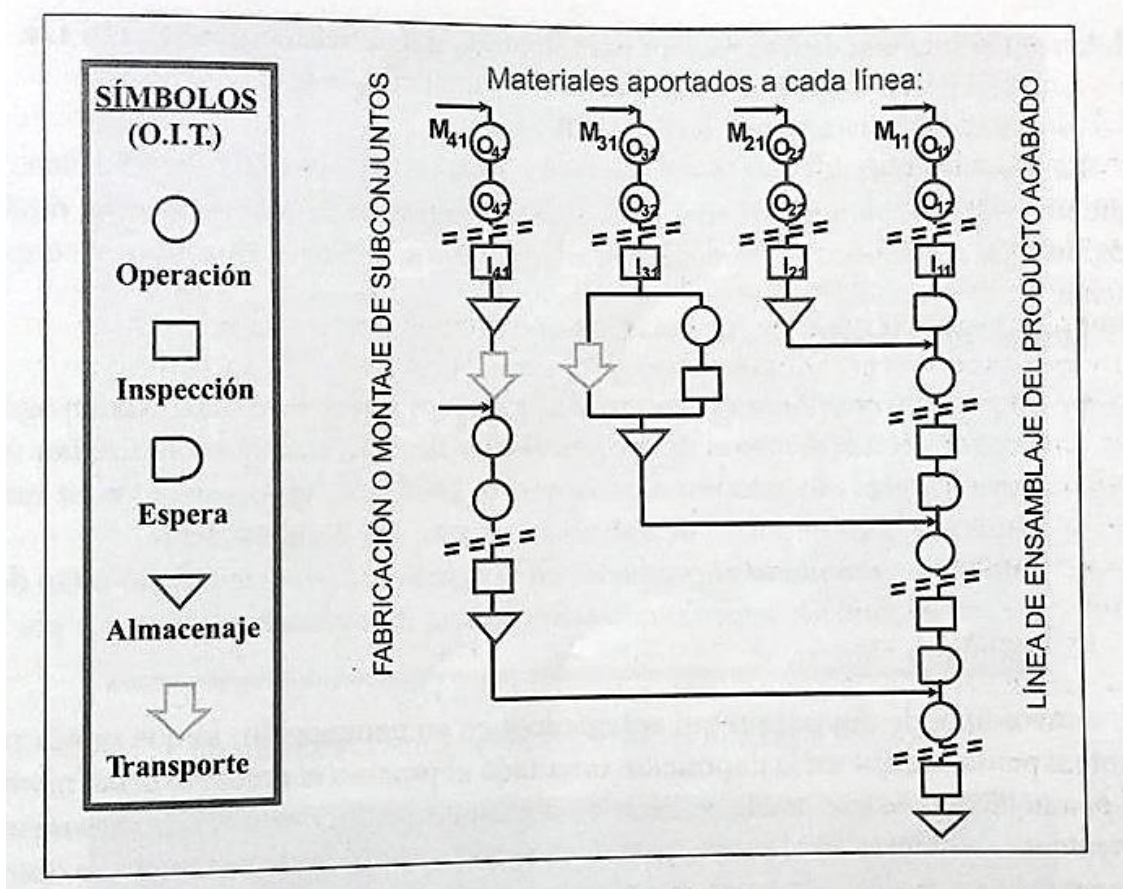


Figura 2. Actividades y diagramas de proceso

Fuente: Cuatrecasas Arbós, Lluís. *Organización de la producción y dirección de operaciones*. Madrid: Díaz de Santos, 2011.

Asimismo, según Andris Freivalds y Niebel W. Benjamin (2014) en su libro “Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo”, señala que el diagrama de flujo de proceso contiene mucho más detalle que el diagrama de proceso de la operación. Este diagrama es valioso en especial al registrar costos ocultos no productivos, como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales. Una vez detectados estos periodos no productivos, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, sus costos. El mismo no es un fin, es solo un medio para lograr un fin. Esta técnica facilita la eliminación o reducción de costos ocultos de una componente, Debido a que muestra con claridad los transportes, demoras y almacenamientos, la información que proporciona puede conducir a la reducción tanto en cantidad como en duración de estos elementos. Además, al registrar distancias, el diagrama tiene un gran valor para el mejoramiento de la distribución de planta.

2.2.3. Metodologías para la mejora de procesos

Cruelles (2013) en su libro “Productividad en tareas administrativas: La oficina eficiente” menciona que el objetivo de mejorar el proceso es (1) reducir el tiempo del mismo para, de esta forma, reducir los plazos de entrega, obteniendo más capacidad para servir a los clientes y para reducir los costes internos de realización y (2) asegurar el proceso y el resultado.

La mejora de procesos consiste en optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevo y futuros clientes. La mejora de procesos debe constituir un ciclo, consiguiendo de este modo una mejora continua del proceso.

2.2.4. Estudio de tiempos y movimientos

Según Andris Freivalds y Niebel W. Benjamin (2014) en su libro “Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo”, el séptimo paso en el proceso sistemático para desarrollar el centro de trabajo eficiente es el establecimiento de estándares de tiempo. Éstos pueden determinarse mediante el uso de estimaciones, registros históricos y procedimientos de medición del trabajo. En el pasado, los analistas confiaban más en las estimaciones como un medio de establecer estándares. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que ningún individuo puede establecer estándares consistentes y justos solo con ver un trabajo y juzgar el tiempo requerido para terminarlo.

Con el método de registros históricos, los estándares de producción se basan en los registros de trabajos similares, realizados anteriormente. Algunos trabajos incluyen retrasos personales, inevitables y evitables en un grado mucho mayor que lo que deben, mientras que otros no incluyen proporciones adecuadas de tiempos de retraso. Los datos históricos contienen desviaciones consistentes hasta de 50% en la misma operación del mismo trabajo.

Cualquier de las técnicas de medición de tiempos – estudio de tiempos con cronómetro (electrónico o mecánico), sistemas de tiempo predeterminado, datos estándar, fórmulas de tiempos o estudio de muestreo del trabajo– representa una mejor forma de establecer estándares de producción justos. Todas estas técnicas se basan en el establecimiento de estándares de tiempo permitido para realizar una tarea dada, con los suplementos u holguras por fatiga y por retrasos personales e inevitables.

Los estándares establecidos con precisión hacen posible incrementar la eficiencia del equipo y el personal operativo, mientras que los estándares mal establecidos, aunque es mejor tenerlos que no tener estándares, conducen a costos altos, inconformidades del

personal y posiblemente fallas de toda la empresa. Esto puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un negocio.

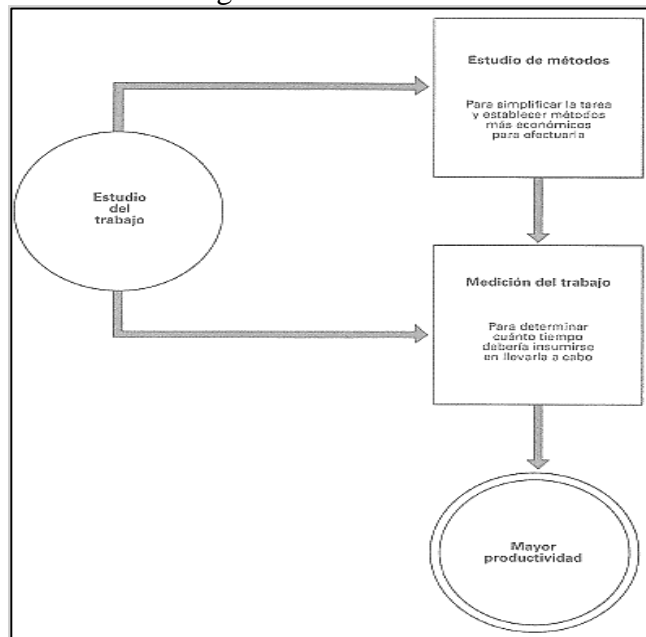


Figura 3 .Estudio del Trabajo

Fuente: Kanataway, George. Introducción al estudio del trabajo. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1996

2.2.5. Poka-Yoke

Según Cabrera (2012) poka-yoke es una técnica desarrollada a finales de los 50's por el Dr. Shigeo Shingo para prevenir errores humanos que pueden ocurrir en el área de manufactura. Popularizándose hasta los años 60's en la línea de producción de Toyota. Se ha visto que sus principios y bases pueden ser aplicados en cualquier ámbito de la vida cotidiana, ya sea comercial, industrial o familiar.

El objetivo principal de Poka Yoke es lograr “cero defectos/errores”. De hecho, es uno de los componentes del Sistema Cero Control de Calidad (ZQC) del PhD Shigeo Shingo, cuya meta es eliminar los defectos en los productos.

Los principios en que se basa dicho sistema son:

- 100% de las inspecciones deberán ser hechas por los operadores mismos en la fuente misma del origen de producción.
- Inmediata retroalimentación de auto revisiones y verificaciones sucesivas de calidad, no enviar nada que esté mal a la siguiente etapa.
- Empleo de mecanismos Poka Yoke.

Cuándo usar Poka Yoke

La ASQ (American Society for Quality) recomienda su uso bajo los siguientes criterios para saber cuándo usar Poka Yoke y los procedimientos de que se vale este sistema:

- Cuando en una etapa de un proceso se ha identificado que un error humano puede causar que surjan errores o defectos. Especialmente en aquellos procesos en que no se puede confiar en tener la completa atención del trabajador, o por posible falta de habilidad o experiencia insuficiente debido a complejidad del proceso u otra causa ya indicada.
- En un proceso de servicio. Donde se interactúa con el Cliente y se puede cometer un error afectando o comprometiendo el resultado.

- En una etapa de transferencia dentro de un proceso. Cuando el Cliente es transferido a otro trabajador o empleado en procesos de servicio y se puede cometer un error en la transferencia por no pasar adecuadamente la “estafeta” o información.
- Cuando un pequeño error al inicio del proceso puede causar serios problemas posteriormente en el proceso.
- Cuando las consecuencias de un error son costosos o peligrosos.

Procedimiento Poka Yoke

El camino a seguir es:

1. Conocer el proceso. Obtener o crear un diagrama de flujo del proceso. Revisar cada paso, pensar acerca de dónde y cuándo los errores humanos pueden ocurrir. Buscar entender los posibles problemas que pueden surgir.
2. Para cada potencial error, es necesario revisar en retrospectiva a través del proceso para encontrar la fuente que puede originarlo, determinar la raíz del posible error.
3. Para cada error, analizar los posibles caminos que hagan imposible que el error ocurra. Considerar:
 - 3.1. Eliminación. Eliminar la etapa que causa el error.
 - 3.2. Reemplazo. Reemplazar la etapa con un medio a prueba de error.
 - 3.3. Facilitación. Hacer que la acción correcta sea mucho más fácil de realizar que cometer el error.
4. Si no se puede hacer que el error sea imposible de que se cometa, analizar los medios para detectar el error y minimizar sus efectos. Considerar: Método de inspección y establece funciones: ajustes o normativas.

Tres tipos de Métodos de Inspección suministran una rápida retroalimentación:

Inspección sucesiva. Se hace en el siguiente paso del proceso por el siguiente trabajador.

Auto inspección. Significa que los trabajadores realizan la comprobación de su propio trabajo inmediatamente después de hacerlo.

Inspección en la fuente. Antes de que se proceda a la operación misma donde suele surgir el error en el proceso, se verifica que las condiciones sean correctas dentro del conocimiento que tengan del proceso mismo, si ya tienen experiencia trabajando en él.

Funciones:

- Ajuste son los métodos por los cuales un parámetro o atributo del proceso o del producto se inspeccionan para detectar posibles errores, empleando los métodos descritos previamente:
- El Método físico o de contacto, comprueba una característica física como diámetros, temperatura, etc. A menudo mediante un sensor.
- El Método de secuencia, comprueba la secuencia del proceso para asegurarse que los pasos se realizan en orden.
- El método de valor fijo o método de recuento, contabiliza las repeticiones o partes o pesos de un elemento para asegurar que está completo.
- A veces se añade una cuarta función de ajuste: Mejora de la información. Para asegurar que la información está disponible y se puede consultar cuándo y dónde se requiera.

Normativas son señales que alertan a los trabajadores de que un error está ocurriendo y pueden ser:

Advertencia: son campanas, zumbadores, luces y otras señales sensoriales. Considere el uso de código de colores, formas, símbolos y sonidos distintivos.

Control: impiden que el proceso proceda hasta que se corrija el error (si el error ya ha tenido lugar); o si las condiciones son correctas (pero no se ha concluido la inspección en la Fuente y no se ha producido el error aún).

5. Elegir el mejor método a prueba de error o el dispositivo para cada error. Probar esto y a continuación implementarlo.

2.2.6. Jidoka

Cabrera (2012) describe que la innovación de Toyota permite que un operador controle muchas máquinas al mismo tiempo. Menciona que Jidoka es una palabra creada por Toyota para la Autonomatización, pero con las connotaciones de valor humanista y creación. Cuya principal preocupación es evitar desperdicios y fallas en el proceso productivo. Autonomation también se le da el sentido de Verificación del proceso; haciendo referencia a la verificación de la calidad integrada al proceso. Jidoka es un método que ha sustituido los procedimientos ordinarios y rutinarios humanos de muestreo e inspección con un sistema de fabricación de autocontrol con la tendencia a buscar su autodiagnóstico y posible autocorrección.

Jidoka de igual forma, aumenta el respeto a la humanidad, ya que elimina trabajos rutinarios poco o nada creativos, en especial es el respeto a las personas que realizan el trabajo, ya que son las más expertas en ese proceso y por lo cual su tiempo debe ser empleado en cosas más productivas, llamando la atención inmediata a resolver de raíz los defectos o problemas en el proceso de producción, estimulando así la mejora de la actividad que potencialmente puede reducir los residuos.

El proceso que sigue un mecanismo Jidoka es:

1. Detectar la anomalía
2. Parar.
3. Diagnosticar o corregir la condición anormal. Se centra en determinar el tipo de problema y asegurarse de que no vuelva a ocurrir.
4. Investigar la causa raíz para que se instalen las contramedidas. Previene la producción de piezas defectuosas y promueve el compromiso de aprender de los errores e investigar hasta el mínimo incidente.

Jidoka ayuda a detectar cuándo se ha producido una condición anormal y detener inmediatamente el trabajo dando aviso al supervisor para que los operadores procedan de inmediato a buscar la causa raíz y eliminen el problema a fondo.

Esto permite realizar operaciones que mejoran la calidad en cada proceso y separar a hombres y máquinas para un trabajo más eficiente, eliminando trabajos rutinarios, dando tiempo de pensar en aspectos más productivos al operador.

Jidoka para el proceso, sea el defecto pequeño o grande, se busca eliminar defectos que fueron programados para que no se produzcan; se busca “Cero Tolerancia”.

Implementar Jidoka ayuda a reducir los tiempos de ciclo y prevenir los defectos, así como eliminar o al menos reducir la espera, el transporte y la inspección.

Por otro lado, Quesada Castro y Fernández Henao (2014) señala que Jidoka es el nombre que recibe en japonés el sistema de control autónomo de defectos, basado en que un empleado pueda parar la máquina si algo va mal. Igualmente, es una palabra que

involucra el concepto de delegar la responsabilidad a cada operario para aquello que él realiza en su entorno de trabajo.

El propósito de la implementación de Jidoka es diagnosticar el defecto inmediatamente y corregirlo como corresponde.

Asimismo, menciona que al utilizar la filosofía Jidoka, Taiichi Ohno tuvo en mente algunos objetivos específicos para esta herramienta, pero con el avance en u ámbito, los siguientes objetivos se logran a través de su aplicación:

- Utilización efectiva de la mano de obra
- El artículo producido será de primera calidad
- Menor tiempo de entrega de productos
- Reducción en la tasa de falla del equipo
- Incrementar el nivel de satisfacción del cliente
- Aumentar la calidad del producto final
- Bajar costos (internos, externos y costos de evaluación)

Puesto que para el éxito del Lean Manufacturing es fundamental la delegación de la autoridad a los operarios. Esto significa que ellos tienen la libertad para tomar iniciativas en la solución de los problemas de producción, es decir, en lugar de esperar la aprobación de los directivos, los trabajadores tienen autonomía para la producción en cualquier momento en que se detecten problemas de seguridad, calidad o mal funcionamiento de las máquinas.

2.2.7. Muestreo del trabajo

Andris Freivalds y Niebel W. Benjamin (2014) en su libro “Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo”, señala que el muestreo del trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total que se dedican a las diferentes actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Los resultados del muestreo del trabajo son eficaces para determinar la utilización de máquinas y personal, las holguras aplicables al trabajo y los estándares de producción. Por otro lado, cabe recalcar que uno de los sistemas de calificación de operarios más antiguo y utilizado es el desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation, que lo describen en detalle Lowry, Maynard y Stegemerten. Este método evalúa la actuación del operario a través de 4 factores:

- Habilidad
- Esfuerzo
- Condiciones ambientales
- Consistencia

La tabla Westinghouse obtenida empíricamente, da el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo y del número de piezas que se fabrican al año (Caso Neira 2006, 199-211). Esta tabla sólo es de aplicación a operaciones muy representativas realizadas por operarios muy especializados; en caso de que éstos no tengan la especialización requerida, deberá multiplicarse el número de observaciones obtenidas por los valores de la tabla N° 1.

Tabla 1. Tabla Westinghouse que da el número de observaciones necesarias

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0,1	200
0,25	100
0,5	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00 – 5,00	15
5,00 – 10,00	10
10,00 – 20,00	8
20,00 – 40,00	5
40,00 o más	3

Fuente: Time Study Manual de los Erie Works de General Electric Company

2.2.8. Factores de calificación

Caso Neira (2006) en su libro “Técnicas de medición del trabajo” menciona los siguientes factores como los utilizados por el sistema Westinghouse:

1. **HABILIDAD:** Es la pericia para seguir un método dado y se determina por la experiencia y por sus aptitudes inherentes, como coordinación y ritmo de trabajo. La habilidad de una persona aumenta con el tiempo porque cuando se familiariza con el trabajo aumenta la velocidad y tiene ausencia de titubeos y movimientos falsos.
2. **ESFUERZO:** Es la demostración de la voluntad de trabajar con eficiencia. Puede ser controlado por el operario y representa la rapidez con la que se aplica la habilidad. El observador debe tener cuidado de calificar solo el esfuerzo mal dirigido utilizando un alto ritmo a fin de aumentar el tiempo de ciclo del estudio.
3. **CONDICIONES AMBIENTALES:** Las condiciones descritas son aquellas que afectan al operario y no a la operación, y los factores que afectan a las condiciones ambientales en el puesto de trabajo son:
 - Temperatura
 - Ventilación
 - Luz
 - Ruido

Si la temperatura en un puesto de trabajo dado es de 17°C (60 °F), cuando normalmente se mantiene entre 20°C a 23°C (68°F a 74°F), la temperatura se considerará por debajo de lo normal.

Las condiciones que afectan la operación, como herramientas o materiales en malas condiciones, no se tomarán en cuenta cuando se aplique a estas la actuación.

4. **CONSISTENCIA:** Es la ejecución de esta siempre en el mismo tiempo. Los valores elementales de tiempo que se repiten constantemente indican consistencia perfecta. Esto ocurre muy raras veces por la dispersión debida a variables como: dureza del material afilado de la herramienta de corte, lubricante, habilidad y empeño, lecturas erróneas del cronómetro, presencia de elementos extraños, entre otros.

Para cada uno de los mencionados, se maneja un porcentaje de acuerdo a la calificación que se brinda por factor, como se muestra en la Tabla N° 2.

Tabla 2. Porcentaje de calificación de la actuación

DESTREZA O HABILIDAD			ESFUERZO O EMPEÑO		
+0,15	A1	EXTREMA	+0,16	A1	EXCESIVO
+0,13	A2	EXTREMA	+0,12	A2	EXCESIVO
+0,11	B1	EXCELENTE	+0,10	B1	EXCELENTE
+0,08	B2	EXCELENTE	+0,08	B2	EXCELENTE
+0,06	C1	BUENA	+0,05	C1	BUENA
+0,03	C2	BUENA	+0,02	C2	BUENA
0,00	D	REGULAR	0,00	D	REGULAR
+0,05	E1	ACEPTABLE	-0,04	E1	ACEPTABLE
-0,10	E2	ACEPTABLE	-0,08	E2	ACEPTABLE
-0,16	F1	DEFICIENTE	-0,12	F1	DEFICIENTE
-0,22	F2	DEFICIENTE	-0,17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0,06	A	IDEALES	+0,04	A	PERFECTA
+0,04	B	EXCELENTES	+0,03	B	EXCELENTES
+0,02	C	BUENAS	+0,01	C	BUENAS
0,00	D	REGULARES	0,00	D	REGULARES
-0,03	E	ACEPTABLE	-0,02	E	ACEPTABLE
-0,07	F	DEFICIENTES	-0,04	F	DEFICIENTES

Fuente: Westinghouse Electric Company. Lowry, Maynard y Stegemerten

Una vez que se han asignado la habilidad, esfuerzo, condiciones ambientales y consistencias de la operación, y se han establecido sus valores numéricos equivalentes el factor de actuación se determina combinando algebraicamente los cuatro valores, obteniendo el % del factor de actuación. Como se muestra en el ejemplo a continuación (Tabla N° 3):

Tabla 3. Determinación del factor de actuación Westinghouse

FACTOR DE ACTUACIÓN		
Factores	Calificación	Valor
Habilidad	B2	+ 8
Esfuerzo	C2	+2
Condiciones ambientales	D	0
Consistencia del operario	F	- 4
Suma algebraica		+6
Factor de actuación		6%

Fuente: Caso Neira, Alfredo. 2006. Técnicas de medición del trabajo. Madrid: FC Editorial

2.2.9. Productividad

Medianero Burga (2016) la define como “la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales. En el contexto del análisis de las unidades económicas es usual realizar la medición de productividad en términos físicos, relacionando unidades físicas de productos con unidades físicas de insumos, La medida más popular es aquella que relaciona la cantidad de productos con la cantidad de trabajo empleada. De este modo, la productividad se define como la cantidad de bienes o servicios producidos por unidad de insumos utilizados. En cualquier contexto la productividad es una comparación entre productos e insumos en términos físicos o monetarios, o en algún otro tipo de indicador.”

Asimismo, también menciona que la productividad es un concepto diferente al de producción ya que la primera se expresa matemáticamente mediante la fórmula siguiente:

$$Productividad = \frac{Producción}{Recursos}$$

En este contexto, entiéndase por producción al conjunto de bienes y servicios, y por recursos o insumos al conjunto de factores de producción e insumos utilizados en el proceso productivo. Entre estos últimos se cuenta al trabajo, capital, esfuerzo empresarial y materiales de todo tipo

Del mismo modo, muestra un ejemplo para evidenciar que una empresa puede incrementar su producción y, a pesar de ello, reducir su productividad o mantenerse en el nivel anterior. Ello ocurre cuando el incremento de productos es obtenido con un incremento similar o mayor de los medios de producción o insumos utilizados.

$$Empresa (año 1) = \frac{10 \text{ unidades producidas}}{5 \text{ trabajadores}}$$

$$Producción = 10, Productividad = 2$$

$$Empresa (año 2) = \frac{20 \text{ unidades producidas}}{15 \text{ trabajadores}}$$

Producción = 20, Productividad= 1,33

Productividad de Mano de obra (RRHH): La productividad de la mano de obra cuantifica la cantidad de producto generado por unidad de tiempo de cada tarea (Nájera Luna, 2010).

$$Productividad (rrhh) = \frac{Producción\ real}{Cantidad\ de\ operarios}$$

Por otro lado, según Kanataway (1996) en su libro “Introducción al estudio del trabajo”, menciona que la productividad puede definirse como la relación entre producción e insumos. El término “productividad” puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un insumo dado.

Este indicador mide la relación entre las entradas y las salidas de un sistema productivo. Con frecuencia es conveniente medir la relación como una razón de la salida dividida entre la entrada.

- Si se produce más salida con las mismas entradas, se mejora la productividad.

$$\Delta Pr = \frac{\Delta P}{kC}$$

- De la misma manera, si se utilizan menos entradas para producir las mismas salidas, también se mejora la productividad.

$$\Delta Pr = \frac{kP}{\nabla C}$$

- Cuando porcentaje de incremento de la producción es mayor que el porcentaje de incremento del costo, es decir: la producción crece más rápido que los costos.

$$\Delta Pr = \frac{\% \Delta P}{\% \Delta C} \quad \% \Delta P > \% \Delta C$$

- Cuando el porcentaje de decremento de la producción es menor que el porcentaje de decremento del costo, es decir: los costos decrecen más rápido que la producción.

$$\Delta Pr = \frac{\% \nabla P}{\% \nabla C} \quad \% \nabla P < \% \nabla C$$

2.2.10. Parque automotor

Asimismo, es imprescindible analizar el parque automotor, referido a la cantidad total de vehículos que circulan por las vías de la ciudad. Pues, continúa en constante crecimiento, ya que cada vez más peruanos adquieren vehículos entre automóviles particulares, de transporte público y de transporte de mercancías (vehículos livianos o pesados); y esto nos da un panorama general de la demanda potencial que la empresa podría adquirir.

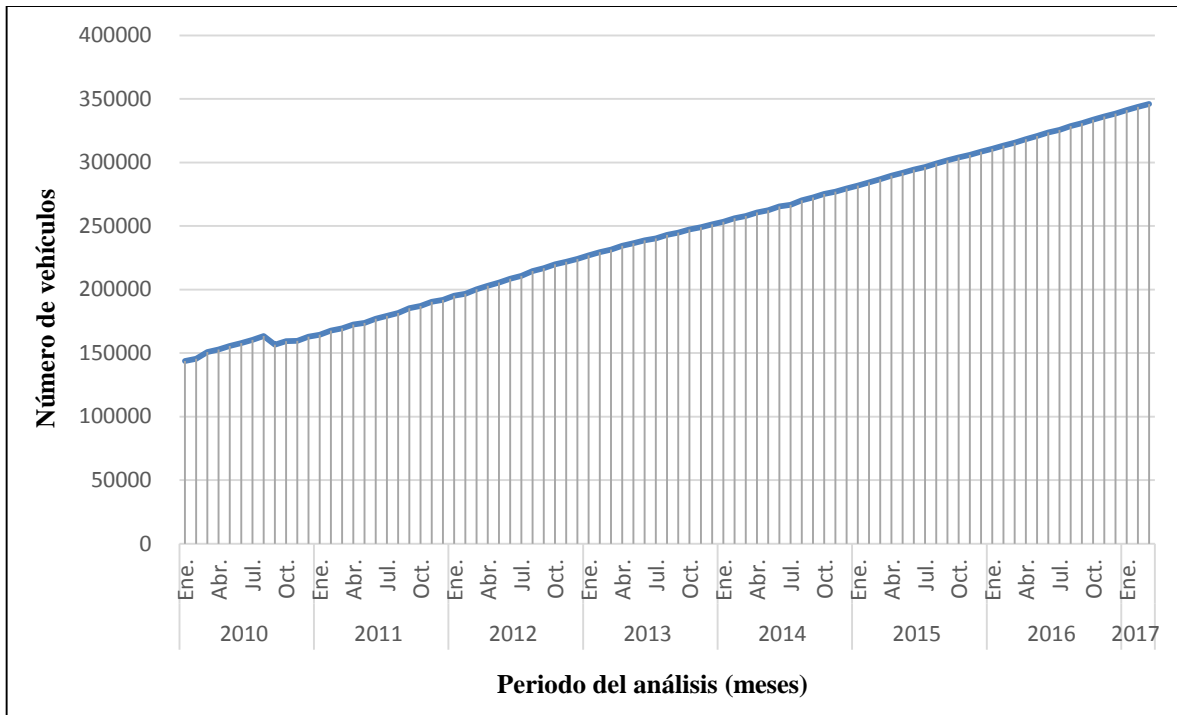


Figura 4. Parque automotor, 2010-2017, Chiclayo-Lambayeque (vehículos/mes)
 Fuente: SUNARP - Zona Registral N° II Sede Chiclayo-Oficina de Informática.

En la presente figura (Fig. N° 4), podemos observar el parque automotor en la ciudad de Chiclayo desde Enero 2010 hasta Marzo 2017 que son los últimos reportes del INEI; donde se muestra una tendencia lineal positiva de los datos, evidenciando un claro incremento de la demanda y adquisición de vehículos. Que se refleja en un crecimiento en la demanda de inspecciones técnicas vehiculares en toda la ciudad de Chiclayo.

2.2.11. CITV - Centro de Inspección Técnica Vehicular

Según el Reglamento de Inspecciones vehiculares, un centro de Inspección Técnica vehicular (CITV) se entiende por personas naturales o jurídicas autorizadas por la DGTT para realizar las Inspecciones Técnicas Vehiculares, el cual se define como aquel procedimiento a cargo de los Centros de Inspección Técnica Vehicular– CITV, a través del cual se evalúa, verifica y certifica el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos y el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en la normativa nacional, con el objeto de garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre, y las condiciones ambientales saludables. Las Inspecciones Técnicas Vehiculares serán realizadas de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento, el Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares, la Tabla de Interpretación de Defectos de Inspecciones Técnicas Vehiculares y las disposiciones complementarias que se emitan al respecto.

Resultado de la inspección:

De aprobar la revisión (sin observaciones o con observaciones leves), se entrega al usuario el respectivo Certificado de Inspección Técnica Vehicular con la correspondiente Calcomanía de Inspección Técnica Vehicular, la cual es colocada al lado derecho del parabrisas delantero.

De no aprobar la revisión técnica, se emite un Informe de Inspección Técnica Vehicular donde se consigna las observaciones correspondientes:

Según lo dispuesto en la Tabla de Interpretación de Defectos de Inspecciones Técnicas Vehiculares del Reglamento (Anexo 1). Las observaciones son clasificadas por su gravedad en leves, graves o muy graves.

- Observaciones Leves: No exigen la repetición de la Inspección Técnica Vehicular, subsanables antes de la siguiente inspección.
- Observaciones graves: Desaprobación de la Inspección Técnica Vehicular. Exigen la re-inspección sobre las deficiencias en un plazo máximo de 30 días calendario.
- Observaciones muy graves: Desaprobación de la Inspección Técnica Vehicular. Exigen el envío del vehículo al taller de mantenimiento y la repetición de la Inspección Técnica en un plazo máximo de 60 días calendario.

Asimismo, las Inspecciones Técnicas Vehiculares son de carácter obligatorio para vehículos motorizados y no motorizados particulares y los que prestan algún tipo de servicio público; en las regiones donde se encuentre un Centro de Inspección Técnica Vehicular; pues la misma permite determinar si la unidad está apta para poder circular o no por las calles. Debiendo cumplir, además, con el cronograma ya establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), entidad que mediante el Reglamento Nacional regula el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares de conformidad con lo dispuesto en la Ley N°29237. A continuación, se muestra el cronograma mencionado:

Tabla 4. Frecuencia y cronograma de las Inspecciones Técnicas Vehiculares y vigencia del Certificado de Inspección Técnica Vehicular

Vehículos	Frecuencia	Antigüedad del vehículo (1)	Vigencia del certificado
Del servicio de transporte Urbano e Interurbano de personas de la categoría M	Semestral	A partir del 2do. año	6 meses
Del servicio de transporte terrestre interprovincial regular de personas, transporte turístico y transporte internacional turístico y transporte internacional de personas de la categoría M.	Semestral	A partir del 2do. año	6 meses
Del servicio de transporte especial de personas de cualquier ámbito, tales como: escolar, de trabajadores, colectivos y taxis, así como ambulancias, vehículos de alquiler y vehículos de instrucción de la Categoría M	Semestral	A partir del 2do. año	6 meses
Del servicio de transporte especial de personas en vehículos menores de la Categoría L5.	Anual	A partir del 2do. año	12 meses
Particulares para transporte de personas y/o mercancías de las Categorías L3, L4, L5.	Anual	A partir del 2do. año	12 meses
Particulares para transporte de personas de hasta nueve asientos incluido el del conductor de la Categoría M1.	Anual	A partir del 3er. año	12 meses
Particulares de transporte de personas de más de nueve asientos, incluido el del conductor, de las Categorías M2 y M3.	Anual	A partir del 2do. año	12 meses
Para transporte de mercancías de las Categorías N1 y O2.	Anual	A partir del 3er. año	12 meses
Para transporte de mercancías de las Categorías N2, N3, O3 y O4.	Anual	A partir del 2do. Año hasta el 4to año	12 meses
	Semestral	A partir del 5to. año	6 meses
Para transporte de materiales y residuos peligrosos de las Categorías N y O.	Semestral	A partir del 1er. Año hasta el 2do año	6 meses
	Trimestral	A partir del 3er. año	3 meses

Fuente: Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares

(*) La antigüedad del vehículo se cuenta a partir del año siguiente de fabricación consignado en la Tarjeta de Propiedad o Tarjeta de Identificación Vehicular

III. RESULTADOS

2.3. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.3.1. Empresa

- **Misión**

“Prestar el servicio de Inspección Técnica Vehicular con una buena atención al cliente, seguridad, confiabilidad, cuidando la vida de su vehículo y preservando el medio ambiente”.

- **Visión**

‘Centro de Inspecciones Técnicas Vehiculares del Perú S.A.C.’ busca ser una empresa reconocida como la planta líder en Inspecciones Técnicas Vehiculares en las regiones Lambayeque, Arequipa y seguir expandiéndonos por toda la nación”.

La empresa CIPESAC inició sus actividades en el año 2009, la misma se dedicaba a otorgar Certificados de conformidad de modificación, montaje y fabricación, a vehículos livianos y pesados. Los mismos, consisten en la emisión de un documento que facultará al dueño para cambiar las características técnicas en las tarjetas de propiedad, y así poder inscribir un vehículo.

En el año 2010 inauguran su primera planta de Revisiones Técnicas Vehiculares en la ciudad de Arequipa. Para luego, en el año 2013 decidir expandirse a la ciudad de Chiclayo; ubicándose en la Carretera Lambayeque Panamericana Norte Km 775 mz.”B”lt.05, en la cual se brindan los servicios de entrega de Certificados de Revisiones Técnicas y de Certificados de Conformidad.

La revisión técnica se realiza tanto para vehículos livianos (vehículos con un peso neto máximo de hasta 3 500 kg: autos, camionetas, remolques, entre otros) como para pesados (vehículos con un peso neto superior a 3 500 kg: camiones, ómnibus, remolcadores, remolques y semirremolques) y consiste en evaluar al vehículo a través de una inspección documentaria, visual y una inspección mecánica que incluye la inspección de la emisión de gases, de frenos, de luces y de suspensión.

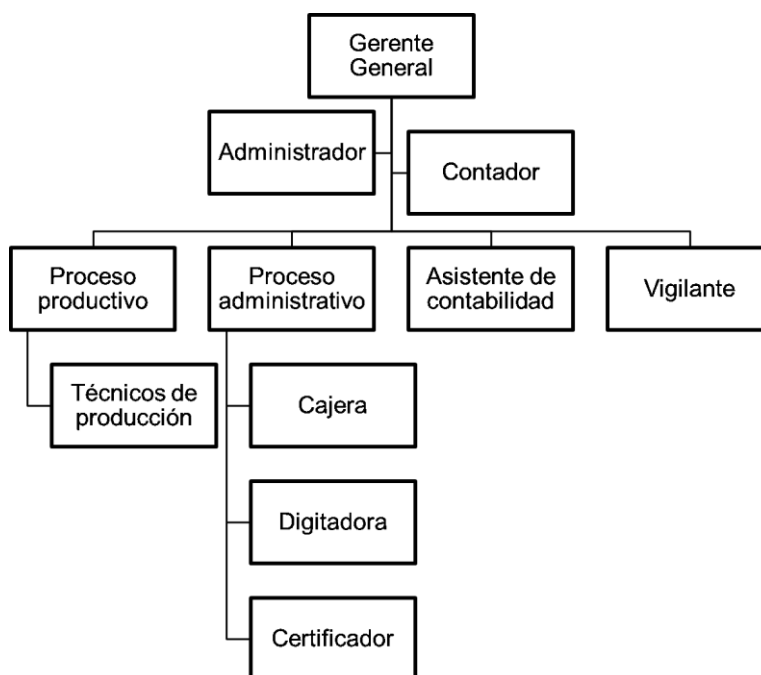


Figura 5. Organigrama en la empresa CIPESAC

Fuente: Empresa CIPESAC

Como se observa, no existe una jefatura establecida en el área de producción y no poseen un supervisor para las actividades que se realizan en planta, factor que influye en el correcto desarrollo de las actividades dentro del proceso. Además, cabe mencionar que son 8 colaboradores directamente involucrados en el proceso como se observa en la Tabla.

Tabla 5. Número de colaboradores de la empresa CIPESAC

Cargo	Edad (Años)	Estudios/Formación técnica y/o profesional	Tiempo de Servicio
Gerente General	42	Ingeniero Mecánico	3 años
Administrador	65	Ingeniero Agrícola	3 años
Vigilante	29	Primaria	3 años
Cajera	20	Técnica en Administración Industrial	1 año
Técnico de producción 1	26	Bach. Ingeniería Mecánica	3 años
Técnico de producción 2	40	Técnico en Mecánica automotriz	3 años
Técnico de producción 3	29	Bach. Ingeniería Mecánica	3 años
Técnico de producción 4	34	Técnico Mecánico	2 años
Técnico de producción 5	30	Técnico Mecánico	2 años
Contador	45	Contador	3 años
Digitadora	28	Estudios superiores	3 años
Certificador	48	Ingeniero de Sistemas	3 años
Asistente de contabilidad	20	Técnica en Administración Industrial	8 meses

Fuente: Empresa CIPESAC

3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3.2.1. Descripción del servicio de inspección técnica vehicular

Donde, el proceso es el que se detalla a continuación:

A. Registro y verificación documentaria

En esta etapa se procede a:

- Cliente solicita revisión técnica
- Recepción de documentos: Tarjeta de propiedad, SOAT, Tarjeta de operatividad o de circulación, certificado de inspección técnica anterior o declaración jurada
- La verificación física de los documentos: comprobación de la veracidad, coincidencia de datos, y vigencia de los mismos, según lo establecido en el Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares.
- De encontrarse conforme la documentación, se procede al ingreso de datos al Sistema CIPESAC, datos como: Placa, datos de la persona, Monto del servicio y RUC o DNI
- Fotocopia de todos los documentos entregados
- Se realiza el pago del servicio
- Impresión de boleta o factura
- Devolución de documentos originales excepto el certificado anterior.



Figura 6. Caja y registro de clientes

Fuente: Empresa CIPESAC

B. Inspección Técnica del Vehículo

Inspección visual

Se lleva a cabo en la 1era estación y es aquella en la cual se realiza la verificación de:

1. Los datos de la tarjeta de propiedad en cuanto a la coincidencia de datos con respecto a la carrocería.
2. El estado de conservación de la carrocería, espejos, parabrisas, limpiabrisas, láminas retroreflectivas, parachoques y demás componentes según el tipo de vehículo, de acuerdo con las exigencias técnicas establecidas en el *Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares* y el *Reglamento Nacional de Vehículos*.
3. La integridad estructural del chasis y vigas principales.

4. Los juegos que puedan existir en las ruedas, sistemas de dirección, suspensión, amortiguación y frenos, así como de los dispositivos de unión entre ellos y el chasis.
5. La profundidad del dibujo de rodadura de los neumáticos del vehículo cumplan con las exigencias mínimas establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos.
6. El cumplimiento de los requisitos específicos exigidos para el tipo de servicio del vehículo, según lo establecido en los Reglamentos Nacional de Administración de Transportes, Nacional de Vehículos, Nacional de Tránsito, de Transporte de Mercancías Peligrosas y demás normativa específica, según el caso.

Inspección Mecánica

Donde se inspecciona las siguientes 3 estaciones por línea:

- 1ra estación:
 - Se verifica emisión de gases: Verificación mediante un opacímetro o analizador de gases, de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes.
 - Se da la verificación con reflectómetro del grado de reflectividad de las láminas reflectivas y placa única nacional de rodaje.
 - Se toma una fotografía del vehículo en la estación respectiva.
- 2da estación: Se verifica:
 - Sistema de dirección: verificación con medidor de alineación de ruedas al paso de la convergencia o divergencia de las ruedas.
 - Sistema de frenos: Verificación mediante un frenómetro de rodillos de la eficiencia de frenado.
 - Se toma una fotografía del vehículo en la estación respectiva.
- 3ra estación: Se verifica:
 - Sistema de luces: verificación con regloscopio o luxómetro con respecto a la cantidad, funcionamiento, alineamiento e intensidad de las luces.
 - Sistema de suspensión: Verificación de ésta mediante banco de suspensiones.
 - Emisiones sonoras: verificación mediante un sonómetro, de los límites máximos permisibles de emisiones sonoras.
 - Se toma una fotografía del vehículo en la estación respectiva.



Figura 7. Líneas de inspección vehicular

Fuente: Empresa CIPESAC

C. Verificación de resultados

- Recepción virtual de la información ingresada al sistema en la primera etapa.
- Ingreso de datos requeridos en la plataforma del Sistema Automotriz SAC como una “Nueva orden de trabajo”, donde se deben llenar los siguientes campos: Datos del vehículo (que incluye: Datos del Vehículo, Datos adicionales y Datos del Propietario/SOAT), Datos del transportista y Datos de la inspección, que se encuentran en la tarjeta de propiedad, SOAT y la licencia de conducir. En caso, se trate de un cliente recurrente al ingresar la placa se realiza la búsqueda en el sistema y los datos mencionados anteriormente cargan automáticamente; verificando que todos los datos son correctos y coherentes con el cliente que ingresa para el servicio.
- Espera por culminación de las pruebas en la línea de inspección
- Recepción virtual de los resultados de la inspección (descripción de observaciones de encontrarse alguna)
- Consolida los datos obtenidos de las pruebas y los ingresados en todo el proceso.
- Revisión de datos digitados en los pasos anteriores, resultados, entre otros datos presentes en el certificado que requieran verificación.

Si tras realizar la revisión se encuentran datos incompletos o documentos faltantes, el responsable de la etapa procede a solicitar al cliente los mismos o a un técnico para que realice las operaciones faltantes.



Figura 8. Digitación e ingreso de datos

Fuente: Empresa CIPESAC



Figura 9. Área de espera para vehículos

Fuente: Empresa CIPESAC

D. Certificación y entrega de resultados

Una vez finalizada y aprobada (sin observaciones o con observaciones leves) la Inspección Técnica, se realiza la emisión e impresión del certificado, así como el llenado manual del sticker CIPESAC y la firma en el certificado por parte del ingeniero a cargo de la verificación. Con ello, se le entrega al usuario el respectivo Certificado de Inspección Técnica Vehicular con la correspondiente Calcomanía de Inspección Técnica Vehicular, la cual es colocada al lado derecho del parabrisas delantero. Pero, de no aprobar la inspección técnica se le entrega al usuario del vehículo únicamente el Informe de Inspección Técnica Vehicular.

Asimismo, después de entregados los documentos respectivos se procede a registrar al cliente en un cuaderno con el fin de tener los datos necesarios como para realizar un seguimiento al mismo. De tal forma que cuando se aproxime la fecha de su siguiente revisión, el personal de la empresa llame con anticipación para hacerle recordar al cliente que debe acercarse a la planta para renovar su Certificado. Esta estrategia es utilizada principalmente con la finalidad de mantener una relación residual y fortalecer la fidelidad del mismo.

Certificado de Inspección Técnica Vehicular

Documento con carácter de declaración jurada y de alcance nacional emitido exclusivamente por el Centro de Inspección Técnica Vehicular - CITV autorizado por la DGTT.

Informe de Inspección Técnica Vehicular

Documento con carácter de declaración jurada y de alcance nacional emitido por el Centro de Inspección Técnica Vehicular - CITV , mediante el cual se acredita que el vehículo ha sido presentado a la Inspección Técnica Vehicular. Este documento contiene los valores resultantes de cada prueba y las observaciones derivadas de dicha inspección, así como la gravedad de las mismas.



Figura 10. Módulo de entrega de resultados

Fuente: Empresa CIPESAC

No obstante, a pesar de que se tienen especificadas las actividades que se deben llevar a cabo en cada etapa; no se encuentra detallada la forma y/o el orden en que se deben realizar. Es por ello, que muchas veces se basa en el criterio del colaborador el cómo se realicen estas actividades, lo que lleva a que muchas veces existan tiempos añadidos al proceso o esperas innecesarias producto de la variabilidad en el método de trabajo de cada uno.



CENTRO DE INSPECCIONES TECNICAS VEHICULARES DEL PERU S.A.C. - CIPESAC
 Carretera Panamericana Norte Km. 775 Mza. B Lte. 05 Z.I.
 Hab. Industrial T-3 - Lambayeque
 Teléfono: 979466184
 R.D. 248-2013-MTC/15
 www.cipesac.pe cipesac_chic@cipesac.pe

CERTIFICADO DE INSPECCION TECNICA VEHICULAR

Certificado N° TG-36-00058491

Tipo de Inspección	ORDINARIA - COMPLEMENTARIA	Fecha de Inspección	27/05/2017	Informe de Inspección N°	00059378
--------------------	----------------------------	---------------------	------------	--------------------------	----------

I. CARACTERISTICAS DEL VEHICULO:					
1 Titular o Propietario	BALLENA CHAVEZ JOSE AGUSTIN				
2 Placa	Z3V737	8 Combustible	DIESEL	14 N° Asientos / Pasajeros	3/2
3 Categoría	N3	9 VIN / N° de Serie	N126X2007030	15 Largo / Ancho / Alto (m)	8.68/2.50/2.75
4 Marca	VOLVO	10 N° de Motor	TD120G82553993	16 Color(es)	BLANCO PLOMO AZUL
5 Modelo	N-1225	11 Carrocería	VOLQUETE	17 Peso Neto(Kg.)	13800
6 Año de Fabricación	1981	12 Marca Carrocería	VOLVO	18 Peso Bruto Vehicular(Kg.)	31800
7 Kilometraje	153317	13 N° Ejes / N° Ruedas	3/10	19 Carga Util(Kg.)	18000

II. DATOS DE LOS EQUIPOS:						
CITY	CIPESACCHICLAYO	Frenometro	Alineador	Analizador u Opacimetro	Regloscopio ó Luxometro	Banco Suspensión
Línea	L2_PESADOS	Equipo N° MB8100 s1581	Equipo N° MSS8400 s497	Equipo N° Ds1666-11050	Equipo N° MLD09 s 0502	Equipo N° ---

III. RESULTADOS OBTENIDOS:																							
Ejes	Peso (Kg)	FRENO DE SERVICIO					FRENO DE ESTACIONAMIENTO					FRENO DE EMERGENCIA											
		Fuerza de Frenado (kN)		Desequilibrio (%)	Resultado	Eficiencia (%)	Resultado	Fuerza de Frenado (kN)		Desequilibrio (%)	Resultado	Eficiencia (%)	Resultado	Fuerza de Frenado (kN)		Desequilibrio (%)	Resultado	Eficiencia (%)	Resultado				
		Der.	Izq.					Der.	Izq.					Der.	Izq.								
1°	4270	14.03	14.86	6	A	67	A	13	13.88	6	A	21	A										
2°	4750	15.99	15.45	3	A																		
3°	4290	14.12	13.6	4	A																		
4°																							
5°																							

PRUEBA DE ALINEAMIENTO				PROFUNDIDAD DE NEUMATICOS				PRUEBA DE LUCES				SUSPENSION					
Ejes	Desviación (m/Km)	Resultado	Resultado	Medida Obtenida (mm)	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Tipo de Luz	Medida Obtenida (lux o Cl)		Alineamiento	Resultado	Delantero (%)		Posterior (%)	
										Der.	Izq.			Der.	Izq.	Izq.	Der.
1°	1.5	A	A	12.36	A				Bajas	11	12	0	A				
2°	0	A	A	8.16	A				Altas	23	19	0	A				
3°	0	A	A	7.23	A				Alta Adicional								
4°									Neblineras								
5°																	

(1) Indicar la desviación del haz de luz a la IZQ-+DER-+INF-/SUP+

EMISIONES DE GASES	T° Aceite (°C)	82	CO Ralentí (%)		CO Acel (%)		Resultado	
	RPM	1260	CO + CO2 Ralentí (%)		CO + CO2 Acel (%)			A
	Opacidad (m-1)	0.3	HC Ralentí (ppm)		HC Acel (ppm)			

EMISIONES SONORAS	Sonometro (dB)	Resultado
	87	A

IV. OBSERVACIONES DETECTADAS:		
CÓDIGO	INTERPRETACIÓN DE DEFECTOS	CALIFICACIÓN
H.3.1.4	Intensidad de luces no cumple con el reglamento	LEVE
H.3.10.3	No están ubicados de acuerdo a norma	LEVE
J.1.1.3	Presenta quebraduras, abolladuras o placas sueltas que comprometen la seguridad	LEVE
F.4.2	Fugas de aceite de motor.	LEVE

NOTA: Las observaciones efectuadas deben ser subsanadas antes de la siguiente Inspección Técnica Vehicular

V. RESULTADO DE LA INSPECCION TECNICA VEHICULAR:			
Resultado De La Inspección	Vigencia Del Certificado	Fecha De La Próxima Inspección	Richard M. Regalado Vásquez ING. MECÁNICO ELECTRICISTA Firma Del Ingeniero Supervisor REG. CIP. 142939
APROBADO	12 Meses	27/05/2018	

Figura 11. Certificado de Inspección Técnica Vehicular

Fuente: Empresa CIPESAC

3.2.2. Equipos

La Inspección se realiza con la ayuda de diferentes equipos, dependiendo de la categoría en la que se encuentre el vehículo en cuestión. A continuación se muestra los sistemas utilizados (Tabla N° 6), correspondientemente:

Tabla 6. Inspección Técnica con equipos

SISTEMA	CATEGORÍA			
	L3, L4 y L5	M1 y N1	M2, M3, N2 y N3	O2, O3 y O4
Alineamiento	Visual	Sí	Sí	Sí
Suspensión	Visual	Sí	Visual	Visual
Peso	Sí	Sí	Sí	Sí
Frenos	Sí	Sí	Sí	Sí
Luces	Sí	Sí	Sí	Visual
Emisiones de combustión	Sí	Sí	Sí	No Aplica
Emisiones Sonoras	Sí	Sí	Sí	No Aplica
Holguras	Visual	Sí	Sí	Sí
Tacógrafo	No Aplica	No Aplica	Sí	No Aplica
Reflectómetro	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares

Asimismo, se detalla cada uno de los equipos utilizados en la mencionada empresa:



Figura 13. Analizador u Opacímetro

Fuente: Ryme: Maquinaria para Automoción e ITVs.
http://www.ryme.com/productos_taller.html

El Opacímetro (Fig. N° 13) es una máquina para la medición de la opacidad de la emisión de humos en vehículos diesel. Permite ajustar el filtrado y la modificación del mismo en

función de la normativa. Visualización en tiempo real de los valores en índice de opacidad N (%) y en coeficiencia de absorción luminosa k(m-1).



Figura 14. Frenómetro

Fuente: Ryme: Maquinaria para Automoción e ITVs. http://www.ryme.com/productos_taller.html

El principal cometido de un frenómetro (Fig. N° 14) es realizar una rápida y eficaz verificación del estado del frenado, midiendo con precisión la frenada máxima en los ejes delantero y trasero, freno de mano, así como de la ovalidad existente en los discos y tambores del sistema de frenado.

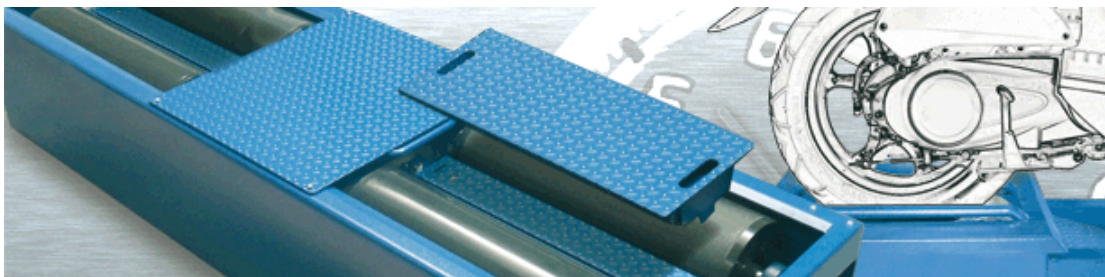


Figura 15. Velocímetro

Fuente: Ryme: Maquinaria para Automoción e ITVs. http://www.ryme.com/productos_taller.html

Utilizado para determinar el estado del taxímetro, velocímetro y tacógrafo (Fig. N° 15). Permite cuantificar el tiempo, el espacio recorrido y el precio del desplazamiento realizado. El velocímetro compara la velocidad indicada por el técnico (cuando el responsable registre la velocidad) y la real, hallando la diferencia entre ambas en %. La prueba del tacógrafo registrará tanto la distancia indicada por el técnico como la real recorrida por el vehículo, también hallando la diferencia entre ambas en %.



Figura 16. Banco de suspensión

Fuente: Ryme: Maquinaria para Automoción e ITVs. http://www.ryme.com/productos_taller.html

El banco de suspensión (Fig. N° 16) cuyo principal cometido es realizar un análisis rápido y eficaz de la suspensión en el vehículo. La prueba se realiza midiendo las ruedas de cada eje individualmente empleando el método EUSAMA.



Figura 17. Sonómetro

Fuente: *Ryme: Maquinaria para Automoción e ITVs.*
http://www.ryme.com/productos_taller.html

El sonómetro (Fig. N° 17) es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad). En concreto, el sonómetro mide el nivel del ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.

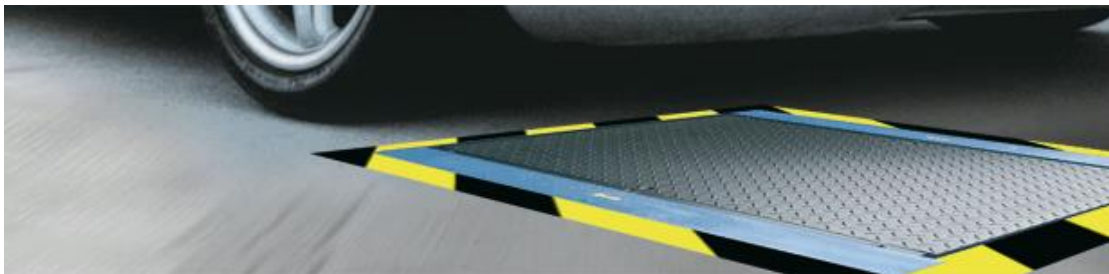


Figura 18. Alineador

Fuente: *Ryme: Maquinaria para Automoción e ITVs.* http://www.ryme.com/productos_taller.html

Los alineadores al paso (Fig. N° 18) tienen como cometido realizar una rápida y eficaz verificación de la geometría de los ejes delantero y trasero de los distintos vehículos a chequear. El sistema se compone de una plataforma para realizar la medición, sobre la que se hacen circular las ruedas del vehículo (lado del conductor), de los distintos ejes a verificar y de una consola que incluye un ordenador. Este se ocupa de controlar el funcionamiento de todo el sistema de medición, memorizando las lecturas que recibe de la plataforma deslizante durante el proceso de verificación.



Figura 19. Regloscopio o Luxómetro

Fuente: Ryme: *Maquinaria para Automoción e ITVs*. http://www.ryme.com/productos_taller.html

Luxómetro (Fig. N° 19) máquina utilizada para comprobar y corregir el reglaje de los faros de un automóvil.



Figura 20. Detector de Holguras

Fuente: Ryme: *Maquinaria para Automoción e ITVs*. http://www.ryme.com/productos_taller.html

Los Detectores de Holguras (Fig. N° 20) se utilizan para la comprobación del estado de los ejes de los vehículos y de sus componentes. Permite observar los posibles desgastes y el juego ocasionado por ellos.

3.2.3. Sistema de producción

El sistema de producción es continuo, dado que el servicio se desarrolla de la siguiente manera: a medida que un vehículo pasa a la siguiente etapa, el vehículo anterior procede a tomar su lugar continuando así con el proceso; denotando el flujo constante de los vehículos. Este sistema se caracteriza por la estandarización de sus instalaciones, productos y flujos de proceso. Además, existe gran homogeneidad en el proceso y alta repetitividad de las operaciones realizadas por los operarios, tal y como se observa en el proceso de inspecciones técnicas vehiculares en la empresa CIPESAC.

3.2.4. Análisis para el proceso de producción

Para el mencionado análisis lo primero que se procedió a realizar fueron diagramas con el fin de diagnosticar al detalle las etapas del proceso bajo distintos criterios. Iniciando con un Diagrama de bloques del proceso (Fig. N° 21), donde se identifican las etapas que conforman el proceso; Diagrama de operaciones para determinar las operaciones, inspecciones y combinadas que existen en el proceso; Diagrama de análisis de proceso donde se muestran también las operaciones, inspecciones, combinadas, así como los transportes y esperas, presentes en el proceso; Diagrama de recorrido que pretende mostrar el flujo del proceso de manera gráfica plasmado

a escala en el plano de la empresa; y finalmente, un Diagrama de flujo o flujograma, utilizado para describir las actividades y personas que involucran el desarrollo del proceso.

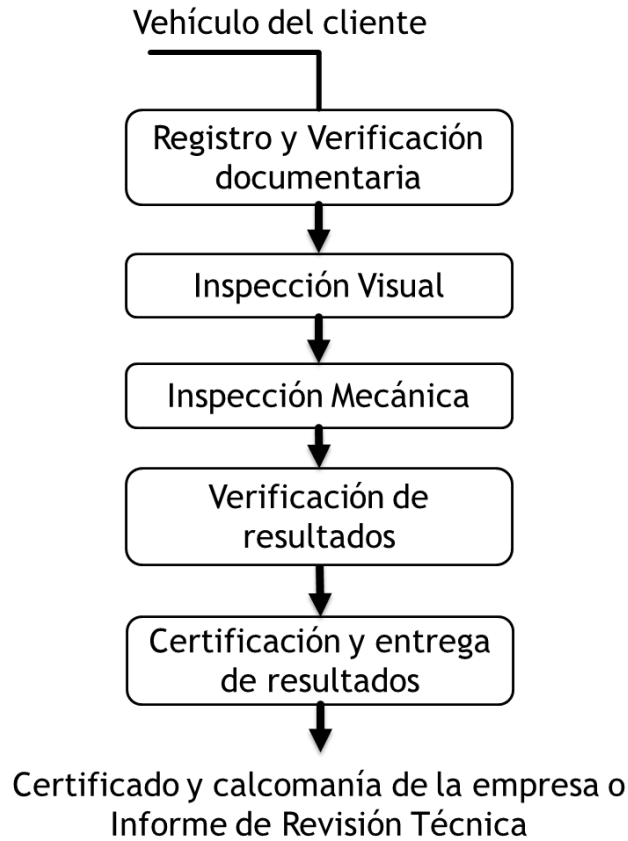


Figura 21. Diagrama de Bloques del proceso

Fuente: Empresa CIPESAC

Asimismo, para efectos de la investigación, se calculó la muestra utilizando la Tabla Westinghouse que da el número de observaciones necesarias para un estudio de esta naturaleza (Tabla N° 1). Muestras que se llevaron a cabo el día **jueves 4, sábado 6 y lunes 8 de Mayo del 2017 entre las 12 a.m. y las 3 p.m.** la cual fue equivalente a 16 vehículos (8 livianos y 8 pesados); puesto que la misma nos muestra la realidad del servicio brindado con el fin de analizarla y poder diagnosticar el problema.

Sin embargo, en ambas líneas se logró detectar gran variabilidad en algunas de las muestras tomadas; por lo que se decidió no tomarlas en cuenta al momento de hacer el análisis de tiempos, ya que brindaría una noción errónea para el estudio. Los tiempos de las 16 muestras tomadas se observan en el ANEXO 2 y con la muestra ajustada, habiéndose eliminado los picos en el ANEXO 3.

Asimismo, cabe mencionar que las muestras con gran variabilidad son indicadores que serán analizados posteriormente.

En la Fig. N° 22 se observa detalladamente cada una de las operaciones que conforman el proceso; donde la verificación e ingreso de datos y el pago forman parte de la verificación documentaria; desde el módulo 1 al 3 constituyen la inspección visual y

mecánica; para luego, proceder con la verificación de resultados y finalizar con la entrega de certificados.

Se ha utilizado el promedio de los tiempos de la muestra para obtener los tiempos por cada etapa del proceso, como se observa a continuación:

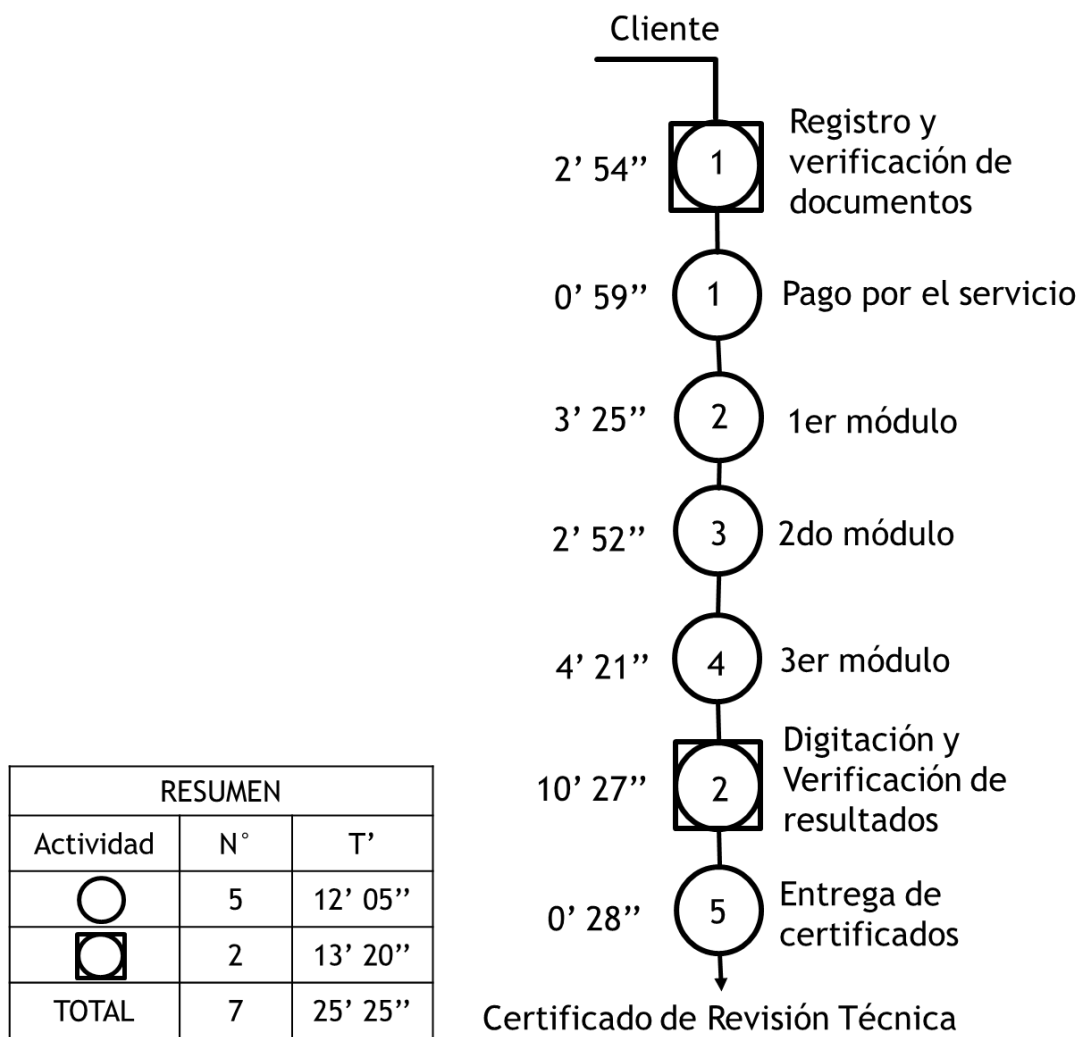


Figura 22. Diagrama de Operaciones del proceso (línea liviana)

Fuente: Empresa CIPESAC

Como se menciona anteriormente en este diagrama (Fig. N° 22) se observan las 5 etapas del proceso separadas en las operaciones realizadas en cada una de ellas. Esto se analiza en la línea liviana donde observamos que el mayor tiempo se da en la operación de digitación y verificación de resultados con un tiempo de 10 minutos 27 segundos. Además de obtener un tiempo total de proceso equivalente a 25 minutos 25 segundos.

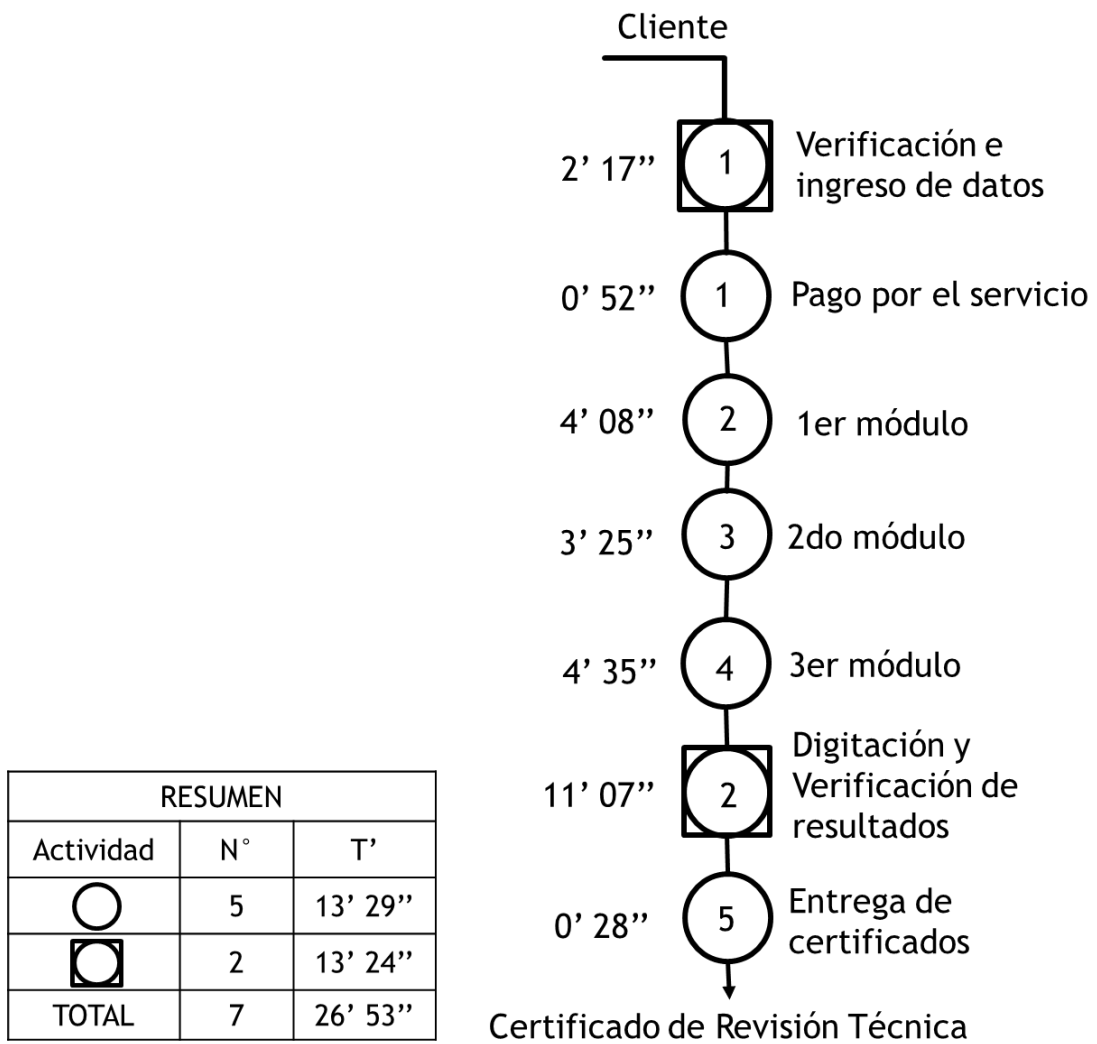
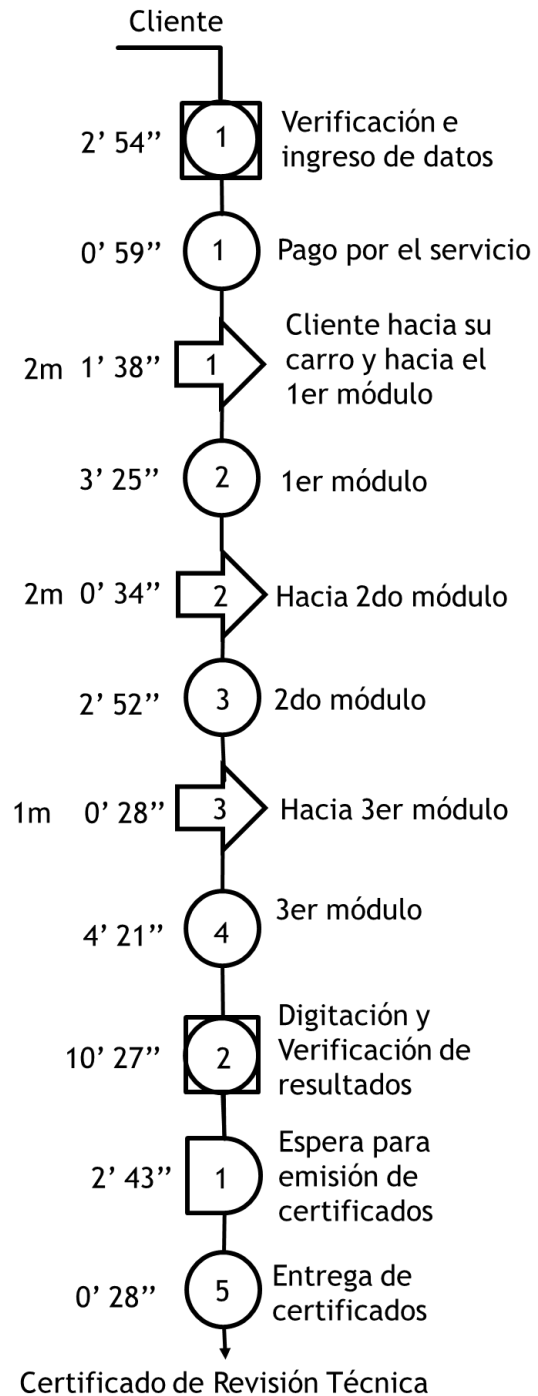


Figura 23. Diagrama de Operaciones del proceso (línea pesada)

Fuente: Empresa CIPESAC

Del mismo modo que en el diagrama anterior, en la Fig. N° 23 se observan las operaciones realizadas en cada una de las 5 etapas del proceso. Cabe resaltar que se desarrollan las mismas operaciones que en la línea anterior.

El mismo, se analiza en la línea pesada donde observamos que el mayor tiempo, también, se da en la operación de digitación y verificación de resultados con un tiempo de 11 minutos 07 segundos. Además de obtener un tiempo total de proceso equivalente a 26 minutos 53 segundos.



RESUMEN			
Actividad	N°	T'	Distancia
○	5	12' 05''	-
□	2	13' 20''	-
→	3	2' 39''	5 m
D	1	2' 43''	-
TOTAL	11	30' 47''	5m

Figura 24. Diagramas de Análisis de Proceso (línea liviana)

Fuente: Empresa CIPESAC

En la Fig. N° 24 observamos que el proceso finalmente se conforma por operaciones, inspecciones, transportes y esperas, donde se confirma que el cuello de botella es la digitación y verificación de resultados. Y el nuevo tiempo total de proceso es de 30 minutos 47 segundos.

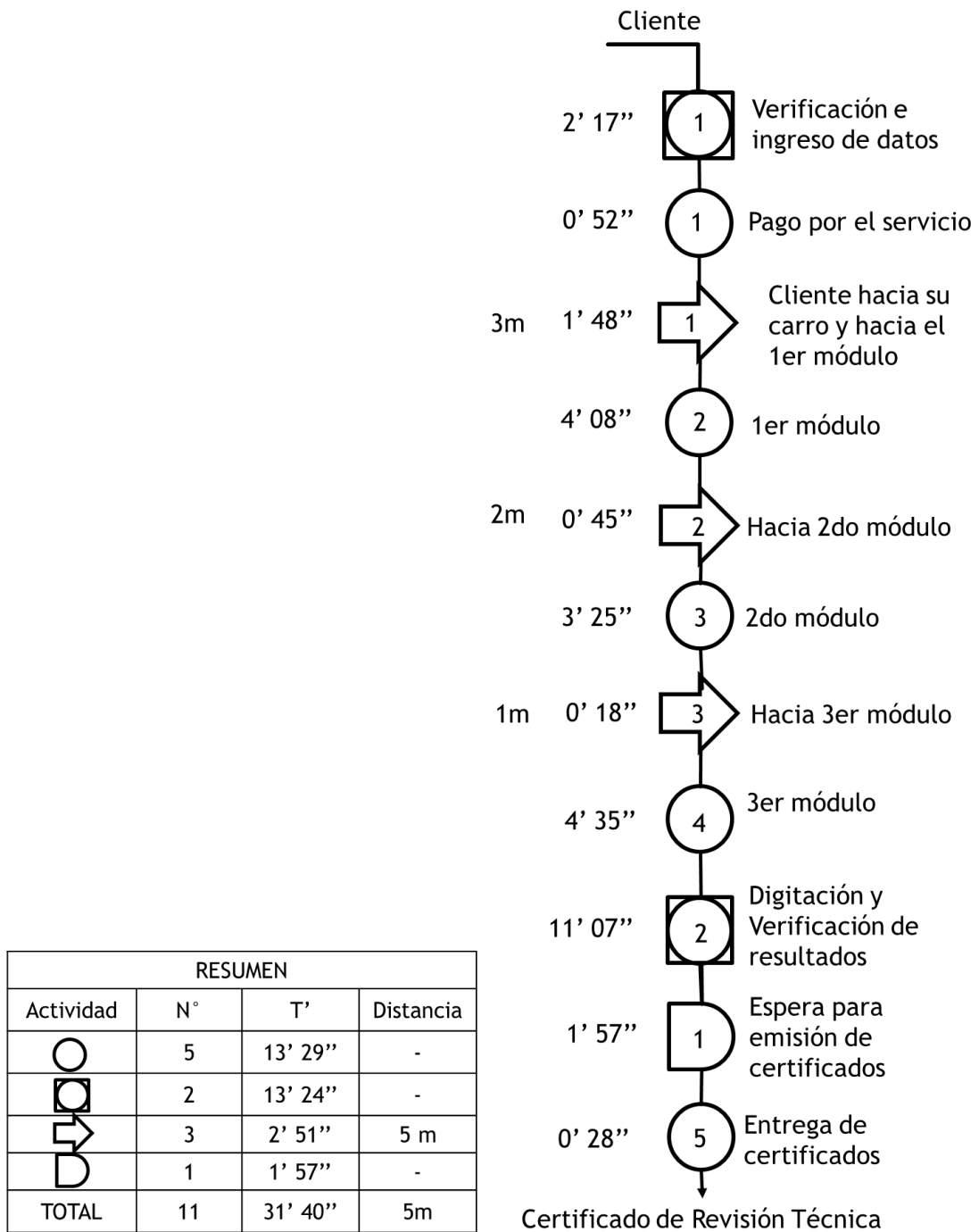


Figura 25. Diagramas de Análisis de Proceso (línea pesada)

Fuente: Empresa CIPESAC

En el presente diagrama (Fig. N° 25) se observa las operaciones, inspecciones, transportes y esperas en la línea pesada, y como se mencionó anteriormente se confirma el cuello de botella y se rectifica el tiempo total de proceso equivalente a 31 minutos 40 segundos.

Asimismo, como se mencionó previo a este análisis, hubo tiempos como parte de la muestra que demostraba gran variabilidad con respecto al promedio muestreado, por lo cual se tomó la decisión de eliminarse esas cantidades. Sin embargo, a continuación se explica que las mismas presentaron tal característica (gran variabilidad) debido a que se dio lo que se denominará como “reproceso” dado que, debido a problemas que se suscitaron durante el transcurso de la inspección técnica, las operaciones previas tuvieron que volver a realizarse ante la detección de un dato erróneo o faltante, dependiendo del caso. A continuación, se muestran estas cantidades expresadas en porcentajes para facilitar su interpretación, puesto que el origen de este resultado será analizado posteriormente. Para la línea liviana se detectaron 2 muestras las cuales representan un 25% que fue eliminado; y para la línea pesada se detectaron 3 muestras con gran variabilidad las cuales representaron el 33% que decidió retirarse del estudio.

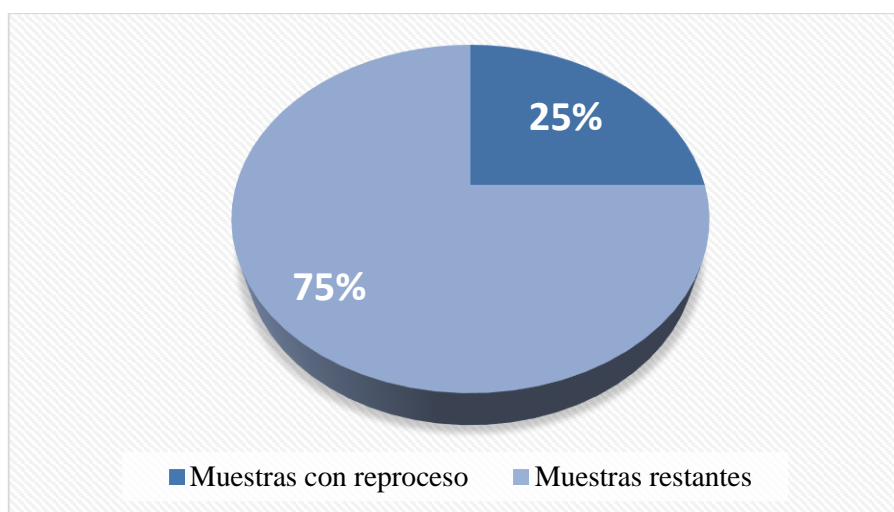


Figura 26. Porcentaje de muestras con reproceso (línea liviana)
Fuente: Empresa CIPESAC

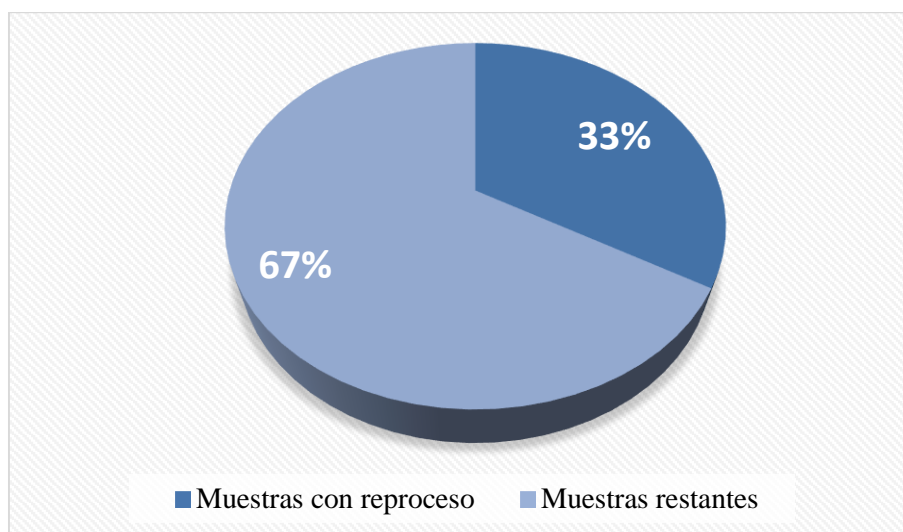


Figura 27. Porcentaje de muestras con reproceso (línea pesada)
Fuente: Empresa CIPESAC

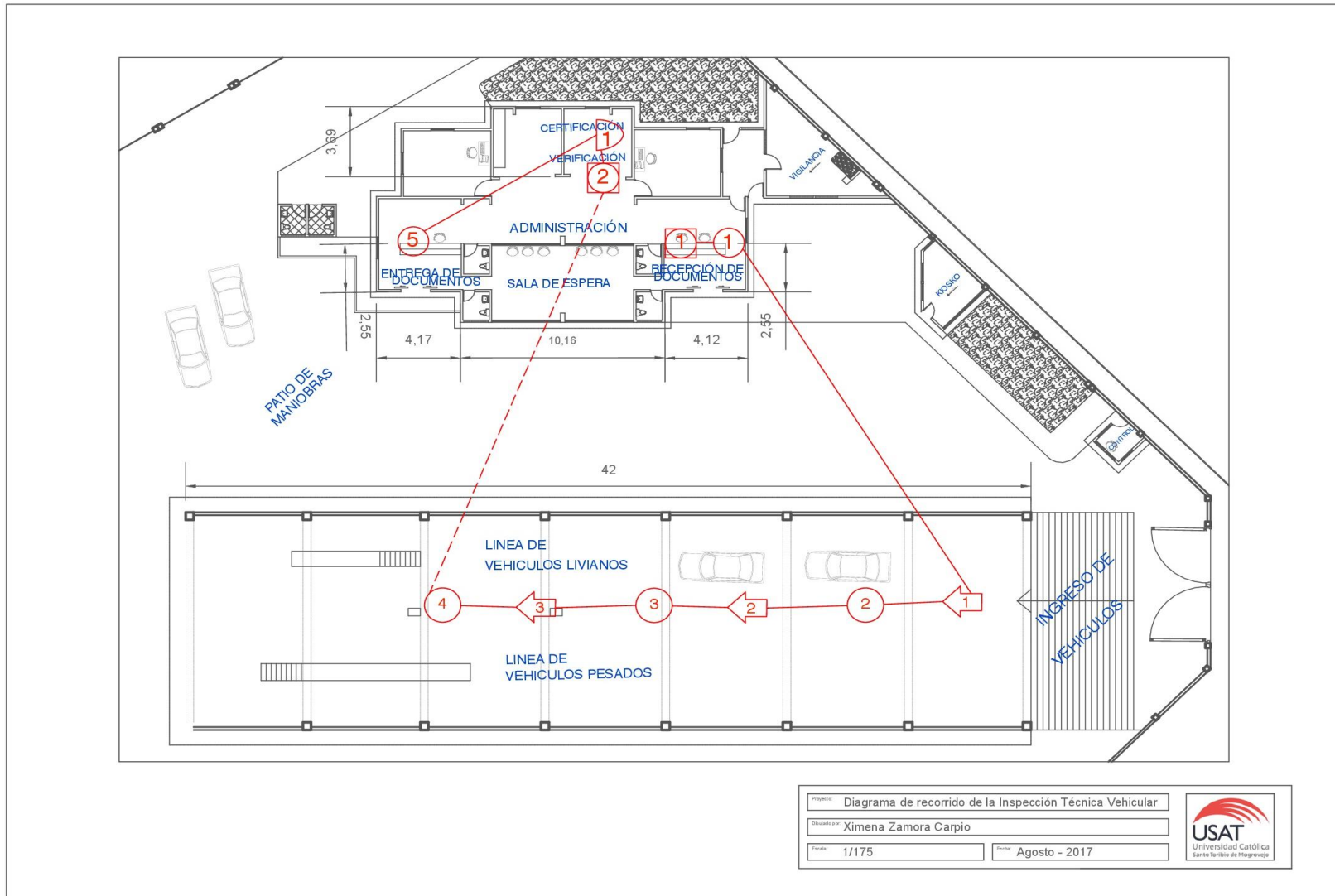


Figura 28. Diagramas de Recorrido de la Inspección Técnica Vehicular

Fuente: Empresa CIPESAC

En la Fig. N° 28 se observa el diagrama de recorrido del proceso de inspección técnica vehicular, en el cual se muestran las 9 áreas en las que se encuentra distribuida la planta. Donde se observa además, que solo en algunas de estas se desarrolla directamente el mencionado proceso, abarcando 4 de las mismas, que son: las líneas de inspección, el área de recepción de documentos, digitación, verificación y el área de entrega de documentos. Asimismo, cabe mencionar que gran parte del proceso se realiza virtualmente haciendo uso tanto del sistema CIPESAC como del Sistema Automotriz SAC, y para ilustrar estas partes del proceso se colocarán líneas punteadas.

Por otro lado, en la Fig. N° 29 se muestra el flujograma del proceso donde observamos las verificaciones y decisiones que se llevan a cabo a lo largo del proceso y que muchas veces son las que originan los tiempos añadidos a causa de la corrección de un mal desarrollo del proceso o falta de verificación previa. Gracias a este gráfico podemos identificar cuantas son las actividades realizadas por cada persona involucrada; así como el sobrecargo de tareas y de tiempos en algunos de ellos. Es así que se tiene el siguiente análisis:

Tabla 7. Análisis del Flujograma

Actores	Número de actividades	Tiempo de operación por persona	
		Línea liviana	Línea pesada
Cliente	4	2 min 07 s	1 min 49 s
Cajera	5	2 min 14 s	1 min 48 s
Técnico	7	17 min 57 s	19 min 56 s
Digitadora	2	1 min 03 s	1 min 07 s
Verificador/Certificador	5	4 min 48 s	4 min 11 s

Fuente: Empresa CIPESAC

En la tabla N° 7 podemos identificar que si bien la etapa de verificación de resultados es el cuello de botella del proceso, los técnicos en cada una de las líneas dependiendo de la naturaleza del problema son aquellos con más carga de trabajo; puesto que además de realizar las operaciones en cada módulo son ellos los que se encargan de solucionar los mismos. Lo cual también nos permite observar que cada vez que se detecta una inconformidad se da un retroceso en el proceso involucrando al personal de la etapa anterior y retrasando por lo tanto el proceso del cliente siguiente.

Identificando que la etapa de verificación de resultados, como se muestra en la Fig. N° 29,30 y 31 donde se analizará posteriormente, es la etapa que abarca más tiempo en todo el proceso, y en consecuencia es aquella en la que se centrará todo el análisis y propuesta de mejora.

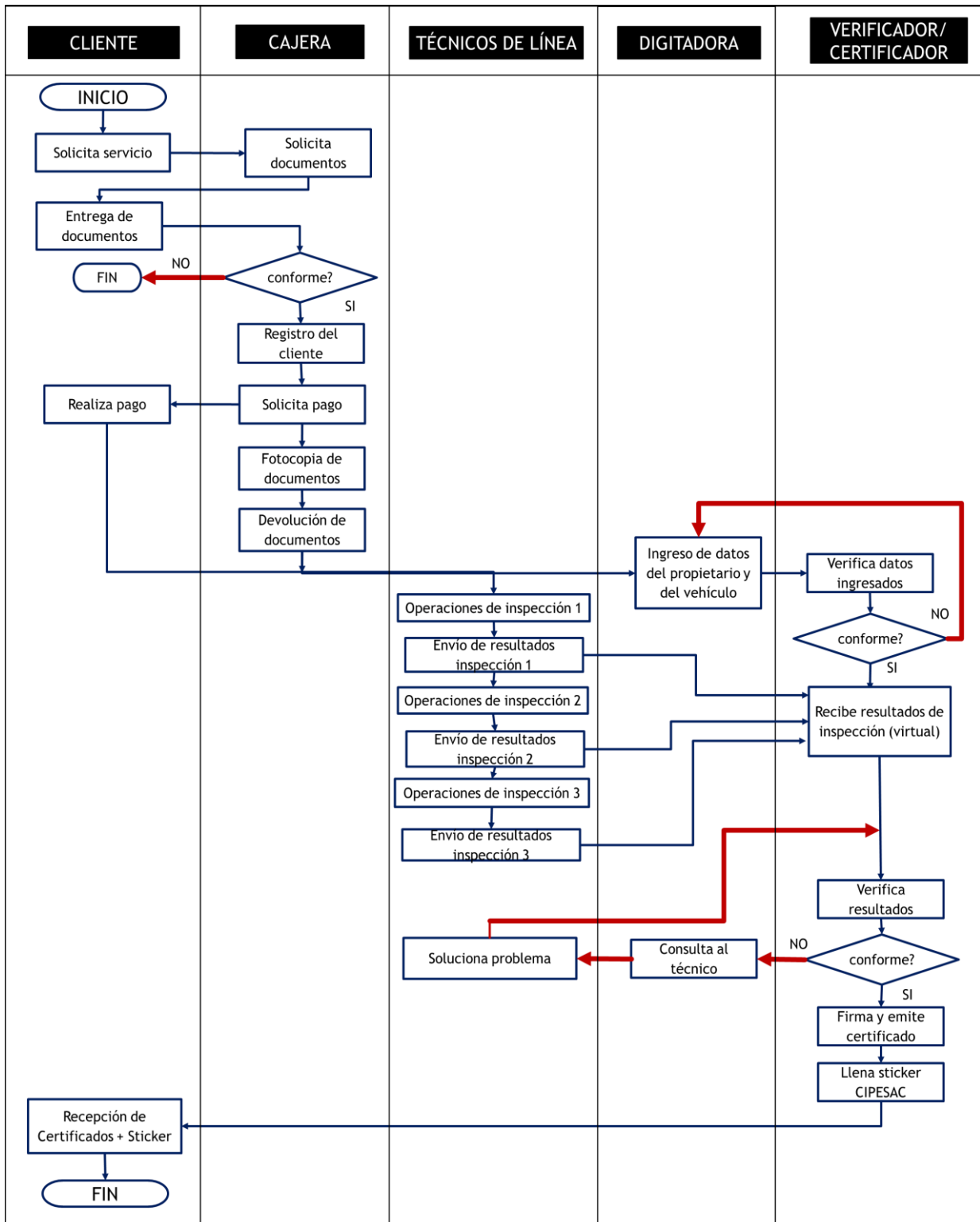


Figura 29. Flujograma del proceso de Inspección Técnica Vehicular-Análisis por operario

Fuente: Empresa CIPESAC

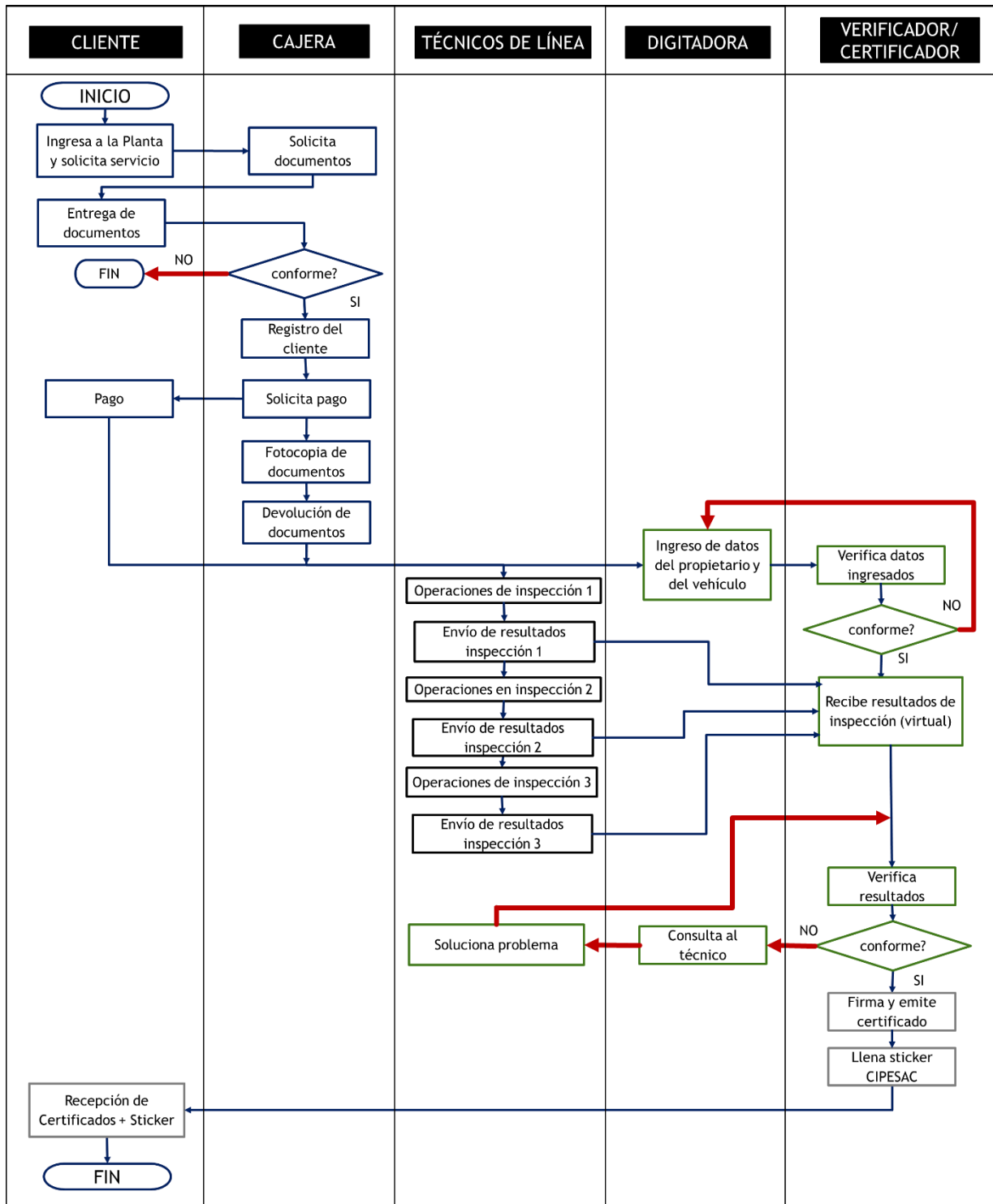


Figura 30. Flujograma del proceso de Inspección Técnica Vehicular-Análisis por etapa

Fuente: Empresa CIPESAC


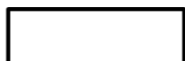


CUADRO RESUMEN		
SÍMBOLO	ETAPA	TIEMPO TOTAL (min s)
	Registro y verificación documentaria	5'30"
	Inspección técnica vehicular (propiamente dicha)	11'39"
	Verificación de resultados	10'27"
	Certificación y entrega de resultados	3'11"

Figura 31. Análisis por etapa (línea liviana)

Fuente: Empresa CIPESAC


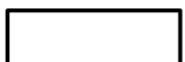


CUADRO RESUMEN		
SÍMBOLO	ETAPA	TIEMPO TOTAL (min s)
	Registro y verificación documentaria	4'57"
	Inspección técnica vehicular (propiamente dicha)	13'11"
	Verificación de resultados	11'07"
	Certificación y entrega de resultados	2'25"

Figura 32. Análisis por etapa (línea pesada)

Fuente: Empresa CIPESAC

Como se observa en la Fig. N° 30 mediante el análisis realizado se demuestra las actividades involucradas en la realización de cada etapa en relación con las personas que las realizan. Asimismo, se visualiza que la etapa de Inspección técnica vehicular al abarcar todas las actividades detalladas con la simbología, pasa a ser la etapa de mayor tiempo; esto concordante con la naturaleza de las operaciones que se realizan. Sin embargo, en segundo lugar se encuentra la etapa de verificación de resultados cuyo tiempo de duración en la línea liviana (Fig. N°31) es de 10 min 27 s y en la línea pesada (Fig. N°32) es de 11 min 07 s. Lo cual, al contrastar la Fig. N° 29 con la Fig. N° 30 observamos que la etapa mencionada se lleva a cabo tanto por el personal designado para la misma como por los técnicos que son los que se encuentra desarrollando actividades en la etapa anterior, de inspección técnica de vehículos en las líneas. Puesto que, dentro de esta etapa además de realizar el ingreso de datos del propietario y del vehículo, se solucionan los problemas de las etapas anteriores. Siendo los principales problemas la falta de algún dato, requerimiento (foto) o documento necesario en el proceso; es por ello que se recurre al personal que desarrolla las etapas anteriores, retrasando el proceso y por ende el tiempo de atención del vehículo siguiente. Además, cabe recalcar que otra de las razones por las que se recurre a los técnicos es debido a que los principales problemas que se suscitan en el proceso son aquellos que pueden ser solucionados solo por los mismos, pues son ellos quienes trabajan directamente con el vehículo en las líneas de inspección.

Tabla 8. Análisis de valor agregado de las actividades de la etapa de Verificación de resultados

N°	Actividad	VA	SVA
1	Ingreso de datos del propietario y del vehículo	X	
2	Verifica datos ingresados	X	
3	Recibe virtualmente resultados de Módulo 1	X	
4	Recibe virtualmente resultados de Módulo 2	X	
5	Recibe virtualmente resultados de Módulo 3	X	
6	Verifica consolidado de resultados	X	
9	Emite y firma certificado o informe	X	
10	Llena calcomanía CIPESAC	X	
11	Entrega certificado y calcomanía o informe	X	

Fuente: Empresa CIPESAC

Tabla 9. Análisis de valor agregado de las actividades de la etapa de Verificación de resultados ejecutada con errores

N°	Actividad	VA	SVA
1	Ingreso de datos del propietario y del vehículo	X	
2	Verifica datos ingresados	X	
3	Recibe virtualmente resultados de Módulo 1	X	
4	Recibe virtualmente resultados de Módulo 2	X	
5	Recibe virtualmente resultados de Módulo 3	X	
6	Verifica consolidado de resultados	X	
7	Consulta al técnico		X
8	Soluciona problemas		X
9	Emite y firma certificado o informe	X	
10	Llena calcomanía CIPESAC	X	
11	Entrega certificado y calcomanía o informe	X	

Fuente: Empresa CIPESAC

Tomando en cuenta que las actividades sin valor agregado (SVA) son aquellas que no contribuyen a la realización final del producto principal y las actividades con valor agregado (VA) aquellas que si contribuyen, se analizará la etapa cuello de botella. Podemos observar en la Tabla 8 las actividades realizadas en la etapa de Verificación de resultados cuando el proceso se ejecuta con normalidad; y por otro lado en la Tabla 9 se muestra el desarrollo de la etapa cuando se comete algún error a lo largo del proceso, definiéndose error como la ausencia de algún dato, documento o procedimiento. En esta última se identifican las actividades SVA que son aquellas que en la que se enfocarán el presente estudio en pos de eliminarlas o disminuir su impacto que en este caso es el tiempo añadido innecesariamente y la calidad del servicio brindado.

3.2.5. Indicadores actuales de producción y productividad

3.2.5.1. Eficiencia económica

Para realizar el siguiente análisis se ha utilizado la información proporcionada por la empresa acerca de los gastos aproximados que tiene la misma, haciendo uso de las fórmulas detalladas a continuación:

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos o Gastos totales}}$$

$$\text{Utilidad actual} = \text{Ingresos totales} - \text{Gastos totales}$$

Se tiene el siguiente análisis:

Tabla 10. Eficiencia económica actual, Noviembre 2016-Abril 2017

Mes	Ingresos actuales	Gastos totales	Utilidad actual	Eficiencia económica actual
Nov.	S/ 101 515,00	S/ 60 000,00	S/ 41 515,00	1,69
Dic.	S/ 105 170,00	S/ 60 000,00	S/ 43 009,73	1,75
Ene.	S/ 124 854,00	S/ 60 000,00	S/ 51 059,59	2,08
Feb.	S/84 425,00	S/ 60000,00	S/ 34 525,97	1,41
Mar.	S/ 72 800,00	S/ 60 000,00	S/ 29 771,88	1,21
Abr.	S/ 95 030,00	S/ 60 000,00	S/ 38 862,93	1,58
Total	S/ 583 794,00	S/ 360 000,00	S/ 238 745,09	

Fuente: Empresa CIPESAC

En esta tabla (Tabla N° 10) se observa que la utilidad actual de la empresa fue equivalente a **S/ 238 745,09** a lo largo de los 6 meses analizados, teniendo una eficiencia económica en promedio de **1,62**. Lo cual significa que por cada sol de la inversión realizada se obtiene un beneficio de 0,62 soles.

3.2.5.2. Cuellos de botella

Al realizar el muestreo del proceso se obtuvieron los tiempos por etapa del mismo (se muestran en el ANEXO 1), con lo cual se deduce que el cuello de botella del proceso sería la etapa de Verificación de resultados, cuyos tiempos obtenidos en la muestra fueron los mayores del proceso. Esto, se muestra a continuación en la Tabla N° 11 y 12.

Tabla 11. Etapa de Verificación de resultados (línea liviana)

LÍNEA DE INSPECCIÓN	Vehículo N°	Digitación y verificación de resultados (segundos)
LÍNEA LIVIANA	Vehículo 1	697
	Vehículo 2	565
	Vehículo 3	3791
	Vehículo 4	3472
	Vehículo 5	688
	Vehículo 6	640
	Vehículo 7	576
	Vehículo 8	594
PROMEDIO (segundos)		1 377,88
PROMEDIO (min s)		22' 58"

Fuente: Empresa CIPESAC

Tabla 12. Etapa de Verificación de resultados (línea pesada)

LÍNEA DE INSPECCIÓN	Vehículo N°	Digitación y verificación de resultados (segundos)
LÍNEA PESADA	Vehículo 9	631
	Vehículo 10	627
	Vehículo 11	3310
	Vehículo 12	2968
	Vehículo 13	2645
	Vehículo 14	692
	Vehículo 15	564
	Vehículo 16	820
PROMEDIO (segundos)		1532.13
PROMEDIO (min s)		25' 32"

Fuente: Empresa CIPESAC

3.2.5.3. Tiempo de ciclo

Dada la variabilidad en la ejecución del proceso, los tiempos de ciclo obtenidos de la muestra realizada son los siguientes (Tabla N°13 y 14):

Tabla 13. Tiempos de ciclo (línea liviana)

LÍNEA DE INSPECCIÓN	Vehículo N°	TOTAL (seg)	TIEMPO TOTAL (h min s)
LÍNEA LIVIANA	Vehículo 1	1 755	0h 29min 15 s
	Vehículo 2	1 786	0h 29min 46 s
	Vehículo 3	5 241	1h 27min 21 s
	Vehículo 4	4 992	1h 23min 12 s
	Vehículo 5	1 844	0h 30min 44 s
	Vehículo 6	1 962	0h 32min 42 s
	Vehículo 7	1 911	0h 31min 51 s
	Vehículo 8	1 824	0h 30min 24 s
PROMEDIO		2 664,38	0h 44min 24 s

Fuente: Empresa CIPESAC

Tabla 14. Tiempos de ciclo (línea pesada)

LÍNEA DE INSPECCIÓN	Vehículo N°	TOTAL (seg)	TIEMPO TOTAL (h min s)
LÍNEA LIVIANA	Vehículo 9	1 678	0h 27min 58 s
	Vehículo 10	1 855	0h 30min 55 s
	Vehículo 11	4 682	1h 18min 02 s
	Vehículo 12	4 057	1h 07min 07 s
	Vehículo 13	4 024	1h 07min 04 s
	Vehículo 14	2 037	0h 33min 57 s
	Vehículo 15	1 734	0h 28min 54 s
	Vehículo 16	2 198	0h 36min 38 s
PROMEDIO		2 783,13	0h 46min 23 s

Fuente: Empresa CIPESAC

3.2.5.4. Producción

Producción teórica

Para fines de la investigación, se analizará la producción teórica en dos panoramas de la ejecución del proceso. En el primero se determinará la misma haciendo uso del análisis de los tiempos obtenidos en la muestra incluyendo los tiempos con alta variabilidad que se explicó anteriormente que no se tomarían en cuenta para el estudio

de tiempos; pero serán relevantes en este punto del análisis. Y en la Tabla 15 se hallará la producción en base al análisis de tiempos de la muestra ajustada (sin las muestras con alta variabilidad).

$$Producción = \frac{Tiempo\ base}{Cuello\ de\ botella}$$

Tabla 15. Producción teórica con muestra total

Línea de inspección	Producción teórica (vehículos/mes)
Línea liviana	575
Línea pesada	517
TOTAL	1 092

Fuente: Empresa CIPESAC

Tomado en cuenta 4 semanas al mes, se suman ambas cantidades en un panorama ideal en que ambas líneas funcionan con demanda constante; con lo cual se obtendría una atención total esperada de 2 452 vehículos entre pesados y livianos como se observa en la Tabla N^a15 y de 1 092 vehículos si se hace uso de todas las muestras tomadas originalmente (Tabla 16). Cálculos en el ANEXO 4.

3.2.5.5. Productividad

Productividad de Recurso Humano

$$Productividad\ (MO) = \frac{Producción\ real}{número\ de\ operarios}$$

Haciendo uso de la fórmula, se utilizan los datos de la producción teórica con y sin muestra ajustada; y el número de operarios que laboran en la empresa y se relacionan directamente con el proceso como se observa en la Tabla N^o 5; se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 16. Productividad de MO con muestra total

Producción total (vehículos/mes)	Número de trabajadores	Productividad de MO (vehículos/operario x mes)	
1 092	8	136,5	137

Fuente: Empresa CIPESAC

En la Tabla N° 17 y 18 se detalla la productividad de mano de obra, cuyo cálculo se realizó haciendo uso de los dos panoramas examinados en la producción teórica, por lo cual se calcularon dos productividades para efectos de la investigación, que serán examinadas posterior a la propuesta de mejora.

3.2.5.6. Capacidad:

Capacidad de diseño:

La capacidad diseñada de la planta es la capacidad máxima teórica que se puede obtener bajo condiciones ideales, tomando en cuenta la capacidad de la planta en este caso viene a ser la cantidad máxima de atenciones que se han realizado en el periodo estudiado.

$$\text{Capacidad de diseño} = 2\,056 \text{ veh\u00edculos/mes}$$

Asimismo, la capacidad de diseño para la línea liviana sería de 1502 veh\u00edculos/mes y para la línea pesada sería de 584 veh\u00edculos/mes.

Capacidad Real

La capacidad real de la planta es la producción que la empresa espera lograr por lo cual se tomará la cantidad máxima de atenciones que significó el mayor porcentaje de ingresos para la misma.

$$\text{Capacidad real} = 2\,056 \text{ veh\u00edculos/mes}$$

Del mismo modo, con respecto a la línea liviana la capacidad real sería de 1502 veh\u00edculos/mes y en la línea pesada sería equivalente a 584 veh\u00edculos/mes.

Capacidad Utilizada:

La capacidad utilizada o empleada es equivalente a la cantidad de inspecciones vehiculares realizadas promedio en el periodo de tiempo estudiado (Noviembre de 2016 a Abril de 2017); detalladas en la Tabla N°19.

Tabla 17. Capacidad utilizada

Producción promedio (veh\u00edculos/mes)	
L\u00ednea liviana	1 111
L\u00ednea pesada	455
TOTAL	1 566

Fuente: Empresa CIPESAC

Utilización

$$Utilización = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ de\ diseño}$$

Referida al cociente entre la producción real (capacidad utilizada) y la capacidad de diseño; este indicador nos permite conocer qué tanto se está aprovechando la capacidad de diseño de la planta.

Tabla 18. Porcentaje de utilización línea liviana, Noviembre 2016-Abril 2017

Mes	Línea liviana (vehículos/mes)	Capacidad de diseño	% Utilización
Noviembre	1 004	1 502	66,84%
Diciembre	1 291	1 502	85,95%
Enero	1 502	1 502	100,00%
Febrero	911	1 502	60,65%
Marzo	873	1 502	58,12%
Abril	1 082	1 502	72,04%

Fuente: Empresa CIPESAC

Tabla 19. Porcentaje de utilización línea pesada, Noviembre 2016-Abril 2017

Mes	Línea pesada (vehículos/mes)	Capacidad de diseño	% Utilización
Noviembre	584	584	100,00%
Diciembre	463	584	79,28%
Enero	554	584	94,86%
Febrero	403	584	69,01%
Marzo	307	584	52,57%
Abril	418	584	71,58%

Fuente: Empresa CIPESAC

Tabla 20. Porcentaje de utilización, Noviembre 2016-Abril 2017

Mes	Producción total (vehículos/mes)	Capacidad de diseño (vehículos/mes)	% Utilización
Noviembre	1 588	2 056	77,24%
Diciembre	1 754	2 056	85,31%
Enero	2 056	2 056	100,00%
Febrero	1 314	2 056	63,91%
Marzo	1 180	2 056	57,39%
Abril	1 500	2 056	72,96%

Fuente: Empresa CIPESAC

3.3. IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DEL PROBLEMA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3.3.1. Causas y propuestas de solución en el sistema de producción

Tabla 21. Causas y posibles soluciones del problema analizado

Causas	Subcausas	Posibles soluciones
Método	Método no estandarizado	Propuesta de mejora del proceso que optimice tiempos
Medición	Proceso no controlado	
Mano de Obra	Insuficiente capacitación al personal	Plan de capacitaciones

Descripción de los problemas

Método no estandarizado

El proceso y los actores principales del mismo se encuentran determinados por el MTC (Ministerio de Transporte y Comunicaciones), pero las operaciones y actividades específicas que engloban el realizar el servicio no lo están, por lo que no es posible controlar y detectar a tiempo una anomalía o inconformidad en el proceso. Evidenciándose en la falta de procedimientos o un estudio de tiempos que permiten tener una referencia del correcto desarrollo del proceso.

Proceso no controlado

Los errores en el proceso son poco frecuentes pero concurrentes, esto se debe a la falta de control a lo largo del mismo. No existen medidas o procesos establecidos destinados a la verificación de las condiciones del proceso y a su correcta realización. Ni existe personal cuyas actividades se encuentren enfocadas en realizar la supervisión de las operaciones desarrolladas en la planta de revisiones técnicas.

Mejorar la capacitación al personal

El personal al ingresar a laborar en la empresa recibe una inducción por parte de un colaborador que tenga más experiencia en el puesto. No obstante, no se les realiza una capacitación propiamente dicha, por lo que sus conocimientos se limitan a los heredados por la persona previa en el puesto. Además, los mismos no se mantienen actualizados en la información y capacitados ante un posible cambio de tecnologías o del proceso. Lo cual, contribuye a las fallas durante el proceso dado que el desempeño de los operarios se ve limitado por la curva de aprendizaje de los mismos.

3.4. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCION

3.4.1. Desarrollo de mejoras

Mejora 1. Propuesta de mejora del proceso para optimizar tiempos

Tras haber realizado el análisis de las actividades, podemos identificar que la etapa que mayor retraso le genera al proceso es la de verificación de los resultados, puesto que es en la misma en la que se solucionan los problemas que se pudieron haber suscitado en etapas anteriores y que no fueron detectados a tiempo. Todo ello mostrado y analizado en las Fig. N° 29, 30, 31 y 32. Por lo cual, esta propuesta se enfoca principalmente en la mejora de esta etapa del proceso que como observamos anteriormente la forma en la que está siendo realizado conlleva a que los técnicos tengan la mayor carga de trabajo en número de actividades y en tiempo, resaltando que las actividades que añaden mayor tiempo son aquellas que no generan valor agregado al proceso (SVA) como se muestra en la Tabla N°9. Es por ello, que la mejora propuesta en la Fig. N°33 procura eliminar la fuente que origina los problemas posteriores, aliviar la carga y el tiempo de trabajo de los operarios, y a la vez, mejorar la efectividad del servicio.

La propuesta fundamentalmente se basa en la adición de la actividad de verificación tras las operaciones realizadas en cada módulo, esto con el fin de evitar que existan errores o datos faltantes en el certificado final. La misma se encuentra basada en los antecedentes del presente estudio y en los principios de Poka Yoke y Jidoka anteriormente explicados.

Cabe recalcar, que se tomó en cuenta lo recomendado por la **ASQ** (American Society for Quality) para el uso de Poka Yoke, encontrándose el proceso de inspecciones técnicas vehiculares en las opciones de:

- En un proceso de servicio. Donde se interactúa con el Cliente y se puede cometer un error afectando o comprometiendo el resultado.
- En una etapa de transferencia dentro de un proceso. Cuando el Cliente es transferido a otro trabajador o empleado en procesos de servicio y se puede cometer un error en la transferencia por no pasar adecuadamente la “estafeta” o información.

Con el fin de plantear la propuesta se realizó lo siguiente:

1. A través de un estudio de tiempos se detectó que la etapa que genera mayor tiempo (cuello de botella) es la de Verificación de resultados; además, se realizó un diagrama de flujo o flujograma que detalla las actividades realizadas dentro de cada etapa del proceso. Basado en el primer antecedente del estudio donde se realizó un estudio de tiempos y movimientos en un proceso dividido en los mismos puntos o áreas, con condiciones similares a las estudiadas.
2. Dada la naturaleza del flujograma también se pudo describir la forma en cómo se procede a solucionar los problemas que frecuentemente se suscitan durante el proceso. Lo que permitió detectar que la principal fuente de los problemas son los errores en las etapas anteriores a la etapa de verificación de resultados; es por ello que al llegar a esta etapa el encontrar la causa raíz del problema y la solución del

mismo conlleva mucho más tiempo del que debería tomar si es que sucediera un evento similar.

3. Conociendo la principal fuente del problema, se propone realizar mediante la adición de la actividad de verificación tras cada una de las operaciones realizadas por módulo. Considerando esta acción como “facilitación” tal como lo define el procedimiento de Poka Yoke, es hacer que la acción correcta sea mucho más fácil de realizar que cometer el error.
4. Sin embargo, a pesar de que el error puede ser apaciguado con la solución anterior, hay probabilidades de que ocurra una siguiente vez. Por lo que se analizó los medios para detectar el error y poder minimizar sus efectos; conllevando a seleccionar el Método de inspección como la solución o filtro ante el error. Ahora bien, con respecto al método seleccionado de los 3 tipos mencionados en los fundamentos teóricos se determinó que el más factible es la autoinspección, ya que el operario deberá realizar la comprobación de su propio trabajo inmediatamente después de hacerlo. Y del mismo modo, se propone que el supervisor de línea realice “ajustes” orientado a inspeccionar un parámetro o atributo del proceso o del producto para detectar posibles errores, empleando el método de secuencia por lo que tendrá que comprobar la secuencia del proceso para asegurarse que los pasos se realizan en orden.

Del mismo modo, con la presente propuesta se solicita al gerente de la empresa también implementar una normativa que contribuya a la implementación de la propuesta; esto con el fin de alertar a los trabajadores de que un error está ocurriendo sugiriendo un:

Control: puesto que impidan que el proceso proceda hasta que se corrija el error (si el error ya ha tenido lugar); o si las condiciones son correctas (pero no se ha concluido la inspección en la Fuente y no se ha producido el error aún).

5. Habiendo elegido ya el método, se procede a describir el mismo mediante un flujograma anexo a continuación (Fig.Nº33) con tal de facilitar en un futuro su implementación.

Asimismo, cabe recalcar que otro factor importante de este cambio es que de darse un problema podrá detectarse a tiempo y solucionarse de inmediato por el personal que conoce el proceso lo que agilizará aún más la solución, aplicando el principio de Jidoka para la verificación y solución a tiempo del error.

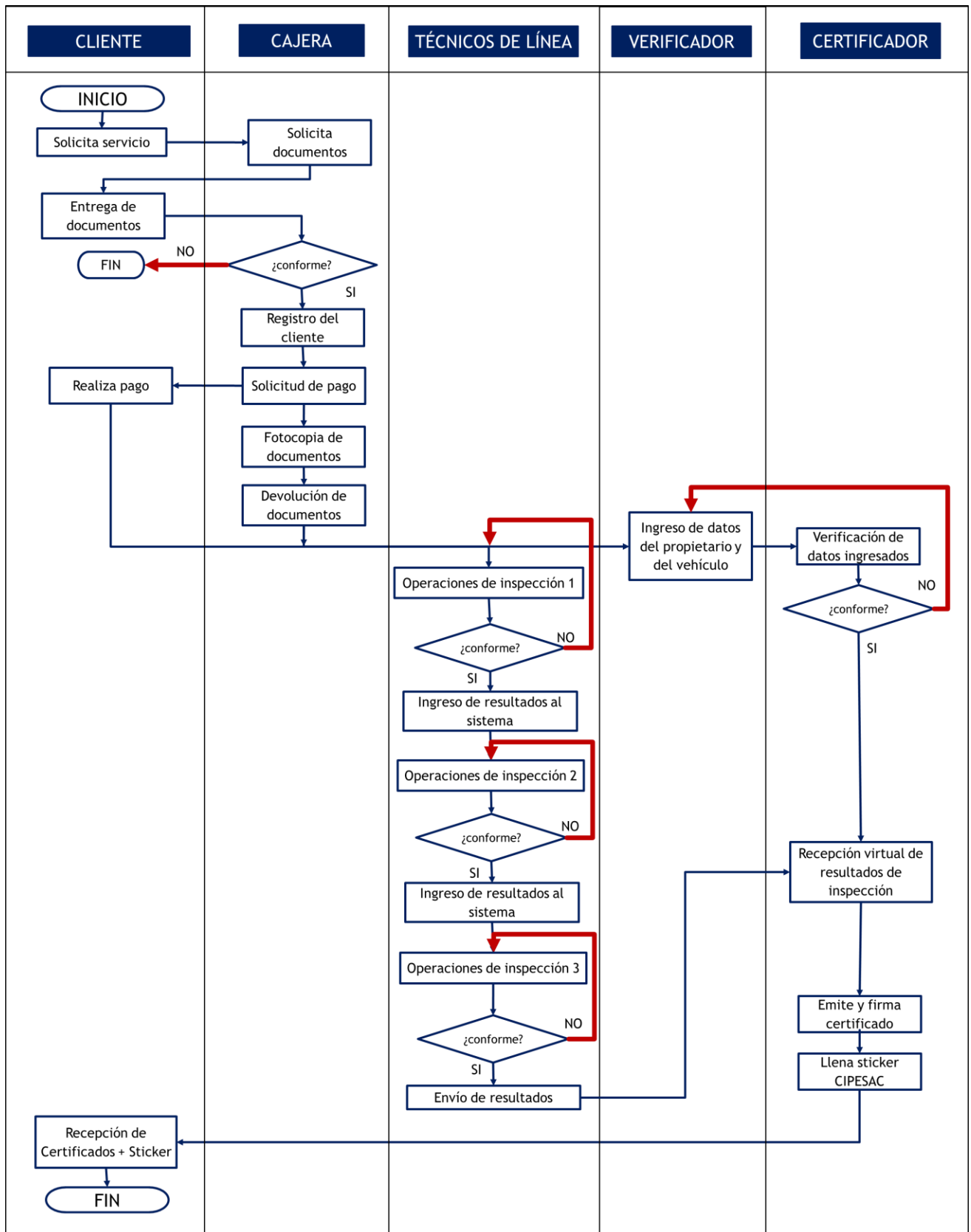


Figura 33. Flujograma del proceso de Inspección Técnica Vehicular mejorado
Fuente: Empresa CIPESAC

Del mismo modo, tal como se mencionó actualmente no se tiene detallado el procedimiento del proceso es por ello que se realizó un manual de procedimientos donde se encuentra el alcance, la secuencia de actividades, responsables y formatos a obtener. (ANEXO 6)

Y finalmente, haciendo uso de lo mencionado en el segundo antecedente con respecto a las variables que se deben controlar en un proceso de inspección técnica vehicular, para esta propuesta se realizaron también fichas de proceso con el fin de que el supervisor de línea tenga una base para ejecutar sus actividades de verificación, así como ser una guía para los operarios en el proceso. (ANEXO 7).

Mejora 2. Contratación de personal

Tal y como se mencionó en la propuesta anterior, se propone que se contrate a un trabajador más con el cargo de Ingeniero supervisor. Este cargo estará determinado por el siguiente perfil del puesto:

Puesto: Ingeniero Supervisor

Misión del puesto

Responsable directo del proceso de revisión técnica en las líneas de acuerdo a la normativa vigente y velando por la operatividad de los equipos de Inspección técnica vehicular.

Funciones operativas

1. Revisar permanentemente la correcta emisión de todos los certificados e informes técnicos de la planta asignada.
2. Supervisar el personal técnico controlando y verificando el cumplimiento de la tabla de interpretación diariamente en el proceso de inspección técnica vehicular.
3. Asegurar que el personal (mecánico u operario) utilicen de manera correcta el equipamiento para la inspección vehicular.
4. Fiscalizar que en línea existan tres mecánicos de acuerdo a la norma del MTC, caso contrario comunicarlo de manera inmediata a la administración.
5. Brindar a los clientes orientación sobre los informes técnicos o certificados de revisión técnica posterior a su revisión.
6. Enviar a la Administración de la planta y a la Gerencia los reportes periódicos de operatividad de los equipos de ITV de acuerdo a los procedimientos establecidos.
7. Mantener constante comunicación con la administración de la sede por algún hecho anormal dentro de las instalaciones.
8. Dar soporte al personal administrativo en cualquier consulta referente al adecuado proceso de inspección.
9. Verificar y controlar los equipos de ITV (número de serie, modelos, placa de identificación, etc.)
10. Velar por el óptimo funcionamiento de los equipos de inspección técnica vehicular.
11. Velar por el cumplimiento que el personal de CIPESAC coloque la calcomanía y que esta se encuentre ubicada en el lado derecho del parabrisas del vehículo.
12. Validar los mantenimientos preventivos y correctivos realizados por el área de mantenimiento (que se recomienda implementar en la empresa).
13. Supervisar que el personal de línea esté adecuadamente uniformado y use correcta y oportunamente los implementos de seguridad.
14. Inspeccionar que los equipos de línea sean los que estén registrados ante el MTC y ante cualquier modificación informar de manera inmediata a la administración.
15. Cumplir con las directivas, procedimientos e instructivas establecidas.

Educación

Ingeniero titulado y colegiado en ingeniería mecánica o mecánica eléctrica.

Formación

Capacitado en la normativa aplicada a revisiones técnicas vehiculares.

Experiencia

5 años de experiencia en actividades relacionadas.

Asimismo, otro factor que influyó en la elaboración de esta propuesta fue lo estipulado en la Tabla de infracciones y sanciones de los Centros de inspección técnica vehicular-CITV adjuntada en el Reglamento Nacional de inspecciones técnicas vehiculares, que dice textualmente que “No contar permanentemente con la presencia del Ingeniero Supervisor acreditado y/o del personal técnico durante el horario de atención del Centro de Inspección Técnica Vehicular” constituye una infracción, considerada con la calificación de grave y cuya multa asciende a 2UIT. Donde, según el portal de la SUNAT al año 2017 basada en el D.S. N° 353-2016-EF, el valor de una UIT asciende a S/ 4 050. Es decir, la multa sería de S/ 8 100 de no acatar esa instrucción.

Mejora 3. Plan de Capacitación al personal

El activo más importante en cualquier organización lo conforma el personal implicado en las actividades operativas, y aún más en una organización que presta servicios, en la cual la conducta y el rendimiento de los mismos influyen directamente en la optimización del servicio de inspecciones técnicas brindado.

Es por ello que dada su importancia y debido al análisis realizado en el diagnóstico lo que se propone que se realice es una:

Capacitación Correctiva: como su nombre lo indica, se encuentra orientada a solucionar los problemas de desempeño del personal. Puesto que, el estudio realizado demostró que existen deficiencias, además de haberse detectado problemas en el desempeño del personal involucrado calculado en los dos porcentajes de 25% y 33%, para la línea liviana y pesada, respectivamente. Donde por la omisión de un procedimiento se tuvo que realizar un “reproceso”, lo cual constituye tiempos extras y molestias en el cliente. Asimismo, cabe recalcar que otro de los fines de este plan es la oportunidad de mejora que aborda la empresa al propiciar el cumplimiento de la normativa y calidad del servicio.

Este va dirigido al personal que labora en la planta, en específico a los involucrados en la producción del servicio.

Objetivos de la capacitación

- Comunicar el nuevo proceso de inspecciones técnicas vehiculares.
- Mejorar la curva de aprendizaje.

Para contribuir a:

- Mejorar el desempeño del personal a cargo de las etapas mencionadas
- Disminuir el tiempo de proceso de cada etapa involucrada.
- Brindar un mejor servicio
- Incrementar la productividad.
- La compensación indirecta, especialmente entre las administrativas, que tienden a considerar así la paga que asume la empresa por su participación en programas de capacitación.

Para ello, esta propuesta se encuentra basada en el documento de trabajo "Guía para la elaboración de planes de capacitación" realizada por De Barberis, Melamud y Roffler (2015) y EN la publicación del portal Conexión ESAN (2016), quienes determinan algunas de las pautas que se deben tomar en cuenta.

Estrategia

Para realizar el mencionado Plan se utilizará las siguientes estrategias:

- Desarrollo de trabajos prácticos que se realizan cotidianamente.
- Análisis en base a casos y la casuística de su área.
- Metodología de exposición – diálogo
- Talleres dinámicos

Contenido temático del curso, taller o seminario a desarrollar

- Referido a la implementación del nuevo proceso de inspección técnica vehicular, con el fin de que todos los operarios conozcan cómo es que se va a desarrollar el proceso en su totalidad y las mejoras que se proponen.
- Normativa del proceso de inspecciones técnicas vehiculares, con la finalidad de que se conozca por todos los trabajadores los reglamentos bajo los cuales se rige y mediante los cuales podrían ser sancionados.
- Gestión de calidad del proceso, puesto que todo lo realizado va orientado a un concepto de mejora continua que debe ser conocido y soportado también por los trabajadores para poder cumplir sus objetivos.

Participantes

En la Tabla 24 se detalla a quienes va dirigido exactamente cada tema, y cuando se hace mención de personal específico se refiere a los principales involucrados en el proceso y con el cliente, es decir los técnicos de línea. Así como, el gerente y el administrador que deben tener conocimiento obligatorio de estos temas. Del mismo modo, se define los perfiles del personal involucrado que participarán de la capacitación (ANEXO 12).

Capacitadores

Se propone que se contrate a un Ingeniero certificador con experiencia en el rubro y sea el mismo quien capacite a los responsables del proceso, ya que posee los conocimientos más amplios acerca del mismo. Sin embargo el mismo tendría que haber sido capacitado previamente por la autora del presente estudio con el fin de que se cumplan los objetivos planteados.

Sistema de evaluación

Se debe determinar la evaluación en función de los objetivos de la capacitación. Se propone considerar los siguientes criterios para la evaluación:

- a) Satisfacción del servicio. Se evaluará mediante una encuesta de satisfacción cómo reacciona el personal después de la capacitación, referente al contenido y al proceso en general. Con el fin de obtener la retroalimentación necesaria para mejorar las estrategias utilizadas.
- b) Aprendizaje. Dado que se necesita evaluar a los colaboradores acerca de los nuevos conocimientos y las habilidades y destrezas adquiridas con respecto al nuevo proceso propuesto. Esto se evidenciará en la puesta en práctica del mismo en un día laborable, es decir una verificación in situ de la correcta realización del nuevo proceso.
- c) Resultados. Se evalúa la capacitación a través de indicadores relacionados con el impacto que tiene en la empresa, en este caso relacionado a la mejora de la productividad y a la mejora de la calidad del servicio.

Indicadores

- Porcentaje de actividades realizadas correctamente

$$\% \text{ activ. realizadas correctamente} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de activ. realizadas correctamente}}{\text{n}^\circ \text{ de actividades totales}}$$

- Porcentaje de reprocesos por unidad de tiempo

$$\% \text{ de reprocesos} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de reprocesos} / \text{día}}{\text{n}^\circ \text{ de atenciones} / \text{día}}$$

Meta

- Porcentaje de actividades realizadas correctamente: entre 95% y 100%.
- Porcentaje de reprocesos por unidad de tiempo: entre 0% y 5%.

Por tanto, la propuesta se orienta a brindar una serie de sesiones parte como parte de la capacitación, las cuales se encontrarán debidamente planificadas y consolidadas en un Plan de capacitaciones especializadas.

Sin embargo, para lograr un cambio futuro, se propone también que se empleen las siguientes:

Capacitación Inductiva: orientada a facilitar la integración de un colaborador nuevo, en cuanto a su ambiente de trabajo como a las labores que este realizará en su puesto de trabajo.

Capacitación Preventiva: orientada a la mejora continua de las habilidades requeridas en el personal así como a prever el que con los años, sus destrezas pueden deteriorarse o que la tecnología pueda hacer obsoletos sus conocimientos.

Tabla 22. Plan de Capacitaciones

TEMAS	PARTICIPANTES	CAPACITADOR	PRECIO
Nuevo proceso de Inspecciones Técnicas Vehiculares	Técnicos de línea (técnico mecánico), Digitadora, Cajera e Ingeniero Supervisor.	Ingeniero Certificador	S/ 3 500 por en promedio 15 sesiones y 3 módulos abordados.
Normativa del Proceso de inspecciones técnicas vehiculares	Todo el personal de la empresa, enfocado principalmente a la alta dirección (Gerente y Administrador)		
Gestión de la calidad de proceso	Todo el personal de la empresa, enfocado principalmente a la alta dirección (Gerente y Administrador)		

3.4.2. Nuevos indicadores de producción y productividad

3.4.2.1. Tiempos estándares

$$\textit{T tiempo estándar} = \frac{\textit{T tiempo normal}}{1 - \textit{Factor de suplemento}}$$

- **Tiempo normal**

Referido al tiempo que demora un operario normal trabajando en producir una unidad o en este caso brindando el servicio a un solo cliente, utilizando la siguiente fórmula:

$$\textit{T tiempo normal} = \textit{TPC} * \textit{FC}$$

Donde:

TPC: Tiempo de ciclo promedio

FC: Factor de calificación de desempeño

- **Factor de calificación de desempeño**

Este factor se determina haciendo uso del sistema de calificación Westinghouse que considera 4 factores para evaluar el desempeño de los operarios, como se muestra en la Tabla N°26.

Tabla 24. Factores de desempeño

Factores	Desempeño	Calificación
Habilidad o Destreza	Buena (C2)	0.03
Esfuerzo o Empeño	Bueno (C1)	0.05
Condiciones	Regular (D)	0
Consistencia	Aceptable (E)	-0.02

Fuente: Empresa CIPESAC

Y para determinar el valor de desempeño global, como se muestra en la Tabla N°3, estos valores se deben combinar algebraicamente los 4 valores determinados y la adición de la unidad

$$\textit{FC} = 1 + 0,03 + 0,05 + 0 - 0,02 = 1.06$$

- **Factor de suplemento o tolerancia**

Este factor refleja los retrasos que se tienen en los proceso, en otras palabras, muestran la realidad de los tiempos estándar. Para ello, se hace uso de la Tabla de tolerancias físicas a considerar según sea el caso, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), donde se hace mención que los suplementos por descansos son la única parte esencial del tiempo que se añade al tiempo básico, los demás, solamente se aplican bajo ciertas circunstancias. Por lo cual,

obtenemos los distintos suplementos que se involucran en el proceso de Inspección Técnica Vehicular, obteniendo los siguientes valores:

Tabla 25. Factores de suplemento en el proceso

Suplementos	Porcentaje
Suplemento por trabajar de pie	4%
Suplemento por necesidades personales	5%
Suplemento por fatiga básica	4%
Total	13%

Fuente: Empresa CIPESAC

Tabla 26. Tiempos estándares del proceso de Inspección Técnica Vehiculas (línea liviana)

LÍNEA LIVIANA	TIEMPOS POR OPERACIÓN (min' s'')														TOTAL (seg)
	Registro y verificación documentaria	Pago por el servicio	Cliente hacia su carro y hacia el 1er módulo	Operaciones en el 1er módulo	Verificación de resultados Módulo 1	Hacia el 2do módulo	Operaciones en el 2do módulo	Verificación de resultados Módulo 2	Hacia el 3er módulo	3er módulo	Verificación de resultados Módulo 3	Verificación de resultados	Espera para emisión de certificados	Entrega de certificados	
TIEMPO PROMEDIO (seg)	173.50	59.17	97.67	204.83	30.90	33.67	171.67	17.92	27.67	261.33	25.23	626.67	162.83	28.00	1921.05
TIEMPO NORMAL (TN) (seg)	183.91	62.72	103.53	217.12	32.75	35.69	181.97	19.00	29.33	277.01	26.74	664.27	172.60	29.68	2036.31
TIEMPO ESTÁNDAR (TE) (seg)	211.39	72.09	119.00	249.57	37.65	41.02	209.16	21.83	33.71	318.41	30.74	763.52	198.39	34.11	2340.59
TIEMPO ESTÁNDAR (min s)	3' 31"	1' 12"	1' 59"	4' 10"	38"	41"	3' 29"	22"	34"	5' 18"	31"	12' 43"	3' 18"	34"	39' 01"

Fuente: Empresa CIPESAC

Tabla 27. Tiempos estándares del proceso de Inspección Técnica Vehiculas (línea pesada)

LÍNEA PESADA	TIEMPOS POR OPERACIÓN (min' s'')														TOTAL
	Registro y verificación documentaria	Pago por el servicio	Cliente hacia su carro y hacia el 1er módulo	Operaciones en el 1er módulo	Verificación de resultados Módulo 1	Hacia el 2do módulo	Operaciones en el 2do módulo	Verificación de resultados Módulo 2	Hacia el 3er módulo	3er módulo	Verificación de resultados Módulo 3	Verificación de resultados	Espera para emisión de certificados	Entrega de certificados	
TIEMPO PROMEDIO (seg)	137.00	52.00	108.00	248.20	30.90	44.60	205.20	17.92	18.00	275.40	25.23	666.80	117.20	28.00	1974.45
TIEMPO NORMAL (TN) (seg)	145.22	55.12	114.48	263.09	32.75	47.28	217.51	19.00	19.08	291.92	26.74	706.81	124.23	29.68	2092.92
TIEMPO ESTÁNDAR (TE) (seg)	166.92	63.36	131.59	302.40	37.65	54.34	250.01	21.83	21.93	335.54	30.74	812.42	142.80	34.11	2405.65
TIEMPO ESTÁNDAR (min s)	2' 47"	1' 03"	2' 11"	5' 02"	38"	54"	4' 10"	22"	22"	5' 36"	31"	13' 32"	2' 23"	34"	40' 06"

Fuente: Empresa CIPESAC

3.4.2.2. Cuellos de botella

Dada la secuencia del proceso descrito en el diagnóstico, se calcularon los nuevos tiempos del mismo, considerando el tiempo estándar por etapa; por lo cual el cuello de botella continuaría siendo la etapa de Verificación de resultados cuyos nuevos tiempos se muestran en la Tabla N°30.

Tabla 28. Etapa de Verificación de resultados

Línea de inspección	Tiempo (h min s)
Línea liviana	12min 43s
Línea pesada	13min 32s

Fuente: Empresa CIPESAC

3.4.2.3. Tiempo de ciclo

Los nuevos tiempos de ciclo fueron obtenidos tras determinar los tiempos estándares, pues son equivalente a los tiempos totales de proceso.

Tabla 29. Tiempos de ciclo (línea liviana)

Línea de inspección	Tiempo total (h min s)
Línea liviana	39min 01s
Línea pesada	40min 06s

Fuente: Empresa CIPESAC

3.4.2.4. Producción teórica

$$\textit{Producción} = \frac{\textit{Tiempo base}}{\textit{cuello de botella}}$$

Para calcular este indicador de producción teórica, se ha tomado en cuenta las horas de atención de la empresa al día y 4 semanas al mes. Cálculos en el ANEXO 5.

Tabla 30. Producción teórica con muestra ajustada

Línea de inspección	Producción teórica (vehículos/mes)
Línea liviana	1 264
Línea pesada	1 188
TOTAL	2 452

Fuente: Empresa CIPESAC

Se analiza que gracias a la mejora del proceso, la producción del servicio se ejecutará sin errores, por lo cual la producción tras la mejora (Tabla 32) sería equivalente al valor que se calculó haciendo uso de los tiempos promedios de la muestra ajustada.

3.4.2.5. Productividad

Productividad de Recurso Humano

$$Productividad (MO) = \frac{Producción\ real}{número\ de\ operarios}$$

Haciendo uso de la fórmula, la producción indicada en la Tabla 32 y el número de operarios que laboran en la empresa y se relacionan directamente con el proceso según lo descrito en las propuestas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 31. Productividad de MO con muestra ajustada

Producción total (vehículos/mes)	Número de trabajadores	Productividad de MO (vehículos/operario x mes)	
2 452	8	306,5	307

Fuente: Empresa CIPESAC

Cabe mencionar que si bien es cierto como parte de la propuesta se sugiere contratar a un colaborador más, las actividades que realizará son de verificación y supervisión de la correcta realización del proceso según el manual de procedimientos propuesto. Por lo cual, no será tomado en cuenta para la determinación de este indicador.

3.4.3. Cuadro comparativo de indicadores

Tabla 32. Cuadro comparativo de Indicadores

Indicadores	ACTUAL		PROPUESTO	
	Total		Total	
	Línea liviana	Línea pesada	Línea liviana	Línea pesada
Cuello de botella	22 min 58s	25 min 32s	12 min 43s	13min 32s
Tiempo total del proceso	44 min 24s	46 min 23s	39 min 01s	40 min 06s
Producción teórica (vehículos/mes)	575	517	1 263	1 188
Producción teórica total (vehículos/mes)	1 092		2 452	
N° de operarios	8		8	
Productividad de Mano de Obra (vehículos/op x mes)	137		307	

Esta comparación nos permite medir el principal indicador que se busca obtener en este estudio que es el incremento de productividad, mediante la siguiente fórmula:

Incremento de la productividad

$$\Delta \text{Productividad (MO)} = \frac{P_{\text{mejorada}} - P_{\text{actual}}}{P_{\text{actual}}} \times 100$$

$$\Delta \text{Productividad (MO)} = \frac{307 - 137}{137} \times 100 = 124,09\%$$

Con esto se ha podido determinar que de implementarse la mejora propuesta en la planta de revisiones técnicas vehiculares CIPESAC, la productividad del proceso incrementaría en un 124,09% en comparación con la situación actual de la misma.

Haciendo referencia al primer antecedente de este estudio; en este se mencionó que se pudo identificar cómo los métodos simples se pueden utilizar para mejorar el trabajo y el proceso de trabajo de la inspección de vehículos. Al hacer cambios simples en el proceso, se puede reducir el tiempo necesario para que cada componente pueda mejorar el flujo y acelerar el proceso. Se espera que el rendimiento de inspección de vehículos se incremente en 174,8%, con poco o ningún aumento en los costos fijos, si se aplican conjuntamente los simples cambios propuestos.

Y, como se observa, el gran incremento determinado anteriormente se ve más sustentado cuando se analiza el que el antecedente logró un indicador próximo en un contexto similar.

3.5. ANALISIS COSTO-BENEFICIO

3.5.1. Inversiones

Debido a las propuestas planteadas, la inversión que se requeriría sería en la contratación de los servicios de capacitación

A. Inversión tangible

Referida a los costos que la empresa debe realizar para producir un servicio de calidad. Mejor conocidos como inmuebles, maquinaria y equipos; estos incluyen mobiliario y equipos de oficina, de cómputo, de transporte, terrenos, edificios entre otros; los cuales son adquiridos por las empresas para ser utilizados en esta, en la producción de bienes para su venta y/o para la prestación de servicios hacia sus clientes como en este caso. Acorde a la propuesta se recomienda la contratación de un operario para el puesto de Ingeniero supervisor cuyas funciones serán las detalladas en el manual de procedimientos del proceso, por lo que será el único costo tangible en el que incurrirá la misma. Ya que, con respecto a los demás costos antes mencionados, la empresa ya los ha realizado y no es necesario tomarlos en cuenta para esta evaluación económica.

B. Inversión intangible

Esta inversión abarca los gastos asociados al programa de capacitación propuesto salvo los que ya se han tomado en cuenta en la tabla de servicios de ingeniería.

Tabla 33. Costos intangibles

Item	Unid.	Costo (S/)	Total (S/)
Costo por capacitación	1	S/ 13 200,00	S/ 13 200,00
TOTAL			S/ 13 200,00

INVERSIÓN TOTAL

La inversión total del proyecto abarca los campos que se detallan en la siguiente tabla (Tabla N° 36), los cuales son: Capital de trabajo, inversión tangible e intangible, los servicios de ingeniería anteriormente detallados y finalmente los imprevistos que siempre se deben tomar en cuenta cada vez que se ejecuta un proyecto. Sin embargo, cabe recalcar que el capital de trabajo representa la cantidad de dinero necesario para que la empresa pueda operar, pero en este caso dado que lo que se busca es mejorar el proceso de inspecciones técnicas vehiculares no se necesitaría considerar este ítem: capital de trabajo. Puesto que, la empresa ya se encuentra en marcha y las inversiones con respecto a mano de obra, maquinaria, instalaciones e infraestructura, gastos administrativos, entre otros; ya han sido realizadas y no se tomarán en cuenta para este análisis económico.

Tabla 34. Inversión Total

Concepto	Cantidad	Costo	Monto
Capital de Trabajo			S/. -
Inversión tangible			S/. -
Terreno	1	S/. -	S/. -
Maquinaria y equipos	1	S/. -	S/. -
Equipos de oficina	1	S/. -	S/. -
Inversión intangible			S/. 13 200,00
Costo por capacitación	1	S/. 13 200,00	S/. 13 200,00
IMPREVISTOS (5%)			S/. 660,00
TOTAL			S/. 13 860,00

3.5.2. Beneficio

Tras haber realizado la propuesta, se determinó el beneficio que significa para la empresa. Resaltando que la propuesta va dirigida a la mejora de la etapa de verificación de resultados, tomando en cuenta que la etapa principal del proceso es la de inspección técnica vehicular propiamente dicha. Todo ello, con el fin de incrementar la productividad de la empresa y a la vez aumentar su capacidad para cubrir la demanda que se encuentra en constante crecimiento.

En base a lo estipulado en Tabla de infracciones y sanciones de los Centros de inspección técnica vehicular-CITV adjuntada en el Reglamento Nacional de inspecciones técnicas vehiculares, “No contar permanentemente con la presencia del Ingeniero Supervisor acreditado y/o del personal técnico durante el horario de atención del Centro de Inspección Técnica Vehicular” es una infracción considerada con la calificación de grave y que constituye una multa de 2UIT. Según el portal de la SUNAT al año 2017 basada en el D.S. N° 353-2016-EF, el valor de una UIT asciende a S/ 4 050. Es decir, la multa sería de S/ 8 100 de no acatar esa instrucción.

Del mismo modo, el mismo indica que “No realizar las Inspecciones Técnicas Vehiculares conforme a lo dispuesto en el presente Reglamento, en el Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares o en la Tabla de Interpretación de Defectos de Inspecciones Técnicas Vehiculares”, es una infracción que tiene calificación de grave y cuya sanción correspondiente es equivalente a la suspensión de la autorización por el plazo de 30 días calendario, lo cual atenta contra la rentabilidad de la planta. Sin embargo, es el principal problema a desarrollar en esta investigación; puesto que con las mejoras propuestas lo que se busca es que se cumplan todos los requerimientos estipulados en la normativa y además se ejecute de forma correcta el proceso; pues de lo contrario se tendría la sanción anteriormente mencionada.

INGRESOS

Los ingresos en este apartado dado que el estudio se centra en la ejecución eficaz del proceso de inspecciones técnicas vehiculares y no en el incremento de atenciones; estos se mantendrán constantes a los ingresos de los últimos 6 meses de la empresa.

3.5.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Se procede a elaborar un estado financiero con el fin de determinar el periodo en el que se recuperará la inversión realizada para la implementación de esta propuesta.

Tabla 35. Flujo de caja económico de la propuesta de mejora

Conceptos/año	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Ingresos							
Total Ingreso		S/. 101,515.00	S/. 105,170.00	S/. 124,854.00	S/. 84,425.00	S/. 72,800.00	S/. 95,030.00
Total de Ingreso por atenciones nuevas		S/. 101,515.00	S/. 105,170.00	S/. 124,854.00	S/. 84,425.00	S/. 72,800.00	S/. 95,030.00
Egresos							
Costo de Inversión							
(Activo Fijo Tangible)							
(Activo Fijo Intangible)							
(Capital de Trabajo)							
(Imprevistos %)							
(Total de Inversión)	S/. 13,860.00						
Egresos por actividad							
Gastos operativos		S/. 60,000.00	S/. 60,000.00	S/. 60,000.00	S/. 60,000.00	S/. 60,000.00	S/. 60,000.00
Mano de Obra		S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00
Horas extra e incentivo		S/. 7,440.00	S/. 7,440.00	S/. 7,440.00	S/. 7,440.00	S/. 7,440.00	S/. 7,440.00
Inversión tangible							
Inversión intangible							
Total de egresos	S/. -13,860.00	S/. 71,440.00	S/. 71,440.00	S/. 71,440.00	S/. 71,440.00	S/. 71,440.00	S/. 71,440.00
Utilidad antes de impuestos		S/. 30,075.00	S/. 30,075.00	S/. 53,414.00	S/. 12,985.00	S/. 1,360.00	S/. 23,590.00
Utilidades distribuidas personal 10%		S/. 3,007.50	S/. 3,007.50	S/. 5,341.40	S/. 1,298.50	S/. 136.00	S/. 2,359.00
(Impuesto a la Renta 29,5%)		S/. 7,984.91	S/. 7,984.91	S/. 14,181.42	S/. 3,447.52	S/. 361.08	S/. 6,263.15
(Inversión)	S/. 13,860.00						
Utilidad Neta	S/. -13,860.00	S/. 19,082.59	S/. 19,082.59	S/. 33,891.18	S/. 8,238.98	S/. 862.92	S/. 14,967.86
Utilidad Acumulada		S/. 5,222.59	S/. 38,165.18	S/. 52,973.77	S/. 42,130.17	S/. 9,101.90	S/. 15,830.78

Periodo de recuperación

Con respecto al periodo de recuperación se realizan los siguientes cálculos para determinarlo:

Tabla 36. Periodo de recuperación de la inversión

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
INGRESOS	0.00	S/.19,082.59	S/.19,082.59	S/.19,082.59	S/.19,082.59	S/.19,082.59	S/.19,082.59
INVERSIÓN	S/.13,860.0						
SALDO POR RECUPERAR		S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0

En la Tabla N° 38 se observa que desde el primer mes se recuperará la inversión dado que los ingresos de este periodo son superiores a la inversión necesaria para la implementación de la propuesta.

$$\text{Fracción de recuperación} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Ingresos en el 1er periodo}}$$

$$\text{Fracción de recuperación} = \frac{S/ 13 860,00}{S/ 19 082,59} = 0,726$$

$$\text{Fracción de recuperación} = 0,726 \times 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 21,79 \approx 22 \text{ días}$$

Análisis costo-beneficio

Para determinar la relación beneficio - costo de la propuesta de mejora del proceso de revisiones técnicas vehiculares de la empresa CIPESAC se utilizará la siguiente fórmula:

$$R B/C = \frac{\text{Ingresos por nuevas atenciones} + \text{Ahorro por multa}}{\text{Costo total de inversión} + \text{Otros egresos}}$$

$$R B/C = \frac{S/ 19 082,59 + S/ 8 100,00}{S/ 13 860,00 + S/ 11 440,00}$$

$$R B/C = 1,07$$

Esto puede ser interpretado como aceptable dado que el indicador es mayor a 1, lo que indica que este proyecto, además, de recuperar la inversión y haber cubierto la tasa de rendimiento, se estaría obteniendo una ganancia extra, como excedente en dinero después de determinado tiempo. Puesto que, por cada sol invertido se recuperará la misma cantidad y además se obtendrá una ganancia de S/ 1,07.

3.6. PLANES DE ACCIÓN PARA LA MEJORA

Tabla 37. Plan de acción para la mejora

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA																					
OBJETIVO DE MEJORAMIENTO: Mejorar la productividad del proceso de inspección técnica vehicular																					
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CRONOGRAMA												RECURSOS			PRESUPUESTO (S/)	RESULTADO (entregable)			
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	MATERIALES	HUMANOS	EQUIPOS					
Programa de capacitaciones	Gerente general																Material audiovisual/ folletos	Contratación de capacitador		13 860	Personal capacitado y calificado para el desarrollo del proceso. Entregable: Asistencias a las capacitaciones/mejora de la productividad del personal.
Implementación del nuevo proceso de inspección técnica vehicular	Gerente general y supervisor de línea																Fichas de proceso y procedimiento impreso	Contratación de Supervisor de línea		4 000	Mejora de la productividad del proceso. Entregable: Incremento de los ingresos.

IV. CONCLUSIONES

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa donde se calcularon los principales indicadores, como el cuello de botella que se identificó como la etapa de Verificación de resultados, lo cual contribuyó a determinar las deficiencias de la empresa CIPESAC que es la falta de estandarización de sus procesos, de procedimientos, de etapas de verificación y de variables de control; que les permitan analizar el proceso, detectar los errores y solucionar los problemas a tiempo. Para analizar el problema, se hizo uso de un estudio de tiempos con el fin de determinar y reducir los tiempos del cuello de botella (verificación de resultados) y tiempo de ciclo como indicadores de producción. Con lo cual se pudo identificar las causas de los problemas como fuente de los errores cometidos que se ven reflejados en los datos erróneos o faltantes.

Acorde al problema y causas que se detectaron se realizó la propuesta de mejora que inicia con la determinación del nuevo proceso de inspecciones técnicas vehiculares, un plan de capacitaciones al personal en el nuevo método de trabajo y la contratación de un trabajador con el puesto de Ingeniero supervisor, que se encargue de velar por el correcto desarrollo del nuevo proceso, entre otras funciones detalladas en el perfil del puesto. Con lo cual, se procedió a calcular los nuevos indicadores, los cuales se compararon con los pertenecientes a la situación actual de la empresa; logrando establecer un incremento de productividad de 124,09%; valor cercano al que se especificó en el primer antecedente de este estudio.

Finalmente se determinó el costo de las propuestas (S/ 25 300) y el periodo de recuperación del mismo, equivalente a 22 días; es decir se recuperará el monto de la misma en menos de un mes, que fue la unidad de tiempo evaluada. Asimismo, la relación costo beneficio calculada es de 1,07 que supone una ganancia de 1,07 soles por cada sol invertido.

V. RECOMENDACIONES

Tras haber realizado el estudio y haberse detectado algunas de las deficiencias del desarrollo del proceso en la empresa, se recomienda que la misma realice un análisis de la distribución actual de la empresa con el fin de determinar si es que la misma es la adecuada y si esta no retrasa el proceso. Con el fin de elaborar una propuesta de redistribución, de ser necesario.

Asimismo, después de haber realizado el diagnóstico al proceso de inspección técnica vehicular se considera que la empresa debería considerar la mejora continua en sus procesos orientado a brindar un servicio de mayor calidad y si bien hasta el momento no se han evidenciado físicamente las quejas de los clientes el hecho de que puedan darse es un panorama incierto que se prefiere evitar. Por lo que, se recomienda una capacitación continua del personal de modo que la mejora continua que se convierta en una política de la empresa, orientándose a la creación de un sistema de gestión de la calidad en el mismo.

Del mismo modo, se sugiere implementar un sistema de remuneraciones por productividad a fin de incentivar al personal a participar activamente de la mejora continua y la gestión de la calidad del servicio brindado.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguayo González, Francisco, Mariano Marcos Bárcena, Manuel Sánchez-Carrilero, y Juan Ramón Lama Ruiz. 2012. Sistemas avanzados de fabricación distribuida. Madrid: RA-MA Editorial.
- Al-Saleh, Khalid S. 2011: 33-41. "Productivity improvement of a motor vehicle inspection." Journal of King Saud University – Engineering Sciences.
- Cabrera, Rafael. 2012. Manual de Lean manufacturing simplificado para PYMES. Alemania: Editorial académica española.
- Caso Neira, Alfredo. 2006. Técnicas de medición del trabajo. Madrid: FC Editorial.
- Cruelles Ruíz, J. 2013. Productividad en tareas Administrativas: La Oficina Eficiente . Barcelona: Marcombo.
- Cuatrecasas Arbós, Lluís. 2011. Organización de la producción y dirección de operaciones. Madrid: Díaz de Santos.
- Cuatrecasas Arbós, L. 2013. Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible. Barcelona: BRESCA .
- De Barberis, Octavio, Ariel Melamud, y Erika Roffler. 2015. Guía para la elaboración de planes de capacitación. Documento de trabajo, Argentina: Instituto Provincial de la Administración Pública IPAP.
- Freivalds, A., & Niebel, B. 2014. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. México: Alfaomega.
- Kanataway, George 1996. Introducción al estudio del trabajo. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Marcin Ślęzak, Andrzej Wojciechowski, and Jerzy Szkoda. 2011: 1-8. "Quality management system modelling of vehicle inspection stations." Transport Problems.
- Medianero Burga, David. Productividad Total: Teoría y métodos de medición. Lima: Macro EIRL, 2016.
- Pinilla, Luis Fernando. 2014: 96-103. "Estudio de tiempos y movimientos: la medición de la productividad." Metal Actual.
- Quesada Castro, María del Rosario, y Sergio Augusto Fernández Henao. 2014. Entorno Lean en la gestión de producción y operaciones. Colombia: Fondo Editorial Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.
- Ryme. Ryme: Maquinaria para Automoción e ITVs. 2017. Consultada 1 de Mayo de 2017. http://www.ryme.com/productos_taller.html.
- SUNARP: Superintendencia Nacional de Registros Públicos. 2014. Parque automotor, según clase de vehículo, 2001 - 2014. Registro anual, Chiclayo: INEI.

- Universidad ESAN. Conexion ESAN. 10 de Agosto de 2016. Consultada 12 de Mayo de 2017. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/08/pasos-para-disenar-un-plan-de-capacitacion-en-la-empresa/>.

VII. ANEXOS

ANEXO 1. Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHAÑO, Estirado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5		
5.0		
7.5	0	1
10	1	2
12.5	2	3
15	3	4
17.5	4	6
20	6	9
22.5	8	12
25	10	15
30	12	18
40	14	-
50	19	-
	33	-
	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO		
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	0	0
E. CALIDAD DEL AIRE	2	2
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE	5	5
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS		
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	0	0
	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
I. TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
II. TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
III. TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Fuente: Kanataway, George. Introducción al estudio del trabajo. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1996

ANEXO 2. Tiempos por operación por línea de inspección vehicular

LÍNEA DE INSPECCIÓN	Vehículo N°	TIEMPOS POR OPERACIÓN (seg)											TOTAL (seg)	TIEMPO TOTAL (h min s)
		Registro y verificación documental	Pago por el servicio	Cliente hacia su carro y hacia el 1er módulo	Operaciones en el 1er módulo	Hacia el 2do módulo	Operaciones en el 2do módulo	Hacia el 3er módulo	Operaciones en el 3er módulo	Digitación y verificación de resultados	Espera para emisión de certificados	Entrega de certificados		
LÍNEA LIVIANA	Vehículo 1	208	52	120	49	33	183	12	226	697	146	29	1755	0h 29min 15 s
	Vehículo 2	181	49	75	254	48	150	22	262	565	155	25	1786	0h 29min 46 s
	Vehículo 3	125	30	112	407	25	202	10	354	3791	167	18	5241	1h 27min 21 s
	Vehículo 4	219	72	129	447	29	196	18	179	3472	199	32	4992	1h 23min 12 s
	Vehículo 5	85	80	68	210	45	201	40	273	688	125	29	1844	0h 30min 44 s
	Vehículo 6	204	67	131	189	32	149	34	255	640	230	31	1962	0h 32min 42 s
	Vehículo 7	218	32	88	308	23	133	39	328	576	128	38	1911	0h 31min 51 s
	Vehículo 8	145	75	104	219	21	214	19	224	594	193	16	1824	0h 30min 24 s
PROMEDIO (seg)		173,13	57,13	103,38	260,38	32,00	178,50	24,25	262,63	1377,88	167,88	27,25	2664,38	0h 44min 24 s
PROMEDIO (min s)		2' 53"	0' 57"	1' 43"	4' 20"	0' 32"	2' 59"	0' 24"	4' 23"	22' 58"	2' 48"	0' 27"	44' 24"	

LÍNEA DE INSPECCIÓN	Vehículo N°	TIEMPOS POR OPERACIÓN (seg)											TOTAL (seg)	TIEMPO TOTAL (h min s)
		Registro y verificación documental	Pago por el servicio	Cliente hacia su carro y hacia el 1er módulo	Operaciones en el 1er módulo	Hacia el 2do módulo	Operaciones en el 2do módulo	Hacia el 3er módulo	Operaciones en el 3er módulo	Digitación y verificación de resultados	Espera para emisión de certificados	Entrega de certificados		
LÍNEA PESADA	Vehículo 9	110	50	90	183	26	180	24	203	631	139	42	1678	0h 27min 58 s
	Vehículo 10	74	66	108	295	46	143	13	367	627	86	30	1855	0h 30min 55 s
	Vehículo 11	181	13	125	391	22	196	10	326	3310	88	20	4682	1h 18min 02 s
	Vehículo 12	145	21	71	205	23	196	21	195	2968	194	18	4057	1h 07min 07 s
	Vehículo 13	339	25	94	206	37	255	33	247	2645	98	45	4024	1h 07min 04 s
	Vehículo 14	206	41	79	324	54	158	14	306	692	139	24	2037	0h 33min 57 s
	Vehículo 15	148	33	130	196	49	207	26	262	564	98	21	1734	0h 28min 54 s
	Vehículo 16	147	70	133	243	48	338	13	239	820	124	23	2198	0h 36min 38 s
PROMEDIO (seg)		168,75	39,88	103,75	255,38	38,13	209,13	19,25	268,13	1532,13	120,75	27,88	2783,13	0h 46min 23 s
PROMEDIO (min s)		2' 49"	0' 40"	1' 44"	4' 15"	0' 38"	3' 29"	0' 19"	4' 28"	25' 32"	2' 01"	0' 28"	46' 23"	

Fuente: Empresa CIPESAC

ANEXO 3. Tiempos por operación por línea de inspección vehicular - Muestra ajustada

LÍNEA DE INSPECCIÓN	Vehículo N°	TIEMPOS POR OPERACIÓN (seg)											TOTAL (seg)	TIEMPO TOTAL (h min s)
		Registro y verificación documentaria	Pago por el servicio	Cliente hacia su carro y hacia el 1er módulo	Operaciones en el 1er módulo	Hacia el 2do módulo	Operaciones en el 2do módulo	Hacia el 3er módulo	Operaciones en el 3er módulo	Digitación y verificación de resultados	Espera para emisión de certificados	Entrega de certificados		
LÍNEA LIVIANA	Vehículo 1	208	52	120	49	33	183	12	226	697	146	29	1755	0h 29min 15 s
	Vehículo 2	181	49	75	254	48	150	22	262	565	155	25	1786	0h 29min 46 s
	Vehículo 5	85	80	68	210	45	201	40	273	688	125	29	1844	0h 30min 44 s
	Vehículo 6	204	67	131	189	32	149	34	255	640	230	31	1962	0h 32min 42 s
	Vehículo 7	218	32	88	308	23	133	39	328	576	128	38	1911	0h 31min 51 s
	Vehículo 8	145	75	104	219	21	214	19	224	594	193	16	1824	0h 30min 24 s
PROMEDIO (seg)		173.50	59.17	97.67	204.83	33.67	171.67	27.67	261.33	626.67	162.83	28.00	1847.00	0h 30min 47 s
PROMEDIO (min s)		2' 54"	0' 59"	1' 38"	3' 25"	0' 34"	2' 52"	0' 28"	4' 21"	10' 27"	2' 43"	0' 28"	30' 47"	

LÍNEA DE INSPECCIÓN	Vehículo N°	TIEMPOS POR OPERACIÓN (seg)											TOTAL (seg)	TIEMPO TOTAL (h min s)
		Registro y verificación documentaria	Pago por el servicio	Cliente hacia su carro y hacia el 1er módulo	Operaciones en el 1er módulo	Hacia el 2do módulo	Operaciones en el 2do módulo	Hacia el 3er módulo	Operaciones en el 3er módulo	Digitación y verificación de resultados	Espera para emisión de certificados	Entrega de certificados		
LÍNEA PESADA	Vehículo 9	110	50	90	183	26	180	24	203	631	139	42	1678	0h 27min 58 s
	Vehículo 10	74	66	108	295	46	143	13	367	627	86	30	1855	0h 30min 55 s
	Vehículo 14	206	41	79	324	54	158	14	306	692	139	24	2037	0h 33min 57 s
	Vehículo 15	148	33	130	196	49	207	26	262	564	98	21	1734	0h 28min 54 s
	Vehículo 16	147	70	133	243	48	338	13	239	820	124	23	2198	0h 36min 38 s
PROMEDIO (seg)		137.00	52.00	108.00	248.20	44.60	205.20	18.00	275.40	666.80	117.20	28.00	1900.40	0h 31min 40 s
PROMEDIO (min s)		2' 17"	0' 52"	1' 48"	4' 08"	0' 45"	3' 25"	0' 18"	4' 35"	11' 07"	1' 57"	0' 28"	31' 40"	

Fuente: Empresa CIPESAC

ANEXO 4. Tabla de Interpretación de Defectos de Revisiones Técnicas

INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoría vehicular	CALIFICACION								
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015		
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G
REVISION DOCUMENTARIA :											
A. DEL VEHICULO Y LA TARJETA DE PROPIEDAD O TARJETA DE IDENTIFICACION VEHICULAR											
A.1. PLACA UNICA NACIONAL DE RODAJE											
A.1.1	Defectos en la fijación y ubicación	L, M, N, O	X			X			X		
A.1.2	Placa delantera y/o posterior ilegible	L, M, N, O	X	(X)			X			X	
A.1.3	Inexistencia de alguna de las placas o la placa no es original y no existe solicitud de reposición	L, M, N, O		X			X			X	
A.1.4	No coincide la numeración de la placa con la Tarjeta de Propiedad	L, M, N, O			X			X			X
A.1.5	Tiene elementos externos que dificultan o limitan la visibilidad de la placa.	L, M, N, O	X			X			X		
A.1.6	Grado de reflectividad no cumple con el reglamento	L, M, N, O	X				X			X	
A.2. NUMERO DE IDENTIFICACION VEHICULAR (VIN) O DE CHASIS (SERIE) Y NUMERO DE MOTOR											
A.2.1	Número VIN o de chasis o serie ilegible	L, M, N, O	X			X			X		

INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoría vehicular	CALIFICACION								
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015		
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G
A.2.2	Número VIN o de chasis o serie adulterado o no coincide	L, M, N, O		X			X			X	
A.2.3	Número de motor ilegible	L, M, N	X			X			X		
A.2.4	Número de motor adulterado o no coincide	L, M, N	X				X			X	
A.3. PESO SECO, PESO BRUTO, CAPACIDAD DE CARGA Y DIMENSIONES VEHICULARES											
A.3.1	Faltan o no coinciden los datos-	L, M, N, O	X			i.	X		ii.	X	
A.4. OTROS DATOS DE LA TARJETA DE PROPIEDAD											
A.4.1	Falta o no coincide el tipo ó clase de vehículo	L, M, N, O	X				X			X	
A.4.2	Falta o no coincide la marca y/o modelo	L, M, N, O	X				X			X	
A.4.3	Falta o no coincide el tipo de combustible	L, M, N		X			X			X	
A.4.4	Falta o no coincide el número de ejes y/o ruedas	L, M, N, O	X				X			X	
A.4.5	Falta o no coincide el color de vehículo	L, M, N, O	X				X			X	
A.4.6	Falta o no coincide el número de asientos	L, M, N	X				X			X	
A.4.7	Falta o no coincide el año de fabricación	L, M, N, O	X				X			X	

A.4.8	Falta o no coincide la carrocería del vehículo	L, M, N, O	X				X			X	
A.5	OTROS DOCUMENTOS SOLICITADOS										
A.5.1	No tiene Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT) o Certificados Contra Accidentes de Tránsito (CAT) vigente o no corresponde al tipo de servicio o los datos registrados no corresponden al vehículo.	L, M, N, O		X			X			X	
A.5.2	No presenta Informe de Inspección Técnica anterior (si corresponde)	L, M, N, O	X			X			X		
A.5.3	No presenta Certificado de Inspección Técnica anterior (si corresponde)	L, M, N, O		X			X			X	
INSPECCION TECNICA:											
B. SISTEMA DE DIRECCION											
B.1. VOLANTE DE DIRECCION											
B.1.1	Presenta juego axial o lateral excesivo	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)	
B.1.2	Presenta torceduras, quebraduras o mala reparación o instalación	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)	
B.1.3	Juego radial entre 30° y 45°	L, M, N	X			X			X		
B.1.4	Juego radial entre 46° y 60°	L, M, N	X	(X)		X			X		
B.1.5	Juego radial superior a 60°	L, M, N		X	(X)			X			X
B.2. COLUMNA DE DIRECCION											
B.2.1	Juntas cardánicas sueltas o con juego excesivo	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)	
B.2.2	Presenta rajaduras, mala reparación ó mala fijación al soporte	L, M, N		X			X	(X)		X	(X)
B.3. CAJA DE DIRECCION O CREMALLERA											
B.3.1	Golpea al girar el volante por desgaste o mal ajuste	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)	
B.3.2	El mando hidráulico presenta fugas excesivas, desgaste o cañerías aplastadas	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)	
B.3.3	Eje ó acoplamiento del brazo pitman con desplazamiento, holgura ó soldadura mal efectuada	L, M, N		X			X	(X)		X	(X)
B.3.4	Eje ó acoplamiento del brazo loco con desplazamiento, holgura ó soldadura mal efectuada	L, M, N		X			X	(X)		X	(X)
B.3.5	Fijación deficiente de la caja de dirección o cremallera al chasis	L, M, N		X			X			X	
B.4. BARRAS, BRAZOS, AMORTIGUADORES Y TERMINALES DE DIRECCION											
B.4.1. En el alineador al paso											
B.4.1.1	Desviación de las ruedas mayor a 8 m/km y menor o igual a 10 m/km	M, N, O	X			X			X		
B.4.1.2	Desviación de las ruedas mayor a 10 m/km y menor o igual a 12 m/km	M, N, O		X			X			X	
B.4.1.3	Desviación de las ruedas mayor a 12 m/km	M, N, O			X			X			X
B.4.2. En el probador de ángulo de giro											
B.4.2.1	Con las ruedas interiores a 20°, diferencia de ángulo de giro de las ruedas exteriores mayor a lo especificado por el reglamento	M, N		X			X			X	
B.4.2.2	Volante no llega a fin de curso por encontrarse obstaculizado	L, M, N		X			X			X	
B.4.2.3	Ruedas topan con elementos fijos en su giro	M, N		X			X			X	
B.4.3. En el probador de holguras											
B.4.3.1	La barra estabilizadora presenta juego excesivo	L, M, N, O	X			X			X	(X)	
B.4.3.2	Inexistencia de barra estabilizadora si se encuentra en el diseño original	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)	
B.4.3.3	Presencia de torceduras, quebraduras, reparaciones en mal estado y falta de pasadores o chavetas	L, M, N, O		X			X			X	
B.4.3.4	Deficiente fijación del (de los) amortiguador(es) de dirección	M, N	X			X			X	(X)	
B.4.3.5	Faltan tuercas, pasadores o chavetas y/o seguros de fijación	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)
B.4.3.6	Juego excesivo en los terminales de dirección ó rótulas de suspensión	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)

Descargado desde www.elperuano.com.pe

INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoría vehicular	CALIFICACION											
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015					
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G			
C. SISTEMA DE SOPORTE Y SUSPENSION														
C.1. TREN DELANTERO Y POSTERIOR														
C.1.1. En el probador de holguras														
C.1.1.1	Resorte, muelle ó barra de torsión de suspensión vencido	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)				
C.1.1.2	Resorte, muelle ó barra de torsión de suspensión roto, quebrado ó con fisura	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)			
C.1.1.3	Existencia de hoja madre quebrada o desalineada	M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)			
C.1.1.4	Bujes y pasadores del tren delantero ó posterior presentan juego excesivo	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)			
C.1.1.5	Hojas de muelles ó brazos de suspensión desalineadas	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)			
C.1.1.6	Fijación de suspensión defectuosa al chasis, soldaduras mal ejecutadas ó rajaduras	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)			
C.1.1.7	Pernos, tuercas, chavetas y seguros faltantes ó no ajustados	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)			
C.1.1.8	Juego excesivo en rodamientos de ruedas delanteras	L, M, N, O		X			X			X				
C.1.1.9	Juego excesivo en rodamientos de ruedas posteriores	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X	(X)			
C.1.2. Suspensión neumática (si corresponde)														
C.1.2.1	Inadecuada presión en el tanque principal, suspensión caída	M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)				
C.1.2.2	Fugas de aire	M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)				
C.1.3. Suspensión hidroneumática (si corresponde)														
C.1.3.1	Defectos en los correctores de altura, elementos de suspensión, hermeticidad de esferas	M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)				
C.1.3.2	Fugas de aceite	M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)				
C.1.4. Suspensión modificada														
C.1.4.1	Incremento ó reducción de altura con pernos, espaciadores ó amortiguadores inadecuados	L, M, N, O	X	(X)			X	(X)		X	(X)			
C.2. SISTEMA DE SUSPENSION O AMORTIGUACION														
C.2.1. En el probador de holguras (si corresponde)														
C.2.1.1	Fugas de líquido hidráulico	L, M, N, O	X			X			X					
C.2.1.2	Fijación defectuosa al chasis ó a la suspensión	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)				
C.2.2. En el probador de suspensiones o amortiguadores														
C.2.2.1	Amortiguadores presentan eficiencia en su efectividad entre 41 y 50%	L, M, N, O	X			X			X					
C.2.2.2	Amortiguadores presentan eficiencias en su efectividad entre 30 y 40%	L, M, N, O		X			X			X				
C.2.2.3	Amortiguadores presentan eficiencias en su efectividad menor al 30%	L, M, N, O			X			X					X	
C.2.2.4	Ruidos en el funcionamiento	L, M, N, O	X			X			X					
C.2.2.5	Inexistencia de uno o más amortiguadores	L, M, N, O	X	(X)			X			X				
D. SISTEMA DE FRENOS														

D.1. PRUEBA DE FRENOS EN EL FRENOMETRO										
D.1.1	Existe fuerza de frenado sin haber sido accionados los frenos principales o de servicio	L, M, N, O	X				X	(X)		X (X)
D.1.2	Frenos principales o de servicio con eficiencia entre 30 y 50%	L, M, N, O	X			X			X	
D.1.3	Frenos principales o de servicio con eficiencia entre 20 y 29%	L, M, N, O		X			X			X
D.1.4	Frenos principales o de servicio con eficiencia menor al 20%	L, M, N, O			X			X		X
D.1.5	Frenos principales o de servicio presentan desequilibrio de fuerza de frenado de lado a lado en el eje delantero de mas del 30%	L, M, N, O		X	(X)			X		X
D.1.6	Frenos principales o de servicio presentan desequilibrio de fuerza de frenado de lado a lado en el eje delantero entre 21 y 30%	L, M, N, O	X	(X)			X			X
D.1.7	Frenos principales o de servicio presentan desequilibrio de fuerza de frenado de lado a lado en el eje delantero entre 15 y 20%	L, M, N, O	X			X			X	
D.1.8	Frenos principales o de servicio presentan desequilibrio de fuerza de frenado de lado a lado en el eje posterior de mas del 30%	L, M, N, O		X	(X)			X		X
D.1.9	Frenos principales o de servicio presentan desequilibrio de fuerza de frenado de lado a lado en el eje posterior entre 21 y 30%	L, M, N, O	X	(X)			X			X
D.1.10	Frenos principales o de servicio presentan desequilibrio de fuerza de frenado de lado a lado en el eje posterior entre 15 y 20%	L, M, N, O	X			X			X	
D.1.11	Freno de estacionamiento con eficiencia menor al 15%	M, N, O	X	(X)		X	(X)			X
D.1.12	Freno de emergencia con eficiencia menor al 15% (cuando corresponda)	M, N, O	X	(X)		X	(X)			X
D.2. BOMBA MAESTRA, REFORZADOR HIDRAULICO O VACIO Y/O COMPRESOR DE AIRE										
D.2.1	Depósito de líquido de frenos con nivel bajo, vacío ó con fugas	L, M, N		X			X	(X)		X (X)
D.2.2	Bomba maestra con fugas de líquido de freno ó con deficiencias en su fijación	L, M, N		X	(X)		X	(X)		X (X)
D.2.3	Reforzador hidráulico ó de vacío defectuoso ó con fugas	M, N		X			X	(X)		X (X)
D.2.4	Compresor de aire con fugas, control de presión anulado ó golpeteo al funcionar	M, N		X			X	(X)		X (X)
D.2.5	Tiempo de recuperación del aire comprimido mayor a 75 segundos hasta la presión de trabajo	M, N		X			X			X
D.2.6	Tanques de aire abollados, oxidados ó sin válvulas de alivio o de purga	M, N, O		X			X	(X)		X (X)

INTERPRETACION DE DEFECTOS	Categoria vehicular	CALIFICACION								
		hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015		
		L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G
D.3. CIRCUITO DE FRENOS (cañerías, tubos flexibles o mangueras, niples y abrazaderas)										
D.3.1	Tubería flexible desprotegida	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)
D.3.2	Las cañerías y/o tubos flexibles presentan fugas, corroídas ó deterioradas	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		X (X)
D.3.3	Defectos de fijación de la cañería	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)			X (X)
D.3.4	Los tubos flexibles están sometidos a fuerza de tracción o rozan con otro elemento	L, M, N, O		X			X	(X)		X (X)
D.3.5	Las cañerías, tubos flexibles, accesorios y/o componentes del sistema de frenos no cumplen con los requerimientos técnicos establecidos por la normativa vigente en la materia.	L, M, N, O		X			X	(X)		X (X)
D.4. PEDALES										
D.4.1	Jebe del pedal faltante, en mal estado ó presenta demasiado desgaste (cuando corresponda)	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)
D.4.2	Juego lateral del pedal del freno excede 10 mm.	L, M, N, O		X			X			X
D.4.3	Excesiva carrera libre del pedal, supera 70 mm. (con motor funcionando)	L, M, N, O		X			X			X
D.4.4	El pedal cede cuando se le efectúa presión continua	L, M, N, O		X				X		X
D.4.5	Pedal en mal estado y/o con desnivel	L, M, N, O		X				X		X

D.5. FRENO ELECTRICO O DE INERCIA										
D.5.1	Mal funcionamiento	O	X			X			X	
D.6. FRENO DE ESTACIONAMIENTO										
D.6.1	La palanca o dispositivo de freno retorna a su posición sin quedarse accionado	M, N	X			X			X	
D.6.2	La palanca o dispositivo no es accesible al conductor	M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
D.6.3	No tiene y/o no funciona el freno de estacionamiento	M, N, O		X			X			X
D.7. FRENO DE EMERGENCIA										
D.7.1	No tiene o no funciona	M, N	X			X			X	
D.8. FRENO AUXILIAR										
D.8.1	No Tiene o no funciona (cuando corresponda)	M, N	X			X			X	
E. ESTRUCTURA BASICA Y COMPONENTES										
E.1. CHASIS										
E.1.1	Bastidor desalineado	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)
E.1.2	Presenta torceduras y soldaduras inadecuadas	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.1.3	Presenta reparaciones mal ejecutadas	L, M, N, O	X	(X)	(X)		X	(X)	X	(X)
E.1.4	Presenta pernos sueltos, cortados o faltantes	L, M, N, O		X	(X)		X	(X)		(X)
E.1.5	Presenta perforaciones o modificaciones en longitud no permitidas por el fabricante o la normativa vigente	L, M, N, O	X	(X)	(X)	X	(X)	(X)	X	(X)
E.2. TRANSMISION (cuando corresponda)										
E.2.1	Juntas cardánicas, acoplamiento ó cadena de transmisión con exceso juego (incluye palieres)	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.2.2	Eje de transmisión soldado o desalineado, incluye semi ejes	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)
E.2.3	Abrazadera o chumacera en malas condiciones	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.2.4	Platina, cadena u otro elemento de soporte y seguridad en malas condiciones ó faltante	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.2.5	Ausencia de pernos o tuercas en el eje de transmisión	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.2.6	Guardapolvos y/o abrazaderas en mal estado	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.2.7	Fugas de fluidos y/o juego excesivo en el diferencial	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.2.8	Fugas de fluidos en la caja de cambios	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.3. SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE										
E.3.1	Carece de tapa, tapa no adecuada para tanque de combustible	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.3.2	Deficiente fijación del tanque	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.3.3	Fugas de combustible en el tanque, cañerías de alimentación ó retorno y demás componentes del sistema	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
E.3.4	Tanque en mal estado, con corrosión y/o abolladuras	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
F. SISTEMA DE EMISION DE CONTAMINANTES										
F.1. EMISION DE GASES (probador de gases)										
F.1.1. Vehículos a gasolina, GLP o GNC (4 tiempos)										
F.1.1.1	Existencia de humo visible negro o azul	L, M, N	X			X			X	
F.1.1.2	Monóxido de carbono (CO) por encima de los LMP establecidos en el reglamento vigente	L, M, N	X			X			X	
F.1.1.3	Hidrocarburos (HC) por encima de los LMP establecidos en el reglamento vigente	L, M, N	X			X			X	
F.1.1.4	Monóxido de carbono + Dióxido de carbono (CO + CO2) no llega al límite	L, M, N	X			X			X	
F.1.2. Vehículos a gasolina (2 tiempos)										
F.1.2.1	Exceso de humo visible	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)

INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoría vehicular	CALIFICACION								
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015		
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G
F.1.2.2	Monóxido de carbono (CO) por encima de los LMP establecidos en el reglamento vigente	L, M, N		X			X			X	
F.1.2.3	Hidrocarburos (HC) por encima de los LMP establecidos en el reglamento vigente	L, M, N		X			X			X	
F.1.3. Vehículos a diesel											
F.1.3.1	Exceso de humo visible	L, M, N	X	(X)		X	(X)			X	
F.1.3.2	Opacidad (Partículas en suspensión) por encima de los LMP establecidos en el reglamento vigente	L, M, N		X			X			X	
F.2. TUBO DE ESCAPE											
F.2.1	Fijación defectuosa y/o soportes en mal estado	L, M, N	X			X	(X)			X	(X)
F.2.2	Silenciador ó tubo con fuga	L, M, N		X			X			X	
F.2.3	Salida de tubo de escape no cumple con el reglamento	L, M, N	X				X			X	
F.3. EMISION DE RUIDOS											
F.3.1	Nivel de ruidos del sistema de escape por encima de los LMP establecidos en el reglamento vigente	L, M, N	X	(X)		X	(X)			X	(X)
F.4. PERDIDAS DE ACEITE Y/O LIQUIDOS											
F.4.1	Fugas de refrigerante de motor	L, M, N	X			X				X	
F.4.2	Fugas de aceite de motor	L, M, N	X			X	(X)			X	(X)
G. NEUMATICOS Y AROS											
G.1. NEUMATICOS											
G.1.1	Neumáticos sobresalen de la línea de la carrocería ó faldones	L, M, N, O	X			X	(X)			X	(X)
G.1.2	Neumáticos redibujados no autorizados	L, M, N, O		X			X			X	
G.1.3	Presentan daños que comprometen las telas o lona	L, M, N, O		X			X			X	
G.1.4	Profundidad en las ranuras principales de la banda de rodamiento menor al mínimo exigido por el reglamento	L, M, N, O		X			X			X	
G.1.5	Banda de rodamiento reencauchada no unida íntegramente ó deteriorada	L, M, N, O		X			X			X	
G.1.6	Laterales con abultamientos indicando rotura de lonas	L, M, N, O		X			X			X	
G.2. AROS Y VASOS											
G.2.1	Pernos ó tuercas de rueda faltantes ó deteriorados	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)			X	(X)
G.2.2	Aros presentan deformaciones, quebraduras ó soldaduras mal efectuadas	L, M, N, O	X			X	(X)			X	
G.2.3	Aros ó vasos con salientes que presentan riesgos para peatones	L, M, N, O	X			X	(X)			X	
H. SISTEMA ELECTRICO, LUCES											
H.1. BATERIA											
H.1.1	Batería suelta (sin sistema de fijación al vehículo)	L, M, N, O	X			X				X	
H.1.2	Batería no protegida o no tiene tapa si la misma está ubicada al interior de la cabina	L, M, N, O		X			X			X	

H.1.3	Batería en mal estado, con fugas de ácido, bornes y/o terminales corroídos o sulfatados	L, M, N, O	X			X			X	
H.2. CABLES Y/O ARNESES										
H.2.1	Paso de los cables o arneses de un espacio del vehículo a otro sin protección de jebes en los bordes	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)
H.2.2	Cables o arneses sueltos o a la vista del interior de la cabina	L, M, N, O	X			X			X	(X)
H.2.3	Cables, arneses, uniones ó empalmes pelados o sin aislamiento	L, M, N, O	X				X			X
H.3. LUCES EXTERIORES										
H.3.1. Luces principales altas y bajas										
H.3.1.1	Testigo de luces altas no funciona o no existe	L, M, N	X			X			X	
H.3.1.2	Fijación defectuosa	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)
H.3.1.3	Colores de luces diferentes al reglamento	L, M, N	X			X			X	(X)
H.3.1.4	Intensidad de luces no cumple con el reglamento y/o normativa internacional	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)
H.3.1.5	Reflectores deteriorados	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)
H.3.1.6	Luces desalineadas	L, M, N	X				X			X
H.3.1.7	Carece de luces o no funciona la luz alta y/o baja	L, M, N		X	(X)		X	(X)		X (X)
H.3.1.8	Número de luces no cumple con el reglamento	L, M, N		X			X			X
H.3.1.9	Luces no corresponden a la circulación por el lado derecho de la vía	L, M, N	X			X	(X)			X
H.3.2. Luces posteriores fijas										
H.3.2.1	Fijación defectuosa	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)
H.3.2.2	Intensidad luminosa baja ó micas rotas	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)
H.3.2.3	Color inadecuado y/o ubicación incorrecta	L, M, N, O	X			X			X	
H.3.2.4	Número insuficiente de luces o alguna no funciona	L, M, N, O		X			X			X
H.3.2.5	No funcionan conjuntamente con las luces altas y bajas delanteras	L, M, N, O		X			X			X
H.3.2.6	No tiene o no funciona ninguna luz	L, M, N, O			X			X		X

INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoría vehicular	CALIFICACION								
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015		
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G
H.3.2.7	No tiene reflectores o son defectuosos	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)	
H.3.3. Luz de placa de rodaje											
H.3.3.1	Intensidad luminosa baja ó mica(s) rota(s)	L, M, N, O	X			X			X		
H.3.3.2	No funcionan con las luces de posición	L, M, N, O	X			X			X		
H.3.3.3	No tiene	L, M, N, O	X				X			X	
H.3.3.4	Color inadecuado y/o ubicación incorrecta	L, M, N, O	X			X			X		
H.3.4. Luces de freno											
H.3.4.1	Fijación defectuosa	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)	
H.3.4.2	Intensidad luminosa baja ó mica(s) rota(s)	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)	
H.3.4.3	Color incorrecto	L, M, N, O		X			X			X	
H.3.4.4	No funciona(n) y/o no tiene y/o no se acciona cuando se aplica el pedal de freno.	L, M, N, O		X			X			X	
H.3.4.5	Inexistencia tercera luz de freno cuando es obligatorio	M, N	X			X			X		
H.3.1.6	Número de luces no cumple con el reglamento	L, M, N		X			X			X	
H.3.5. Luces de giro											
H.3.5.1	Fijación defectuosa	L, M, N, O	X			X			X		
H.3.5.2	Ubicación y color no adecuados	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)	
H.3.5.3	No funciona alguna luz o están parcialmente apagadas ó micas rotas	L, M, N, O	X			X	(X)		X	(X)	
H.3.5.4	Defectos de los pilotos de intermitencia o señal	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)	
H.3.5.5	No retorna con giro de volante de dirección	M, N	X			X			X	(X)	
H.3.5.6	No tiene	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)	
H.3.6. Luces de estacionamiento ó emergencia											
H.3.6.1	Fijación defectuosa	M, N, O	X			X	(X)		X	(X)	
H.3.6.2	Ubicación y color no adecuados ó micas rotas	M, N, O	X			X			X	(X)	
H.3.6.3	Testigo de luces no funciona o no existe	M, N, O	X			X			X	(X)	
H.3.6.4	No funcionan y/o falta alguna de las luces anterior y/o posterior	M, N, O		X			X			X	
H.3.7. Luces de retroceso											
H.3.7.1	Funcionan en cualquier posición de la palanca de cambios	M, N, O	X			X			X		
H.3.7.2	Fijación defectuosa	M, N, O	X			X			X		
H.3.7.3	Color no adecuado, ó micas rotas	M, N, O	X			X			X		
H.3.7.4	Deslumbrante para otros conductores	M, N, O	X			X			X		
H.3.7.5	No tiene y/o no funciona cuando la palanca de cambios esta en posición de marcha atrás	M, N, O	X	(X)			X			X	

Descargado desde www.elperuano.com.pe

H.3.7.6	Número de luces no cumple con el reglamento	L, M, N	X			X		X	
H.3.8. Luces perimétricas (cuando corresponda)									
H.3.8.1	Fijación defectuosa	M, N, O	X			X		X	
H.3.8.2	Color inadecuado ó micas rotas	M, N, O	X			X		X	
H.3.8.3	No funcionan y/o no tienen	M, N, O		X			X		X
H.3.8.4	Número de luces no cumple con el reglamento	M, N, O	X			X		X	
H.3.9. Luces de posición (cuando corresponda)									
H.3.9.1	Fijación defectuosa	L, M, N, O	X			X		X	
H.3.9.2	Ubicación y color no adecuados, ó micas rotas	L, M, N, O	X			X	(X)	X	(X)
H.3.9.3	Posición incorrecta	L, M, N, O	X			X		X	(X)
H.3.9.4	No funcionan y/o no tienen	L, M, N, O		X			X		X
H.3.9.5	Número de luces no cumple con el reglamento	L, M, N, O	X			X		X	
H.3.10. Láminas retroreflectivas									
H.3.10.1	En mal estado, desgastadas o mal fijadas	L, M, N, O	X			X		X	
H.3.10.2	Grado de reflectividad no cumple con el reglamento	L, M, N, O	X				X		X
H.3.10.3	No están ubicados de acuerdo a norma	L, M, N, O	X			X		X	
H.3.10.4	El vehículo no tiene láminas retroreflectivas cuando es obligatorio de acuerdo a norma	L, M, N, O		X			X		X
H.3.11. Luces adicionales (neblineras y luces altas adicionales) en caso estén instalados									
H.3.11.1	No funcionan de acuerdo a Reglamento Nacional de Vehículos (interconexión con luces bajas y altas)	L, M, N	X			X	(X)	X	(X)
H.3.11.2	Fijación defectuosa	L, M, N	X			X		X	
H.3.11.3	Ubicados sobre del nivel de los faros originales	L, M, N	X			X			X
H.3.11.4	Desalineados	L, M, N	X	(X)			X		X
H.3.11.5	Número de luces no cumple con el reglamentario	L, M, N	X	(X)			X		X

INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoría vehicular	CALIFICACION									
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015			
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G	
H.4. LUCES INTERIORES (cuando corresponda)												
H.4.1	La intensidad es deficiente	M	X			X			X			
H.4.2	No tienen luces de salón y/o no funcionan	M	X	(X)		X	(X)		X	(X)		
H.4.3	El paso y contrapaso no tienen luces y/o no funcionan	M	X			X	(X)		X	(X)		
H.4.4	No tiene la cantidad de luces establecida por el reglamento correspondiente	M	X			X			X			
H.4.5	No tiene luces de estribo y/o no funcionan	M	X			X			X			
I. ACCESORIOS, INSTRUMENTOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD												
I.1. TABLERO DE INSTRUMENTOS												
I.1.1	Funcionamiento defectuoso de los interruptores de tablero	L, M, N	X			X			X			
I.1.2	Ausencia o mal funcionamiento de los indicadores y/o testigos	L, M, N	X			X			X			
I.1.3	No tiene iluminación	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)		
I.1.4	Manómetro de aire comprimido no funciona (cuando corresponda)	M, N		X			X			X		
I.1.5	No funciona Testigo de presión de servicio inferior a 50% en frenos neumáticos (cuando corresponda)	M, N		X			X			X		
I.1.6	Ausencia de dispositivo limitador de velocidad (solo interprovinciales y cuando corresponda)	M, N	X				X			X		
I.2. VELOCIMETRO												
I.2.1	No tiene o no funciona	L, M, N	X	(X)			X			X		
I.3. CLAXON Y ALARMA DE RETROCESO												
I.3.1	Claxon: no tiene o no funciona	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)		
I.3.2	Equipo sonoro no autorizado (sirena ú otros)	L, M, N		X	(X)			X			X	
I.3.3	Intensidad supera los límites establecidos	L, M, N		X			X			X		
I.3.4	Alarma de retroceso: no tiene o no funciona (cuando corresponda)	M, N		X			X			X		
I.4. LIMPIAPARABRISAS (cuando corresponda)												
I.4.1	Barrido de la(s) plumilla(s) no adecuado	L, M, N	X			X			X			
I.4.2	Plumillas deterioradas ó rotas	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)		
I.4.3	No funciona ó no tiene	L	X			X	(X)			X		
I.4.4	No funciona ó no tiene	M, N		X			X			X		
I.5. LAVAPARABRISAS (cuando corresponda)												
I.5.1	No funciona ó no tiene	M, N	X			X			X			
I.6. CINTURONES DE SEGURIDAD (cuando corresponda)												
I.6.1	No tiene puntos de fijación adecuados o sujeción defectuosa	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)		
I.6.2	Cinturones de seguridad deteriorados	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)		

I.6.3	No tiene cinturones de seguridad en asientos delanteros	M, N		X			X		X	
I.6.4	No tiene cinturones de seguridad en los demás asientos de acuerdo a lo exigido por el reglamento	L, M, N		X			X		X	
I.7. TACOGRAFO (cuando corresponda)										
I.7.1	No tiene o no funciona	M, N		X			X		X	
I.8. CUÑAS Y CONOS Y/O TRIANGULOS DE SEGURIDAD (cuando corresponda)										
I.8.1	No tiene o esta en mal estado	M, N, O	X			X			X	
I.9. SISTEMA DE COMUNICACION CAPAZ DE ENLAZAR AL VEHICULO CON SU BASE (cuando corresponda)										
I.9.1	No tiene o no funciona	M, N	X			X			X	
I.8. TIMBRE DE PARADA (solo para vehiculos que prestan el servicio de Transporte Público Urbano e Interurbano)										
I.8.1	No tiene o no funciona	M		X			X		X	
J. ASPECTOS EXTERIORES E INTERIORES										
J.1. CARROCERIA O CABINA										
J.1.1. Estado general de carrocería exterior										
J.1.1.1	Presenta sobresalientes peligrosos de la carrocería	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)
J.1.1.2	Fijaciones de la carrocería al chasis deficientes	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)
J.1.1.3	Presenta quebraduras, abolladuras, corrosión ó placas sueltas que comprometen la seguridad	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)
J.1.2. Puertas										
J.1.2.1	Jebes de estanqueidad rotos o despegados	L, M, N	X			X			X	
J.1.2.2	Defectos para abrir y/o cerrar	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)
J.1.2.3	Vidrios de las puertas rajadas o inexistentes	M, N	X				X			X
J.1.2.4	Bisagras ó chapas en mal estado	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)		X	(X)

INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoría vehicular	CALIFICACION									
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015			
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G	
J.1.2.5	Vidrios de las puertas sin el sello de seguridad del fabricante cuando corresponda	M, N	X				X				X	
J.1.2.6	Vidrios de las puertas no son templados	M, N	X				X				X	
J.1.3. Ventanas												
J.1.3.1	Jebes de ajuste en malas condiciones o despegados	M, N	X			X					X	
J.1.3.2	Accionamiento de ventana(s) lateral(es) defectuoso(s)	M, N	X			X					X	
J.1.3.3	Vidrios de las ventanas rajadas o inexistentes	M, N	X				X				X	
J.1.3.4	Vidrios de las ventanas no son templados	M, N	X				X				X	
J.1.3.5	Biseles de ventanas en mal estado y/o no tienen	M	X			X					X	
J.1.4. Parabrisas												
J.1.4.1	Jebes en mal estado	M, N	X			X					X	
J.1.4.2	Parabrisas no es de vidrio de seguridad según norma y/o no tiene sello de seguridad del fabricante cuando corresponda	M, N	X			X	(X)				X	
J.1.4.3	Parabrisas quebrado, rajado o trizado que no compromete la visibilidad del conductor	M, N	X			X					X	
J.1.4.4	Parabrisas quebrado, rajado o trizado que compromete la visibilidad del conductor	M, N		X			X				X	
J.1.4.5	No tiene parabrisas	M, N			X			X				X
J.1.4.6	Campo de visión de conducción no cumple con lo dispuesto en el reglamento correspondiente	M, N		X			X				X	
J.1.4.7	Campo de visión de conducción no adecuado	L5		X			X				X	
J.1.5. Luna posterior (si corresponde)												
J.1.5.1	Está quebrada o rajada	L, M, N	X	(X)		X	(X)				X	(X)
J.1.5.2	Ha sido reemplazada por una chapa o material no transparente	L, M, N	X			X	(X)				X	(X)
J.1.5.3	Vidrio de ventana posterior inexistente	L, M, N		X			X				X	
J.1.6. Lunas oscurecidas												
J.1.6.1	No tiene autorización de circulación con lunas oscurecidas	M, N		X			X				X	
J.1.6.2	Franja oscurecida del parabrisas excede el límite establecido por el Reglamento	M, N		X			X				X	
J.1.6.3	Lunas oscurecidas delanteras exceden el límite establecido por el Reglamento	M, N		X			X				X	
J.1.6.4	Lunas y/o micas oscurecidas y/o pintadas	L5		X			X				X	
J.2. PARACHOQUES												
J.2.1	Presenta defectos de fijación	L, M, N, O	X	(X)		X	(X)				X	(X)
J.2.2	Abollado seriamente o con aristas peligrosas	L, M, N, O	X			X	(X)				X	(X)
J.2.3	No tiene parabarroques delantero y/o posterior	L, M, N, O		X			X				X	
J.2.4	No tiene dispositivo antiempotramiento o no cumple con el reglamento (no aplica para remolcador o tracto-camión)	M, N, O		X			X				X	

Descargado desde www.elperuano.com.pe

J.2.5	Defensas especiales delantera y/o posterior exceden el ancho del vehículo o no cumplen con el Reglamento	M, N	X	(X)			X		X	
J.2.6	Defensas especiales delantera y/o posterior tienen elementos cortantes y/o aristas peligrosas	M, N	X	(X)			X		X	
J.2.7	Falta defensas laterales o no cumplen con la norma	N	X	(X)			X		X	
J.3. PUERTAS Y/O VENTANAS DE EMERGENCIA (vehículos del servicio público)										
J.3.1	No existen salidas de emergencia	M2, M3			X			X		X
J.3.2	Acceso obstruido o dificultado por asiento corrido	M2, M3		X	(X)		X	(X)		X (X)
J.3.3	No tienen apertura exterior o no funciona	M2, M3		X	(X)		X	(X)		X (X)
J.3.4	Falta alguna salida de emergencia, según reglamento	M2, M3		X			X			X
J.4. ESPEJOS EXTERIORES E INTERIORES										
J.4.1. Interiores (cuando corresponda)										
J.4.1.1	Presentan quebraduras que impiden la visión clara o nítida	M, N	X			X	(X)		X	(X)
J.4.1.2	No permanecen fijos después de regulados	M, N		X			X			X
J.4.1.3	No existen	M, N		X			X			X
J.4.1.4	No permiten la visión posterior	M, N	X				X			X
J.4.1.5	Ausencia y/o visión defectuosa a través de retrovisores interiores hacia puertas de servicio central y/o trasera (solo urbanos)	M		X			X			X
J.4.2. Espejos exteriores										
J.4.2.1	Presentan quebraduras o defectos que impiden la visión clara o nítida	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)
J.4.2.2	No permanecen fijos después de regulados	L, M, N		X			X			X
J.4.2.3	No existe derecho ó izquierdo según requiere la norma	L, M, N		X			X			X
J.4.2.4	No permiten la visión posterior	L, M, N		X			X			X
J.5. AGARRADERA DE SUBIDA Y BAJADA, ESTRIBOS, PASAMANOS Y/O DEFENSA INTERIOR (cuando corresponda)										
J.5.1. Agarraderas										



INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoría vehicular	CALIFICACION								
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015		
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G
J.5.1.1	Mal ubicadas	M	X			X			X		
J.5.1.2	No tiene	M	X	(X)		X	(X)		X	(X)	
J.5.1.3	Mala fijación	M	X			X	(X)		X	(X)	
J.5.1.4	Sobresale demasiado de la carrocería	M		X			X			X	
J.5.2. Estribos											
J.5.2.1	Deficiente fijación o altura no reglamentaria	L, M, N	X				X			X	
J.5.2.2	Sobresale demasiado del borde del vehículo o presenta aristas cortantes	L, M, N		X			X			X	
J.5.3. Pasamanos (cuando corresponda)											
J.5.3.1	Deficiente fijación	M	X			X	(X)		X	(X)	
J.5.3.2	Presenta aristas cortantes	M		X			X			X	
J.5.3.3	No tiene	M		X			X			X	
J.5.4. Defensas interiores (cuando corresponda)											

J.5.4.1	No están firmemente fijadas	M	X			X	(X)		X	(X)
J.5.4.2	Estrechan el pasadizo de pasajeros	M		X			X			X
J.5.4.3	No tiene	M		X			X			X
J.6. PISO (cuando corresponda)										
J.6.1	Excesivo desgaste	M	X			X			X	(X)
J.6.2	No tiene superficie antideslizante	M	X	(X)		X	(X)		X	(X)
J.6.3	Presenta rajaduras que permiten el ingreso de agua, polvo o gases	M	X			X	(X)		X	(X)
J.6.4	Deficiente fijación del piso a la carrocería	M	X			X	(X)		X	(X)
J.7. CLARABOYAS DE VENTILACION (cuando corresponda)										
J.7.1	No tiene	M	X			X			X	
J.7.2	Presenta dificultades para abrir y cerrar	M	X			X			X	
J.8. ASIENTOS										
J.8.1. Asiento del conductor										
J.8.1.1	Dimensiones y/o forma no adecuadas, impidiendo el adecuado control del vehículo	L, M, N	X			X			X	(X)
J.8.1.2	En mal estado y/o con defectos de fijación	L, M, N	X			X	(X)		X	(X)
J.8.1.3	No tiene o no funciona el dispositivo de regulación de distancia al volante	M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)
J.8.2. Asientos de pasajeros (cuando corresponda)										
J.8.2.1	En mal estado y/o con defectos de fijación	M	X			X	(X)		X	(X)
J.8.2.2	No tienen pasamanos y/o apoya brazos	M	X			X			X	
J.8.2.3	Dimensiones o distancias entre asientos no reglamentarias	M	X				X			X
J.8.2.4	Presentan aristas o salientes peligrosas	M		X			X			X
J.9. PASILLO (cuando corresponda)										
J.9.1	El ancho y/o la separación no se ajusta a la norma	M	X				X			X
J.10. GUARDABARROS Y/O ESCARPINES										
J.10.1	Defectos en la sujeción	L, M, N, O	X			X			X	
J.10.2	No tiene y/o no funciona	L, M, N, O	X	(X)			X			X
J.10.3	Tiene salientes peligrosas	L, M, N, O		X			X			X
J.11. RUEDA DE REPUESTO										
J.11.1	Neumáticos redibujados no autorizados	L, M, N, O	X			X			X	(X)
J.11.2	Presentan daños que comprometen las telas o lona	L, M, N, O	X			X			X	(X)
J.11.3	Profundidad en las ranuras principales de la banda de rodamiento menor al mínimo exigido por el reglamento	L, M, N, O		X			X			X
J.11.4	Banda de rodamiento reencauchada no unida íntegramente ó deteriorada	L, M, N, O	X			X			X	(X)
J.11.5	Laterales con abultamientos indicando rotura de lonas	L, M, N, O	X			X			X	(X)
J.11.6	SopORTE de rueda de repuesto en mal estado	M, N, O	X				X			X
J.11.7	No tiene rueda de repuesto o herramientas de recambio	M, N, O	X				X			X
J.11.8	Ausencia de gata de acuerdo al tonelaje del vehículo	M, N	X			X				X
J.11.9	No tiene sistema alternativo de rueda de repuesto (cuando corresponda)	M, N, O	X				X			X
J.12. EXTINTOR (cuando corresponda)										
J.12.1	Defectos en la ubicación o fijación	M, N	X			X			X	

INTERPRETACION DE DEFECTOS		Categoria vehicular	CALIFICACION								
			hasta 2011			Años 2012, 2013 y 2014			A partir del año 2015		
			L	G	M.G	L	G	M.G	L	G	M.G
J.12.2	Carga sin vigencia	M, N		X			X			X	
J.12.3	No es de la capacidad adecuada para el tipo de vehículo ó no es del tipo de carga autorizado	M, N	X				X			X	
J.12.4	No tiene letrero con las indicaciones de operación del extintor	M, N, O	X				X			X	
J.12.5	No tiene	M, N		X			X			X	
J.13. PARRILLA O PORTAEQUIPAJES (cuando corresponda)											
J.13.1	Defectos de fijación	L, M, N	X	(X)			X	(X)		X	(X)
J.14. ACCESORIOS											
J.14.1	Defectos de fijación	L, M, N, O	X				X			X	
J.14.2	Medidas exceden la norma	L, M, N, O		X			X			X	
J.14.3	Accesorio no permitido	L, M, N, O		X			X			X	
J.15. CABINA (cuando corresponda)											
J.15.1	Defectos en la fijación de la cabina, bisagras o fijador anti-basculante (en su caso)	N	X				X			X	
J.16. CAPOT											
J.16.1	Cierre deficiente	M, N	X	(X)			X	(X)		X	(X)
J.16.2	Presenta defectos en la fijación a la carrocería	M, N	X				X	(X)		X	(X)
J.17. REMOLQUE, SEMIRREMOLQUE Y TRACTO											
J.17.1. Remolque											
J.17.1.1	Defecto en el travesañ del vehículo tractor sobre el que se monta el acoplamiento	O		X			X			X	
J.17.1.2	Falta cadena de seguridad	O		X			X			X	
J.17.1.3	Faltan elementos de seguridad de acoplamiento al sistema de frenos	O			X			X			X
J.17.1.4	Faltan conectores de luces	O			X			X			X
J.17.2. Semirremolque											
	Desgaste excesivo del King pin según norma	O		X			X			X	
J.17.2.2	Faltan elementos de seguridad de acoplamiento al sistema de frenos	O			X			X			X
J.17.2.3	Faltan conectores de luces	O			X			X			X
J.17.3. Quinta Rueda											
J.17.3.1	Presenta defectos en el anclaje al chasis	N		X			X			X	
J.17.3.2	Excesivo juego radial o desgaste del pin de acoplamiento según norma	N		X			X			X	

J.17.3.3	Falta o falla del bloqueo de la boca de enganche	N		X	(X)		X	(X)		X	(X)
J.18. DIMENSIONES DEL VEHÍCULO											
J.18.1	Excede ancho máximo	M, N, O		X			X			X	
J.18.2	Excede alto máximo	M, N, O		X			X			X	
J.18.3	Excede longitud máxima	M, N, O		X			X			X	
J.19. BOTIQUIN (cuando corresponda)											
J.18.1	Defecto de ubicación y/o fijación	M, N	X			X			X		
J.18.2	No tiene y/o se encuentra con medicamentos vencidos	M, N	X			X			X		
K. VEHICULOS QUE USAN GAS COMO CARBURANTE											
K.1	Instalación no autorizada de acuerdo a norma	L, M, N	X	(X)			X			X	
K.2	Tanques de almacenamiento de combustibles no reglamentarios	L, M, N	X	(X)			X			X	
K.3	Fugas en el sistema	L, M, N		X	(X)		X	(X)		X	(X)
K.4	Fijación del depósito al bastidor o a la carrocería defectuosa	L, M, N	X	(X)		X	(X)		X	(X)	
K.5	Toma de gas no reglamentaria	L, M, N		X			X			X	

Notas:

L	:	Observación Leve
G	:	Observación Grave
MG	:	Observación Muy Grave
X	:	Califica el grado del defecto observado
(X)	:	A criterio del inspector y en función al daño o deterioro observado en el vehículo, el defecto puede ser considerado como un Grave o Muy Grave

293564-1

Fuente: RESOLUCION DIRECTORAL N° 3025-2004-MTC-15

ANEXO 5. Cálculos de indicadores actuales

Producción:

Producción teórica con muestra total:

$$Capacidad\ de\ diseño = \frac{Tiempo\ base}{cuello\ de\ botella}$$

Línea liviana

$$Atenciones = \frac{\left(\frac{55h}{sem}\right) \times \left(\frac{60min}{1h}\right) \times 4sem/mes}{22,96\ min/vehiculo} = 574,76 \approx 575\ vehiculos/mes$$

Línea pesada

$$Atenciones = \frac{\left(\frac{55h}{sem}\right) \times \left(\frac{60min}{1h}\right) \times 4sem/mes}{25,54\ min/vehiculo} = 516,93 \approx 517\ vehiculos/mes$$

$$\text{Atenciones} = \frac{\left(\frac{55h}{\text{sem}}\right) \times \left(\frac{60\text{min}}{1h}\right) \times 4\text{sem/mes}}{22,96\text{min/vehiculo}} + \frac{\left(\frac{55h}{\text{sem}}\right) \times \left(\frac{60\text{min}}{1h}\right) \times 4\text{sem/mes}}{25,54 \text{ min/vehiculo}}$$

$$\text{Atenciones} = 1\,092 \frac{\text{vehiculos}}{\text{mes}}$$

Producción teórica con muestra ajustada:

$$\text{Capacidad de diseño} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{cuello de botella}}$$

Línea liviana

$$\text{Atenciones} = \frac{\left(\frac{55h}{\text{sem}}\right) \times \left(\frac{60\text{min}}{1h}\right) \times 4\text{sem/mes}}{10,44 \text{ min/vehiculo}} = 1264,37 \approx 1264 \text{ vehiculos/mes}$$

Línea pesada

$$\text{Atenciones} = \frac{\left(\frac{55h}{\text{sem}}\right) \times \left(\frac{60\text{min}}{1h}\right) \times 4\text{sem/mes}}{11,11 \text{ min/vehiculo}} = 1188,12 \approx 1188 \text{ vehiculos/mes}$$

$$\text{Atenciones} = \frac{\left(\frac{55h}{\text{sem}}\right) \times \left(\frac{60\text{min}}{1h}\right) \times 4\text{sem/mes}}{10,44\text{min/vehiculo}} + \frac{\left(\frac{55h}{\text{sem}}\right) \times \left(\frac{60\text{min}}{1h}\right) \times 4\text{sem/mes}}{11,11 \text{ min/vehiculo}}$$

$$\text{Atenciones} = 2\,452 \text{ vehiculos/mes}$$

Producción Real

Producción, Noviembre 2016-Abril 2017

Mes	Producción (vehículos/mes)		Producción total (vehículos/mes)
	Línea liviana	Línea pesada	
Noviembre	1 004	584	1 588
Diciembre	1 291	463	1 754
Enero	1 502	554	2 056
Febrero	911	403	1 314
Marzo	873	307	1 180
Abril	1 082	418	1 500
Promedio	1 111	455	1 566
Total	6 663	2 729	9 392

Fuente: Empresa CIPESAC

ANEXO 6. Manual de procedimientos del proceso de inspección técnica vehicular

 CIPESAC <small>Centro de Inspecciones Técnicas Vehiculares del Perú S.A.C.</small>	CENTRO DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES DEL PERÚ S.A.C.		
	PROCESO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR		
	CÓDIGO: PCS-ITV-001		PÁGINA: 1 de 9
PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR			
	CARGO	NOMBRE	FECHA
ELABORADO:	Autora de la investigación	Claudia Ximena Zamora Carpio	02-06-2017
REVISADO:	Asesor de Tesis	MSc. Ing. Martha E. Tesén Arroyo	16-06-2017
APROBADO:	Gerente de la empresa CIPESAC	Ing. Ricardo Zapata	17-06-2017

1. **Objetivo:** Realizar la inspección técnica a los vehículos que soliciten el servicio verificando que cumplan con los requisitos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
2. **Alcance:** Este procedimiento abarca desde el ingreso del vehículo a la planta de revisiones técnicas hasta la entrega del certificado de inspección técnica vehicular y de la calcomanía o del informe de revisión técnica. Involucra directamente al personal en caja, al que se encuentra en las líneas de inspección al de verificación y de certificación.
3. **Definiciones:**
 - 3.1. **Centros de Inspección Técnica Vehicular – CITV:** Personas naturales o jurídicas autorizadas por la DGTT para realizar las Inspecciones Técnicas Vehiculares.
 - 3.2. **Inspección Técnica Vehicular:** Procedimiento a cargo de los Centros de Inspección Técnica Vehicular – CITV, a través del cual se evalúa, verifica y certifica el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos y el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en la normativa nacional, con el objeto de garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre, y las condiciones ambientales saludables. Las Inspecciones Técnicas Vehiculares serán realizadas de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento, el Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares, la Tabla de Interpretación de Defectos de Inspecciones Técnicas Vehiculares y las disposiciones complementarias que se emitan al respecto.
 - 3.3. **Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular:** Distintivo visible colocado al vehículo materia de inspección por el Centro de Inspección Técnica Vehicular - CITV que evidencia que el mismo ha aprobado la inspección técnica vehicular en un Centro de Inspección Técnica Vehicular- CITV autorizado.
 - 3.4. **Certificado de inspección técnica vehicular:** Documento con carácter de declaración jurada y de alcance nacional emitido exclusivamente por el Centro de Inspección Técnica Vehicular - CITV autorizado por la DGTT.
 - 3.5. **Informe de inspección técnica vehicular** Documento con carácter de declaración jurada y de alcance nacional emitido por el Centro de Inspección Técnica Vehicular - CITV, mediante el cual se acredita que el vehículo ha sido presentado a la Inspección Técnica Vehicular. Este documento contiene los valores resultantes de cada prueba y las observaciones derivadas de dicha inspección, así como la gravedad de las mismas.

3.6. Tabla de Interpretación de Defectos de Inspecciones Técnicas Vehiculares:

Documento que establece los criterios que permiten determinar si el elemento o equipo en cuestión está o no en condiciones aceptables, tipifica las observaciones resultante de las inspecciones Técnicas Vehiculares y las clasifica en Observaciones Leves, Graves y Muy Graves. Aprobada por Resolución Directoral de la DGTG.

4. Referencias

- Manual de inspecciones Técnicas Vehiculares
- Reglamento Nacional de inspecciones técnicas vehiculares
- D.S. N 006-2012-MTC: Decreto Supremo que modifica e incorpora disposiciones al Reglamento Nacional de Administración de Transporte
- Límites máximos permisibles del MTC

5. Responsables:

- Supervisor de línea, encargado de verificar el correcto funcionamiento de la inspección técnica vehicular en línea.
- Operario por etapa del proceso, son aquellos que se encargan de realizar directamente la actividad o tarea que tienen designada de acuerdo a la etapa o puesto de trabajo que ocupan; estos incluyen: los técnicos de línea, responsable de caja, de verificación y de certificación. Asimismo, serán aquellos que se encarguen de la verificación de sus etapas y de que se hayan cumplido todas las actividades especificadas en el presente manual de procedimientos.
- Clientes, aquellos que se encargarán de proporcionar la información y facilidades necesarias para que se brinde el servicio de revisiones técnicas en sus vehículos.

6. Desarrollo del Procedimiento:

6.1. Ingreso del cliente a la planta de revisiones técnicas y solicitud del servicio

En esta primera etapa se da inicio al proceso de inspecciones técnicas vehiculares y es donde el cliente ingresa con su vehículo a la planta y se dirige a caja para solicitar la respectiva revisión técnica.

6.2.Recepción y Verificación de documentos

Habiendo solicitado el servicio de inspección técnica, el personal de caja procede a solicitar y recepcionar los documentos requeridos: Tarjeta de propiedad, SOAT, Tarjeta de operatividad o de circulación, certificado de inspección técnica anterior o declaración jurada. Para luego realizar la verificación física de los documentos, que engloba la comprobación de la veracidad, coincidencia de datos, y vigencia de los mismos, según lo establecido en el Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares.

6.3.Registro de datos de los clientes

De encontrarse conforme la documentación, se procede al ingreso de datos al Sistema CIPESAC, datos como: Placa, datos de la persona, Monto del servicio y RUC o DNI.

6.4.Pago

Cuando el cliente se ha registrado correctamente, el mismo procede a realizar el pago correspondiente al tipo de servicio solicitado; esto basado en la tabla de precios de la empresa. Se imprime la boleta o factura y paralelamente a esta actividad, se da la fotocopia de documentos; para después realizar la devolución de todos los documentos originales excepto el del certificado de la inspección previa.

6.5.Operaciones en módulo de inspección 1

En el módulo 1 se dan las operaciones tanto de inspección visual como de inspección mecánica, verificándose lo siguiente:

- Los datos de la tarjeta de propiedad en cuanto a la coincidencia de datos con respecto a la carrocería.
- El estado de conservación de la carrocería, espejos, parabrisas, limpiabrisas, láminas retrorreflectivas, parachoques y demás componentes según el tipo de vehículo, de acuerdo con las exigencias técnicas establecidas en el *Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares* y el *Reglamento Nacional de Vehículos*.
- La integridad estructural del chasis y vigas principales.
- Los juegos que puedan existir en las ruedas, sistemas de dirección, suspensión, amortiguación y frenos, así como de los dispositivos de unión entre ellos y el chasis.
- La profundidad del dibujo de rodadura de los neumáticos del vehículo cumplan con las exigencias mínimas establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos.
- El cumplimiento de los requisitos específicos exigidos para el tipo de servicio del vehículo, según lo establecido en los Reglamentos Nacional de Administración de Transportes, Nacional de Vehículos, Nacional de Tránsito, de Transporte de Mercancías Peligrosas y demás normativa específica, según el caso.

Asimismo, para la inspección mecánica:

- Se verifica emisión de gases: Verificación mediante un opacímetro o analizador de gases, de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes.
- Verificación con reflectómetro del grado de reflectividad de las láminas reflectivas y placa única nacional de rodaje.

Al culminar esta etapa se verifica que todos los datos e inspecciones requeridas se hayan realizado completa y correctamente; para luego ingresar todos los resultados directamente a la computadora y enviados al área de verificación mediante el Sistema Automotriz SAC, o la plataforma virtual que la empresa tenga en uso.

6.6. Operaciones en módulo de inspección 2

En el módulo 2 se verifica lo siguiente:

- Sistema de dirección: verificación con medidor de alineación de ruedas al paso de la convergencia o divergencia de las ruedas.
- Sistema de frenos: Verificación mediante un frenómetro de rodillos de la eficiencia de frenado.

Asimismo, se verifica que en esta etapa se hayan realizado todas las inspecciones requeridas completa y correctamente. Para después, ingresar todos los resultados directamente a la computadora y enviarlos al área de verificación mediante el Sistema Automotriz SAC, o la plataforma virtual que la empresa tenga en uso.

6.7. Operaciones en módulo de inspección 3

Y finalmente, en el módulo 3 se realiza la verificación de lo siguiente:

- Sistema de luces: verificación con regloscopio o luxómetro con respecto a la cantidad, funcionamiento, alineamiento e intensidad de las luces.
- Sistema de suspensión: Verificación de ésta mediante banco de suspensiones.
- Emisiones sonoras: verificación mediante un sonómetro, de los límites máximos permisibles de emisiones sonoras.

Del mismo modo, se comprueba constantemente que en esta etapa se hayan realizado todas las inspecciones y operaciones requeridas. Asimismo, se ingresan todos los resultados directamente a la computadora y se envían al área de verificación mediante el Sistema Automotriz SAC, o la plataforma virtual que la empresa tenga en uso.

6.8. Ingreso y verificación de datos del propietario y del vehículo

Paralelamente a la realización de la inspección técnica por módulo, se recepciona virtualmente la información ingresada al sistema en la etapa de Registro de clientes. Y de la misma forma, se realiza el ingreso de datos requeridos en la plataforma del Sistema Automotriz SAC como una “Nueva orden de trabajo”, donde se deben llenar los siguientes campos: Datos del vehículo (que incluye: Datos del Vehículo, Datos adicionales y Datos del Propietario/SOAT), Datos del transportista y Datos de la

inspección, que se encuentran en la tarjeta de propiedad, SOAT y la licencia de conducir. En caso, se trate de un cliente recurrente al ingresar la placa se realiza la búsqueda en el sistema y los datos mencionados anteriormente cargan automáticamente; verificando que todos los datos son correctos y coherentes con el cliente que ingresa para el servicio.

De otro modo, al culminar el ingreso de los datos estos se vuelven a verificar con el fin de no causar una inconformidad o retraso en una etapa posterior.

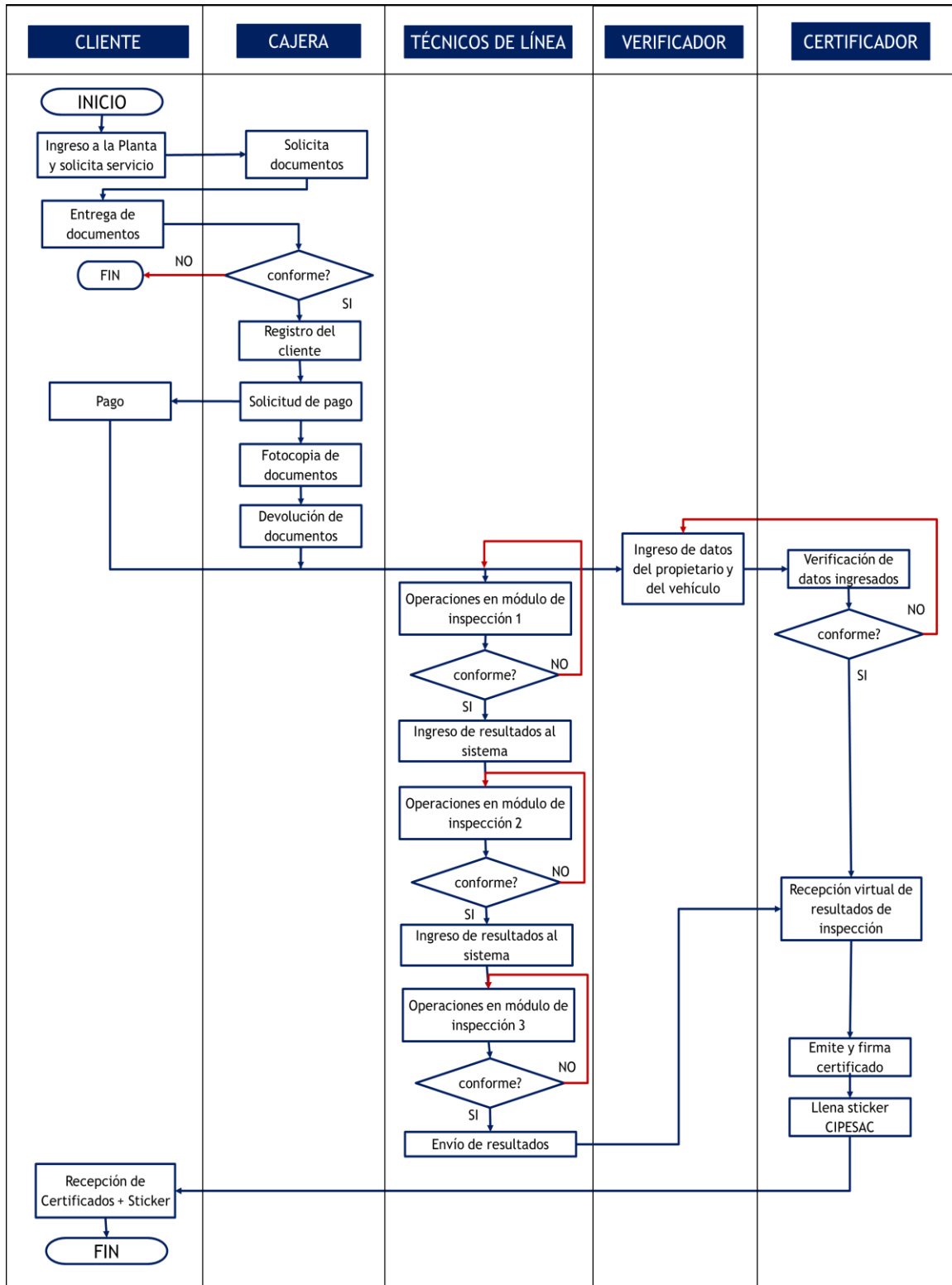
6.9.Recepción virtual de resultados de inspección

Teniendo correctamente ingresados los datos anteriores, se espera por la culminación de las pruebas en la línea de inspección. Para después, recepcionar virtualmente los resultados más la descripción de observaciones, de encontrarse alguna. Se consolida los datos obtenidos de las pruebas y los ingresados en todo el proceso, se comprueba que se tenga todos los campos requeridos; puesto que serán los que se encuentren presentes en el certificado y requerirán verificación.

6.10. Certificación y entrega de resultados

Habiendo finalizado la inspección y de encontrarse aprobado el vehículo, se realiza la emisión e impresión del certificado, así como el llenado manual del calcomanía CIPESAC. Para después, entregarle al cliente el respectivo Certificado de Inspección Técnica Vehicular con la correspondiente Calcomanía de Inspección Técnica Vehicular, la cual es colocada al lado derecho del parabrisas delantero.

Por otro lado, de no aprobar la inspección técnica se le entrega al cliente o usuario del vehículo únicamente el Informe de Inspección Técnica Vehicular.



7. Formatos

- ❖ Certificado de Inspección Técnica vehicular y calcomanía de la empresa o Informe de Inspección Técnica vehicular.

8. Anexos:

CERTIFICADO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR

CENTRO DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES DEL PERÚ S.A.C. - CIPESAC
Carretera Panamericana Norte Km. 775 Mza. 8 Lte. 05 Z.I.
Hab. Industrial T-3 - Lambayeque
Teléfono: 979466184
R.D. 248-2013-MTC/15
www.cipesac.pe cipesac_chic@cipesac.pe

CERTIFICADO DE INSPECCION TECNICA VEHICULAR

Certificado N° TG-36-00058491

Tipo de Inspección	ORDINARIA - COMPLEMENTARIA	Fecha de Inspección	27/05/2017	Informe de Inspección N°	00059378
--------------------	----------------------------	---------------------	------------	--------------------------	----------

I. CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO:

1 Titular o Propietario					
2 Placa	Z3V737	8 Combustible	DIESEL	14 N° Asientos / Pasajeros	3/2
3 Categoría	N3	9 VIN / N° de Serie	N126X2007030	15 Largo / Ancho / Alto (m)	8.68/2.50/2.75
4 Marca	VOLVO	10 N° de Motor	TD120G82553993	16 Color(es)	BLANCO PLOMO AZUL
5 Modelo	N-1225	11 Carrocería	VOLQUETE	17 Peso Neto(Kg.)	13800
6 Año de Fabricación	1981	12 Marca Carrocería	VOLVO	18 Peso Bruto Vehicular(Kg.)	31800
7 Kilometraje	153317	13 N° Ejes / N° Ruedas	3/10	19 Carga Util(Kg.)	18000

II. DATOS DE LOS EQUIPOS:

CITY	CIPESACCHICLAYO	Frenometro	Alineador	Analizador u Opacimetro	Regloscopio ó Luxometro	Banco Suspensión
Línea	L2_PESADOS	Equipo N° MB8100 s1581	Equipo N° MSS8400 s497	Equipo N° Dst1668-11050	Equipo N° MLD09 s 0502	Equipo N° --

III. RESULTADOS OBTENIDOS:

Ejes	Peso (Kg)	FRENO DE SERVICIO						FRENO DE ESTACIONAMIENTO						FRENO DE EMERGENCIA									
		Fuerza de Frenado (kN)		Desequilibrio (%)	Resultado	Eficiencia (%)	Resultado	Fuerza de Frenado (kN)		Desequilibrio (%)	Resultado	Eficiencia (%)	Resultado	Fuerza de Frenado (kN)		Desequilibrio (%)	Resultado	Eficiencia (%)	Resultado				
		Der.	Izq.					Der.	Izq.					Der.	Izq.								
1*	4270	14.03	14.86	6	A	67	A	13	13.88	6	A	21	A										
2*	4750	15.99	15.45	3	A																		
3*	4290	14.12	13.6	4	A																		
4*																							
5*																							

Ejes	PRUEBA DE ALINEAMIENTO		PROFUNDIDAD DE NEUMÁTICOS		PRUEBA DE LUCES				SUSPENSION					
	Desviación (m/Km)	Resultado	Medida Obtenida (mm)	Resultado	Tipo de Luz	Medida Obtenida (lux o Cl)	Alineamiento	Resultado	Delantera (%)	Posterior (%)	Izq.	Izq.	Der.	Der.
1*	1.5	A	12.36	A	Bajas	11	12	0	A					
2*	0	A	8.16	A	Altas	23	19	0	A					
3*	0	A	-7.23	A	Alta Adicional									
4*					Nebulinas									
5*														

(1) Indicar la desviación del haz de luz a la IZQ-DER+INF/SUP+

EMISIONES DE GASES	T° Aceite (°C)	82	CO Ralenti (%)		CO Acel (%)		Resultado	EMISIONES SONORAS	Sonometro (dB)	Resultado
	RPM	1260	CO + CO2 Ralenti (%)		CO + CO2 Acel (%)					
	Opacidad (m-1)	0.3	HC Ralenti (ppm)		HC Acel (ppm)		A			

IV. OBSERVACIONES DETECTADAS:

CÓDIGO	INTERPRETACIÓN DE DEFECTOS	CALIFICACIÓN
H.3.1.4	Intensidad de luces no cumple con el reglamento	LEVE
H.3.10.3	No están ubicados de acuerdo a norma	LEVE
J.1.1.3	Presenta quebraduras, abolladuras o placas sueltas que comprometen la seguridad	LEVE
F.4.2	Fugas de aceite de motor.	LEVE

NOTA: Las observaciones efectuadas deben ser subsanadas antes de la siguiente inspección Técnica Vehicular

V. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR:

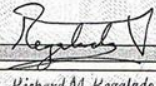
Resultado De La Inspección	Vigencia Del Certificado	Fecha De La Próxima Inspección	 Richard M. Regalado Vasquez Firma Del Ingeniero Supervisor REG. CIP. 142039
APROBADO	12 Meses	27/05/2018	

Fig. N°1. Certificado de Inspección Técnica Vehicular

ANEXO 7. Fichas de proceso propuestas por etapa



CÓDIGO:	FASE	PÁGINA
1	1	1
	VERSIÓN	FECHA
	1	02-06-2017

PROCESO		PROPIETARIO			
REGISTRO Y VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS		Ing. Supervisor de línea			
MISIÓN		DOCUMENTACIÓN			
Registrar los datos de los clientes y verificar los documentos solicitados.		Procedimiento de inspección técnica vehicular			
ALCANCE	EMPIEZA: Ingreso a la planta de revisiones técnicas				
	INCLUYE: Solicita documentos Recepción y verificación de documentos Registro de datos de clientes Pago y fotocopia de documentos				
	TERMINA: Devolución de documentos				
ENTRADAS: Cliente con su vehículo					
PROVEEDORES: Parque automotor de Chiclayo					
SALIDAS: Factura o boleta del cliente					
CLIENTES: Etapa de inspección					
RIESGOS			REGISTROS		
Mal registro de los datos del cliente o no solicitar un documento necesario para el proceso.			Boleta de pago o factura		
VARIABLES DE CONTROL			INDICADORES		
Porcentaje de datos erróneos o documentos faltantes Tiempo total de la etapa			$\% \text{ datos erróneos o documentos faltantes} = \frac{\text{Número de datos erróneos o faltantes}}{\text{Número total de datos/documentos a verificar}} * 100\%$ $\text{Lead time promedio} = \sum \text{Tiempo de cada actividad}$		
ELABORADO	FECHA	REVISADO	FECHA	APROBADO	FECHA
Claudia Ximena Zamora Carpio	02-06-2017	Asesor de Tesis MSc. Ing. Martha E. Tesén Arroyo	16-06-2017	Gerente de la empresa CIPESAC	17-06-2017

			CÓDIGO:	FASE	PÁGINA
			1	1	1
				VERSIÓN	FECHA
			1	02-06-2017	
PROCESO			PROPIETARIO		
INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR EN LÍNEA			Ing. Supervisor de línea		
MISIÓN			DOCUMENTACIÓN		
Realizar las operaciones de revisión técnica vehicular de acuerdo con lo normado por el MTC.			Procedimiento de inspección técnica vehicular		
ALCANCE	EMPIEZA: Ingreso del vehículo al módulo 1				
	INCLUYE: Inspección en módulo 1 Verificación de resultados del módulo 1 Inspección en módulo 2 Verificación de resultados del módulo 2 Inspección en módulo 3 Verificación de resultados del módulo 3				
	TERMINA: Envío virtual de los resultados				
ENTRADAS: Factura o boleta del cliente, Vehículo del usuario					
PROVEEDORES: Etapa de registro de clientes					
SALIDAS: Resultados de la inspección técnica					
CLIENTES: Etapa de verificación de resultados					
RIESGOS			REGISTROS		
Demoras excesivas, quejas de los clientes, no verificar todos los requisitos necesarios.			Resultados de la inspección técnica vehicular en la línea (virtual).		
VARIABLES DE CONTROL			INDICADORES		
Porcentaje de requisitos verificados Tiempo total de la etapa			$\% \text{ requisitos verificados} = \frac{\text{Número de requisitos verificados}}{\text{Número total de requisitos}} * 100\%$ $\text{Lead time promedio} = \sum \text{Tiempo de cada actividad}$		
ELABORADO	FECHA	REVISADO	FECHA	APROBADO	FECHA
Claudia Ximena Zamora Carpio	02-06-2017	Asesor de Tesis MSc. Ing. Martha E. Tesén Arroyo	16-06-2017	Gerente de la empresa CIPESAC	17-06-2017

 CIPESAC <small>Centro de Inspecciones Técnicas Vehiculares del Perú S.A.C.</small>			CÓDIGO:	FASE	PÁGINA
			1	1	1
				VERSIÓN	FECHA
			1	02-06-2017	
PROCESO			PROPIETARIO		
VERIFICACIÓN DE RESULTADOS			Ing. Supervisor de línea		
MISIÓN			DOCUMENTACIÓN		
Verificar la totalidad de los datos ingresados y recepcionados.			Procedimiento de inspección técnica vehicular		
ALCANCE	EMPIEZA: Ingreso de datos del propietario y del vehículo.				
	INCLUYE: Verificación de datos ingresados Recepción de resultados de la inspección (virtual) Emisión de consolidado				
	TERMINA: Verificación de resultados				
ENTRADAS: Datos ingresados en el registro, Resultados de la inspección en línea.					
PROVEEDORES: Etapa de inspección técnica vehicular					
SALIDAS: Consolidado verificado					
CLIENTES: Etapa de certificación					
RIESGOS			REGISTROS		
Demoras excesivas, datos erróneos o faltantes en el consolidado			Consolidado verificado (virtual)		
VARIABLES DE CONTROL			INDICADORES		
Porcentaje de datos erróneos o faltantes Tiempo total de la etapa			$\% \text{ datos erróneos o faltantes} = \frac{\text{Número de datos erróneos o faltantes}}{\text{Número total de datos a verificar}} * 100\%$ $\text{Lead time promedio} = \sum \text{Tiempo de cada actividad}$		
ELABORADO	FECHA	REVISADO	FECHA	APROBADO	FECHA
Claudia Ximena Zamora Carpio	02-06-2017	Asesor de Tesis MSc. Ing. Martha E. Tesén Arroyo	16-06-2017	Gerente de la empresa CIPESAC	17-06-2017

 CIPESAC <small>Centro de Inspecciones Técnicas Vehiculares del Perú S.A.C.</small>			CÓDIGO:	FASE	PÁGINA
			1	1	1
				VERSIÓN	FECHA
			1	02-06-2017	
PROCESO			PROPIETARIO		
CERTIFICACIÓN			Ing. Supervisor de línea		
MISIÓN			DOCUMENTACIÓN		
Emitir el certificado y realizar la entrega de los resultados de la inspección.			Procedimiento de inspección técnica vehicular		
ALCANCE	EMPIEZA: Emisión e impresión de Certificado o Informe				
	INCLUYE: Firma del Ingeniero a cargo de la certificación. Llenado de la calcomanía CIPESAC, de ser el caso.				
	TERMINA: Entrega de Certificado y calcomanía o del Informe de inspección técnica.				
ENTRADAS: Consolidado verificado (virtual)					
PROVEEDORES: Etapa de verificación					
SALIDAS: Certificado o Informe de inspección técnica vehicular					
CLIENTES: Cliente del servicio de inspecciones técnicas vehiculares.					
RIESGOS			REGISTROS		
Demoras excesivas, certificar un vehículo que no cumpla con los requisitos			Certificado o Informe de inspección técnica vehicular		
VARIABLES DE CONTROL			INDICADORES		
Tiempo total de la etapa			$Lead\ time\ promedio = \sum Tiempo\ de\ cada\ actividad$		
ELABORADO	FECHA	REVISADO	FECHA	APROBADO	FECHA
Claudia Ximena Zamora Carpio	02-06-2017	Asesor de Tesis MSc. Ing. Martha E. Tesén Arroyo	16-06-2017	Gerente de la empresa CIPESAC	17-06-2017

Matriz de interacción de las etapas del proceso de Inspección técnica vehicular

DEL PROCESO	RECIBE	PROCESO	ENTREGA	AL PROCESO
--	--	Registro y verificación documentaria	Factura o boleta del cliente	Inspección técnica vehicular
Registro y verificación documentaria	Factura o boleta del cliente	Inspección técnica vehicular	Resultados de la inspección técnica	Verificación de resultados
Inspección técnica vehicular	Resultados de la inspección técnica	Verificación de resultados	Consolidado verificado	Certificación
Verificación de resultados	Consolidado verificado	Certificación	Certificado o Informe de inspección técnica vehicular	--

ANEXO 8. Tabla de Precios de la Empresa CIPESAC

TIPO DE INSPECCIÓN TÉCNICA: INCORPORACIÓN

Código	cr_revision	MONTO (S/)
201	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - AUTOMOVIL	70
202	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA RURAL	80
203	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA PICK UP	80
204	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA PANEL	80
205	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - ÓMNIBUS COASTER	120
207	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - REMOLCADOR	160
209	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - SEMIREMOLQUE	120
210	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - ÓMNIBUS M3	160
211	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CMTA PICKUP N1	100
212	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIÓN N2	130
213	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIÓN N3	160
214	INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - REMOLQUE	120

TIPO DE INSPECCIÓN TÉCNICA: COMPLEMENTARIA

Código	cr_revision	MONTO (S/)
301	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - TAXI O COLECTIVO	35
302	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA RURAL (SERVICIO PÚBLICO)	70
303	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA RURAL (SERVICIO ESCOLAR)	70
304	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA PANEL	70
305	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA PICK UP	70
306	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - ÓMNIBUS COASTER	100
308	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - REMOLCADOR	130
309	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - SEMIREMOLQUE	110
310	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - REMOLQUE	140
312	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - ÓMNIBUS M3	150
313	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - CMTA PICKUP N1	80
314	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - CAMIÓN N2	130
315	INSPECCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - CAMIÓN N3	150

TIPO DE INSPECCIÓN TÉCNICA: ORDINARIA

Código	cr_revision	MONTO (S/)
102	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - CAMIONETA RURAL	60
103	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - CAMIONETA PICK UP	60
104	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - CAMIONETA PANEL	60
105	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - ÓMNIBUS COASTER	90
107	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - REMOLCADOR	140
109	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - AUTOMÓVIL PARTICULAR	50
110	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - AUTOMÓVIL TAXI O COLECTIVO	60
111	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - ÓMNIBUS M3	140
112	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - CMTA PICKUP N1	90
113	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - CAMIÓN N2	120
114	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - CAMIÓN N3	140
115	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - REMOLQUE	120
116	INSPECCIÓN TÉCNICA ORDINARIA - SEMIREMOLQUE	120

Fuente: Empresa CIPESAC

ANEXO 9. Promedio de atenciones por tipo de vehículo, Noviembre 2016-Abril 2017

TIPOS DE REVISIONES	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROMEDIO	PONDERADO
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - AUTOMOVIL	0	1	0	1	0	0	0.33	0.02%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA PICK UP	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA PANEL	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - OMNIBUS COASTER	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - REMOLCADOR	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - SEMIREMOLQUE	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - OMNIBUS M3	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CMTA PICKUP N1	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMION N2	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMION N3	0	0	0	1	0	0	0.17	0.01%
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - REMOLQUE	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - TAXI O COLECTIVO	271	326	409	211	221	322	293.33	18.74%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA RURAL (SERVICIO PUBLICO)	125	183	192	165	131	154	158.33	10.11%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA RURAL (SERVICIO ESCOLAR)	5	0	8	11	12	7	7.17	0.46%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA PANEL	8	2	4	1	2	4	3.50	0.22%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA PICK UP	160	168	201	145	139	172	164.17	10.49%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - OMNIBUS COASTER	8	7	5	9	9	4	7.00	0.45%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - REMOLCADOR	192	123	141	81	50	65	108.67	6.94%

INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - SEMIREMOLQUE	155	112	138	114	69	102	115.00	7.35%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - REMOLQUE	0	0	0	0	0	1	0.17	0.01%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - OMNIBUS M3	21	31	38	25	11	22	24.67	1.58%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CMTA PICKUP N1	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMION N2	88	84	105	80	80	104	90.17	5.76%
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMION N3	119	105	127	93	88	120	108.67	6.94%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMIONETA RURAL	104	147	162	104	99	99	119.17	7.61%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMIONETA PICK UP	40	44	70	31	39	36	43.33	2.77%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMIONETA PANEL	0	0	0	1	2	1	0.67	0.04%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - OMNIBUS COASTER	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - REMOLCADOR	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - AUTOMOVIL PARTICULAR	291	420	456	241	228	287	320.50	20.47%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - AUTOMOVIL TAXI O COLECTIVO	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - OMNIBUS M3	1	1	0	0	0	0	0.33	0.02%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CMTA PICKUP N1	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMION N2	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMION N3	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - REMOLQUE	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - SEMIREMOLQUE	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00%
TOTAL	1588	1754	2056	1314	1180	1500	1565.33	100.00%

Fuente: Empresa CIPESAC

**ANEXO 10. Valor monetario ponderado por tipo de inspección, Noviembre 2016-
Abril 2017**

TIPOS DE REVISIONES	PONDERADO	PRECIO	Valor monetario ponderado
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - AUTOMOVIL	0.02%	70	0.01
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA RURAL	0.00%	80	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA PICK UP	0.00%	80	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMIONETA PANEL	0.00%	80	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - OMNIBUS COASTER	0.00%	120	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - REMOLCADOR	0.00%	160	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - SEMIREMOLQUE	0.00%	120	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - OMNIBUS M3	0.00%	160	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CMTA PICKUP N1	0.00%	100	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMION N2	0.00%	130	0.00
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - CAMION N3	0.01%	160	0.02
INSPECCION TECNICA DE INCORPORACION - REMOLQUE	0.00%	120	0.00
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - TAXI O COLECTIVO	18.74%	35	6.56
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA RURAL (SERVICIO PUBLICO)	10.11%	70	7.08
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA RURAL (SERVICIO ESCOLAR)	0.46%	70	0.32
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA PANEL	0.22%	70	0.16
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMIONETA PICK UP	10.49%	70	7.34
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - OMNIBUS COASTER	0.45%	100	0.45
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - REMOLCADOR	6.94%	130	9.02
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - SEMIREMOLQUE	7.35%	110	8.08
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - REMOLQUE	0.01%	140	0.01
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - OMNIBUS M3	1.58%	150	2.36
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CMTA PICKUP N1	0.00%	80	0.00
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMION N2	5.76%	130	7.49
INSPECCION TECNICA COMPLEMENTARIA - CAMION N3	6.94%	150	10.41
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMIONETA RURAL	7.61%	60	4.57
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMIONETA PICK UP	2.77%	60	1.66
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMIONETA PANEL	0.04%	60	0.03
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - OMNIBUS COASTER	0.00%	90	0.00
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - REMOLCADOR	0.00%	140	0.00
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - AUTOMOVIL PARTICULAR	20.47%	50	10.24
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - AUTOMOVIL TAXI O COLECTIVO	0.00%	60	0.00
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - OMNIBUS M3	0.02%	140	0.03
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CMTA PICKUP N1	0.00%	90	0.00
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMION N2	0.00%	120	0.00
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - CAMION N3	0.00%	140	0.00
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - REMOLQUE	0.00%	120	0.00
INSPECCION TECNICA ORDINARIA - SEMIREMOLQUE	0.00%	120	0.00
TOTAL	100.00%		75.84

Fuente: Empresa CIPESAC

ANEXO 11. Cotización de la capacitación

The screenshot shows a Gmail interface on a Windows desktop. The browser address bar displays the URL: <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=wm#inbox/15fdc9ec1456b3df>. The Gmail header shows the sender as Xime zamora, with the subject line partially visible: "Estimado Ing. Rojas, Solicito la cotización de una capacitación centrada en I...". The email is dated 10:28 PM (18 hours ago). Below the header, the recipient is identified as JEAN MARTIN ROJAS PAREDES, with the email received 4:32 PM (6 minutes ago). A language translation bar is visible, set to Spanish to English. The main body of the email contains the following text:

Srta. Xime Zamora

Reciba con la presente mi mas cordial saludo , de acuerdo a su misiva le suscribo lo siguiente :

El precio por cada capacitación es de : S/. 200.00 ; mas viaticos .

Lo que nos tendríamos que ponernos de acuerdo acerca es acerca de si va a ser una sola exposición o se va a realizar una capacitación por cada tema.

En cuanto a la fecha me tendría que avisar por lo menos con 15 dias de anticipación para no tener ningún inconveniente.

Esperando que la presente sea de su agrado , me despido hasta otra oportunidad

Atte.

Ing. Jean Martin Rojas Paredes
Ing. Mecanico
CIP 88718

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date and time: 4:39 PM, 21/11/2017. The taskbar also contains icons for various applications including Internet Explorer, WhatsApp, and Microsoft Word.

ANEXO 12. Perfiles del personal

PUESTO DE TRABAJO	Técnico Mecánico
MISIÓN DEL PUESTO	Responsable de inspeccionar los vehículos de acuerdo al manual y al reglamento nacional de revisiones técnicas vehiculares vigente en coordinación y supervisión del Ingeniero de Supervisor.
EDUCACION	Ingeniero titulado y colegiado en ingeniería mecánica o mecánica eléctrica
FORMACION	Capacitado en la normativa aplicada a revisiones técnicas vehiculares
EXPERIENCIA	3 años de experiencia comprobada en actividades relacionadas en el sector como técnico mecánico.

FUNCIONES OPERATIVAS

1. Al iniciar su jornada se debe revisar la operatividad de los equipos de su estación de trabajo.
2. Cumplir con las directivas, procedimientos e instructivos establecidos de operación de los equipos de
3. ITV.
4. Utilizar su usuario y password de acceso al sistema de CITV.
5. No utilizar los usuarios ni contraseñas de otros empleados (bajo sanción).
6. Mantener limpio y ordenado el área de trabajo asignado.
7. Cuidar los equipos de su estación de trabajo y en general de toda la línea.
8. Reportar al Ingeniero de Planta sobre el estado de los equipos.
9. Reportar al ingeniero de Supervisor sobre las fallas mayores que presenten los vehículos antes, durante y al finalizar el proceso de ITV.
10. Ejecutar las pruebas completas a cada vehículo tomando como referencia la tabla de interpretación.
11. Frenos, alineamiento, suspensión
12. Gases
13. Visual. Etc.,
14. En la estación de visual deberá realizar las evaluaciones en función de la tabla de interpretación de defectos y del manual de inspecciones técnicas vehiculares, completando la totalidad de las pruebas.
15. Operar los equipos de acuerdo al manual de ITV y de acuerdo a las indicaciones proporcionadas por parte del área de mantenimiento.
16. Reportar en forma inmediata al Ingeniero Supervisor sobre las fallas relacionadas con los equipos de la línea de inspección.
17. Utilizar en todo momento el equipo de protección personal EPP.
18. Comunicar al Ingeniero Supervisor la falta de EPP.
19. Al terminar su jornada laboral en el caso de personal de apertura y medio, éste deberá dejar su área de trabajo limpia y ordenada. En el caso del cierre, los equipos se dejarán apagados y la estación con su respectivo cobertor, libre de polvo y alguna sustancia que pueda deteriorar algún equipo.

PUESTO DE TRABAJO	Digitadora y Cajera
MISIÓN DEL PUESTO	Responsable de solicitar e ingresar correctamente la información necesaria y aperturar el inicio de inspección para el proceso de Inspección Técnica Vehicular.
EDUCACION	Secundaria completa.
FORMACION	Capacitado en la normativa aplicada a Revisiones Técnicas Vehiculares.
EXPERIENCIA	01 año en atención al cliente.

FUNCIONES OPERATIVAS

1. Al inicio de su jornada laboral, inspeccionar su puesto de trabajo y cerciorarse que cuente con todo el mobiliario básico: computador, conexión al servidor y a la red (conexión al nuevo sistema de módulo de caja y facturación), accesos al link de consulta vehicular y una cantidad promedio de DD.JJ en blanco y sencillo para dar vuelto.
2. Durante su jornada laboral debe permanecer en su puesto bajo criterios de orden y limpieza, cuidando su área de trabajo.
3. Registrar el cobro del servicio según las características documentarias y físicas del vehículo a inspeccionar.
4. Solicitar e inspeccionar documentos originales básicos establecidos según reglamento (Manual de ITV).
5. Verificar y digitar correctamente todos las casillas correspondientes a las características consignadas en la tarjeta de propiedad.
6. Verificar la vigencia y originalidad del SOAT o CAT.
7. Verificar el tipo de inspección en función del tipo de servicio del SOAT.
8. De ser una re-inspección o una actualización, deberá verificar la información de la tarjeta de propiedad desde el sistema de CITV.
9. Pre-ingresar el tipo de certificación y la clase de autorización de acuerdo al SOAT e ingresar la información pertinente que solicita el sistema entre ellos tipo de servicio, entre otros.
10. Generar el comprobante de pago correspondiente
11. Reportar cualquier incidente al administrador o asistente de planta.
12. Finalmente se manda a imprimir el comprobante de pago por cada servicio generado.
13. Guiar al cliente en caso manifieste alguna duda o consulta respecto a algún documento o tarifa.
14. Presentar al administrador el reporte de cierre de caja del sistema de CITV.
15. En caso exista diferencias de dinero u otra observación relativo al reporte de ingresos deberá ser comunicado de inmediato a la administración
16. En caso de recibir dinero falso, será comunicado directamente al administrador o al asistente del CITV.
17. En caso de robo deberá comunicar inmediatamente al administrador o al asistente del CITV para tomar acciones inmediatas.
18. Confirmar la recepción de la documentación digitalizada en el servidor de datos a través del acceso directo de la PC de Caja.
19. Evitar uso de herramientas distractoras al puesto, celulares, u otros.