



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE LA PLANTA DE  
INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES ITEV S.A.C. CAJAMARCA  
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Castrejón Vargas Gabriela Natalí

Marquina Mantilla Mayra Natali

**Asesor:**

Ing. Katty Vanesa Vigo Alva

Cajamarca – Perú

2015

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El(La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el(la) Bachiller **Nombres y Apellidos**, denominada:

### “PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES ITEV S.A.C. CAJAMARCA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD”

---

Ing. Katy Vanesa Vigo Alva

**ASESOR**

---

Ing. Jimmy Frank Oblitas Cruz

**JURADO**

**PRESIDENTE**

---

Ing. Ana Rosa Mendoza Azañero

**JURADO**

---

Ing. Fernando Ortega Mestanza

**JURADO**

## DEDICATORIA

*A mi familia, por ser el motor de mi vida.*

*GABRIELA NATALÍ CASTREJÓN VARGAS*

## DEDICATORIA

*A Dios:*

*Por no haberme soltado nunca de la mano y ser quien me acompaña día a día*

*A mis padres:*

*A mi madre por su amor infinito y su apoyo en cada faceta de mi vida, por su incomparable espíritu de superación que me acompaña en cada decisión tomada y ser la mujer más valiosa para mí, que me enseña a amar el resultado de tu propio esfuerzo.*

*A mi padre por haber depositado su confianza en mí, hoy al finalizar, con orgullo te darás cuenta que valió la pena, por tu carácter y empuje a seguir adelante a pesar de todas las dificultades para poder lograr darme lo mejor.*

*A mi hermana:*

*A mi pequeña hermana, por ser mi mejor amiga, una de las personas más sinceras, por su apoyo incondicional en todo momento, y demostrarme que la humildad hace grande a las personas, por ser mi inspiración para mejorar cada día.*

*A mí querida hija:*

*A Dayana mi pequeña hija, que con su travesuras e inocencia alegra mis días, por ser el motivo principal, para cumplir mis metas; con ello poder darle lo mejor y lograr una persona cultivada en valores, ser tu orgullo y al finalizar devolverte el tiempo que hoy mis estudios te quitan.*

**MAYRA NATALI MARQUINA MANTILLA**



## AGRADECIMIENTO

*A Dios, por darme la vida y la oportunidad de ser mejor cada día. A mis docentes, por sus enseñanzas. A la empresa ITEV S.A.C. y a mi familia por su apoyo incondicional.*

*GABRIELA NATALÍ CASTREJÓN VARGAS*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios:*

*Por haberme regalado tantas oportunidades para ser una mejor persona, y poder terminar mi carrera, por cuidarme y ayudar a levantarme de las caídas en el transcurso de mi vida, por haber puesto en mi camino a las personas indicadas que son mi apoyo incondicional.*

*A mis Padres:*

*Por su sacrificio en darnos lo mejor, por las desveladas noches que me ayudaron a terminar las tareas, para poder obtener una buena calificación, por sus regaños y aplausos por cada logro, por su inmenso amor y sus enseñanzas para ser mejor.*

*A mis Docentes:*

*Por haberme brindado todos los conocimientos necesarios para aprender continuamente, por su paciencia y carisma al enseñar, por haberme regalado su tiempo para reforzar alguna clase y ser quienes me dieron una nueva forma de pensar, para en algún momento desenvolverme sin miedo y enfrentar cualquier situación con ética y educación.*

MAYRA NATALI MARQUINA MANTILLA

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>13</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>17</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>19</b>
Realidad problemática.....	19
Formulación del problema.....	27
Justificación.....	27
Limitaciones.....	29
Objetivos.....	29
<b>1.1.1. Objetivo General.....</b>	<b>29</b>
<b>1.1.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>30</b>
Antecedentes.....	30
Bases teóricas.....	33
Definición de términos básicos.....	72
<b>CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>75</b>
Formulación de hipótesis.....	75
Operacionalización de variables.....	75
<b>CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA.....</b>	<b>76</b>
Diagnóstico situacional de la empresa.....	76
Diagnóstico del área de estudio.....	82
Aplicación de Indicadores.....	85

Diagramas de Proceso de Operaciones .....	123
Diseño de Propuesta de Mejora.....	130
Aplicación de Propuesta de Mejora.....	136
Uso del Programa mediante el Simulador Pro Model .....	142
Evaluación de Indicadores según Pro Model.....	142
Costos.....	145
<b>CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>150</b>
Tipo de Diseño de Investigación.....	150
Material de estudio.....	150
Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	150
Entrevista.....	152
Encuesta.....	153
Observación directa.....	153
Análisis de documentos.....	154
Procesamiento de información.....	155
<b>CAPÍTULO 6. RESULTADOS.....</b>	<b>156</b>
Comparación de Resultados de Producción.....	156
Comparación de Resultados.....	156
Comparación de Diagrama de Operaciones.....	157
Comparación del Diagrama Hombre – Máquina.....	159
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>161</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>162</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>163</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>164</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>165</b>
ANEXO 1: Aplicación de Encuesta en ITEV S.A.C. 2014.....	165
ANEXO 2: Resultados de Encuesta Aplicada en ITEV S.A.C.....	167
ANEXO 3: Procesamiento de Entrevista.....	172
ANEXO 4: Ficha de Guía de Observación.....	173
ANEXO 5: Producción Mensual 2013 de ITEV S.A.C.....	175
ANEXO 6: Manual de Inspecciones.....	181
ANEXO 7: Fotografías ITEV S.A.C. Cajamarca.....	184
ANEXO 8: Manual de organización y funciones.....	193
ANEXO 9: Software para implementación de mejora.....	203

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Demanda de carga liviana.....	19
Tabla 2: Demanda de carga pesada.....	20
Tabla 3: Producción esperada en ITEV S.A.C.....	21
Tabla 4: Observaciones de tiempo de trabajo y ocio en ITEV S.A.C. realizado el 03 de Junio del 2014.....	24
Tabla 5: Observaciones de tiempo de trabajo y ocio en la maquinaria de ITEV S.A.C. realizado el 03 de Junio del 2014.....	26
Tabla 6: Definición de eficacia y eficiencia.....	37
Tabla 7: Acciones que tienen lugar durante un proceso dado.....	41
Tabla 8: Evaluación de Habilidad.....	49
Tabla 9: Evaluación de Esfuerzo.....	50
Tabla 10: Evaluación sobre las condiciones de trabajo.....	51
Tabla 11: Evaluación sobre la consistencia del operario.....	52
Tabla 12: Resumen de Factores Westinghouse.....	53
Tabla 13: Puntuación de Tronco.....	59
Tabla 14: Modificación de la Puntuación de Tronco.....	59
Tabla 15: Puntuación de Cuello.....	60
Tabla 16: Modificación de la Puntuación de Cuello.....	61
Tabla 17: Puntuación de Piernas.....	61
Tabla 18: Modificación de la Puntuación de Piernas.....	62
Tabla 19: Puntuación de Brazo.....	63
Tabla 20: Modificación de la Puntuación de Brazo.....	64
Tabla 21: Puntuación de Antebrazo.....	65
Tabla 22: Puntuación de la Muñeca.....	66
Tabla 23: Modificación de la Puntuación de la Muñeca.....	67
Tabla 24: Puntuación Inicial para el Grupo A.....	67
Tabla 25: Puntuación Inicial para el Grupo B.....	67
Tabla 26: Puntuación para Carga o Fuerza.....	68
Tabla 27: Modificación de la puntuación para Carga o Fuerza .....	68

Tabla 28: Puntuación del Tipo de Agarre.....	68
Tabla 29: Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	69
Tabla 30: Puntuación de Tipo de Actividad Muscular.....	70
Tabla 31: Niveles de Actuación.....	70
Tabla 32: Indicadores a Evaluar.....	75
Tabla 33: Personal ITEV S.A.C. Cajamarca.....	78
Tabla 34: Máquinas, Equipos y Herramientas.....	79
Tabla 35: Listado de Problemas.....	82
Tabla 36: Priorización de Problemas.....	83
Tabla 37: Problemas Priorizados.....	83
Tabla 38: Causas Cuantitativas.....	84
Tabla 39: Muestreo de Trabajo.....	88
Tabla 40: Estudio de Tiempo por Cronómetro en la Planta de ITEV S.A.C.....	90
Tabla 41: Márgenes y Tolerancia en Operaciones de la Planta ITEV S.A.C.....	91
Tabla 42: Calificación del Operario – Método Westinghouse.....	92
Tabla 43: Cálculo del Tiempo Estándar.....	93
Tabla 44: Muestreo de trabajo en ITEV S.A.C. 01/06/2014.....	95
Tabla 45: Muestreo de trabajo en ITEV S.A.C. 02/06/2014.....	96
Tabla 46: Puntuación del Grupo A según posición del operario.....	98
Tabla 47: Puntuación del Grupo B según posición del operario.....	99
Tabla 48: Puntuación del Grupo C según posición del operario.....	99
Tabla 49: Resumen de la puntuación Final REBA.....	100
Tabla 50: Puntuación del Grupo A según posición del operario.....	101
Tabla 51: Puntuación del Grupo B según posición del operario.....	102
Tabla 52: Puntuación del Grupo C según posición del operario.....	102
Tabla 53: Resumen de la puntuación Final REBA.....	103
Tabla 54: Puntuación del Grupo A según posición del operario.....	104
Tabla 55: Puntuación del Grupo B según posición del operario.....	105
Tabla 56: Puntuación del Grupo C según posición del operario.....	105

Tabla 57: Resumen de la puntuación Final REBA.....	106
Tabla 58: Puntuación del Grupo A según posición del operario.....	107
Tabla 59: Puntuación del Grupo B según posición del operario.....	108
Tabla 60: Puntuación del Grupo C según posición del operario.....	108
Tabla 61: Resumen de la puntuación Final REBA.....	108
Tabla 62: Puntuación del Grupo A según posición del operario.....	110
Tabla 63: Puntuación del Grupo B según posición del operario.....	111
Tabla 64: Puntuación del Grupo C según posición del operario.....	111
Tabla 65: Resumen de la puntuación Final REBA.....	112
Tabla 66: Puntuación del Grupo A según posición del operario.....	113
Tabla 67: Puntuación del Grupo B según posición del operario.....	114
Tabla 68: Puntuación del Grupo C según posición del operario.....	114
Tabla 69: Resumen de la puntuación Final REBA.....	115
Tabla 70: Puntuación del Grupo A según posición del operario.....	116
Tabla 71: Puntuación del Grupo B según posición del operario.....	117
Tabla 72: Puntuación del Grupo C según posición del operario.....	117
Tabla 73: Resumen de la puntuación Final REBA.....	118
Tabla 74: Puntuación del Grupo A según posición del operario.....	119
Tabla 75: Puntuación del Grupo B según posición del operario.....	120
Tabla 76: Puntuación del Grupo C según posición del operario.....	120
Tabla 77: Resumen de la puntuación Final REBA.....	121
Tabla 78: Participantes para Charla de Ergonomía y Salud Ocupacional.....	122
Tabla 79: Resumen de Diagrama de Figura 36.....	124
Tabla 80: Resumen de Diagrama de Figura 37.....	134
Tabla 81: Registro de Participantes para Charla de Ergonomía y Salud Ocupacional.....	138
Tabla 82: Indicadores Aplicados en la Empresa.....	144
Tabla 83: Costos de la Implementación de Mejora.....	145
Tabla 84: Costos de Inversión – Implementación.....	146

Tabla 85: Flujo de Caja Proyectado.....	146
Tabla 86: Análisis de los 4 Items (VAN, TIR, IR, COK).....	147
Tabla 87: Valores de VAN con respecto a los 5 años proyectados.....	147
Tabla 88: Escenario Optimista.....	147
Tabla 89: Flujo de Caja - Escenario Optimista.....	148
Tabla 90: Escenario Optimista (VAN, TIR, IR, COK).....	148
Tabla 91: Proyección - Escenario Optimista.....	148
Tabla 92: Escenario Pesimista.....	148
Tabla 93: Flujo de Caja - Escenario Pesimista.....	148
Tabla 94: Escenario Pesimista (VAN, TIR, IR, COK).....	149
Tabla 95: Proyección - Escenario Pesimista.....	149
Tabla 96: Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos .....	150
Tabla 97: Detalle de Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.....	151
Tabla 98: Comparación de resultados según la Tabla 3 y Tabla 82.....	156
Tabla 99: Comparación de resultados.....	156
Tabla 100: Comparación de Diagrama de operaciones según la Figura 38 y Figura 46.....	157
Tabla 101: Comparación del Diagrama Hombre – Máquina según la Figura 41 y la Figura 48..	159
Tabla 102: Ficha de Guía de Observación.....	173



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Demanda mensual de vehículos livianos.....	20
Figura 2: Demanda mensual de vehículos pesados.....	21
Figura 3: Congestión de carros en línea liviana.....	22
Figura 4: Área administrativa en ITEV S.A.C.....	22
Figura 5: Área de Inspección en Línea pesada.....	27
Figura 6: Descomposición del tiempo de fabricación.....	35
Figura 7: Diagrama de procesos.....	43
Figura 8: Diagrama hombre – máquina.....	44
Figura 9: Diagrama de procesos de grupo.....	46
Figura 10: Diagrama de Pescado.....	54
Figura 11: Correcta posición del uso de herramientas.....	56
Figura 12: Correcta posición en trabajo de oficina.....	57
Figura 13: Manejo de Herramienta y Posición Manual.....	57
Figura 14: Posiciones de Tronco.....	58
Figura 15: Posiciones que modifican la puntuación del tronco.....	59
Figura 16: Posiciones de Cuello.....	60
Figura 17: Posiciones que modifican la puntuación del cuello.....	60
Figura 18: Posiciones de Piernas.....	61
Figura 19: Flexión de Piernas.....	62
Figura 20: Posiciones del Brazo.....	63
Figura 21: Posiciones que modifican la puntuación del brazo.....	64
Figura 22: Posiciones del Antebrazo.....	65
Figura 23: Posiciones de la Muñeca.....	66
Figura 24: Torsión o Desviación.....	66
Figura 25: Flujo de Obtención de Puntuación en el Método REBA.....	71
Figura 26: Organigrama ITEV S.A.C. Cajamarca.....	77
Figura 27: Diagrama Ishikawa para la Baja Productividad de ITEV S.A.C.....	85
Figura 28: Posición del operario en Módulo 2 – Inspección Luces.....	98
Figura 29: Posición del operario en Módulo 1 – Emisión de Gases.....	101

Figura 30: Posición del operario en Módulo 1 – Emisión de Gases.....	104
Figura 31: Posición del operario al filmar la inspección técnica.....	107
Figura 32: Posición del operario en Módulo 1 – Emisión de Gases Toma de Herramienta.....	110
Figura 33: Posición del operario en Módulo 1 – Emisión de Gases Conectar la manguera al tubo de escape.....	113
Figura 34: Posición de digitadora al momento de registrar datos.....	116
Figura 35: Posición del señor de seguridad.....	119
Figura 36: Diagrama de Proceso de Operaciones de la Inspección Vehicular.....	123
Figura 37: Flujograma de Requisitos para la Inspección Vehicular.....	125
Figura 38: Diagrama de Operaciones de ITEV S.A.C.....	126
Figura 39: Diagrama de Recorrido de Actividades.....	127
Figura 40: Diagrama de Proceso de Recorrido.....	128
Figura 41: Diagrama de Hombre Máquina en ITEV S.A.C.....	129
Figura 42: Diseño de Propuesta de Mejora en ITEV S.A.C.....	130
Figura 43: Cronograma de Capacitaciones en ITEV S.A.C.....	131
Figura 44: Software De Cronograma y Citas Programadas .....	132
Figura 45: Diagrama Mejorado de Proceso de Operaciones.....	133
Figura 46: Diagrama de Mejora en Recorrido de Actividades .....	135
Figura 47: Diagrama Mejorado de Proceso de Recorrido en ITEV.....	136
Figura 48: Diagrama Mejorado de Hombre Máquina en ITEV S.A.C .....	137
Figura 49: Primera parte de tríptico presentado a ITEV.....	139
Figura 50: Segunda parte de tríptico presentado a ITEV.....	140
Figura 51: Incentivo de Charla.....	140
Figura 52: Simulación del Proceso de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C.....	141
Figura 53: Reporte General de la Simulación del Proceso de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C.....	142
Figura 54: La atención y cortesía brindada por el personal ha sido.....	167
Figura 55: ¿Cómo califica el tiempo en el que se realizó la Inspección Técnica?.....	167
Figura 56: ¿Cómo califica la calidad de servicio que se realizó a su vehículo?.....	168
Figura 57: ¿Cómo califica la asesoría ofrecida por el personal técnico?.....	168
Figura 58: ¿Cómo considera la disponibilidad del personal en planta?.....	169
Figura 59: Las respuestas a sus quejas, reclamos o sugerencias han sido:.....	169

Figura 60: ¿Cómo considera la imagen, volantes y demos ofrecidos por ITEV?.....	170
Figura 61: ¿A su opinión, la empresa cuenta con un buen proceso de atención?.....	170
Figura 62: ¿Le gustaría que la empresa cuente con un sistema para programar la revisión de su vehículo?.....	171
Figura 63: Producción Enero 2013 ITEV.....	175
Figura 64: Producción Febrero 2013 ITEV.....	175
Figura 65: Producción Marzo 2013 ITEV.....	176
Figura 66: Producción Abril 2013 ITEV.....	176
Figura 67: Producción Mayo 2013 ITEV.....	177
Figura 68: Producción Junio 2013 ITEV.....	177
Figura 69: Producción Julio 2013 ITEV.....	178
Figura 70: Producción Agosto 2013 ITEV.....	178
Figura 71: Producción Septiembre 2013 ITEV.....	179
Figura 72: Producción Octubre 2013 ITEV.....	179
Figura 73: Producción Noviembre 2013 ITEV.....	180
Figura 74: Producción Diciembre 2013 ITEV.....	180
Figura 75: Normas Legales de RTV en el Perú 2013.....	181
Figura 76: Normas Legales de RTV en el Perú 2013.....	182
Figura 77: Normas Legales de RTV en el Perú 2013.....	183
Figura 78: Ventanilla de Informes.....	184
Figura 79: Ventanilla de entrega de certificados.....	184
Figura 80: Área informática.....	185
Figura 81: Área de edición de video.....	185
Figura 82: Área de espera.....	186
Figura 83: Área administrativa.....	186
Figura 84: Área de Inspección Técnica Vehicular.....	187
Figura 85: Área de estacionamiento y parqueo.....	187
Figura 86: Sistema Automotriz S.A.C.....	188
Figura 87: Área de Luces.....	188
Figura 88: Área de Frenos.....	189
Figura 89: Existencia de un reloj comparador para ambas líneas.....	189
Figura 90: Inspección Visual, operación de holguras.....	190

Figura 91: Ingreso de datos al sistema.....	190
Figura 92: Charla de Seguridad y Salud Ocupacional - Ergonomía.....	191
Figura 93: Participación del administrador en Charla de Seguridad y Salud Ocupacional - Ergonomía.....	191
Figura 94: Charla de Seguridad y Salud Ocupacional - Ergonomía.....	192
Figura 95: Participantes de Charla de Seguridad y Salud Ocupacional - Ergonomía.....	192
Figura 96: Software similar al propuesto.....	203
Figura 97: Base de datos en software .....	203
Figura 98: Gestión de calidad de servicio al cliente en software.....	204
Figura 99: Acceso web y control online en software.....	204
Figura 100: Control de stock en software.....	205
Figura 101: Facturación en software.....	205
Figura 102: Geo localización y trabajo de tus empleados en software.....	205
Figura 103: Contabilidad en software.....	206
Figura 104: Gestión comercial en software.....	206
Figura 105: Ordenes de trabajo en software.....	207
Figura 106: Gestión documental en software.....	207
Figura 107: Envíos de SMS automáticos en software.....	208
Figura 108: Campañas de E- Mail Marketing en software.....	208
Figura 109: Agenda en software.....	209
Figura 110: Servidor de correo electrónico en software.....	209

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación, se refiere a la Propuesta de Mejora en los Procesos de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca, para Mejorar la Productividad; siendo de suma importancia ya que resolverá problemas de procesos dentro de esta empresa cajamarquina.

Se sabe que en el campo empresarial podríamos definir la productividad empresarial como el resultado de las acciones que se deben llevar a término para conseguir los objetivos de la empresa y un buen ambiente laboral, teniendo en cuenta la relación entre los recursos que se invierten para alcanzar los objetivos y los resultados de los mismos. La productividad es la solución empresarial con más relevancia para obtener ganancias y crecimiento.

Para analizar este tema de investigación es necesario mencionar las causas, las cuales principalmente se basan en solucionar problemas de estandarización de tiempos, salud ocupacional, sistemas sofisticados de cronograma de servicio; entre otros; utilizando herramientas conocidas en la ingeniería de métodos, como toma de tiempos, hombre – máquina y ergonomía; se utilizó también el Método Westinghouse, así como Puntuación Final REBA, los cuales nos permitieron evaluar la manera de trabajo que se emplea en la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares.

Se obtuvo como principales resultados la productividad mensual y anual de la empresa ITEV S.A.C. lo cual originó un análisis de la producción de la empresa, agenciándonos también de indicadores para la mejora de procesos donde interviene mano de obra, maquinaria, materia prima y atención.

Es importante resaltar el análisis financiero realizado, ya que a raíz de este proceso se verifica la viabilidad de la presente, obteniendo resultados de COK = 3.40%, VAN = s/. 102 978.01, TIR = 2 430.89 %, IR= 110.067; estos resultados brindarán la confianza para efectuar la Propuesta de Mejora en los Procesos de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca para Mejorar la Productividad.

Finalmente se concluye que este trabajo de investigación que presenta una propuesta de mejora, contribuirá tanto a las autoras, como a la empresa para crecer profesionalmente y originar utilidades en este sector de las industrias.

## ABSTRACT

Present Research Project refers to the Proposal Process Improvement Plant Technical Inspections vehicle ITEV Cajamarca SAC, para improveproductivity; It is of paramount importance because it will solve problems of processeswithin Cajamarca esta version.

Known in the business world we could define business productivity As the result m of the Shares to be carried to term paragraph ACHIEVING version and good working environment, the UN, taking into account the relationship between the resources invest paragraph achieving the objectives and the results thereof. The productivity is the business solution with more relevant paragraph profit and growth.

To analyzetheissue esta · Researchis necessary to mention the causes, which mainly rely on standardization Troubleshooting time, occupational health, sophisticated systems service schedule; Among Others; using tools known in the engineering methods, such as taking time, man - machine and ergonomics; Westinghouse also used the method as well REBA final score, which allowed us to assess v Way of labor employed in the Plant Technical Inspections vehicle.

Monthly and annual productivity of SAC ITEV version which is originated UN Analysis of ProductionCompany, also agenciándonos indicatorsforProcess Improvement intervenes Where labor, machinery, raw materials and attention was obtained as Main results.

Also important it is the financial analysis, and a root of esta ProcessFeasibilityPresent verified, obtaining RESULTS COK = 3.40%, NPV = s /. 102 978.01, 430.89% IRR = 2, IR = 110 067; These results provide the confidence effect paragraph the Proposal Process Improvement Plant Technical Inspections vehicle ITEV paragraph Cajamarca SAC improve productivity.

Finally itisconcluded Que esta researchwork presents a proposal for improvement, help from both the authors, as a version for professional growth and cause profits in this sector of industry.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

El Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares es el sistema encargado de certificar el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos automotores y el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en la normativa nacional, con el objeto de garantizar la seguridad del transporte, tránsito terrestre, y las condiciones ambientales saludables.

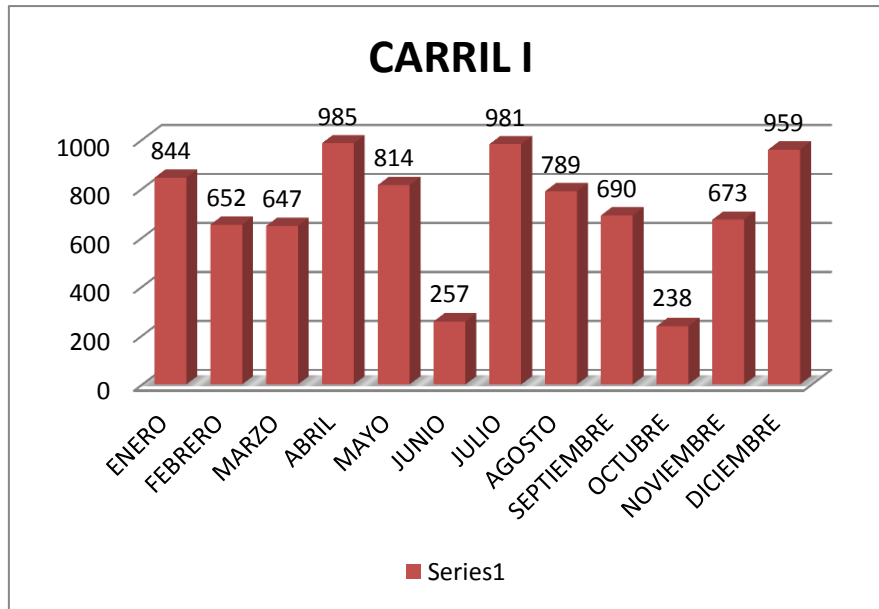
Los vehículos que están sujetos a las inspecciones técnicas vehiculares, que circulan por las vías públicas terrestres en el ámbito nacional y que deben aprobarlas periódicamente, son inscritos en el Registro de Propiedad Vehicular. Únicamente podrán circular aquellos vehículos que hayan aprobado las inspecciones técnicas vehiculares.

Centro de Inspección Técnica Vehicular (CITV) con un enfoque basado en la seguridad vial y el medio ambiente de nuestro país. Siendo la única empresa cajamarquina que se dedica a este rubro desplegando así una demanda de 8529 vehículos anuales en carga liviana con una demanda mensual aproximada de 711 vehículos; teniendo también una demanda anual de 2467 vehículos de carga pesada con una demanda mensual aproximada de 206 vehículos. (Tabla 1 y Tabla 2) teniendo como mes pico el mes de diciembre (Ver Figura 1 y Figura 2) ; en donde se tendría que aplicar una estrategia para la proyección de demanda, disminuyendo así el tiempo muerto, aumentando la eficiencia física y económica, diseñando un nuevo plan para máquina – hombre y horas – hombre.

Tabla1: Demanda de carga liviana

CARRIL I	
ENERO	844
FEBRERO	652
MARZO	647
ABRIL	985
MAYO	814
JUNIO	257
JULIO	981
AGOSTO	789
SEPTIEMBRE	690
OCTUBRE	238
NOVIEMBRE	673
DICIEMBRE	959
<b>TOTAL</b>	<b>8529</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>710.75</b>

Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 1: Demanda mensual de vehículos livianos.**

Fuente: Elaboración Propia

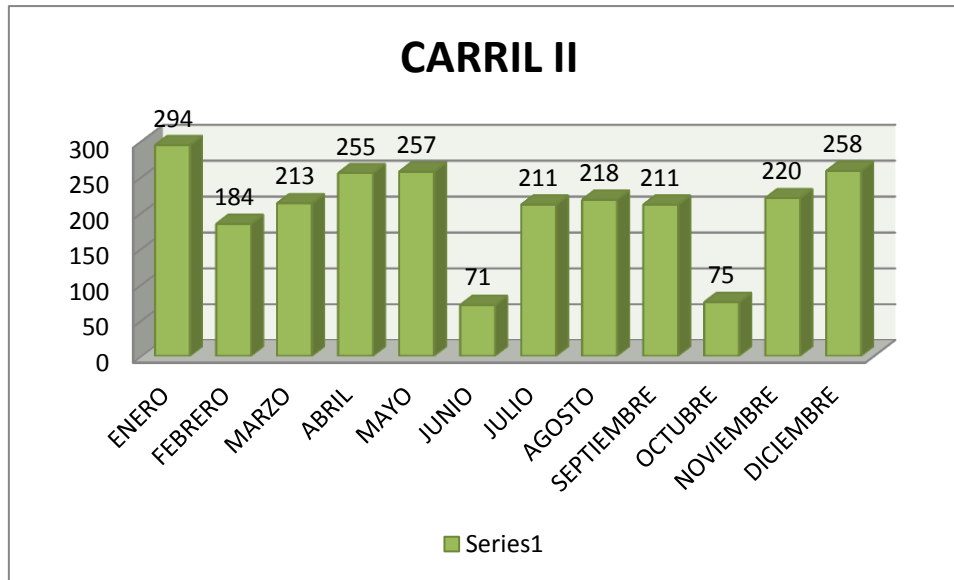
En la Figura N° 1 analizamos la demanda mensual de vehículos para la línea liviana, nos agenciamos de barras para observar claramente como la demanda va variando. Tenemos que en los meses de Enero, Abril, Julio y Diciembre la demanda aumenta, deduciendo que el motivo es por feriados y fiestas. En los meses de Febrero, Marzo, Mayo, Agosto Setiembre y Noviembre; observamos que la demanda se mantiene en un promedio de 711 vehículos y evaluando los meses de Junio y Octubre la demanda va en declive.

Tabla 2: Demanda de carga pesada

CARRIL II	
ENERO	294
FEBRERO	184
MARZO	213
ABRIL	255
MAYO	257
JUNIO	71
JULIO	211
AGOSTO	218
SEPTIEMBRE	211
OCTUBRE	75
NOVIEMBRE	220
DICIEMBRE	258
<b>TOTAL</b>	<b>2467</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>205.583333</b>

Fuente: ITEV S.A.C.





**Figura 2: Demanda mensual de vehículos pesados**  
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N° 2 analizamos la demanda mensual de vehículos para la línea pesada, nos agenciamos de barras para observar claramente como la demanda va variando. Tenemos que en los meses de Enero, Abril, Mayo y Diciembre la demanda aumenta, deduciendo que el motivo es por feriados y fiestas. En los meses de Febrero, Marzo, Julio, Agosto Setiembre y Noviembre; observamos que la demanda se mantiene en un promedio de 210 vehículos y evaluando los meses de Junio y Octubre al igual que en la línea liviana la demanda va en declive.

Al aplicar la fórmula de producción teniendo como cuello de botella los 5 min que aproximadamente se generan en la operación de emisión de gases que equivalen a 0.083 hrs/und, contando con tiempo base de 44 horas semanales, encontramos que la producción anual tanto en el carril liviano, como pesado debería ser 25344 unidades de carros inspeccionados al año, dando cuenta que la realidad es menos de la mitad de esta manera, nuestra mejora sería en el establecimiento de un cronograma para llegar a esta cantidad y así aumentar la productividad tanto en mano de obra como en maquinaria, aumentando también la eficiencia física y económica (Ver Tabla 3.)

Tabla 3:Producción esperada en ITEV S.A.C.

<b>CUELLO DE BOTELLA</b>	0.08333333 HRS/UND
<b>TIEMPO BASE</b>	44 HRS/SEM
<b>PRODUCCIÓN SEMANAL</b>	528 UND/SEM
<b>PRODUCCIÓN MENSUAL</b>	2112 UND/MES
<b>PRODUCCIÓN ANUAL</b>	25344 UND/AÑO

Fuente: Elaboración Propia

Es por ello que el problema observado parte de la congestión de vehículos (Ver Figura 3.), teniendo un total de 3 técnicos mecánicos en línea liviana (vehículo menor a 3 500 kilos) y 3 técnicos mecánicos en línea pesada (vehículo mayor a 3 500 kilos) en la atención de planta, donde como mínimo deberían intervenir 2 operarios; el que maneja

el vehículo y el que realiza la operación, rotándose continuamente; sabiendo que el tiempo promedio es de 10 a 15 minutos; causando incomodidades en el cliente, quienes a través de sus reclamos no permiten que los operarios realicen su trabajo en un buen clima.



*Figura 3: Congestión de carros en línea liviana*  
Fuente: ITEV S.A.C.

Otra dificultad que se encuentra en la empresa ITEV es en el área de Informes, donde el conductor presenta los requisitos que pide la empresa como son: tarjeta de propiedad, SOAT vigente, etc.; según administración los principales problemas son: La falta de información para la presentación de documentos y desorden en cuanto a turnos por cliente. En esta área solo se cuenta con una señorita que trabaja 8 horas de lunes a sábado con 1 hora de refrigerio; así como en el área de digitación, parte técnica y administración (Ver Figura 4.)



*Figura 4: Área administrativa en ITEV S.A.C.*  
Fuente: ITEV S.A.C

ITEV garantiza a sus clientes pruebas técnicas las cuales son: Emisión de Gases, donde en línea pesada sí cuenta con una sonda medidora de partículas que calcula la cantidad de sustancias tóxicas que emite el vehículo; teniendo una variación según el año de fabricación (desde año 0 a 2002; 2.1 partes por millón y 2003 hacia adelante; 1.8 partes por millón); en cambio en línea liviana aún no cuentan con el mismo equipo moderno; según el técnico debido a la falta de presupuesto; se procede también a medir la temperatura por medio de una pistola con láser; la cual al contacto con el motor arroja un resultado que va directamente al programa que utilizan; Sistema Automotriz S.A.C.; este proceso tiene un promedio de 1 minuto con 48 segundos; sólo sería necesario 2 operarios.

En el área de Luces se mide luces altas (de 20 lx a 100 lx), luces bajas (de 1 lx a 10 lx) y neblineros de lado izquierdo y derecho del vehículo por medio de un Luxómetro, en este proceso el tiempo es un promedio de 1 minuto y 56 segundos; sería necesaria la intervención de solo 2 operarios.

Al pasar a la siguiente área se procede al Alineamiento, también llamado Alineado al paso, la cual se realiza dentro del sistema por medio de un reloj comparador; por medio del control que maneja dicho reloj se mide el equilibrio (menor a 20) y la eficacia (mayor a 30) en el caso de frenos dependiendo de la cantidad de ejes que tiene el vehículo, teniendo un tiempo promedio de 1 minuto con 53 segundos, donde solo 2 operarios deberían intervenir.

En el área de Holguras se realiza una inspección visual; donde se observa principalmente si existen cables sueltos, exceso de aceites o fugas de éstos; los datos obtenidos son ingresados al sistema, el cual por medio de códigos reconoce las fallas, clasificándolos en leves, graves y muy graves. Todo el proceso tiene un promedio de 2 minutos y 5 segundos, en ésta área al igual que en las anteriores solo serían necesarios 2 técnicos.

Finalmente los datos obtenidos en todos los procesos son digitados para que sean evaluados por el Ingeniero; (la empresa cuenta con 2 ingenieros) firmando la validez de la inspección realizada; si existe un rechazo es debido a la detección de faltas graves teniendo un plazo de 30 días para solucionarlas y si las faltas son muy graves, el plazo es de 60 días. Es importante resaltar que las inspecciones de Profundímetro y Sonómetro son calificadas según la experiencia que tienen los técnicos.

Sabiendo que ITEV es la única empresa reglamentada para realizar inspecciones vehiculares en la ciudad de Cajamarca la congestión de autos, camionetas, camiones; entre otros, es profundamente notable; por lo que de simple vista que la empresa tiene terreno para expandir la planta, agilizando así la atención y reduciendo la aglomeración de vehículos.

Realizando una serie de muestras dentro de ITEV S.A.C., nos damos cuenta que los operarios en la línea pesada, son los que mayor tiempo ocioso tienen (Ver Tabla 4.), además de la línea liviana que solo por momentos se llega a tener una congestión, ya que ocurre por falta de un cronograma de inspección vehicular, generando mayor tiempo en el proceso de emisión de gases, ya que el motor del carro se enfría y para una evaluación este debería de estar en una temperatura normal. Dentro de un día de un número total de 20 observaciones, nos damos cuenta que el tiempo de trabajo alcanza un 50.42%, dando como diferencia de un tiempo ocioso un 49.58% (Ver Tabla

5.), si bien se puede concluir que es un tiempo exagerado donde se pueden incurrir en costos fuera de lo establecido.

Tabla4: Observaciones de tiempo de trabajo y ocio en ITEV S.A.C. realizado el 03 de Junio del 2014.

		TURNO MAÑANA												TURNO TARDE												TOTALES					
		08:10	08:50	09:00	09:20	09:40	10:00	10:20	10:30	10:50	11:10	11:30	11:50	12:10	12:30	12:40	13:00	13:20	13:40	14:00	14:40	15:00	15:20	15:40	16:00	16:40	17:10	17:40	T	P	Z
OPERARIOS		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
DIGITACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	11	20
CAJA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	8	20	
CERTIFICACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	9	20	
TEC. INFORMÁTICA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20	
SUPERVISOR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	11	20	
TÉCNICOS LP1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	14	20	
TÉCNICOS LP2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	13	20	
TÉCNICOS LP3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20	
TÉCNICOS LL1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20	
TÉCNICOS LL2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	12	20	
TÉCNICOS LL3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	9	20	
ADMINISTRADOR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	2	20	
																												121	119	240	
																															49.68%



PLAN DE TESIS: MUESTREO DE TRABAJO 03 DE JUNIO DEL 2014

EMPRESA:	PLANTA DE REVISIONES TÉCNICAS VEHICULARES ITEV S.A.C.
ALUMINA:	CASTREJON VARGAS, GABRIELA NATALI
ALUMINA:	MARQUINA MANTILLA, MAYRA NATALI

EMPRESA:	PLANTA DE REVISIONES TÉCNICAS VEHICULARES ITEV S.A.C.
ALUMINA:	CASTREJON VARGAS, GABRIELA NATALI
ALUMINA:	MARQUINA MANTILLA, MAYRA NATALI

AREA DE APLICACIÓN:	ADMINISTRATIVA E INSPECCIONES
PERSONA A CARGO:	LEON CASTILLO ELMER

Fuente: Elaboración Propia

deterioro de la máquina por falta de uso. Además por la baja producción nos damos cuenta que el número de observaciones del tiempo ocio en la maquinaria excede al tiempo de trabajo de las mismas con un 67.67% contra un 32.33%, consecuencia también de falta de un cronograma para inspección vehicular (Ver Tabla 5.)





Además de presentarse inadecuadas posturas ergonómicas en el trabajo a realizar, ya que los operarios utilizan posturas no adecuadas que a la larga les puede ocasionar problemas en su salud, consecuencia de ello, es la falta de información que brinda la empresa a sus operarios, si bien no se hacen sobre esfuerzos, la necesidad y la falta de capacitación en este tema, logra que los operarios realicen ciertas operaciones como inspección en emisión de gases con una postura inadecuada. Junto con ello la falta de uso de equipos de protección personal, se sabe que todos disponen de este equipo de trabajo, si no el estado actual por parte de la empresa no logra establecer como obligación el uso de estos, siendo otro punto que afecta directamente la salud del personal, ya que todo el día por el trabajo que realizan están expuestos a los gases que emiten los carros, tanto en emisión de gases como en la inspección visual, donde el operario se posiciona debajo del carro para poder analizar el motor, si este tiene alguna fuga o la existencia de algún cable suelto, actividad en la cual se es necesario el uso de lentes como mascarilla. (Ver Figura 5)



*Figura 5: Área de Inspección en Línea pesada*  
Fuente: ITEV S.A.C

## 1.2. Formulación del Problema

¿En qué medida la mejora en los procesos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares ITEV S.A.C. incrementará la productividad?

### **1.3. Justificación**

#### **1.3.1. Justificación Teórica**

Mediante la siguiente investigación se pretende, estudiar a fondo los procesos en la empresa ITEV S.A.C.; un estudio detallado de los indicadores para poder evaluar el estado actual en el que se encuentra la empresa como la estandarización de tiempos en cada ciclo, horas – máquina, horas – hombre, costos, etc.; de tal manera analizar la influencia que tiene estos dentro de la productividad.

Realizar el análisis de cada indicador para ayuda de la empresa y búsqueda de posibles soluciones mediante la aplicación de mejoras, como teoría de colas, en la congestión de carros; siendo posible una guía para próximos estudiantes de ingeniería industrial, que les servirá como un antecedente de un estudio real, para la aplicación de su carrera profesional.

#### **1.3.2. Justificación Aplicativa o Práctica**

Nuestro propósito es disminuir el cuello de botella, tiempo ocioso, tanto en el operario como en la máquina de tal manera notar los cambios en las utilidades generadas mensualmente, aumentando la eficiencia en el área de trabajo, poder establecer un horario de entrada, break y salida en los operarios, resultando una disminución en los costos generados por ciertas deficiencias.

Se calculará para la empresa mediante métodos de simulación una mejora para la congestión de carros, haciendo un estudio de una posible implementación de un área ya que esta empresa es la única dentro de la ciudad de Cajamarca, aumentando la producción y mejora en la mano de obra, obteniendo un servicio eficiente.

#### **1.3.3. Justificación Valorativa**

La presente investigación tiene una trascendencia importante, pues contribuirá en un mejor proceso desde la recepción de autos, en su inspección y salida, ya que se estandarizará tiempos para cada proceso, de tal manera mantener ocupado tanto al operario como la máquina sin incurrir en costos extras.



Generando un impacto positivo en el valor de la empresa, aumentando la producción; y con el diseño de una nueva área elevando los índices de inspección, de tal manera obtener un incremento en la productividad.

#### **1.3.4. Justificación Académica**

El haber elegido este tema, significa demostrar y aplicar los conocimientos adquiridos dentro de nuestros ciclos universitarios, como son Ingeniería de Métodos I y II, de tal manera obtener una educación pre – profesional, para el desarrollo de nuevas e ideas, la detección de posibles errores de tal manera poder evaluar y buscar soluciones como mejora para la empresa y para nosotras.

#### **1.4. Limitaciones**

No se presentaron limitación para la realización del presente.

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo General**

La propuesta de mejora en los procesos de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C permitirá mejorar la productividad.

##### **1.5.2. Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico situacional de la empresa ITEV S.A.C.

Establecer los indicadores a evaluar en una antes y después de la mejora propuesta

Proponer mejoras de acuerdo a los indicadores y en cada operación, además de implementar y aplicar los métodos de trabajo para la estandarización de tiempos.

Evaluar los resultados de propuesta, realizando una evaluación económica de la propuesta a través de costo – beneficio en producción, maquinaria y mano de obra, para la viabilidad de nuestra mejora.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

- Según Chuquimango (2013) en su Tesis “*Estandarización de tiempos del proceso de lavado industrial de ropa para incrementar la productividad de la empresa CLEAN SERVICE E.I.R.L. de la ciudad de Cajamarca*”: Una empresa en la actualidad depende de la satisfacción y el sobrepasar las expectativas del cliente, seguido de otro punto tan importante como la estandarización de tiempos ya que es pieza fundamental dentro de la productividad para generar valor a la empresa.

Dentro de la empresa “CLEAN SERVICE E.I.R.L.”, empresa Cajamarquina dedicada al lavado industrial de ropa, teniendo como clientes empresas mineras importantes dentro de esta ciudad; dicha autora encontró problemas en la toma de tiempos, ya que no contaban con tiempos establecidos, motivo principal que generaba retrasos en el lavado de ropa, incumplimiento de las fechas o retrasos de entrega establecidas, de tal manera la ocurrencia de clientes insatisfechos, los cuales manifestaban la inconformidad del servicio prestado.

Para realizar la estandarización de tiempos se evaluó todos los procesos, realizándose un estudio con cronómetro, el cálculo de indicadores de línea, análisis de procedimientos (estudio de métodos) y el análisis de resultados, además de realizar el método Westinghouse, para poder calificar al operario de acuerdo a su habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Encontrándose el cuello de botella en la estación 2, donde se realiza el lavado de ropa a mano, con la implementación del lavadero se mejoró la postura, de tal manera reduciendo el tiempo medio observado (TMO) de 14.7 min a 13.32 min; reduciendo también el tiempo estándar ya que anteriormente era de 17.95 ahora se reduce a 16.26. Aumentando el 24% en la producción que actualmente era de 72 paquetes, generando un aumento en la productividad en mano de obra y horas – hombre en el 23%, en eficiencia económica el 4.48%, en eficiencia de línea el 6.61% y disminuyendo el tiempo ocioso el 19.8%

Como recomendaciones para la empresa es el cumplimiento de tiempos estándar, la aplicación de medidas correctivas de postura y el seguimiento de capacitación para un mejor trabajo del personal.

Análisis de Relación.- En comparación con la Tesis de Chuquimango, nuestra tesis guarda relación con estudios de tiempo, siendo este tipo de investigación se ha tomado datos cronometrados de cada proceso para lograr obtener una estandarización de tiempos en la operación que representa un cuello de botella, de tal manera aumentar la productividad y también ayudando al personal a trabajar en una buena postura, aplicando como modelo de calificación para el operario, el método Westinghouse que se tiene también como paso importante dentro de la tesis antes presentada.

- Según Vargas (2013), en su Tesis "*Propuesta de mejora en el proceso de recalce de zapatas para aumentar la productividad en el taller de carrilera de la empresa Ferreyros S.A.*": La cual se dedica a la venta y reparaciones de maquinaria pesada; existe demora en el procesos de recalce de zapatas en un 12 %, esto genera que el cliente tenga la máquina más tiempo parada, el costo que pierde el cliente por hora de máquina es elevado, el tiempo normal de la reparación debería hacerlo en 4 días trabajando doble turno pero se emplea un promedio de 5 días; la demora y el costo hombre reduce el margen de utilidades.

Dentro del diagnóstico en algunas estaciones el diseño de planta es inadecuado a la demanda del trabajo, con respecto a las máquinas y equipos se pudo ver que no cuenta con la cantidad de equipos necesarios para realizar los trabajos, esto hace que el operario genere tiempos muertos. La falta de capacitación y equipos para realizar el trabajo podría generar sobre esfuerzos a los operarios, produciéndoles lesiones músculo – esquelético a largo plazo, demoras en el proceso y reducción de ganancias.

Es así como la implementación de la mejora en el proceso, determinando los tiempos en las estaciones de trabajo mediante el diagnóstico además de la reducción de costos de servicio con dicha implementación maximizará la productividad y aumentará la satisfacción del cliente.

Análisis de Relación.- En la tesis de Vargas, nos muestra el análisis y monitoreo de trabajo de las maquinarias, siendo ITEV S.A.C., una empresa donde el operario trabaja al 100% con máquinas, se evaluará dentro de ésta también el tiempo que están operativas, y reducir los tiempos que se encuentran paradas, implementando de tal manera el método máquina – hombre, para mejorar los procesos donde éstas deberían mantenerse el mayor tiempo posible trabajando, aumentando como principal objetivo la productividad, sin incurrir en costos extras por demoras o tiempos ociosos.

- Según Montiel y Toxqui(2004), en su Tesis "*Medición del trabajo en la nave piloto de VWM para la reducción de los tiempos de entrega*": Nos manifiesta que Volkswagen de México es una empresa automotriz donde se producen y comercializan automóviles así como algunas de sus partes, contribuyendo así, al desarrollo económico, tecnológico y social de México.

Los resultados obtenidos del estudio de tiempos y movimientos que se realizó a 4 diferentes automóviles arrojaron el tiempo productivo que se tiene en la Nave Piloto, el cual es de 69% y en promedio un 31% de tiempo ocioso o muerto. La causa a las que se atribuye este tiempo ocioso son principalmente 2; Falta de Abastecimiento de materiales pequeños y la mano de obra especializada.

Dentro de la propuesta de mejora recomienda realizar un plan de trabajo para la planeación y organización del almacén donde se conoce la situación y condiciones actuales, así como las necesidades de almacenamiento presente y futuro; además de tener un conocimiento del producto para minimizar el tiempo de atención y/o producción.

Se logró tener un impacto en la reducción de tiempos de entrega recomendando la continua rotación del personal siguiendo el patrón de balanceo, así se incrementará la capacidad de conocimiento y habilidad de trabajadores; así como se logró la reducción de costos dentro de todo el proceso.

Análisis de Relación.- De acuerdo a la tesis de López, nos ayudará como modelo para la entrega rápida del producto y/o servicio que se brinda, para obtener un cliente satisfecho, mejorar la demanda y aumentar la producción, siendo como paso importante el detectar el proceso en donde tanto máquina como operario tienen un tiempo ocioso, y donde se puede reducir este tiempo, para obtener mayor productividad; evitando reclamos del cliente y generar mayor aceptación en el mercado.

- Según Amores y Vilca (2013), en su Tesis “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamericana norte sector Lasso para el periodo 2011-2013”: Estudio de tiempos es una actividad que implica la estandarización de los mismos para realizar una determinada tarea, siguiendo un método preestablecido, incluyendo también el estudio de movimientos que es el análisis cuidadoso de movimientos corporales.

La investigación se realizó en la planta de faenamiento de la empresa Huevos Naturales Ecuador S.A. “H & N”, en la cual se realizó estudio de tiempos y movimientos, en donde se encontraron puntos muertos o áreas donde existían tareas innecesarias que retrasaban el proceso de producción, además con la debida consideración de la fatiga, demoras personales y los retrasos inevitables. Notando también la posibilidad para el establecimiento de una sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima, y aumentar el índice de productividad.

Para mejores resultados se realizaron encuestas, entrevistas, observación de campo, aplicando los distintos indicadores para la evaluación del estado actual de la empresa.

La recolección de datos en el proceso de faenamiento de pollos arrojaron la necesidad de una reestructuración en sus actividades, puesto que el tiempo que tomaba realizarlas era demasiado alto, perjudicando a la empresa en costos de producción, sea por consumo excesivo de recursos como energía eléctrica, agua, hielo, combustible, horas extras, etc. A si también se obtuvo la información de las causas que ocasionaban los diferentes paros o retrasos de producción que eran producto de no contar con el plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria existente, como también la falta de coordinación en la adquisición de repuestos y materiales necesarios para mantener un constante flujo de sus actividades

Para lo cual se va a aplicar la Cronometrización de tiempos de producción en cada estación de trabajo, con el método de regreso a cero. Así como también el estudio de los movimientos que es una técnica que permite el análisis de los movimientos eficientes e ineficientes que realiza el operario en sus actividades productivas. Lográndose la disminución de tiempos muertos, aumentando la eficiencia en mano de obra y aumentando la producción generando así un aumento en la eficiencia económica.

Se debe realizar siempre en producción la revisión de la línea de faenamiento y llenar la hoja del CheckList pues gracias a esta advertirá de un posible daño que pueda parar o retrasar su normal funcionamiento.

Análisis de Relación.- La tesis presentada nos ayudará como modelo de una propuesta de reestructuración de actividades en cada proceso, ya que en ITEV, se debería cumplir con ciertos estándares para la revisión técnica de cada vehículo, cumpliendo los pasos en cada proceso y no calcular de acuerdo al tiempo de antigüedad que se lleva trabajando en la empresa; de tal manera obtener resultados precisos del estado del vehículo, disminuyendo así tiempos ociosos y generara clientes satisfechos.

## 2.2. Bases Teóricas

### 1. PRODUCTIVIDAD

García Criollo en su libro “*Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos*” (2005): Productividad es el grado de rendimiento con los que se emplean todos los recursos disponibles para lograr objetivos predeterminados.

Para incrementar los índices de productividad, se pueden determinar a través de la relación producto – insumo, existen los siguientes tres puntos para evaluar:

- Aumentar el producto, manteniendo el mismo insumo
- Reducir el insumo y mantener el mismo producto
- Aumentar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente

De tal manera que la productividad aumentará en la medida que el producto físico; de tal manera ocurrirá con el insumo físico.

En tanto la productividad no es una medida de producción ni de la cantidad que se ha fabricado si no de la eficiencia con que se han combinado y utilizado los recursos disponibles para lograr los resultados esperados.

La productividad puede ser medida de la siguiente manera

$$1^{\circ} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$
$$2^{\circ} = \frac{\text{Resultados Logrados}}{\text{Recursos Empleados}}$$

### FACTORES QUE RESTRINGEN LA PRODUCTIVIDAD

García Criollo en su libro “*Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos*” (2005): El incremento de productividad, depende tanto de los directivos y competentes interesados, los cuales lo logran mediante el establecimiento de metas , el sobrepasar los obstáculos que se oponen a estas, el desarrollo de planes de acción

para eliminarlas y la dirección eficaz de todos los recursos a su disposición para mejorar la productividad, pues varios son los factores en contra de esta, e incluso de la misma empresa y su personal. Otros surgen por la parte exterior, por lo cual ya está fuera del alcance de los directivos. Algunos factores que restringen la productividad son:

Incapacidad de los dirigentes, para fijar el ambiente y crear un buen clima laboral, para mejoramiento de la productividad.

La reducción de los recursos de la organización, como consecuencia de los problemas de reglamentos gubernamentales.

El tamaño de la organización, ya que se afecta las comunicaciones internas, como externas, logrando así el incumplimiento de las metas planteadas.

Desconocimiento de evaluación del trabajo, generando inconformidad en los empleados.

Afecta también una mala distribución de recursos físicos, métodos de trabajo y los factores tecnológicos.

### **CRITERIOS PARA ANALIZAR LA PRODUCTIVIDAD**

García Criollo en su libro “Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos” (2005): Dentro de la ingeniería industrial se analizan los factores conocidos como las “M” mágicas, se les llama así porque todas empiezan en inglés con “EME”.

- Hombres (men)
- Dinero (money)
- Materiales
- Métodos
- Mercados
- Medio Ambiente
- Mantenimiento del sistema
- Miscelaneos: controles, materiales, costos, inventarios, calidad, cantidad, tiempo, etc.
- Managment
- GManufactura

### **PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA**

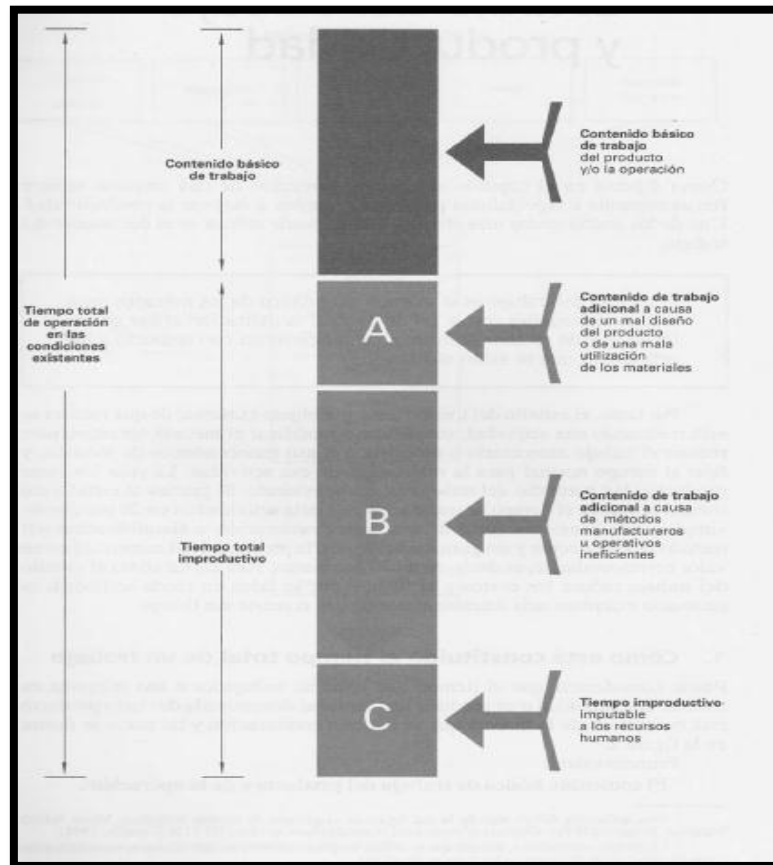
García Criollo en su libro “Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos” (2005): Es necesario tener en cuenta que la productividad no solo se enfoca en la mano de obra sino para su aumento se debe considerar todos los recursos disponibles, incluyendo los materiales y maquinaria en general.

En el campo de la productividad industrial, se deduce que es el tiempo total invertido por un hombre o una máquina, para realizar una operación o producir cierta cantidad determinada de productos.

El contenido básico de trabajo es el tiempo mínimo irreductible que teóricamente se necesita para obtener una unidad de producción; es decir el tiempo que se necesita para realizar una operación o fabricar un producto. Hay elementos que se suman al contenido básico de trabajo, a saber.

Los contenidos suplementarios de trabajo A y B

Los tiempos improductivos C y D, (Ver la Figura 6)



**Figura 6: Descomposición del tiempo de fabricación**

Fuente: García Criollo (2005)

- a) Contenido de trabajo suplementario debido a deficiencias del diseño o especificación del producto.
  - Diseño del procedimiento o partes que impide la utilización de procedimientos o métodos de fabricación más económica.
  - Diversidad excesiva de productos o faltas de normalización de componentes.
  - Fijación equivocada de normas de calidad.
  - Desperdicios de material, en una excesiva fabricación.
  
- b) Contenido de trabajo suplementario debido a métodos ineficaces de producción o funcionamiento.



- Utilización de tipos o tamaños de maquinaria inadecuados, inferior a la apropiada.
- Los procesos no funcionan correctamente.
- Utilización de herramientas inadecuadas.
- La disposición de taller o lugar de trabajo impone movimientos innecesarios.
- Los métodos de trabajo del operador entrañan movimientos innecesarios, pérdida de tiempo y energía.

c) Tiempo improductivo por deficiencias de la producción.

- Política de ventas que exige un número excesivo de variedad de un producto.
- Falta de estandarización de componentes.
- Descuido en el diseño del producto sin respetar las indicaciones del cliente.
- Mala planificación en la secuencia de operaciones.
- Inadecuada organización del abastecimiento de materia prima, herramientas y más elementos necesarios.
- Deficiente mantenimiento de las instalaciones y la maquinaria.
- Funcionamiento en mal estado de la maquinaria.
- Inexistencias de condiciones de trabajo.

d) Tiempo improductivo imputable al trabajador.

- Ausencias, retardos, no trabajar de inmediato, trabajar despacio, o simple y sencillamente no trabajar.
- Trabajar con descuido, lo cual genera errores.
- Inobservancia de las normas de seguridad.

## 1.1. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

### EFICIENCIA Y EFICACIA

García Criollo en su libro “*Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos*” (2005): La eficacia es la obtención de resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos. La eficiencia es obtener resultados con el mínimo de insumos; es decir se genera cantidad y calidad, incrementándose así la productividad. (Ver Tabla 6.)

$$Productividad = \frac{Eficacia}{Eficiencia} = \frac{Valor \Rightarrow Cliente}{Costo \Rightarrow Productor}$$



Tabla 6: Definición de eficacia y eficiencia.

VARIABLES	DEFINICIÓN	INDICADORES
Eficiencia	La manera como se usan los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológicos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempos muertos</li> <li>• Desperdicio</li> <li>• Porcentaje de utilización de la capacidad instalada.</li> </ul>
Eficacia	Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de cumplimiento de los programas de producción o de ventas.</li> <li>• Demoras en los tiempos de entrega.</li> </ul>

Fuente: García Criollo (2005)

Las causas de tiempos muertos, tanto en horas – hombre como en horas – máquina, son las siguientes:

- Falta de material.
- Falta de personal.
- Falta de energía.
- Manufactura
- Mantenimiento.
- Producción.
- Calidad.
- Falta de tarjetas.
- Falta de información.
- Otros.

$$\text{Capacidad usada} = \text{Capacidad disponible} - \text{Tiempo muerto}$$

$$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{Capacidad usada}}{\text{Capacidad disponible}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \times 100$$

## **2. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS**

Fred E. Meyers en su libro “*Estudio de tiempo y movimientos*” (2000): Los estudios de tiempo y movimientos han encontrado un sitio en la planta moderna. Sirven a los empleados para comprender la naturaleza y el costo verdadero del trabajo y les

permiten ser útiles a la gerencia en la tarea de reducir costos innecesarios y balancear las celdas de trabajo, a fin de allanar el flujo del mismo. Además, los estándares de tiempo ayudan a los gerentes a tomar sus decisiones importantes con inteligencia. Por ejemplo, la gerencia de la planta manufacturera necesita estándares de tiempo, incluso antes de que se inicie la producción, para determinar cuántas personas contratar, cuántas máquinas comprar, con qué rapidez se van a mover las bandas transportadoras, cómo dividir el trabajo entre los empleados y cuánto costará el producto; una vez iniciada la producción, con los estándares de tiempo se determina cuál es la reducción en costo que se obtiene, quién trabaja con más empeño y, quizás, quién debería ganar más dinero. Los estudios de tiempo pueden reducir y controlar los costos, mejorar las condiciones de trabajo y el entorno, así como motivar a las personas.

Los estudios de tiempos y movimientos atañen puramente a las técnicas. Hay alrededor de 25 técnicas para estudiar y medir el trabajo. Estas se mejoran constantemente, pero su propósito básico es mejorar el mundo y reducir la muda (el desperdicio).

- Técnicas de análisis de movimientos.
- Técnicas de estudio de tiempos.
- Uso de los estándares de tiempo.

Los estudios de movimientos ofrecen gran potencial de ahorro en cualquier empresa humana. Podemos ahorrar el costo total de un elemento del trabajo eliminándolo. Podemos reducirlo en buena medida combinando elementos de una tarea con elementos de otra. Los estudios de tiempo y movimiento requieren una gran cantidad de trabajo y generan algunos conflictos entre el sindicato y la gerencia, pero si se invita al sindicato a participar en los estudios, los conflictos cederán el sitio a la cooperación y al sentimiento de ser parte de algo importante.

Se dice que las personas que tienen éxito hacen lo que otras no desean hacer:

- Trabajar más horas.
- Esforzarse.
- Criticar.
- Aceptar las críticas.
- Comprometerse.

Los estudio de tiempo y movimiento están considerados la espina dorsal de la ingeniería industrial, la tecnología industrial y los programas de gerencia industrial, porque la información que generan afecta a muchas otras áreas, incluyendo las siguientes:

- Estimación de costos.
- Control de producción e inventarios.
- Disposición física de la planta.
- Materiales y Procesos.
- Calidad
- Seguridad

Los estudios de tiempos y movimientos crean en todo empleado una conciencia necesaria de los costos, y quienes están conscientes de ello llevan una ventaja competitiva. Se dice que un ingeniero o un gerente que no conoce las consecuencias económicas de sus decisiones no es de ningún valor para la industria.

Los estudios de movimientos anteceden al establecimiento de los estándares de tiempo. El tiempo de un ingeniero industrial se desperdiciaría si se establecieran estándares de tiempo mal diseñados. La reducción de costos que consiguen los estudios de movimientos es automática y puede ser significativa. El estudio de movimiento es un análisis detallado del método de trabajar en un esfuerzo de mejorarlo. Los estudios de movimientos se utilizan para:

- Encontrar el mejor método de trabajo.
- Fomentar en todos los empleados la toma de conciencia sobre los movimientos.
- Desarrollar herramientas, dispositivos y auxiliares de producción económicos y eficientes.
- Ayudar en la selección de nuevas máquinas y equipo.
- Capacitar a los empleados nuevos en el método preferido.
- Reducir esfuerzo y costos.

Los estudios de movimiento sirven para reducir los costos; los estudios de tiempos, para su control. Los primeros son la actividad creadora, la de diseño, en tanto que los segundos atañen a la medición. Los estudios de movimientos se realizan antes que los tiempos por dos razones:

- A. El estudio de movimientos es de diseño, y es preciso diseñar un trabajo para poder construir una estación de trabajo, capacitar al operador o llevar a cabo un estudio de tiempos. Por lo general, los estudios de movimientos están a cargo de un ingeniero industrial o de manufactura. Una de las técnicas para establecer los estándares de tiempo, que comprende también el estudio de movimientos, es el sistema de estándares de tiempo predeterminados (PTSS).
- B. No queremos malgastar nuestros esfuerzos estudiando el tiempo de un trabajo que obviamente no ha sido definido en la forma correcta, de modo que primero hacemos los estudios de métodos.

Los estudios de movimiento deben ser considerados en dos niveles:

- El estudio de los macro movimientos, también conocidos como vista panorámica.
- El estudio de los micros movimientos.

El estudio de macro movimientos corresponde a los aspectos generales y las operaciones de una planta o de una línea de productos, como operaciones, inspecciones, transporte, detenciones o demoras y almacenamientos, así como las relaciones entre estas diversas funciones. Primero se realiza el estudio de macro movimientos, porque los ahorros son más notables y no queremos perder el tiempo estudiando micro movimientos de un trabajo que acaso se elimine después de un estudio de macro movimientos. Hay cuatro técnicas que nos ayudan a estudiar el flujo general de una planta o un producto:

- Diagrama de flujo.
- Hoja de operaciones.
- Diagrama de proceso.
- Diagrama de flujo de proceso.

El estudio de micro movimientos es el más conocido de los dos tipos porque invertimos más tiempo en éste que en un estudio de macro movimientos. También hay muchas técnicas comerciales para realizar los estudios de micro movimientos. Estos estudios examinan el segmento más pequeño de cada trabajo y efectúan modificaciones a ese nivel. Desglosamos el trabajo en movimientos como alcanzar, mover, tomar, colocar y alinear, y medimos los tiempos en milésimas de minuto (0.001 minutos). Entonces estudiamos los movimientos y nos hacemos las siguientes preguntas sobre cada uno de los elementos:

- ¿Podemos eliminar este elemento? De lo contrario,
- ¿Podemos combinar este elemento con algún otro para reducir su costo? De lo contrario,
- ¿Podemos reorganizar este elemento para hacer la tarea más fácil? De lo contrario,
- ¿Podemos simplificar el trabajo, lo que significa acercar las cosas, reducir la complejidad del elemento o proporcionar asistencia mecánica para la tarea?

He aquí unas técnicas de micro movimientos:

- Diagrama de análisis de operaciones
- Diagrama de operador y máquina
- Diagrama de equipos
- Diagrama multimáquina
- Diseño de las estaciones de trabajo
- Reglas de economía de movimientos.
- Patrones de movimientos
- Sistema de estándares de tiempo predeterminado (PTSS) o bien, mediciones del tiempo del método (MTM)

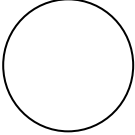
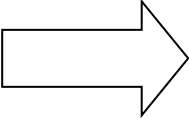

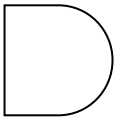
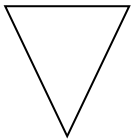
### **3. DIAGRAMA DE PROCESOS**

García Criollo en su libro “*Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos*” (2005): El principal objetivo en el análisis de los procesos, es tratar de eliminar las principales deficiencias, y lograra así una mejor distribución posible de la maquinaria, equipo y área de trabajo dentro de la planta.

Esta herramienta es una representación gráfica de los pasos que se sigue en una secuencia de actividades, que constituyen un proceso o un procedimiento, además se consideran importantes estos símbolos para el análisis de distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

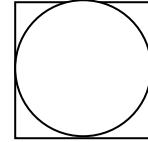
Es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco categorías, conocidas bajo los términos de operación, transporte, inspección, retrasos o demoras y almacenaje (Ver Tabla 7.)

Tabla 7: Acciones que tienen lugar durante un proceso dado.

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	SÍMBOLO
<b>Operación</b>	Ocurre cuando se modifican las características de un objeto, o se le agrega algo, o se le prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se da o se recibe información o se plantea algo.	
<b>Transporte</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
<b>Inspección</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cualesquiera de sus actividades	
<b>Demoras</b>	Ocurre cuando se interfiere el flujo de un objeto o grupo de ellos, con lo cual se retarda el siguiente paso planeado.	
<b>Almacenaje</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.	

### Actividad Combinada

Se presenta cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operador en el mismo punto de trabajo. Los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en un cuadro.



Fuente: García Criollo (2005)

### DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

García Criollo en su libro “*Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos*” (2005): Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspección, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. De tal manera proporcionar una imagen clara de toda la secuencia de acontecimientos del proceso y mejorar la distribución de locales y el manejo de los materiales (Ver Figura 7). De tal manera poder disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades interrelacionadas.

$$\% \text{ Actividades Productivas} = \frac{\sum(\text{Operación} + \text{Inspección})}{\sum(\text{Demoras} + \text{Almacenaje} + \text{Transporte})}$$

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = \frac{\sum(\text{Demoras} + \text{Almacenaje} + \text{Transporte})}{\sum(\text{Operación} + \text{Inspección})}$$

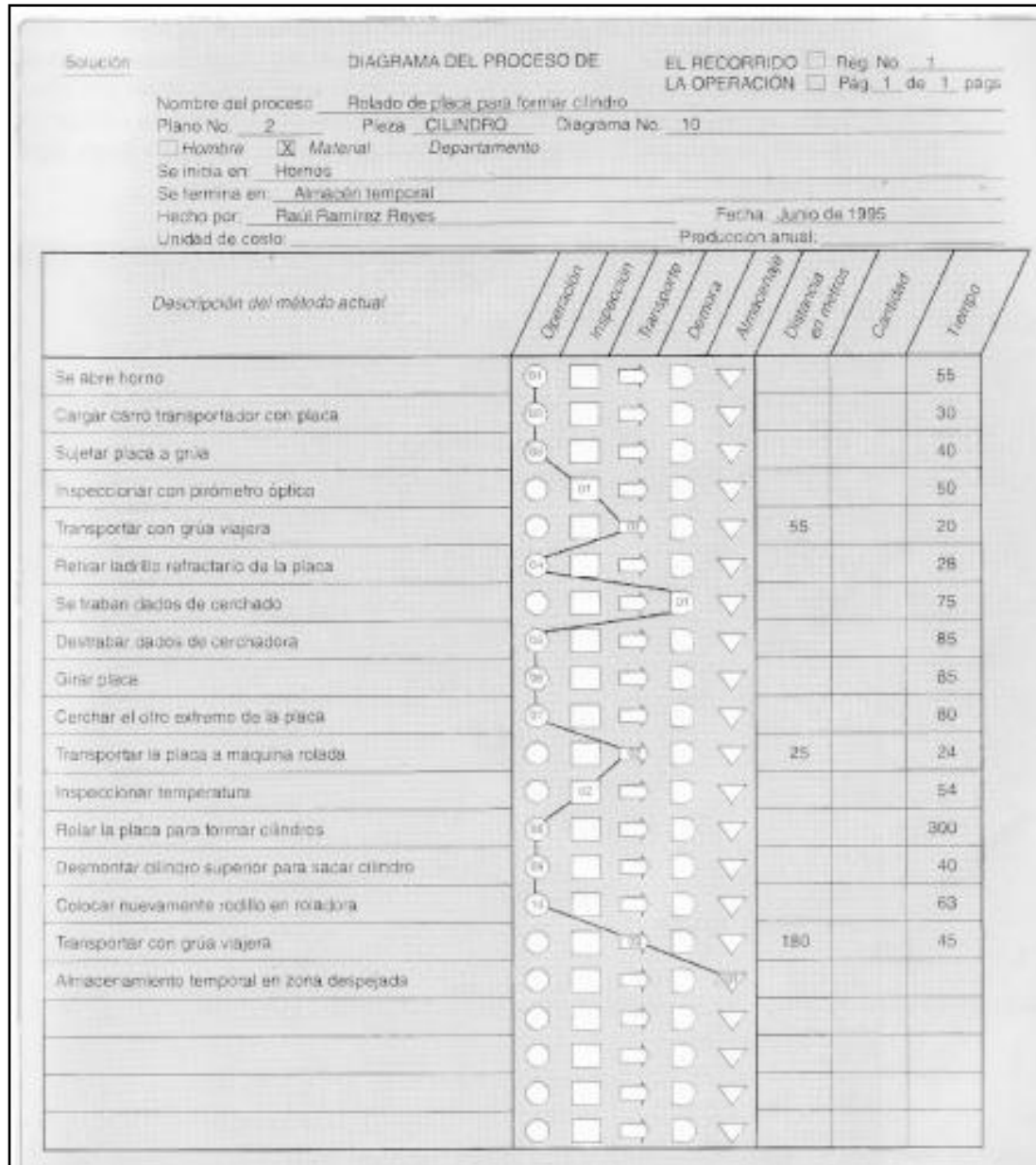


Figura 7: Diagrama de procesos

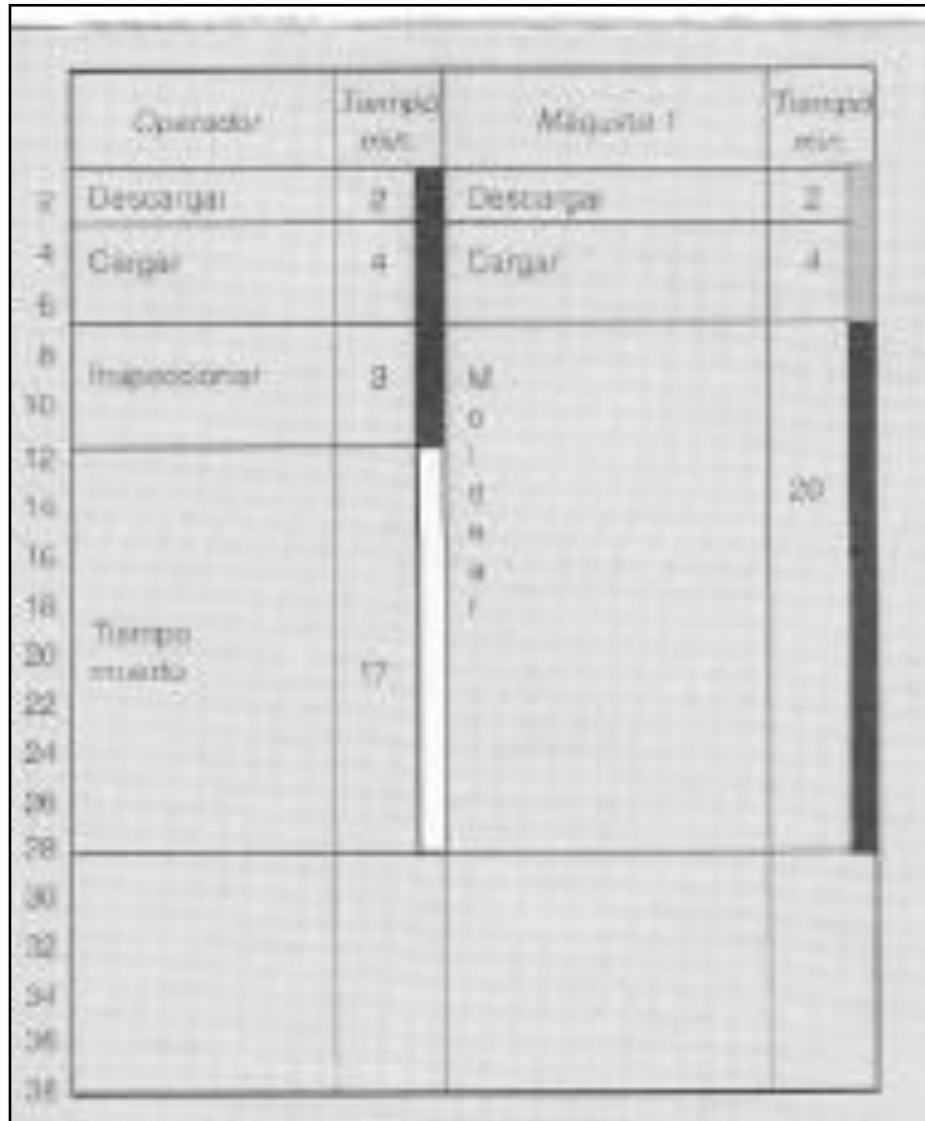
Fuente: García Criollo (2005)

### DIAGRAMA HOMBRE – MÁQUINA

García Criollo en su libro “*Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos*” (2005): Es la representación gráfica de una secuencia de elementos que componen las operaciones en que intervienen hombres y máquina, de tal manera se puede determinar la eficiencia de los hombres y máquinas, con el fin de aprovechar ambos factores al máximo.



Este diagrama se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una sola estación de trabajo a la vez, además poder medir la duración de cada uno (Ver Figura 8).



**Figura 8: Diagrama hombre – máquina.**

Fuente: García Criollo (2005)

### DIAGRAMA DE PROCESO DE GRUPO

García Criollo en su libro “*Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición de tiempos*” (2005): El diagrama de grupo se define como la representación gráfica de la secuencia de los elementos que componen una operación en la que intervienen un grupo de personas, asignadas a cada tipo de máquina. (Ver Figura 9.)

Finalmente, para obtener los porcentajes de utilización empleamos las siguientes igualdades:



Ciclo total del operador = preparar + hacer + retirar

Ciclo total de la máquina = preparar + hacer + retirar

Tiempo productivo de la máquina = hacer.

Tiempo improductivo del operador = espera

Tiempo improductivo de la máquina = ocio

$$\% \text{ Utilización del operador} = \frac{\textit{Tiempo productivo del operador}}{\textit{Tiempo del ciclo total}}$$

$$\% \text{ De la máquina} = \frac{\textit{Tiempo productivo de la máquina}}{\textit{Tiempo del ciclo total}}$$

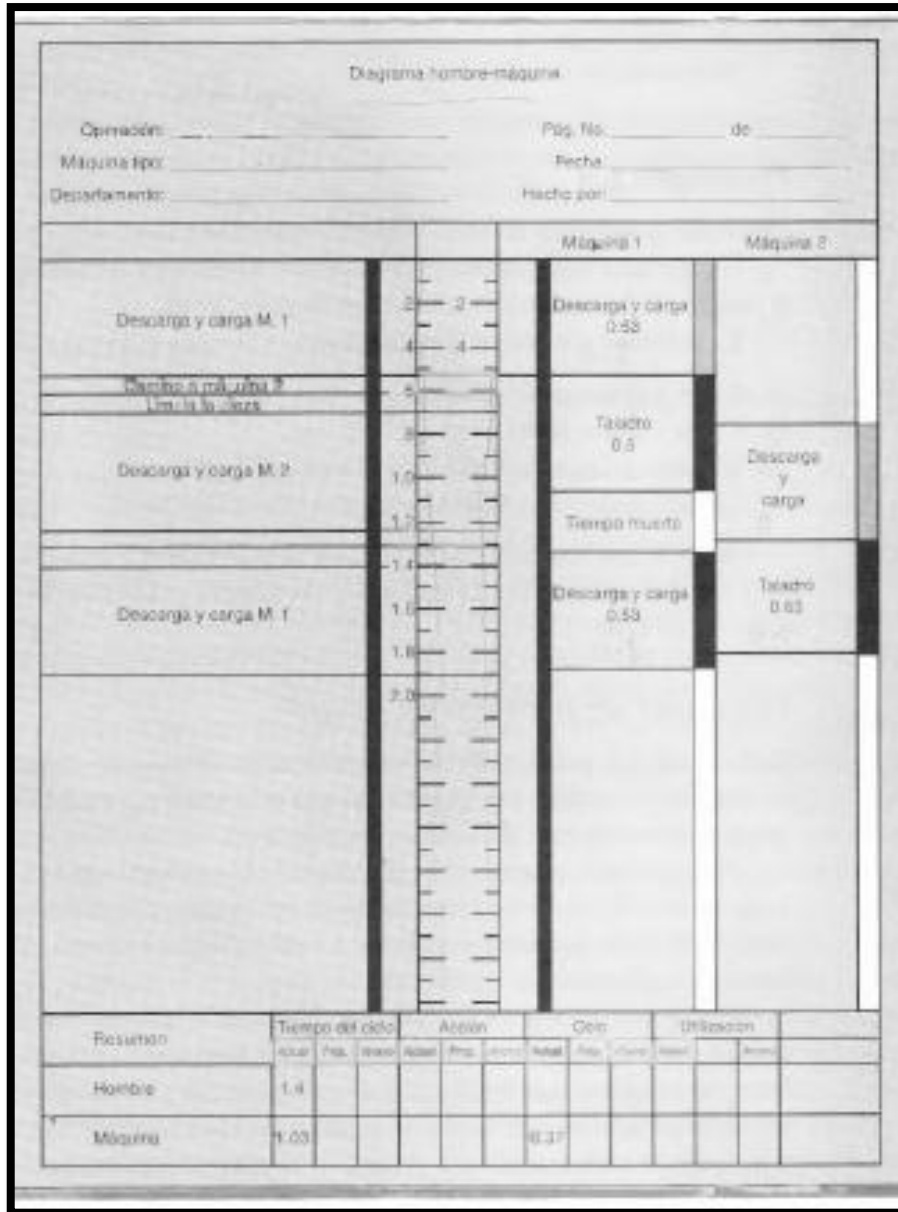


Figura 9: Diagrama de procesos de grupo

Fuente: García Criollo (2005)

#### 4. MUESTREO

Lagares Barreiro y Puerto Albandoz en su libro “*Población y Muestra. Técnicas de Muestreo*” (2001): La teoría del muestreo es un estudio de las relaciones existentes entre una población y muestras extraídas de la misma. Tiene gran interés en muchos aspectos de la estadística. Por ejemplo, permite estimar cantidades desconocidas de la población (tales como la media poblacional, la varianza, etc.), frecuentemente llamadas parámetros poblacionales o brevemente parámetros, a partir del conocimiento de las correspondientes cantidades muestrales (tales como

la media muestral, la varianza, etc.), a menudo llamadas estadísticos muestrales o brevemente estadísticos.

La teoría de muestreo es también útil para determinar si las diferencias que se puedan observar entre dos muestras son debidas a la aleatoriedad de las mismas o si por el contrario son realmente significativas. Tales preguntas surgen, por ejemplo, al ensayar un nuevo suero para el tratamiento de una enfermedad, o al decidir si un proceso de producción es mejor que otro. Estas decisiones envuelven a los llamados ensayos e hipótesis de significación, que tienen gran importancia en teoría de la decisión.

En muchos casos es conveniente el uso de muestras, pero para que podamos extraer conclusiones, es importante que elijamos bien las muestras para nuestros estudios. Por ejemplo, para el caso del acceso a internet de los españoles, elegir a 10 personas de 40 millones es insuficiente, no es representativo. Tampoco sería preguntarle, por ejemplo a 100 personas de Madrid, o elegir a todos tus amigos y tu familia. Hay cuestiones que debemos especificar a la hora de elegir una muestra:

1. El método de selección de los individuos de la población (tipo de muestreo que se va a utilizar).
2. El tamaño de la muestra.
3. El grado de fiabilidad de las conclusiones que vamos a presentar, es decir, una estimación del error que vamos a cometer (en términos de probabilidad).

Como ya hemos dicho, la selección no adecuada de los elementos de la muestra provoca errores posteriores a la hora de estimar las correspondientes medidas en la población. Pero podemos encontrar más errores: el entrevistador podría no ser imparcial, es decir, favorecer que se den unas respuestas más que otras. Puede ocurrir también que, por ejemplo, la persona que vayamos a entrevistar no quiera contestar a ciertas preguntas (o no sepa contestar). Clasificamos todos estos posibles errores de la siguiente manera:

- Error de sesgo o de selección: si alguno de los miembros de la población tiene más probabilidad que otros de ser seleccionados. Imagina que queremos conocer el grado de satisfacción de los clientes de un gimnasio y para ello vamos a entrevistar a algunos de 10 a 12 de la mañana. Esto quiere decir que las personas que vayan por la tarde no se verán representadas por lo que la muestra no representaría a todos los clientes del gimnasio. Una forma de evitar este tipo de error es tomar la muestra de manera que todos los clientes tengan la misma probabilidad de ser seleccionados.
- Error o sesgo por no respuesta: es posible que algunos elementos de la población no quieran o no puedan responder a determinadas cuestiones. O también puede ocurrir, cuando tenemos cuestionarios de tipo personal, que algunos miembros de la población no contesten sinceramente. Estos errores son en general, difíciles de evitar, pero en el caso de la sinceridad, se suelen incorporar cuestiones (preguntas filtro) para detectar si se está contestando sinceramente. Después de lo que acabamos de ver, podemos

decir que una muestra es sesgada cuando no es representativa de la población.

## TÉCNICAS DE MUESTREO

Lagares Barreiro y Puerto Albandoz en su libro “*Población y Muestra. Técnicas de Muestreo*” (2001): Ya hemos hecho referencia a la importancia de la correcta elección de la muestra para que sea representativa para nuestra población pero ¿cómo clasificamos las diferentes formas de elegir una muestra? Podemos decir que hay tres tipos de muestreo:

- Muestreo probabilístico: es aquel en el que cada muestra tiene la misma probabilidad de ser elegida. Nosotros siempre haremos muestreo probabilístico, ya que en caso de elegir la técnica adecuada, es el que nos asegura la representatividad de la muestra y nos permite el cálculo de la estimación de los errores que se cometen. Dentro del muestreo probabilístico podemos distinguir entre los siguientes tipos de muestreo:
  - Muestreo aleatorio con y sin reemplazo.
  - Muestreo estratificado.
  - Muestreo por conglomerados.
  - Muestreo sistemático
  - Otros tipos de muestreo
- Muestreo intencional u opinático: en el que la persona que selecciona la muestra es quien procura que sea representativa, dependiendo de su intención u opinión, siendo por tanto la representatividad subjetiva.
- Muestreo sin norma: se toma la muestra sin norma alguna, de cualquier manera, siendo la muestra representativa si la población es homogénea y no se producen sesgos de selección.

## 5. METODO WESTINGHOUSE

Según Caso Neira en su libro “*Técnicas de Medición de Trabajo*” (2006): Para realizar la calificación de la actuación de un operario, el analista evalúa la eficiencia del trabajador de acuerdo con el concepto que éste tiene de un operario normal que ejecute el mismo elemento. Un operario normal se define como un obrero preparado, cualificado, con experiencia, que trabaja en las condiciones que prevalecen en el puesto de trabajo a un ritmo representativo del promedio.

Al principio para calificar la actuación de un operario es saber ajustar el tiempo medio para cada elemento efectuado durante el estudio, al tiempo que hubiera requerido un operario normal para realizar el mismo trabajo.

Uno de los sistemas de calificación más antiguo y más 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 cuatro factores:

- Habilidad

- Esfuerzo
- Condiciones ambientales
- Consistencia

## HABILIDAD

Según Caso Neira en su libro “*Técnicas de Medición de Trabajo*” (2006): 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 su ausencia de titubeos y movimientos falsos.

De acuerdo con el sistema Westinghouse, existen seis grados de habilidad: deficiente, aceptable, regular, buena, excelente y óptima. En la tabla mostramos los grados de habilidad y sus valores numéricos (Ver Tabla 8.). La calificación de la habilidad se traduce a su valor en porcentaje equivalente (desde un 15% para individuos muy hábiles hasta -22% para los de muy baja habilidad)

Tabla 8: Evaluación de Habilidad

HABILIDAD %	NOTACIÓN	CALIFICACIÓN
+15	A1	Óptima
+13	A2	Óptima
+11	B1	Excelente
+8	B2	Excelente
+6	C1	Buena
+3	C2	Buena
0	D	Regular
-5	E1	Aceptable
-10	E2	Aceptable
-16	F1	Deficiente
-22	F2	Deficiente

Fuente: Caso Neira (2006)

## ESFUERZO

Según Caso Neira en su libro “*Técnicas de Medición de Trabajo*” (2006): 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 sólo el esfuerzo demostrado, ya que con frecuencia el operario aplica un esfuerzo mal dirigido utilizando un alto ritmo a fin de aumentar el tiempo del ciclo del estudio.

Igual que en el caso de la habilidad, en la calificación del esfuerzo se distinguen las mismas seis clases. Al esfuerzo óptimo se le ha asignado un valor de +13%, y al esfuerzo deficiente un valor de -17%. En la tabla que a continuación se muestra se indica los distintos valores de esfuerzo. (Ver Tabla 9.)

Tabla 9: Evaluación de Esfuerzo.

ESFUERZO %	NOTACIÓN	CALIFICACIÓN
+13	A1	Óptima
+12	A2	Óptima
+10	B1	Excelente
+8	B2	Excelente
+5	C1	Buena
+2	C2	Buena
0	D	Regular
-4	E1	Aceptable
-8	E2	Aceptable
-12	F1	Deficiente
-17	F2	Deficiente

Fuente: Caso Neira (2006)

## CONDICIONES AMBIENTALES

Según Caso Neira en su libro “*Técnicas de Medición de Trabajo*” (2006): 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 considera por debajo de lo normal.

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

Se han establecido seis clases de condiciones con unos valores que van desde +6% hasta -7%.

Estas condiciones se denominan: Óptimas, excelentes, buenas, regulares, aceptables y deficientes. La tabla siguiente muestra los valores respectivos para estas condiciones. (Ver Tabla 10.)

Tabla 10: Evaluación sobre las condiciones de trabajo

CONDICIONES %	NOTACIÓN	CALIFICACIÓN
+6	A	Óptima
+4	B	Excelente
+2	C	Buena
0	D	Regular
-3	E	Aceptable
-7	F	Deficiente

Fuente: Caso Neira (2006)

## CONSISTENCIA

Según Caso Neira en su libro “*Técnicas de Medición de Trabajo*” (2006): La consistencia de un trabajador al realizar una tarea es la ejecución de ésta 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, etc.

Se establecen seis clases de consistencia: perfecta, excelente, buena, regular, aceptable, aceptable y deficiente. Se ha asignado un valor de +4% a la consistencia perfecta, y de -4% a la deficiente, quedando las otras categorías entre estos valores. La tabla expresa los valores de la consistencia. (Ver Tabla 11.)

Tabla11: Evaluación sobre la consistencia del operario

<b>CONSISTENCIA %</b>	<b>NOTACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
+4	A	Óptima
+3	B	Excelente
+1	C	Buena
0	D	Regular
-2	E	Aceptable
-4	F	Deficiente

Fuente: Caso Neira (2006)

No existe una regla general en lo referente a la aplicación de esta tabla, operaciones de corta duración y que están libres de manipulaciones y posicionamiento de gran cuidado, darán resultados relativamente consistentes de un ciclo a otro.

Por eso operaciones de esta naturaleza tendrían requisitos más exigentes de consistencia media que trabajos de gran duración que exigen gran habilidad para los elementos de colocación, unión y alineación.

La determinación del intervalo de variación justificado para una operación particular debe basarse, en gran parte, en el conocimiento que el analista tenga acerca del trabajo.

Una vez que se han asignado la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia 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.

Por ejemplo, si un cierto trabajador se ha calificado como B2 en habilidad, C2 en esfuerzo, D en condiciones y F en consistencia, el factor de actuación se obtendrá como sigue: (Ver Tabla 12.)



Tabla 12: Resumen de Factores 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 (2006)

El factor de actuación se aplica sólo a los elementos de esfuerzo ejecutados manualmente; todos los elementos controlados por máquinas se califican con 1,00.

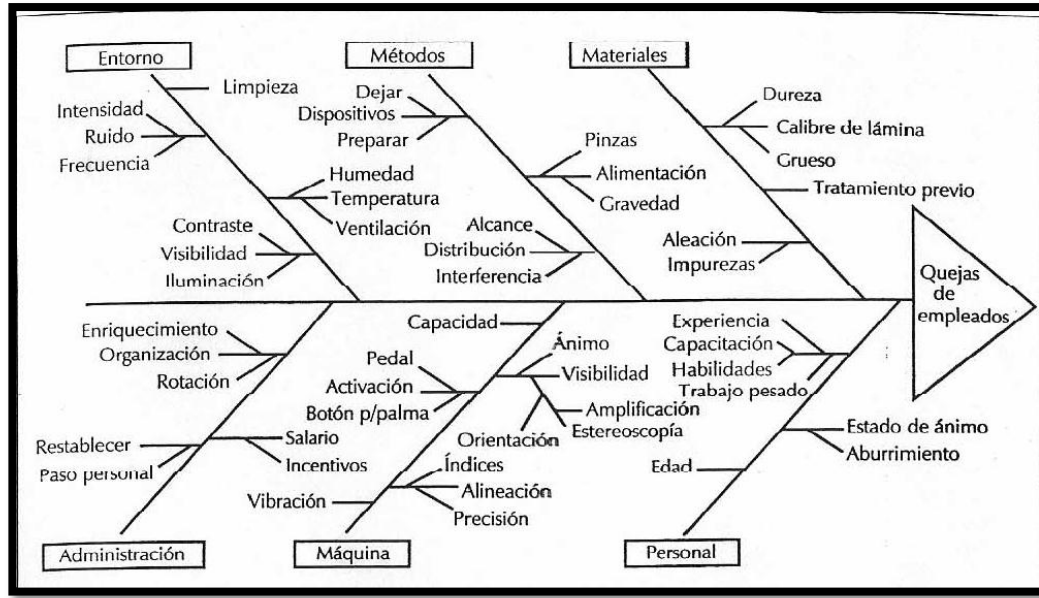
El método Westinghouse para calificar la actuación es para todo el estudio y no para la evaluación elemental. La aplicación de este método resultaría si se usara nivelar cada elemento.

## 6. TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN

### DIAGRAMA DE PESCAO

Según Niebel B. W. y Freivalds A. en su libro “*Métodos estándares y diseño de trabajo*” (2004): El diagrama de pescado o también llamado el diagrama causa – efecto, fue desarrollado por Ishikawa a principios de los años 50.

Este método consiste en definir el problema, es decir, el efecto como la “cabeza del pescado” y después identificar los factores que contribuyen, es decir las causas, como “el esqueleto del pescado”, que sale del hueso posterior de la cabeza. Las causas principales se dividen en cuatro o cinco categorías principales: humanas, máquinas, métodos, materiales, entorno, administración, cada una dividida en sub causas. Un buen diagrama tendrá varios niveles de huesos y proporcionará la visión global de un problema y los factores que contribuyen a él. (Ver Figura 10.)



**Figura 10: Diagrama de pescado para quejas de salud de operarios de una cortadora.**

Fuente: Niebel B. W. y Freivalds A. (2004)

## 7. FACTOR MAQUINARIA

Para determinar el número de máquinas necesarias y la capacidad de cada una, se requiere:

- Los tiempos de operación de las diversas máquinas, se obtienen de los ingenieros de venta de la maquinaria.
- El estudio de tiempos.
- Los cálculos de velocidades de corte, avances, golpes por minuto, etc.

$$\text{N}^\circ \text{ Máquinas Requeridas} = \frac{\text{Piezas por hora para cubrir las necesidades de la producción}}{\text{Piezas por hora y máquina}} = \frac{\text{Tiempo de operación por hora y máquina}}{\text{Tiempo por pieza para cubrir necesidades de producción}}$$

- Al seleccionar la maquinaria adecuada, se debe asegurar el poder disponer de la cantidad de maquinarias necesarias del tipo adecuado, cuándo se necesiten.
- Utillaje y equipo. Se debe preocupar obtener el mismo tipo de información que para la maquinaria en proceso.
- El tipo de utillaje y equipos necesario: El ingeniero de distribución deberá averiguar si el utillaje y equipo escogido por el ingeniero de procesos le

forzarán de algún modo a realizar una distribución menos favorable, que podría evitarse. El tiempo requerido para medir cada unidad de manera individual y para realizar modelos a escala, se reducen en gran medida. El tamaño y forma óptima de las unidades estándar variará para cada industria.

- Cantidad de utillaje y equipo requerido: la selección de maquinaria, herramientas y equipo va directamente unida a la selección de operaciones y secuencias.
- Utilización de la maquinaria.

## **8. ERGONOMÍA**

Según Acevedo, A. en su libro de Ergonomía (2009); la ergonomía es básicamente una tecnología de aplicación práctica e interdisciplinaria, fundamentada en investigaciones científicas, que tiene como objetivo la optimización integral de Sistemas Hombres-Máquinas, los que estarán siempre compuestos por uno o más seres humanos cumpliendo una tarea cualquiera con ayuda de una o más "máquinas" (definimos con ese término genérico a todo tipo de herramientas, máquinas industriales propiamente dichas, vehículos, computadoras, electrodomésticos, etc.).

Al decir optimización integral queremos significar la obtención de una estructura sistémica (y su correspondiente comportamiento dinámico), para cada conjunto interactuante de hombres y máquinas, que satisfaga simultánea y convenientemente a los siguientes tres criterios fundamentales:

- i. Participación: de los seres humanos en cuanto a creatividad tecnológica, gestión, remuneración, confort y roles psicosociales.
- ii. Producción: en todo lo que hace a la eficacia y eficiencia productivas del Sistema Hombres-Máquinas (en síntesis: productividad y calidad).
- iii. Protección: de los Subsistemas Hombre (seguridad industrial e higiene laboral), de los Subsistemas Máquina (siniestros, fallas, averías, etc.) y del entorno (seguridad colectiva, ecología, etc.).

Este paradigma de las "3 P" se puede interpretar muy gráfica y sencillamente con la imagen de un trípode que sostiene a un Sistema Hombre-Máquina optimizado ergonómicamente; si a ese trípode le faltase aunque más no fuese una de sus tres patas (o sea que estuviese diseñado considerando únicamente a dos cualesquiera de las 3 P enunciadas arriba), todo se vendría al suelo (no se cumpliría la optimización ergonómica pretendida en el diseño).

La amplitud con que se han fijado estos tres criterios requiere, para su puesta en práctica, de la integración de diversos campos de acción que en el pasado se

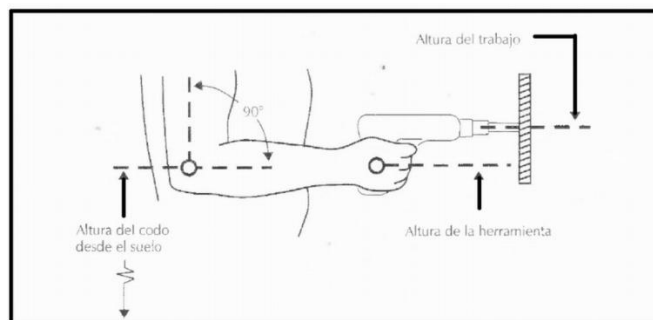
desarrollaban en forma separada y hasta contrapuesta. Esos campos de acción eran principalmente:

- Mejoramiento del ambiente físico de trabajo (confort e higiene laboral).
- Diseño de herramientas, maquinarias e instalaciones desde el punto de vista del usuario de las mismas.
- Estructuración de métodos de trabajo y de procedimientos en general (por rendimiento y por seguridad).
- Selección profesional.
- Capacitación y entrenamiento laborales.
- Evaluación de tareas y puestos.
- Psicosociología industrial (y, con más generalidad, empresarial)

### 8.1. LOCALIZAR TODAS LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES DENTRO DEL ÁREA NORMAL DE TRABAJO

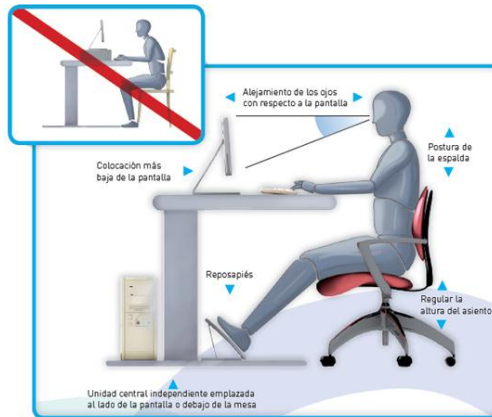
En cada movimiento interviene una distancia. Mientras más grande es la distancia, mayores son el esfuerzo muscular, el control y el tiempo, por lo tanto, es importante minimizar las distancias.

El área normal de trabajo de la mano derecha en el plano horizontal incluye el área circunscrita por el antebrazo al moverlo en forma de arco con pivote en el codo. Esta área representa la zona más conveniente dentro de la cual la mano realiza movimientos con un gasto normal de energía. El área normal de la mano izquierda se establece de manera similar. Como los movimientos se hacen en tercera dimensión, al igual que en el plano horizontal, el área normal de trabajo se aplica también al plano vertical. (Ver Figura 11 y Figura 12).



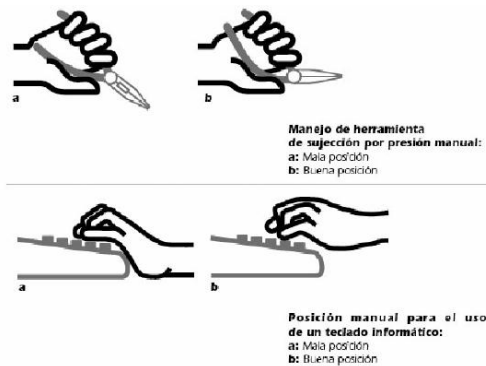
*Figura 11: Correcta posición del uso de herramientas.*

Fuente: Manual Tecnotic (2010)



**Figura 12: Correcta posición en trabajo de oficina.**

Fuente: Manual Tecnotic (2010)



**Figura 13: Manejo de Herramienta y Posición Manual.**

Fuente: Proyecto Espadelada.

## 8.2. MÉTODO REBA

Según HIGNETT, S y Mc ATAMMEY, L en su libro AppliedErgonomics (2000); REBA (Rapid EntireBodyAssessment), el método es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identifican alrededor de 600 posturas para su elaboración.

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de posturas o posturas inestables. Cabe destacar la inclusión en el método de un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Se

considera. Se considera que dicha circunstancia acentúa o atenúa, según sea una postura a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura.

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Se trata, por tanto, de una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas.

En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método REBA, consolidándolo como una de las herramientas más difundidas y utilizadas para el análisis de la carga postural.

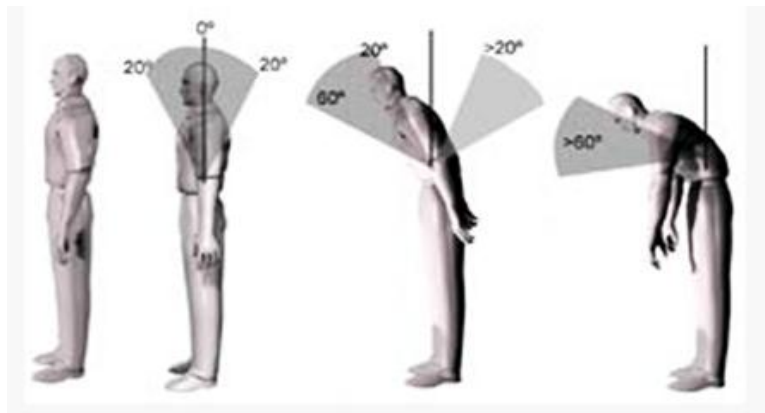
A continuación se detalla la aplicación del método REBA:

### **Grupo A: Puntuaciones del tronco, cuello y piernas**

El método comienza con la valoración y puntuación individual de los miembros del grupo A, formado por el tronco, el cuello y las piernas.

#### Puntuación del tronco

El primer miembro a evaluar del grupo A es el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el grado de flexión o extensión observado. Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla 1.



*Figura 14: Posiciones del Tronco*

Fuente:AppliedErgonomics

Tabla 13: Puntuación del Tronco

PUNTOS	POSICIÓN
1	El tronco esta erguido
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

Fuente: AppliedErgonomics

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

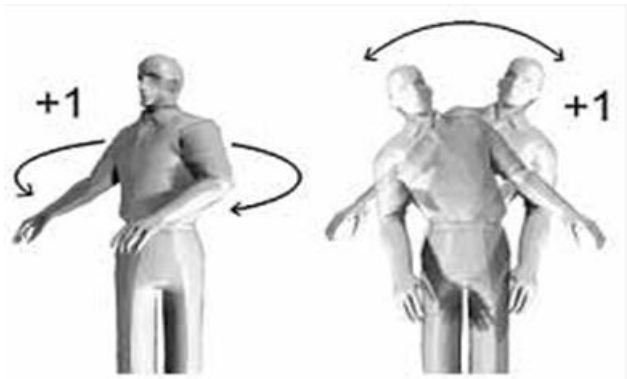


Figura 15: Posiciones que modifican la puntuación del Tronco

Fuente:AppliedErgonomics

Tabla 14: Modificación de la puntuación del tronco

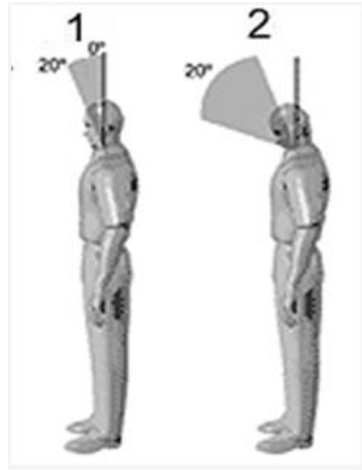
PUNTOS	POSICIÓN
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco

Fuente:AppliedErgonomics

#### Puntuación del cuello

En segundo lugar se evaluará la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones del cuello. En la primera el cuello está flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados.





**Figura 16: Posiciones del cuello**

Fuente:AppliedErgonomics

Tabla 15: Puntuación del cuello

PUNTUACIÓN	POSICIÓN
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello está flexionando o extendiendo más de 20 grados.

Fuente:AppliedErgonomics

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello, tal y como indica la tabla 4.



**Figura 17: Posiciones que modifican la puntuación del cuello**

Fuente:AppliedErgonomics



Tabla 16: Modificación de la puntuación del cuello

PUNTOS	POSICIÓN
+1	Existe torsión y/o inclinación del cuello

Fuente: AppliedErgonomics

### Puntuación de las piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo A se evaluará la posición de las piernas. La consulta de la Tabla 5 permitirá obtener la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso.

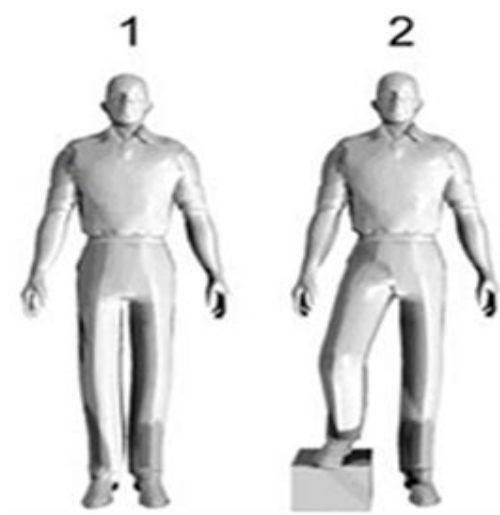


Figura 18: Posiciones de las piernas

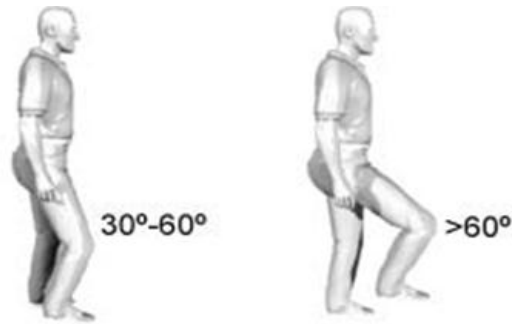
Fuente: AppliedErgonomics

Tabla 17: Puntuación de las piernas

PUNTOS	POSICIÓN
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Fuente: AppliedErgonomics

La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.



*Figura 19: Flexión de las piernas*

Fuente:AppliedErgonomics

Tabla 18: Modificación de la puntuación de las piernas

PUNTOS	POSICIÓN
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60 grados.
+2	Existe flexión, de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)

Fuente:AppliedErgonomics

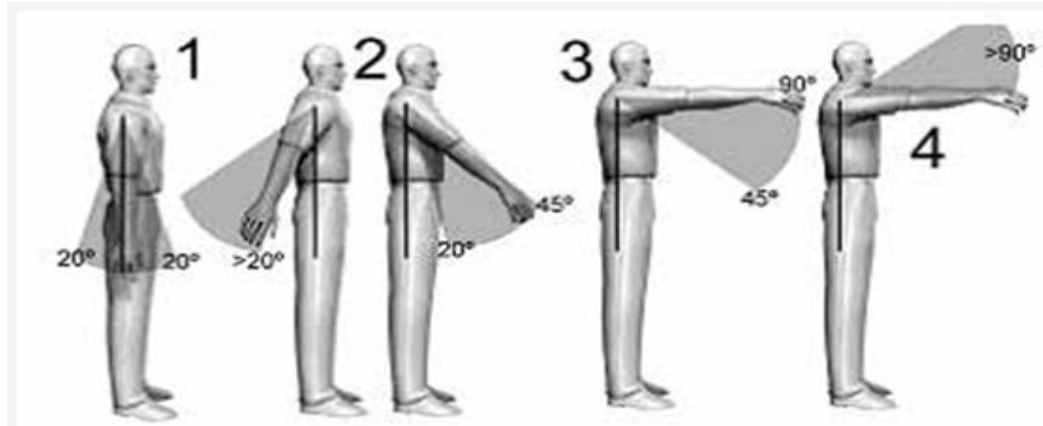
### **Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)**

Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procederá a la valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura.

#### Puntuación del brazo

Para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La figura 20 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.

En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación (Tabla 19).



**Figura 20: Posiciones del Brazo**

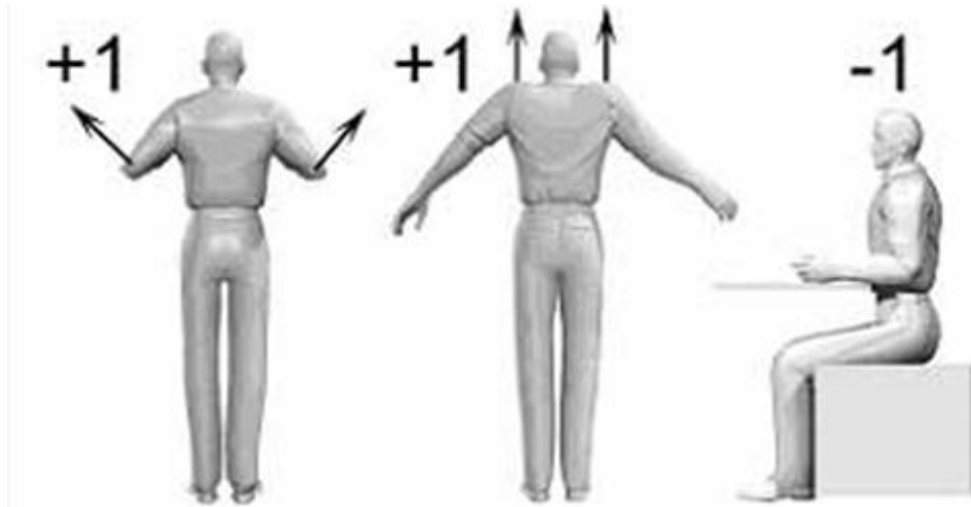
Fuente: AppliedErgonomics

Tabla 19: Puntuación del brazo

PUNTOS	POSICIÓN
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

Fuente: AppliedErgonomics

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado. Sin embargo, el método considera una circunstancia atenuante del riesgo la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo. Las condiciones valoradas por el método como atenuantes o agravantes de la posición del brazo pueden no darse en ciertas posturas, en tal caso el resultado consultado en la tabla 7 permanecerían sin alteraciones.



**Figura 21: Posiciones que modifican la puntuación del brazo**

Fuente: AppliedErgonomics

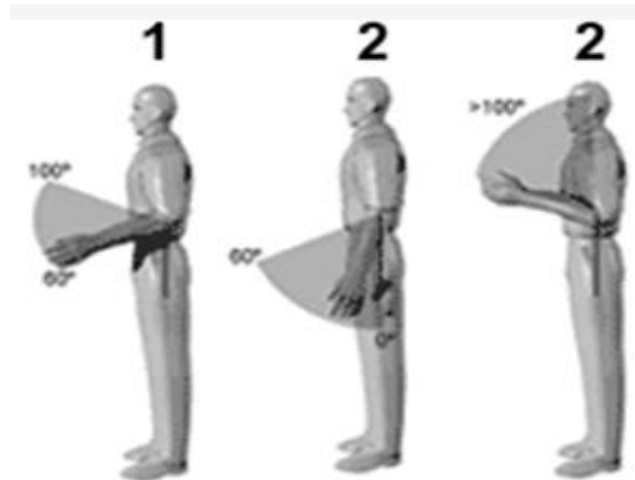
Tabla 20: Modificaciones sobre la puntuación del brazo

PUNTOS	POSICIÓN
+1	El brazo está abducido o rotado
+1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Fuente: Elaboración Propia

### Puntuación del antebrazo

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La consulta de la tabla 9 proporcionará la puntuación del antebrazo en función su ángulo de flexión, la figura 9 muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada.



**Figura 22: Posiciones del antebrazo**

Fuente: AppliedErgonomics

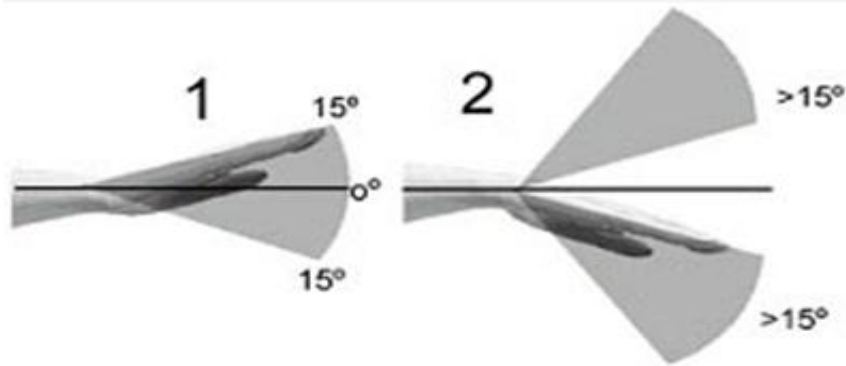
Tabla 21: Puntuación del antebrazo

PUNTOS	POSICIÓN
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 o por encima de 100 grados

Fuente: Elaboración Propia

### Puntuación de la muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores se analizará la posición de la muñeca. La figura 10 muestra las dos posiciones consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 10.



**Figura 23: Posiciones de la muñeca**

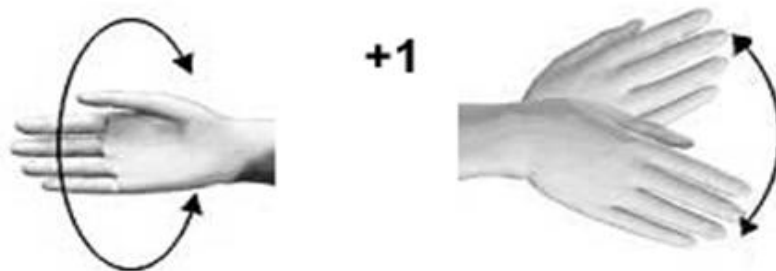
Fuente:AppliedErgonomics

Tabla 22: Puntuación de la muñeca

PUNTOS	POSICIÓN
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados

Fuente: Elaboración Propia

El valor calculado para la muñeca se verá incrementado en una unidad si ésta presenta torsión o desviación lateral (figura 24).



**Figura 24: Torsión o desviación de la muñeca**

Fuente:AppliedErgonomics

Tabla 23: Modificación de la puntuación de la muñeca

PUNTOS	POSICIÓN
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca

Fuente: Elaboración Propia

### Puntuaciones de los grupo A y B

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirá obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación (Tabla A).

Tabla 24: Puntuación inicial para el Grupo A

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente:Elaboración Propia

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla (Tabla B).

Tabla 25: Puntuación inicial para el Grupo B

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente:Elaboración Propia

### Puntuación de la carga o fuerza

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación. La siguiente tabla muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad. En adelante la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza, se denominará "Puntuación A".

Tabla 26: Puntuación para la carga o fuerzas.

PUNTOS	POSICIÓN
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Fuente:AppliedErgonomics

Tabla 27: Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

PUNTOS	POSICIÓN
+1	La fuerza se aplica bruscamente

Fuente: Elaboración Propia

### Puntuación del tipo de agarre

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno. La tabla 16 muestra los incrementos a aplicar según el tipo de agarre. En lo sucesivo la puntuación del grupo B modificada por el tipo de agarre se denominará "Puntuación B".

Tabla 28: Puntuación del tipo de agarre

PUNTOS	POSICIÓN
<b>Agarre Bueno</b>	
+0	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
<b>Agarre Regular</b>	
+1	El agarre con la mano es aceptable pero noideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo



---

**Agarre Malo**

**+2** El agarre es posible pero no aceptable

---

**Agarre Inaceptable**

**+3** El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

---

Fuente: Applied Ergonomics

**Puntuación C**

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C". La siguiente tabla (Tabla C) muestra los valores para la "Puntuación C"

Tabla 29: Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración Propia

**Puntuación Final**

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la "Puntuación C" el incremento debido al tipo de actividad muscular. Los tres tipos de actividad consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades.

Tabla 30: Puntuación del tipo de actividad muscular

PUNTOS	ACTIVIDAD
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
+1	Se produce cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Fuente:AppliedErgonomics

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato.

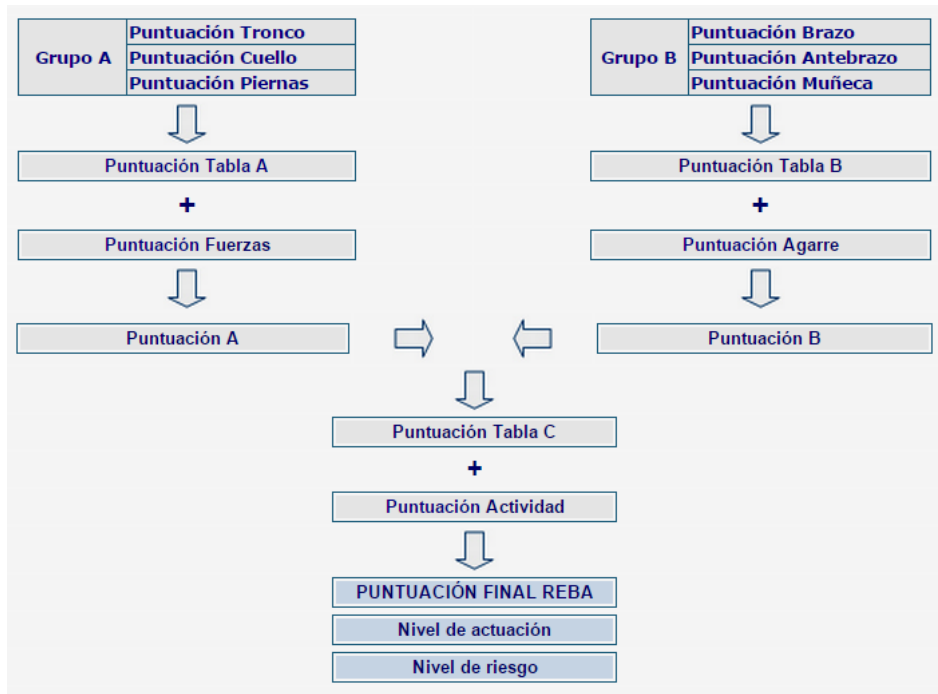
Tabla 31: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL DE ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	Inapreciable	No es necesario actuación
2 – 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 – 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 – 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 – 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente:AppliedErgonomics

El siguiente esquema sintetiza la aplicación del método, clasificándose en dos grupos: Grupo A y Grupo B para finalmente tener la suma de puntuación de la tercera tabla (Tabla "C") más la puntuación de actividad. En el grupo A tenemos las puntuaciones del tronco, cuello y piernas; las cuales sumadas a

la puntuación de Fuerzas obtenemos Puntuación A, y en el grupo B tenemos las sumatorias del brazo, antebrazo y muñeca, las cuales sumadas a la puntuación Agarre tenemos la Puntuación B. Después de realizar el proceso anterior conseguiremos la Puntuación Final REBA, que incluye el Nivel de Actuación y el Nivel de Riesgo.



**Figura 25: Flujo de obtención de puntuación en el método REBA**

Fuente:AppliedErgonomics

### 2.3. Definición de Términos Básicos

1. **Alineador al paso:** Los alineadores al paso 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.
2. **Banco de suspensión:** El Banco de Pruebas de Suspensión está diseñado para determinar el grado de eficiencia de la suspensión del vehículo midiendo el agarre a través del método ESURAMA. Éste se basa en un análisis de la configuración de la distribución de fuerzas de la rueda a la placa de prueba durante la duración del test de vibración, dando un valor de 100 al peso estático del vehículo y midiendo el porcentaje de cambio de fuerzas durante la duración del ciclo de vibración, con la suspensión actuando como amortiguador.
3. **Emisión de gases:** Se mide el porcentaje de opacidad de los gases dentro de los límites máximos permisibles. La actividad industrial produce la emisión de una gran cantidad de gases contaminantes a la atmósfera; vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono y CFCs (clorofluorocarburos).

Estos gases son los responsables de la calidad del aire que respiramos. Una concentración elevada de gases contaminantes puede producir enfermedades respiratorias e incluso la muerte a los seres vivos de la zona.

4. **Energía:** Para la actividad industrial es fundamental la existencia, y el consumo, de energía que mueva los ingenios y las máquinas. Existen otras formas de producir electricidad, con fuentes de energía renovables: eólica, solar, geotérmica, etc.; pero tienen el mismo inconveniente que la hidroelectricidad: necesitan unas condiciones naturales óptimas, y su producción no se podrá incrementar mientras que no se consiga un cambio tecnológico sustancial. Sólo la energía solar puede llegar a ser ubicua, si se consigue la tecnología necesaria. La electricidad no es el único recurso energético utilizado por la industria; el carbón, el gas y el petróleo tienen una importancia no pequeña en la producción industrial (mucho mayor en el pasado que en la actualidad). En general son los hornos los que utilizan este tipo de fuentes de energía
5. **Frenómetro:** Realiza una rápida y eficaz verificación del estado de los vehículos, midiendo con precisión la fuerza máxima en Km. De frenada, en los ejes delantero y trasero, el freno de mano, la diferencia de fuerzas de frenada de un mismo eje, el alabeo de disco y/o la ovalidad de campanas. La bancada tiene incorporados sistemas de seguridad, que detectan la presencia del vehículo durante toda la prueba, la detección del resbalamiento de los neumáticos en el momento de la medición y motores hidráulicos independientes para el accionamiento de los rodillos.
6. **Holguras:** Las holguras mecánicas pueden tener naturalezas muy distintas: falta de apriete entre distintos elementos mecánicos (aflojamiento de pernos, rotura de anclajes, etc.), aumento de tolerancias producidas por desgastes (holguras en cojinetes, rodamientos, engranajes, etc.), etc. Las holguras se manifiestan en las medidas de vibración siempre y cuando exista una fuente de excitación debida a un

problema ajeno a las holguras, como puede ser un desequilibrio, una desalineación, etc., de forma que pequeñas fuerzas de excitación exterior pueden producir elevadas amplitudes de vibración, si hay holguras.

7. **Luxómetro:** Se mide la cantidad de iluminación que emiten los faros de acuerdo a las normas vigentes, permite la medición de las condiciones de iluminación y memorizar de forma simultánea los valores de medición en lux. El uso del luxómetro aumenta en todos los ámbitos de la vida cotidiana. En el sector industrial y empresarial, la medición de la intensidad de luz es de gran importancia (tema iluminación en el puesto de trabajo).
8. **Máquinas y Equipo:** Las máquinas y equipo necesarios para las actividades de explotación de la empresa, incluso los destinados al transporte y la manipulación, la calefacción o el acondicionamiento de aires, el equipo de oficina, las terminales de computadora, entre otros.
9. **Mercado:** Los Mercados que en la terminología económica de un mercado es el área dentro de la cual los vendedores y los compradores de una mercancía mantienen estrechas relaciones comerciales, y llevan a cabo abundantes transacciones de tal manera que los distintos precios a que éstas se realizan tienden a unificarse. La frase clave es conocer el mercado. Las necesidades del mercado, es decir de los consumidores son las que dan la pauta para poder definir mejor que es lo que vamos a vender y a quienes así como dónde y cómo lo haremos.
10. **Materiales:** Que pueden transformarse en productos destinados a la venta, como materias primas o materiales auxiliares, por ejemplo disolventes u otros productos químicos y pinturas que se necesitan en el proceso de fabricación, y el material de embalaje.
11. **Recursos Humanos:** Hombres y mujeres capacitados para desempeñar la actividad operacional, planificar y controlar, comprar y vender, llevar las cuentas y realizar otras actividades como las de mantenimiento o trabajos administrativos y de secretaría. Generalmente la función de Recursos Humanos está compuesta por áreas tales como reclutamiento y selección, contratación, capacitación, administración o gestión del personal durante la permanencia en la empresa. Dependiendo de la empresa o institución donde la función de Recursos Humanos opere, pueden existir otros grupos que desempeñen distintas responsabilidades que pueden tener que ver con aspectos tales como la administración de la nómina de los empleados o el manejo de las relaciones con sindicatos, entre otros.
12. **Reloj Comparador:** Un reloj comparador o comparador de cuadrante es un instrumento de medición de dimensiones que se utiliza para comparar cotas mediante la medición indirecta del desplazamiento de una punta de contacto esférica cuando el aparato está fijo en un soporte.  
Constan de un mecanismo de engranajes o palancas que amplifica el movimiento del vástago en un movimiento circular de las agujas sobre escalas graduadas circulares que permiten obtener medidas con una precisión de centésimas o milésimas de milímetro.
13. **Sonda Medidora de Partículas:** Es un sistema de análisis apto para el conteo y la medición del tamaño de partículas, en este caso partículas emitidas por los vehículos

a inspección, conectado al sistema donde arroja las medidas en la unidad de partes por millón.

- 14. Sonómetro:** Este aparato nos permite medir objetivamente el nivel de presión sonora. Los resultados los expresa en decibeles (dB). Para determinar el daño auditivo, el equipo trabaja utilizando una escala de ponderación "A" que deja pasar sólo las frecuencias a las que el oído humano es más sensible.
- 15. Operación:** Indica la realización de una actividad específica. La pieza, materia o producto se modifica durante la operación como: Limpiar el galpón, repartir alimento, mezclar insumos, recolectar huevos.
- 16. Inspección:** Es la parte del proceso donde indica la verificación de la calidad, cantidad o ambas; como: leer un indicador, examinar información impresa, examinar calidad del material o producto.
- 17. Transporte:** Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro; por ejemplo: mover alimento en carretilla, trasladar tinajas por medio de un transportador, transportar cajas con grúa.
- 18. Demora:** Indica demora en el desarrollo de los hechos, trabajo en suspenso entre operaciones sucesivas; este proceso se presenta en envases etiquetados a la espera de ser empacados, espera por el ascensor, etc.
- 19. Almacenaje:** Indica depósito de un objeto en un almacén por un tiempo determinado. Como: depositar maíz en silo, almacenar pavos en cámaras, guardar productos terminados en almacén.
- 20. Actividad Combinada:** Indica la ejecución de dos actividades al mismo tiempo, se da cuando se requiere hacer una operación y al mismo tiempo verificar que cumpla especificaciones predefinida; por ejemplo: cortar cajas y verificar que el molde se encuentre dentro de los estándares solicitados.
- 21. Puntuación REBA:** Viene a ser el resultado del análisis ergonómico que se realiza a los trabajadores en una actividad ya sea de planta y/o oficina, se denomina REBA debido a las iniciales del nombre: Evaluación Rápida del Cuerpo Entero; la cual está en idioma inglés.

## CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

### 3.1. Formulación de la Hipótesis

Con la mejora de los procesos de la Planta de Inspecciones T ITEV S.A.C., se logrará incrementar la productividad de la empresa.

### 3.2. Operacionalización de Variables

Tabla 32. Indicadores a Evaluar

Variable	Dimensión	Indicadores	Índice
Independiente: Mejora de Proceso	Producción	Efectividad de Procesos	
		$\frac{N^{\circ} \text{ de unidades inspectadas mensual}}{\text{Producción real mensual}} \times 100\%$	% de efectividad de procesos
		$\frac{\text{Tiempo Base}}{\text{Ciclo o Velocidad de Producción}}$	N° de unidades
		$\frac{\text{Ventas (Ingresos)}}{\text{Gastos (Inversiones, Costos)}}$	Eficiencia Económica
		Saturación de H – Maq.	%
		Tiempos Muertos (T. paradas)	%
Dependiente: Productividad	Mano de Obra	Estudio de tiempo por cronómetro	
		Minutos	
		Productividad de Mano de Obra	
		$\frac{N^{\circ} \text{ de unidades producidas mensual}}{N^{\circ} \text{ de horas – hombre trabajadas al mes}}$	N° de unidades por hora hombre
		Eficiencia	
		$\frac{Pv \times \text{Producción real mensual}}{Cv \times \text{Producción real mensual}}$	Soles
		Tiempo muerto (T. parada)	%
Saturación H- maq.			
Posturas (ergonomía)		Nivel de Riesgo	

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA

### 4.1. Diagnóstico situacional de la empresa

#### 4.1.1. Aspectos Generales

- Razón social:  
Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C.
- Dirección:  
Carretera Cajamarca a Jesús Km 5
- Teléfono:  
#633520
- Propietario o Representante:  
Adm. MarínTerrones, John Alexander.
- R.U.C.:  
20520820052

#### 4.1.2. Descripción de la actividad

La inspección técnica periódica del vehículo es un medio eficaz para comprobar sus condiciones técnicas, detectando, en su caso, los defectos o anomalías que presentan sus elementos mecánicos. El objetivo principal de la RTV es comprobar, verificar y asegurar que cumplen con las exigencias mínimas establecidas por la legislación vigente acerca de su aptitud para circular.

La RTV consiste en un examen que deben pasar los vehículos para comprobar que los sistemas fundamentales para la seguridad, tanto de sus ocupantes como de los demás ciudadanos funcionan dentro de los parámetros mínimos exigidos por la autoridad competente.

Así pues son revisados los siguientes sistemas del vehículo:

- Identificación del vehículo.
- Acondicionamiento exterior, carrocería y chasis.
- Acondicionamiento interior.
- Alumbrado y señalización.
- Emisiones contaminantes.
- Frenos.
- Dirección.
- Ejes, ruedas, neumáticos y suspensión.
- Motor y transmisión.

El sistema de R.T.V. es un derecho de los ciudadanos a poder disfrutar de unas garantías técnicas que salvaguarden su seguridad y su salud.



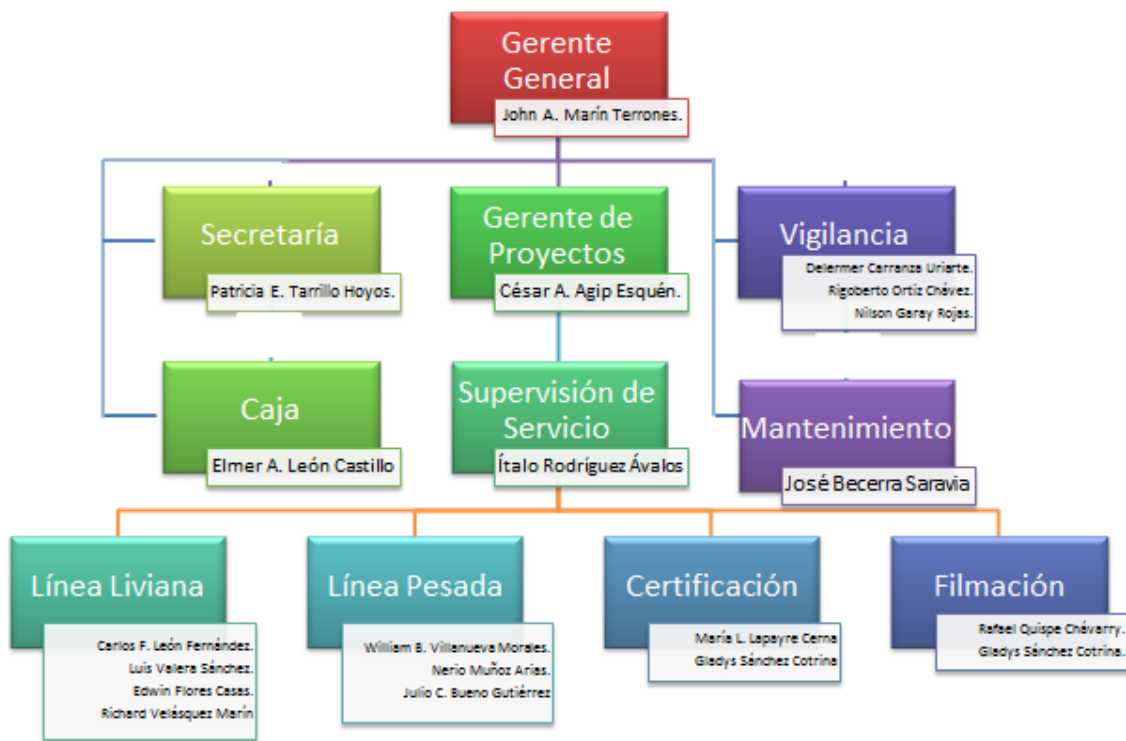
#### 4.1.3. Misión

Ofrecer el mejor y más eficiente servicio a todos los transportistas en general, contamos con un competente equipo de profesionales en el ramo, desarrollando y ofreciendo una esmerada atención a sus clientes.

#### 4.1.4. Visión

Creer como empresa en el ramo, contribuyendo de manera directa con el transporte nacional para que puedan ofrecer un servicio de calidad con vehículos de entera confianza.

#### 4.1.5. Organigrama



**Figura 26: Organigrama ITEV S.A.C.**  
 Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 26, observamos el organigrama de la empresa ITEV S.A.C. Partiendo desde la Dirección General, la cual está a cargo de las tres sedes; en Chiclayo, Chimbote y Cajamarca. Al igual que la Dirección General el área administrativa es dirigida por un solo administrador, variando el personal en secretaría, digitación, seguridad y limpieza en cada sede. La empresa también está dividida por el Área de Inspecciones, la cual está conformada por Ingenieros Electricistas, Filmación y Técnicos. Finalmente en el Área de Finanzas encontramos el área contable y caja.

#### 4.1.6. Personal

Tabla 33: Personal ITEV S.A.C 2014

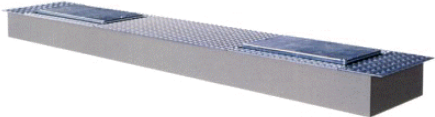




N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO
<b>Área Técnica</b>		
1	Cesar Augusto Agip	Ingeniero Mecánico Electricista
2	ItaloRodriguezDavalos	Ingeniero Mecánico ElectricistaSuplente
3	Luis Valera Sanchez	Técnico Mecánico
4	Nerio Muñoz Arias	Técnico Mecánico
5	Carlos Franklin LeonFernandez	Técnico Mecánico
6	Edwin Flores Casas	Técnico Mecánico
7	William Benjamin Villanueva Morales	Técnico Mecánico
8	Julio Cesar Bueno Gutierrez	Técnico Mecánico
9	Richard Velasquez, Julio Cesar	Técnico Mecánico
<b>Área Administrativa</b>		
10	John Marin Terrones	Administrador
11	Maria Leonor Lapeyre Cerna	Digitadora
12	Rafael Quispe Chavarry	Filmador
13	Elmer León Castillo	Caja
14	Anthony Rabanal Soriano	Filmador
15	Lisbeth Del Carmen Portal Calua	Secretaria
16	SusanHeedy Cruzado Torres	Digitadora
<b>Área Limpieza</b>		
17	JoseBeceerra Saravia	Limpieza
<b>Área Vigilancia</b>		
18	Delmer Carranza Uriarte	Vigilante
19	Rigoberto Ortiz Chavez	Vigilante
20	Nilson Garay Rojas	Vigilante

Fuente: ITEV S.A.C.

#### 4.1.7. Máquinas, Equipos y Herramientas

En la Tabla 34 mencionaremos cada equipo, máquinas y herramientas que se utiliza tanto en el área administrativa como en planta para los cuatro módulos que permite la inspección vehicular, se detalla el nombre, función, imagen y la cantidad de cada uno.

Tabla 34: Máquinas, Equipos y Herramientas ITEV

Nombre	Función	Cantidad	Imagen
<b>Banco de Suspensión</b>	Se comprueba el estado del sistema de suspensión delantero y posterior.	2	
<b>Sonómetro</b>	Analiza el sonido emitido por el motor.	2	
<b>Alineador al Paso</b>	Se verifica la alineación de las ruedas.	2	
<b>Luxómetro</b>	Para verificar la iluminación de los faros.	2	
<b>Profundímetro</b>	Para ver la profundidad de los neumáticos.	2	

<b>Reloj Comparador</b>	Evalúa estado de frenos delanteros y traseros.	1	
<b>Red de Computadoras</b>	Red privada de Computadoras, todas con acceso a internet.	4	
<b>Laptops</b>	Para visitas en trabajo de campo.	2	
<b>Escáner</b>	Escanear certificados.	2	
<b>Impresora</b>	Imprimir certificados.	4	
<b>Fotocopiadora</b>	Fotocopiar documentos del propietario como SOAT vigente, Tarjeta de propiedad, entre otras.	1	
<b>Cámara</b>	Fotografiar a las placas de los vehículos.	2	
<b>Filmadora</b>	Filmar todo el proceso de inspección.	2	

<b>Teléfono</b>	Comunicación directa con la empresa.	1	
<b>Página WEB</b>	Anuncio del servicio que presta ITEV.	1	
<b>Correo</b>	Comunicación interna, dominio privado.	1	<a href="http://www.itevsac.com.pe">www.itevsac.com.pe</a>
<b>Software</b>	Sistema Automotriz S.A.C.	1	

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.8. Proveedores y Clientes

Proveedores: Sistema Automotriz S.A.C. (Servicio Técnico)

Clientes representativos:

- AUTONORT
- AUTOCENTRO CAJAMARCA
- TOLMOS ESPINOZA
- ANGELES MINERÁ Y CONSTRUCCIÓN
- INVERSIONES GENERALES CRISTIAN
- TRANSPORTES M. CATALAN
- GRIFOS LAYSON
- CORPORACIÓN PETROLERA
- MEGAPACK TRADING
- EMPRESA DE TRANSPORTES HORIZONTE
- TRANSPORTES SAN ISIDRO
- DINO
- EMPRESA EXPRESO
- EMPRESA ATAHUALPA
- EMPRESA DIAS
- EMPRESA LINEA
- EMPRESA TURISMO DEL NORTE
- G & S SERVICIOS GENERALES
- EXSA S.A.
- FUSIÓN ANDINA
- CONSORCIO CAJAMARCA
- HIDRANDINA

#### 4.1.9. Competencia

- En Cajamarca es la única empresa que ofrece este servicio.
- ITEV S.A.C. cuenta con sedes en Chiclayo y Chimbote

#### 4.1.10. Offering

Servicio de inspección técnica vehicular.

#### 4.1.11. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Tabla 35: Listado de Problemas

CÓDIGO	LISTADO DE PROBLEMAS
A	Tiempo Ocio de Trabajadores
B	Falta de Medidas Ergonómicas
C	Falta de Estandarización de Tiempos
D	Aglomeración en Atención
E	Motivación al Personal
F	Definición de Roles
G	Baja Productividad
H	Rotación del Personal
I	Insatisfacción del Cliente

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 35, podemos analizar el listado de problemas que encontramos en la empresa de Inspecciones Vehiculares ITEV S.A.C., proporcionando códigos a cada uno de ellos, para que facilite nuestra priorización. Teniendo nueve problemas en la lista como son: Tiempo Ocio de los trabajadores, la falta de medidas ergonómicas, la aglomeración en atención de vehículos, la falta de estandarización de tiempos en la inspección técnica, como otros problemas tenemos la falta de motivación al personal, la correcta definición de los roles a realizar, la baja productividad, rotación del personal y finalmente tenemos a la insatisfacción de los clientes. Después de dar un código para cada dificultad, evaluaremos por medio de una tabla de doble entrada el grado de priorización, para elegir al principal problema.

Tabla 36: Priorización de Problemas

CÓDIGO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	TOTAL	PRIORIDAD
A		B	C	A	E	F	G	A	I	2	6
B			C	B	B	F	G	H	B	4	4
C				C	E	C	G	H	I	4	4
D					E	F	G	H	D	1	7
E						E	G	E	E	6	2
F							G	H	I	3	5
G								G	G	8	1
H									H	5	3
I										3	5

Fuente: Elaboración Propia

En el Tabla 36 se ha realizado un cuadro de doble entrada para relacionar un problema con otro y así se obtuvo que la mayor dificultad es: La baja productividad en la empresa ITEV S.A.C. Basándonos en la prioridad tenemos que como segundo problema importante es la Motivación al personal con un total de 6 puntos, en comparación con el primero que dio un total de 8 puntos, es por esta razón que nuestra principal dificultad que consideraremos en el Gráfico de Ishikawa será la Baja Productividad, para lo cual analizaremos las causas y posteriormente las posibles soluciones basándonos en las 6 Ms.

Tabla 37: Problemas Priorizados

CÓDIGO	LISTADO DE PROBLEMAS	PRIORIDAD
G	Baja Productividad	1
E	Motivación al Personal	2
H	Rotación del Personal	3
B	Falta de Medidas Ergonómicas	4
C	Falta de Estandarización de Tiempos	4
I	Satisfacción del Cliente	5
F	Definición de Roles	5
A	Tiempo Ocio de Trabajadores	6
D	Aglomeración en Atención	7

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 37 se observa los problemas ya priorizados, teniendo como resultado que el principal problema es la baja productividad, como segunda dificultad tenemos la

falta de motivación al personal, en tercer lugar tenemos a la rotación del personal, posteriormente está la falta de medidas ergonómicas y la estandarización de tiempos, como empate también tenemos la falta de definición de roles y la satisfacción de clientes, siguiendo por prioridad el tiempo ocio de los trabajadores y la aglomeración de vehículos en la atención son los problemas que finalizan con nuestro análisis; lo que nos permite realizar el diagrama de Ishikawa con mayor efectividad.

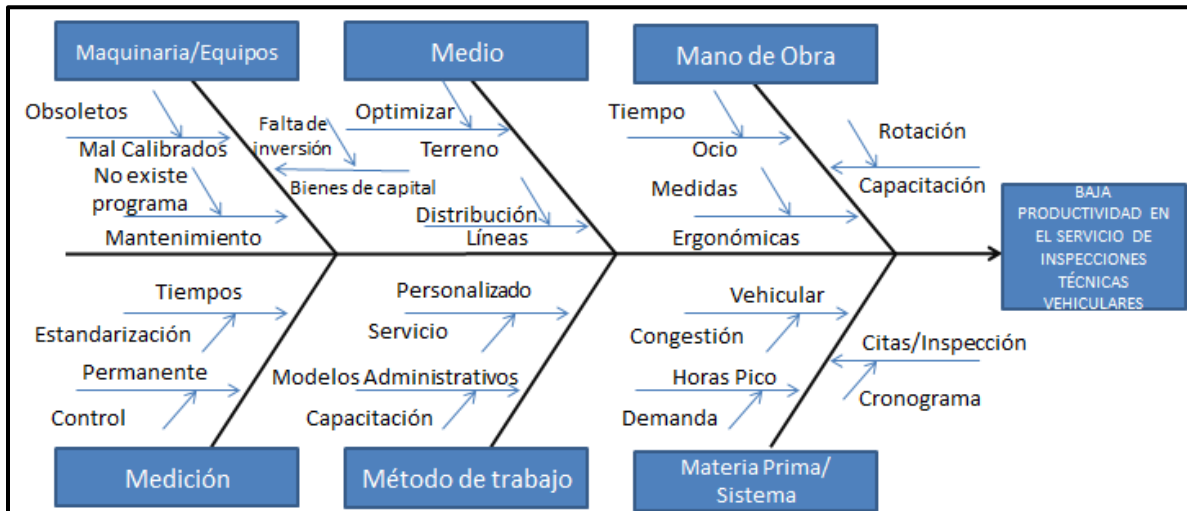
Tabla 38: Causas Cuantitativas

PROBLEMA	CAUSAS	COSTO	%
<b>BAJA PRODUCTIVIDAD EN ITEV S.A.C. CAJAMARCA</b>	No realizan capacitaciones	S/. 50 000	45.9
	Falta de Inversión en bienes de capital	S/. 15 000	13.8
	No existe programas de mantenimiento	S/. 10 000	9.2
	No existe un control de servicio	S/. 9 600	8.8
	No existe un cronograma de inspección	S/. 9 600	8.8
	No cuentan con servicio personalizado	S/. 9 000	8.3
	Equipos mal calibrados y obsoletos	S/. 5 000	4.6
	Falta mantenimiento a computadoras	S/. 500	0.46
		<b>S/. 108 700</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Después de emplear el cuadro de priorización, analizamos las causas que generan la baja productividad, las cuales vemos en la tabla 38. Tenemos como alternativas el que no existe programas de mantenimiento, los equipos se encuentran obsoletos y/o mal calibrados, la falta de inversión en bienes de capital, no realizan capacitaciones, falta de control de servicio, lamentablemente no existe un cronograma de inspección, lo cual facilitaría un enfoque claro de la demanda, no cuenta con un servicio de atención especializada y finalmente el mantenimiento de computadoras tanto en planta como en oficina no se da con frecuencia. Enfocándonos en los costos anuales que esto requeriría, obtenemos un total de S/. 108,700.00.





**Figura 27: Diagrama Ishikawa para la baja Productividad en ITEV S.A.C.**  
 Fuente: Elaboración Propia

#### Maquinaria:

Al realizar nuestro estudio, nos damos cuenta que la demanda de autos en la línea pesada es demasiada improductiva, ya que son muy pocos los carros de carga pesada que pasan revisiones técnicas, lo que genera tiempos muertos en esta línea y también en los operarios de turno.

#### Medio:

Para poder aumentar la demanda dentro de esta empresa se planifica la instalación de una nueva línea mixta, de tal manera que se tendría que analizar una nueva distribución de planta para una eficaz atención.

#### Mano de Obra:

Como se menciona antes por el tiempo muerto en la línea pesada, se necesita una nueva estrategia para la rotación de personal tanto en línea liviana como en línea pesada, disminuyendo el tiempo ocioso. Encontrando malas posturas en el personal a la hora de realizar sus actividades además de no usar equipo de protección personal, en el examen de emisión de gases, siendo esta operación dañina para su salud, se implementará Ergonomía y Seguridad y Salud Ocupacional.

#### Medición de Tiempos:

De acuerdo a la pérdida de tiempos tanto en digitación como en el proceso de inspección, nos damos cuenta que el personal no realiza ciertas actividades como revisar la profundidad de neumáticos, entre otras. De tal manera que no se cuenta con el tiempo establecido para realizar todas las actividades en norma.

#### Método de trabajo:

La aglomeración de personas en Digitación, ya que solo se cuenta con una persona a cargo, generando incomodidad en el cliente

#### Materia Prima / Sistema:

Falta de un cronograma para evitar la congestión de autos en la línea liviana, ya que con su implementación se evitarían tiempos muertos en máquina y operario, ya que se organizarían las citas para su inspección.

## Aplicación de Indicadores

Se analiza a detalle los indicadores de nuestras variables dependientes e independiente, consiguiendo así una vista panorámica de la realidad de ITEV S.A.C., basada en cifras reales que han sido obtenidas por medios de planillas, entrevista, datos históricos de sus cuadros estadísticos y observación de labor.

### VARIABLE INDEPENDIENTE: Mejora de procesos

#### Producción:

- Efectividad de procesos

$$\frac{N^{\circ} \text{ de unidades inspectadas mensual}}{\text{Producción real mensual}} \times 100\%$$

$$\frac{459 \text{ vehículos}}{2\ 112 \text{ vehículos}} \times 100\%$$

$$= 27.73 \% \text{ de efectividad de procesos}$$

- Eficiencia Económica

$$\frac{\text{Ventas (Ingresos)}}{\text{Gastos (Inversiones, Costos)}}$$

$$\frac{S/. 48\ 195}{S/.24350 + S/.1200 + S/.120} = 1.88$$

Por cada sol Invertido se gana s/. 0.88

- Saturación (Ver Figura 41)

$$\text{Saturación} = \frac{T_{\text{Trabajado}}}{\text{Ciclo}}$$

$$S_{MG} = \frac{1}{6} \times 100 = 16.67\%$$

Se obtiene que la máquina de prueba de gases tiene como saturación de trabajo el 16.67%.

$$S_{ML} = \frac{1}{6} \times 100 = 16.67\%$$

Se obtiene que la máquina de prueba de Luces o Luxómetro tiene como saturación de trabajo el 16.61%.

$$S_{MS} = \frac{2}{6} \times 100 = 33.33\%$$

Se obtiene que la máquina de prueba de suspensión donde se realizan las pruebas de alineación de ruedas y frenos, tiene como saturación de trabajo el 33.33%

$$S_{MH} = \frac{1}{6} \times 100 = 16.67\%$$

En la prueba de holguras se obtiene como saturación de trabajo el 16.67%.

$$S_{MP} = \frac{0}{6} \times 100 = 0\%$$

Se obtiene que la herramienta de trabajo que es el profundímetro tiene como saturación de trabajo un 0%, pues no se le da uso.

$$S_{MN} = \frac{0}{6} \times 100 = 0\%$$

Se obtiene que la herramienta de trabajo que es el sonómetro tiene como saturación de trabajo un 0%, pues no se le da uso.

- Tiempos Muertos (T paradas)

De acuerdo al muestreo de trabajo (Ver Tabla 5) de máquinas tenemos según la fórmula, con un error relativo de 0.1:

$$N = \frac{Z^2 \times p(1-p)}{e_a^2} = \frac{2^2 \times 0.68(1-0.68)}{(0.68 \times 0.1)^2} = 189.22 \text{ Observaciones}$$

Entonces en un día se realizan 300 observaciones

Días de observación:

$$\frac{189}{300} = 0.63 \cong 1 \text{ días} \times 300 \text{ obs} = 300 \text{ observaciones}$$

Tabla 39: Muestreo de Trabajo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		PLANTA DE REVISIONES TÉCNICAS VEHICULARES ITEV S.A.C.		AREA DE APLICACIÓN: ADMINISTRATIVA E INSPECCIONES																							
EMPRESA: CASTREJÓN VARGAS, GABRIELA NATALÍ		MARQUINA MANTILLA, MAYRA NATALI		PERSONA A CARGO: LEON CASTILLO, ELMER																							
ALUMNA: MARQUINA MANTILLA, MAYRA NATALI																											
PLAN DE TESIS: MUESTREO DE TRABAJO 01 DE JUNIO DEL 2014																											
MÉQUINAS	TURNO MAÑANA												TURNO TARDE												TOTALES		
	08:10 TIP	08:50 TIP	09:30 TIP	10:10 TIP	10:50 TIP	11:30 TIP	12:10 TIP	12:50 TIP	13:30 TIP	14:10 TIP	14:50 TIP	15:30 TIP	16:10 TIP	16:50 TIP	17:30 TIP	T	P	TOTAL OBSERV.	X TRABAJO								
COMP. DIGIT.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20	50.00%	50.00%							
COMPU. CAJA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	7	20	35.00%	65.00%							
COMPU. CERTI.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	7	20	35.00%	65.00%							
GASES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	11	20	95.00%	45.00%							
LUXÓMETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	13	20	65.00%	35.00%							
BANCO DE SUSPENSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	7	20	35.00%	65.00%							
FRENÓMETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	9	20	45.00%	55.00%							
PROFUNDIMETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	20	20	100.00%	0.00%							
SONÓMETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	20	20	100.00%	0.00%							
GASES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	7	20	35.00%	65.00%							
LUXÓMETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20	50.00%	50.00%							
BANCO DE SUSPENSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	8	20	40.00%	60.00%							
FRENÓMETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	6	20	30.00%	70.00%							
PROFUNDIMETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	20	20	100.00%	0.00%							
SONÓMETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	20	20	100.00%	0.00%							
																125	175	300	58.33%	41.67%							

Fuente: Elaboración Propia.

Al realizar el muestreo de trabajo (Ver Tabla 39) podemos observar que existe máquinas que son establecidas por el ministerio de transporte para su uso con el fin de dar una correcta revisión vehicular la empresa los tiene en ocio total. Al realizar las 300 observaciones nos damos cuenta que son 175 Observaciones las que se encontraron paradas siendo así el 58.33% de tiempo ocio, es así como las 125 observaciones restantes representan al 41.67% de tiempo trabajado.

- Estudio de Tiempo por Cronómetro

A continuación se realizó un estudio de tiempo por cronómetro en donde se tomaron como muestra 40 observaciones a los distintos procesos por los que son necesarios que pase un vehículo para la realización de su inspección como lo son emisión de gases, prueba de luces (Luxómetro), prueba de suspensión (alineamiento y frenos), prueba de holguras, prueba de profundidad de neumáticos (profundímetro) y finalmente el sonido del motor (sonómetro).

Al realizar este método cabe recalcar que en las dos últimas pruebas no se utilizan el equipo que se tiene dispuesto, pues esta prueba el tiempo tomado pertenece al tiempo que el operario observa e ingresa los resultados al sistema; además la prueba de holguras el tiempo tomado es donde el operario ya está listo en la observación, dándonos como resultado que el tiempo promedio de acuerdo a la inspección es de 9.21 min, resultado que es muy distinto a la información brindada por la empresa ya que es de 5 minutos.

Tabla 40: Estudio de tiempo por cronómetro en la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca

N° TIEMPOS	EMISIÓN DE GASES	LUXÓMETRO	SUSPENSIÓN		HOLGURAS	PROFUNDÍMETRO	SONÓMETRO
			ALINEAM.	FRENOS			
			T1	00:02:11			
T2	00:01:44	00:04:27	00:00:08	00:02:52	00:02:03	00:00:05	00:00:03
T3	00:01:47	00:03:24	00:02:02	00:02:02	00:01:09	00:00:08	00:00:03
T4	00:00:27	00:02:59	00:00:22	00:00:22	00:02:00	00:00:27	00:00:02
T5	00:01:42	00:05:27	00:00:29	00:00:28	00:03:01	00:00:31	00:00:02
T6	00:02:16	00:01:24	00:00:10	00:00:10	00:01:02	00:00:14	00:00:02
T7	00:01:50	00:03:21	00:01:17	00:00:12	00:02:04	00:00:14	00:00:05
T8	00:01:05	00:00:19	00:00:11	00:00:11	00:02:13	00:00:09	00:00:03
T9	00:03:05	00:02:03	00:02:01	00:01:08	00:01:02	00:00:10	00:00:09
T10	00:01:50	00:04:02	00:00:12	00:00:12	00:01:02	00:00:12	00:00:09
T11	00:04:43	00:05:52	00:07:43	00:00:09	00:03:01	00:00:02	00:00:03
T12	00:02:51	00:06:11	00:00:10	00:00:10	00:03:03	00:00:15	00:00:15
T13	00:01:30	00:00:08	00:00:11	00:00:10	00:02:01	00:02:04	00:00:05
T14	00:02:51	00:06:11	00:00:10	00:00:10	00:01:03	00:00:15	00:00:05
T15	00:05:08	00:00:41	00:01:00	00:00:13	00:02:10	00:00:16	00:00:01
T16	00:02:27	00:04:12	00:03:14	00:03:24	00:05:04	00:00:27	00:00:03
T17	00:02:11	00:01:13	00:02:09	00:00:12	00:01:01	00:00:10	00:00:02
T18	00:01:29	00:00:44	00:00:15	00:00:15	00:01:02	00:00:17	00:00:02
T19	00:01:36	00:07:58	00:00:10	00:00:21	00:03:02	00:00:08	00:00:21
T20	00:02:04	00:05:42	00:00:11	00:00:14	00:03:03	00:00:10	00:00:02
T21	00:01:46	00:02:13	00:00:10	00:00:10	00:02:01	00:00:09	00:00:09
T22	00:05:46	00:02:27	00:00:24	00:00:23	00:01:02	00:00:12	00:00:01
T23	00:01:29	00:00:57	00:00:14	00:00:14	00:02:02	00:00:34	00:00:02
T24	00:05:34	00:09:12	00:00:51	00:00:51	00:03:13	00:00:05	00:00:03
T25	00:03:17	00:00:35	00:00:17	00:00:21	00:03:02	00:00:12	00:00:01
T26	00:01:05	00:00:19	00:00:11	00:00:11	00:02:01	00:00:09	00:00:03
T27	00:01:29	00:00:44	00:00:15	00:00:15	00:01:20	00:00:17	00:00:02
T28	00:01:16	00:02:24	00:00:32	00:00:31	00:02:03	00:00:19	00:00:03
T29	00:00:59	00:02:54	00:00:16	00:00:16	00:02:01	00:00:09	00:00:03
T30	00:02:51	00:06:11	00:00:10	00:00:10	00:01:12	00:00:15	00:00:05
T31	00:00:51	00:00:34	00:00:11	00:00:10	00:01:03	00:00:21	00:00:02
T32	00:01:44	00:00:47	00:04:11	00:04:14	00:02:02	00:00:52	00:00:01
T33	00:01:36	00:07:58	00:00:10	00:00:21	00:03:01	00:00:08	00:00:21
T34	00:01:37	00:02:22	00:00:19	00:00:19	00:03:02	00:00:11	00:00:05
T35	00:02:36	00:01:33	00:00:12	00:00:13	00:03:01	00:00:31	00:00:02
T36	00:02:25	00:02:22	00:00:10	00:00:09	00:02:20	00:00:15	00:00:02
T37	00:05:10	00:04:18	00:00:11	00:00:18	00:06:10	00:00:08	00:00:02

TIEMPOS POR CRONÓMETRO: PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES ITEV S.A.C. CAJAMARCA

TIEMPOS POR CRONÓMETRO

<b>T38</b>	00:01:44	00:00:47	00:00:07	00:04:08	00:01:12	00:00:24	00:00:03
<b>T39</b>	00:00:51	00:00:34	00:02:11	00:00:10	00:02:00	00:00:24	00:00:01
<b>T40</b>	00:00:59	00:02:54	00:01:16	00:00:16	00:02:14	00:00:21	00:00:03
<b>TIEMPO PROMEDIO(MIN)</b>	<b>00:02:15</b>	<b>00:03:01</b>	<b>00:00:52</b>	<b>00:00:40</b>	<b>00:02:11</b>	<b>00:00:19</b>	<b>00:00:04</b>
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL (MIN)</b>						<b>00:09:21</b>	

Fuente: Elaboración Propia

- Márgenes y Tolerancia

Tabla 41: Márgenes y Tolerancia en operarios en la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca

#### A. MARGENES DE TOLERANCIA CONSTANTES

1. Márgenes de tolerancia personales.	<b>5%</b>
2. Márgenes de tolerancia básicos por fatiga.	<b>4%</b>

#### B. MARGENES DE TOLERANCIA VARIABLES

1. Márgenes de tolerancia Por estar de pie.	<b>2%</b>
2. Márgenes de tolerancia por posiciones anormales.	Incómoda. <b>2%</b>
3. Empleo de fuerza o carga muscular	< 5 Libras <b>0%</b>
4. Iluminación mala.	Ligeramente por debajo de lo recomendado <b>0%</b>
5. Condiciones atmosféricas.	<b>5%</b>
6. Atención Extrema.	Muy delicado/ Muy exacto <b>5%</b>
7. Nivel de ruido.	Intermitente - muy alto <b>5%</b>
8. Esfuerzo mental.	Con un rango muy alto de atención <b>4%</b>
9. Monotonía.	Alta <b>4%</b>
10. Tedio.	Más o menos tedioso <b>0%</b>

<b>TOTAL DE TOLERANCIA</b>	<b>36%</b>
----------------------------	------------

Fuente: Elaboración Propia

Al observar la tabla dentro de los márgenes de tolerancia constantes, tenemos la tolerancia personal y tolerancia básicos por fatiga, los cuales están establecidos por la Oficina Internacional de Trabajo OIT en 5% y 4% respectivamente.

Dentro de los márgenes de tolerancia variables, los márgenes de tolerancia por estar de pie están establecidos por la OIT en 2%, sin embargo los márgenes de tolerancia por posiciones anormales consideramos en un 2% (incómoda) la

consideramos de este modo, por lo que los operarios se mantienen de pie durante su jornada diaria, considerando también el personal de seguridad; Dentro del empleo de fuerza o carga muscular se indica un 0% de modo que los operario no aplican fuerzas mayores a 5 libras; en Iluminación mala consideramos un 0% por lo que el ambiente de trabajo dentro de ITEV la iluminación en el área de operaciones es adecuada para la realización de sus actividades ya que la iluminación es natural; en condiciones atmosféricas consideramos un 5% ya que la empresa cuenta con un techo a dos aguas las cuales si previenen del calor en cuanto a los operarios pero no al personal de seguridad; en Atención extrema se calificó con un 5% ya que el trabajo que se ejecuta debe dar un resultado exacto para seguridad del conductos y la sociedad; en el Nivel de ruido consideramos un 5% (Intermitente – muy alto) debido a que el ruido dentro del área de trabajo es demasiado alto al que están expuestos todos los trabajadores durante toda su jornada; en Esfuerzo mental consideramos 4%(con un rango muy alto de atención) para cada tipo de prueba se necesita la mayor atención posible ya que durante toda la inspección también se realiza de manera visual, una de las prueba que es holguras, donde el operario debe observar por debajo del vehículo las fallas a informar; en Monotonía consideramos un 4% y en Tedio un 0% ya que el trabajo que se realiza no es difícil y todo el proceso es ayudado por equipos que brinda la empresa, además de contar con un programa que calcula cada prueba.

- Método WESTINGHOUSE

Tabla 42: Calificación del operario Método Westinghouse en ITEV S.A.C. Cajamarca

OPERARIO	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	FACTOR DE CALIF.
EMISIÓN DE GASES	EXCELENTE (B1)	BUENO (C2)	BUENO C	EXCELENTE (B)	118%
LUXÓMETRO	SUPERIOR (A2)	EXCELENTE (B1)	IDEALES (A)	BUENA C	130%
ALINEAMIENTO	EXCELENTE (B2)	BUENO (C1)	IDEALES (A)	BUENA C	120%
FRENÓMETRO	EXCELENTE (B2)	BUENO (C1)	EXCELENTES (B)	BUENA C	115%
HOLGURAS	SUPERIOR (A2)	EXCELENTE (B2)	BUENO C	ACEPTABLE (E,)	121%
PROFUNDÍMETRO	MEDIO (D)	BUENO (C2)	IDEALES (A)	BUENA C	109%
SONÓMETRO	MEDIO (D)	BUENO (C2)	IDEALES (A)	BUENA C	109%

Fuente: Elaboración Propia

Según el método Westinghouse al analizar cada proceso tenemos como resultado



En emisión de gases el operario se desempeña con una eficiencia de 118% por encima del promedio; en la prueba de luces el operario se desempeña con una eficiencia de 130% por encima del promedio; en alineamiento el operario se desempeña con una eficiencia de 120% por encima del promedio; en la prueba de frenos el operario se desempeña con una eficiencia de 115% por encima del promedio; en la prueba de holguras el operario se desempeña con una eficiencia de 121% por encima del promedio; y finalmente en la prueba de profundidad de neumáticos y sonómetro el operario se desempeña con una eficiencia de 109% por encima del promedio.

- Tiempo Estándar

Tabla 43: Cálculo del tiempo estándar

LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	TIEMPO PROM.MIN	FACTOR DE CALIF.	TIEMPO NORMAL	TOLERANCIA	TIEMPO ESTANDAR
Emisión de gases	2.15	1.18	2.537	0.36	3.45
Luxómetro	3.01	1.30	3.913	0.36	5.32
Alineamiento	0.52	1.20	0.624	0.36	0.85
Frenómetro	0.40	1.15	0.46	0.36	0.63
Holguras	2.11	1.21	2.5531	0.36	3.47
Profundímetro	0.19	1.09	0.2071	0.36	0.28
Sonómetro	0.04	1.09	0.0436	0.36	0.06
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>					<b>14.059408</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad

##### Mano de Obra:

- Productividad de mano de Obra

$$\frac{N^{\circ} \text{ de unidades producidas mensual}}{N^{\circ} \text{ de horas} - \text{ hombre trabajadas al mes}}$$

$$\frac{459 \text{ vehículos mensuales}}{176 \text{ horas} - \text{ hombre}} = 3 \text{ vehículos} * \text{ hora} - \text{ hombre}$$

Por cada hora – hombre se revisan 3 vehículos

- Saturación (Ver Figura 41)

$$\text{Saturación} = \frac{T_{\text{Trabajado}}}{\text{Ciclo}}$$

$$S_{O1} = \frac{6}{6} \times 100 = 100\%$$

En el operario 1 observamos que la saturación de trabajo es en un 100%.

$$S_{O2} = \frac{3}{6} \times 100 = 50\%$$

En el operario 2 observamos que la saturación de trabajo es en un 50%.

$$S_{03} = \frac{6}{6} \times 100 = 100\%$$

En el operario 3 observamos que la saturación del trabajo es en un 100%.

- Tiempos Muertos (T paradas)

De acuerdo al muestreo de trabajo de operarios (Ver Tabla 4). Tenemos según la fórmula, con un error relativo de 0.1:

$$N = \frac{Z^2 \times p(1-p)}{e_a^2} = \frac{2^2 \times 0.4958(1-0.4958)}{(0.4958 \times 0.1)^2} = 399.96 \text{ Observaciones}$$

Entonces en un día se realizan 240 observaciones a operarios.

Días de observación:

$$\frac{400}{240} = 1.67 \cong 2 \text{ días} \times 240 \text{ obs} = 480 \text{ observaciones}$$

Tabla 44: Muestreo de Trabajo de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV  
S.A.C. Cajamarca – 01 de Junio de 2015

OPERARIOS	TUERNO MAÑANA												TUERNO TARDE												TOTALES		
	08:10	08:50	09:00	09:20	10:10	10:20	10:30	10:50	11:10	11:30	11:50	14:00	14:40	15:00	15:10	15:40	16:10	16:40	17:10	17:40	T	P	% PARAJ				
DIGITACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	50.00%				
CAJA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	7	35.00%				
CERTIFICACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	7	35.00%				
TEC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	2	10.00%				
MECÁNICA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	8	40.00%				
SUPERVISOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	14	70.00%				
TÉCNICOS LP1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	11	55.00%				
TÉCNICOS LP2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	12	60.00%				
TÉCNICOS LP3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	6	30.00%				
TÉCNICOS LL1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	9	45.00%				
TÉCNICOS LL2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	9	45.00%				
TÉCNICOS LL3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	1	5.00%				
ADMINISTRADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	144	36	40.00%				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 45: Muestreo de Trabajo de la Planta de Inspecciones Técnicas  
Vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca – 02 de Junio de 2015

EMPRESA:	PLANTA DE REVISIONES TÉCNICAS VEHICULARES ITEV S.A.C.		ÁREA DE APLICACIÓN:		ADMINISTRATIVA E INSPECCIONES																						
	ALUMNA:	CASTREJÓN VARGAS, GABRIELA NATALI	PERSONA A CARGO:	LEÓN CASTILLO, ELMER																							
ALUMNA:	MARQUINA MANTILLA, MAYRA NATALI																										
PLAN DE TESIS: MUESTREO DE TRABAJO 02 DE JUNIO DEL 2015																											
OPERARIOS	TURNO MAÑANA												TURNO TARDE												TOTALES		
	08:10	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	10:50	11:10	11:30	11:50	14:00	14:40	15:00	15:10	15:40	16:10	16:40	17:10	17:40	T	P	%	TOTAL	%	PARADA		
DIGITACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	7	20	20	65.00%	35.00%		
CAJA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	4	20	20	80.00%	20.00%		
CERTIFICACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	7	20	20	65.00%	35.00%		
TEC. INELECTRÓNICA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	8	20	20	60.00%	40.00%		
SUPERVISOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20	20	50.00%	50.00%		
TÉCNICOS LP1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20	20	50.00%	50.00%		
TÉCNICOS LP2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	5	20	20	75.00%	25.00%		
TÉCNICOS LP3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	9	20	20	55.00%	45.00%		
TÉCNICOS LL1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	11	20	20	45.00%	55.00%		
TÉCNICOS LL2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20	20	50.00%	50.00%		
TÉCNICOS LL3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	9	20	20	55.00%	45.00%		
ADMINISTRADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	5	20	20	75.00%	25.00%		
																				145	95	240	240	60.42%	39.58%		

Fuente: Elaboración Propia.

Al realizar el muestreo de trabajo (Ver Tablas 44 y 45) en operarios. Al realizar las 480 observaciones, se aplica el promedio tanto del porcentaje de trabajo como el de paradas, es así que nos damos cuenta que son 191 Observaciones las que se encontraron paradas siendo así el 39.79% de tiempo ocio, es así como las 289 observaciones restantes representan al 60.21% de tiempo trabajado.

- Posturas (Ergonomía – Método REBA)

Al aplicar el método REBA se tomó como muestra 8 de las imágenes tomadas dentro de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares donde se obtuvo como resultado un nivel de acción 3, lo cual quiere decir un nivel de riesgo alto, donde se concluye que es necesario la atención cuanto antes. A continuación se mostrará detalladamente cada imagen analizada.

Se logró aplicar el método REBA, método que empezará con la puntuación que se le irá dando de acuerdo a cada grupo. Como se señala en cada figura que se divide en 2 grupos: Grupo A, donde se medirá los ángulos del tronco, cuello y piernas, Grupo B, donde se medirá los ángulos del brazo, antebrazo y muñeca y Grupo C que será unión de la puntuación de ambos grupos anteriores, finalmente se agregaron los valores de acuerdo a cada imagen dando así como resultado el nivel de riesgo.

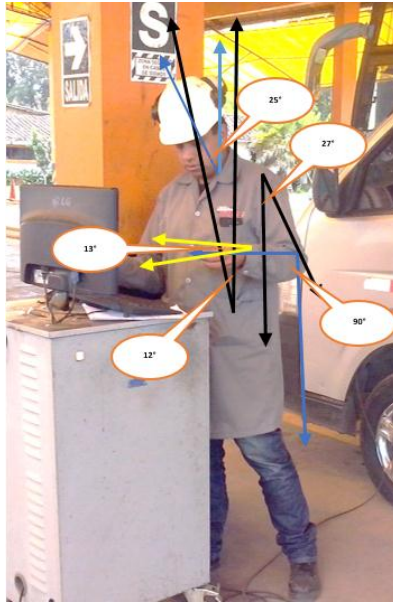


Figura 28: Posición del Operario en Módulo 2 para inspección de Luces.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Puntuación de Grupo A según posición del operario.

GRUPO A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47: Puntuación de Grupo B según posición del operario.

GRUPO B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48: Puntuación de Grupo C según posición del operario.

GRUPO C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49: Resumen de la Puntuación Final “REBA”.

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCIÓN</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
<b>1</b>	0	Inapreciable	No es necesario actuación
<b>2 – 3</b>	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
<b>4 – 7</b>	2	Medio	Es necesaria la actuación
<b>8 – 10</b>	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
<b>11 – 15</b>	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura dentro del Grupo A (Ver Tabla 46) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de tronco; 2, Cuello; 2 y piernas 3 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 5, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación de carga o fuerza que es de 1 punto obteniendo así en el Grupo A un total de 6. Dentro del Grupo B (Ver Tabla 47) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de Brazo; 3, antebrazo; 2 y muñeca; 2 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 5, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación del tipo de agarre que es de 1 punto obteniendo así en el Grupo B un total de 6. Observaremos el Grupo C (Ver Tabla 48) que será la unión del Grupo A y Grupo B, donde tendremos como valor 8 que al sumarle la puntuación final dará como resultado 11, número que finalmente ubicaremos en la Tabla que nos dará como conclusión al analizar la imagen un Nivel de Riesgo muy alto donde es necesaria la actuación de inmediato.



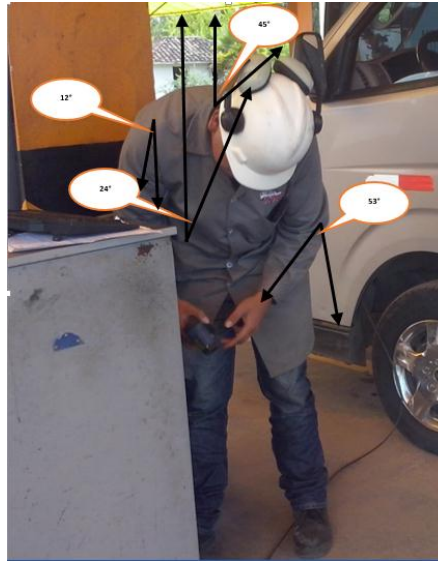


Figura 29: Posición del Operario en Módulo 1 para inspección de Emisión de Gases.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50: Puntuación de Grupo A según posición del operario.

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51: Puntuación de Grupo B según posición del operario.

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52: Puntuación de Grupo C según posición del operario.

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53: Resumen de la Puntuación Final “REBA”

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCIÓN</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
1	0	Inapreciable	No es necesario actuación
2 – 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 – 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 – 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 – 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura dentro del Grupo A (Ver Tabla 50) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de tronco; 4, Cuello; 3 y piernas 1 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 6, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación de carga o fuerza que es de 1 punto obteniendo así en el Grupo A un total de 7. Dentro del Grupo B (Ver Tabla 51) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de Brazo; 2, antebrazo; 1 y muñeca; 2 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 2, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación del tipo de agarre que es de 1 punto obteniendo así en el Grupo B un total de 3. Observaremos el Grupo C (Ver Tabla 52) que será la unión del Grupo A y Grupo B, donde tendremos como valor 7 que al sumarle la puntuación final dará como resultado 9, número que finalmente ubicaremos en la Tabla que nos dará como conclusión al analizar la imagen un Nivel de Riesgo alto donde es necesaria la actuación cuanto antes.



Figura 30: Posición del Operario en Módulo 1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54: Puntuación de Grupo A según posición del operario.

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55: Puntuación de Grupo B según posición del operario.

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA		MUÑECA	MUÑECA		MUÑECA
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56: Puntuación de Grupo C según posición del operario.

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57: Resumen de la Puntuación Final “REBA”

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCIÓN</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
<b>1</b>	0	Inapreciable	No es necesario actuación
<b>2 – 3</b>	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
<b>4 – 7</b>	2	Medio	Es necesaria la actuación
<b>8 – 10</b>	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
<b>11 – 15</b>	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura dentro del Grupo A (Ver Tabla 54) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de tronco; 4, Cuello; 3 y piernas 2 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 5, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación de carga o fuerza que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo A un total de 5. Dentro del Grupo B (Ver Tabla 55) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de Brazo; 2, antebrazo; 1 y muñeca; 2 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 2, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación del tipo de agarre que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo B un total de 2. Observaremos el Grupo C (Ver Tabla 56) que será la unión del Grupo A y Grupo B, donde tendremos como valor 4 que al sumarle la puntuación final dará como resultado 5, número que finalmente ubicaremos en la Tabla que nos dará como conclusión al analizar la imagen un Nivel de Riesgo medio donde es necesaria la actuación.



Figura 31: Posición del Operario al momento de Filmar la Inspección Técnica Vehicular.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58: Puntuación de Grupo A según posición del operario.

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 59: Puntuación de Grupo B según posición del operario.

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60: Puntuación de Grupo C según posición del operario.

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 61: Resumen de la Puntuación Final “REBA”

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCIÓN</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
<b>1</b>	0	Inapreciable	No es necesario actuación
<b>2 – 3</b>	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
<b>4 – 7</b>	2	Medio	Es necesaria la actuación
<b>8 – 10</b>	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
<b>11 – 15</b>	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura dentro del Grupo A (Ver Tabla 58) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de tronco; 2, Cuello; 3 y piernas 1 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 4, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación de carga o fuerza que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo A un total de 4. Dentro del Grupo B (Ver Tabla 59) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de Brazo; 2, antebrazo; 2 y muñeca; 3 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 4, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación del tipo de agarre que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo B un total de 4. Observaremos el Grupo C (Ver Tabla 60) que será la unión del Grupo A y Grupo B, donde tendremos como valor 4 que al sumarle la puntuación final dará como resultado 6, número que finalmente ubicaremos en la Tabla que nos dará como conclusión al analizar la imagen un Nivel de Riesgo medio donde es necesaria la actuación.

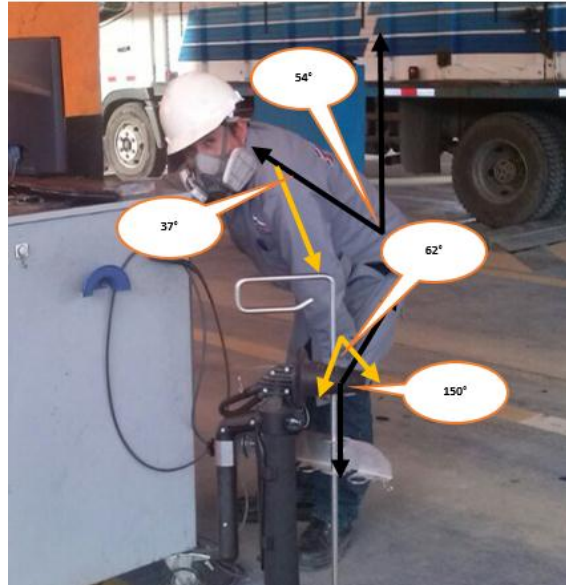


Figura 32: Posición del Operario en Módulo 1 – Emisión de Gases al momento de tomar la herramienta.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62: Puntuación de Grupo A según posición del operario.

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 63: Puntuación de Grupo B según posición del operario.

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 64: Puntuación de Grupo C según posición del operario.

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

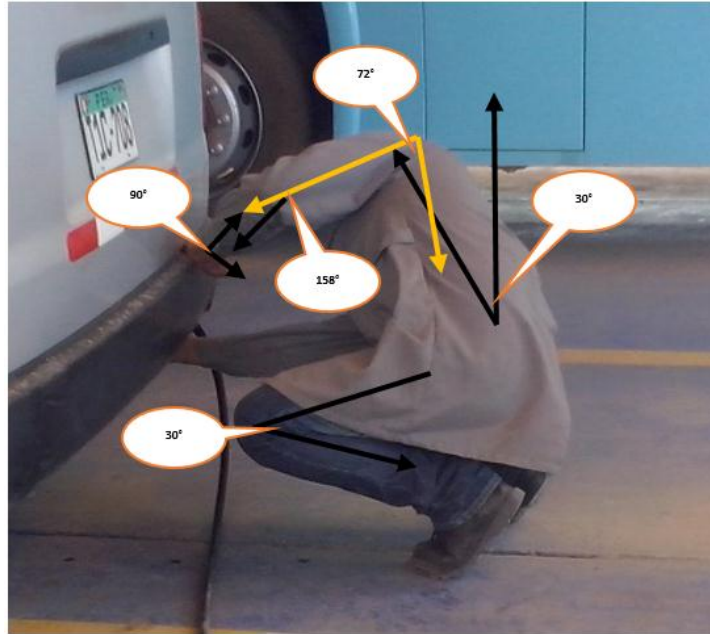
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 65: Resumen de la Puntuación Final “REBA”

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCIÓN</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
<b>1</b>	0	Inapreciable	No es necesario actuación
<b>2 – 3</b>	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
<b>4 – 7</b>	2	Medio	Es necesaria la actuación
<b>8 – 10</b>	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
<b>11 – 15</b>	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura dentro del Grupo A (Ver Tabla 62) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de tronco; 4, Cuello; 2 y piernas 3 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 7, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación de carga o fuerza que es de 1 punto obteniendo así en el Grupo A un total de 8. Dentro del Grupo B (Ver Tabla 63) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de Brazo; 4, antebrazo; 2 y muñeca; 3 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 7, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación del tipo de agarre que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo B un total de 7. Observaremos el Grupo C (Ver Tabla 64) que será la unión del Grupo A y Grupo B, donde tendremos como valor 10 que al sumarle la puntuación final dará como resultado 10, número que finalmente ubicaremos en la Tabla que nos dará como conclusión al analizar la imagen un Nivel de Riesgo alto donde es necesaria la actuación cuanto antes.



*Figura 33: Posición del Operario en Módulo 1 – Emisión de Gases al momento de conectar la manguera en el tubo de escape.*

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 66: Puntuación de Grupo A según posición del operario.

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 67: Puntuación de Grupo B según posición del operario.

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 68: Puntuación de Grupo C según posición del operario.

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 69: Resumen de la Puntuación Final “REBA”

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCIÓN</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
<b>1</b>	0	Inapreciable	No es necesario actuación
<b>2 – 3</b>	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
<b>4 – 7</b>	2	Medio	Es necesaria la actuación
<b>8 – 10</b>	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
<b>11 – 15</b>	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura dentro del Grupo A (Ver Tabla 66) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de tronco; 4, Cuello; 2 y piernas 2 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 6, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación de carga o fuerza que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo A un total de 6. Dentro del Grupo B (Ver Tabla 67) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de Brazo; 5, antebrazo; 2 y muñeca; 3 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 8, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación del tipo de agarre que es de 1 punto obteniendo así en el Grupo B un total de 9. Observaremos el Grupo C (Ver Tabla 68) que será la unión del Grupo A y Grupo B, donde tendremos como valor 10 que al sumarle la puntuación final dará como resultado 11, número que finalmente ubicaremos en la Tabla que nos dará como conclusión al analizar la imagen un Nivel de Riesgo muy alto donde es necesaria la actuación de inmediato.



Figura 34: Posición de digitadora al momento de verificar los datos con el sistema empleado.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 70: Puntuación de Grupo A según posición del operario.

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 71: Puntuación de Grupo B según posición del operario.

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 72: Puntuación de Grupo C según posición del operario.

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 73: Resumen de la Puntuación Final “REBA”

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCIÓN</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
<b>1</b>	0	Inapreciable	No es necesario actuación
<b>2 – 3</b>	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
<b>4 – 7</b>	2	Medio	Es necesaria la actuación
<b>8 – 10</b>	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
<b>11 – 15</b>	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura dentro del Grupo A (Ver Tabla 70) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de tronco; 3, Cuello; 1 y piernas 3 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 5, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación de carga o fuerza que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo A un total de 5. Dentro del Grupo B (Ver Tabla 71) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de Brazo; 1, antebrazo; 1 y muñeca; 1 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 1, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación del tipo de agarre que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo B un total de 1. Observaremos el Grupo C (Ver Tabla 72) que será la unión del Grupo A y Grupo B, donde tendremos como valor 4 que al sumarle la puntuación final dará como resultado 7, número que finalmente ubicaremos en la Tabla que nos dará como conclusión al analizar la imagen un Nivel de Riesgo medio donde es necesaria la actuación.



*Figura 35: Posición del Señor de Seguridad.*

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 74: Puntuación de Grupo A según posición del operario.

TABLA A													
TRONCO	CUELLO												
	1				2				3				
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 75: Puntuación de Grupo B según posición del operario.

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 76: Puntuación de Grupo C según posición del operario.

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 77: Resumen de la Puntuación Final “REBA”

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCIÓN</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
<b>1</b>	0	Inapreciable	No es necesario actuación
<b>2 – 3</b>	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
<b>4 – 7</b>	2	Medio	Es necesaria la actuación
<b>8 – 10</b>	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
<b>11 – 15</b>	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Elaboración Propia

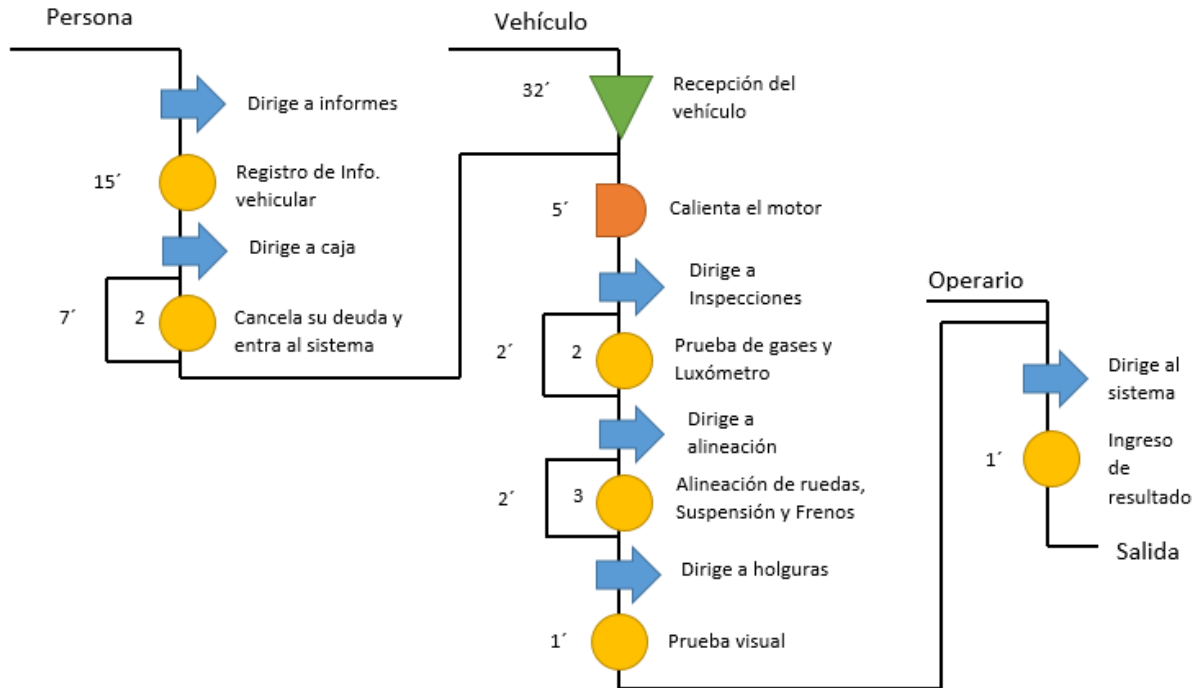
En la Figura dentro del Grupo A (Ver Tabla 74) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de tronco; 1, Cuello; 2 y piernas 2 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 2, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación de carga o fuerza que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo A un total de 2. Dentro del Grupo B (Ver Tabla 75) observamos que las medidas pertenecen a una puntuación total de Brazo; 6, antebrazo; 2 y muñeca; 2 ubicando así dentro del grupo, nos darán una totalidad de 9, finalmente a este grupo agregaremos la puntuación del tipo de agarre que es de 0 punto obteniendo así en el Grupo B un total de 9. Observaremos el Grupo C (Ver Tabla 76) que será la unión del Grupo A y Grupo B, donde tendremos como valor 6 que al sumarle la puntuación final dará como resultado 9, número que finalmente ubicaremos en la Tabla que nos dará como conclusión al analizar la imagen un Nivel de Riesgo alto donde es necesaria la actuación cuanto antes.

**Tabla 78: Participantes para Charla de Ergonomía y Salud Ocupacional**

<b>Nº</b>	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>Nº DNI</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>
1	MARIN TERRONES, JOHN ALEXANDER	18148153	GERENTE GENERAL	
2	AGIP ESQUEN, CESAR AUGUSTO	16696441	ING. SUPERVISOR	
3	LEO FERNANDEZ, CARLOS FRANKLIN	80167924	INSPECTOR MECANICO	
4	VILLANUEVA MORALES, WILLIAMS BENJAMIN	42204787	INSPECTOR MECANICO	
5	MUÑOZ ARIAS, JOSE NERIO	40668367	INSPECTOR MECANICO	
6	FLORES CASAS, EDWIN	41459490	INSPECTOR MECANICO	
7	VALERA SANCHEZ, LUIS ALBERTO	41012292	INSPECTOR MECANICO	
8	BUENO GUTIEEREZ, JULIO CESAR	45817978	INSPECTOR MECANICO	
9	VELASQUEZ MARIN, RICHARD	44320376	INSPECTOR MECANICO	
10	CARHUATANTA CASTRO, JUNIOR ADRIAN	44462417	INSPECTOR MECANICO	
11	LEON CASTILLO, ELMER ALEJANDRO	46332352	CAJERO	
12	LAPEYRE CERNA, MARIA LEONOR	44035187	DIGITADORA Y CERTIFICADORA	
13	CAJUSOL YPANAQUE, LUCERO KATHERINE	46993986	DIGITADORA Y CERTIFICADORA	
14	QUISPE CHAVARRI, RAFAEL	44125274	FILMADOR	
15	BUENO GUTIEEREZ, JORGE LUIS	47277610	FILMADOR	
16	ZAMBRANO QUISPE, NORA ESPAÑA	46532943	PRACTICANTE	
17	SAUCEDO GOICOCHEA, JENNY LISETH	46315811	PRACTICANTE	
18	PEREGRINO QUILICHE, ROSMERY	72459817	PRACTICANTE	
19	CARRANZA URIARTE, DELELMER	42715959	VIGILANTE	
20	ORTIZ CHAVEZ, RIGOBERTO	26737478	VIGILANTE	
21	GARAY ROJAS, NILSON	18989208	VIGILANTE	
22	BECERRA SARAVIA, JOSE AGUSTIN	27985207	LIMPIEZA	

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.1.12. Diagramas de Proceso de Operaciones







**Figura 36:Diagrama de proceso de operaciones de Inspección Vehicular**

Fuente: Elaboración Propia

En la planta de revisiones técnicas los procesos que tienen que pasar los vehículos son los siguientes (Ver Figura 36), se inicia con el registro de información del vehículo, seguido de la cancelación de su deuda de acuerdo al tipo del vehículo, siendo necesario para el ingreso al sistema. Al terminar el vehículo, al estar estacionado durante los 22 minutos es necesario que caliente el motor, para una certera prueba de gases, donde se medirá el CO, HC, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, en esta misma operación se realiza la prueba de luces donde se medirá la alineación de estas y su intensidad, como siguiente paso es la prueba de alineación de ruedas, frenó metro y prueba de suspensión, que nos servirá para comprobación de la convergencia o divergencia de las ruedas, la suspensión delantera y posterior y seguidamente medir el esfuerzo, equilibrio y eficiencia del frenado de las ruedas.

Como paso final en la planta de inspecciones de acuerdo al vehículo es la prueba de holguras que se realiza mediante la observación del operario que permite detectar el desgaste y las holguras que puede existir en los terminales, rótulas, sistema de dirección, suspensión, amortiguación, etc. Como último paso el operario a cargo ingresa todos los datos al sistema, dando como fin la inspección.

Tabla 79: Resumen de Diagrama de la Figura 36

ACTIVIDAD		TIEMPOS
Operación		10
Transporte		6
Demora		1
Almacén		1
<b>Total</b>		<b>18</b>
<b>Act. Productivas</b>		<b>55.55%</b>
<b>Act. Improductivas</b>		<b>44.44%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Al realizar el resumen de las actividades (Ver Tabla 79), observamos que en toda la ejecución del proceso de inspección se encuentra la misma cantidad de operaciones que transporte como 6 unidades para ambos, contando con un solo almacén, que es cuando el vehículo llega y espera su turno e ingreso al sistema, donde ocasiona una demora en el calentamiento del motor. Obteniendo como resultado el 55.55% de actividades productivas y el 44.44% de actividades improductivas.



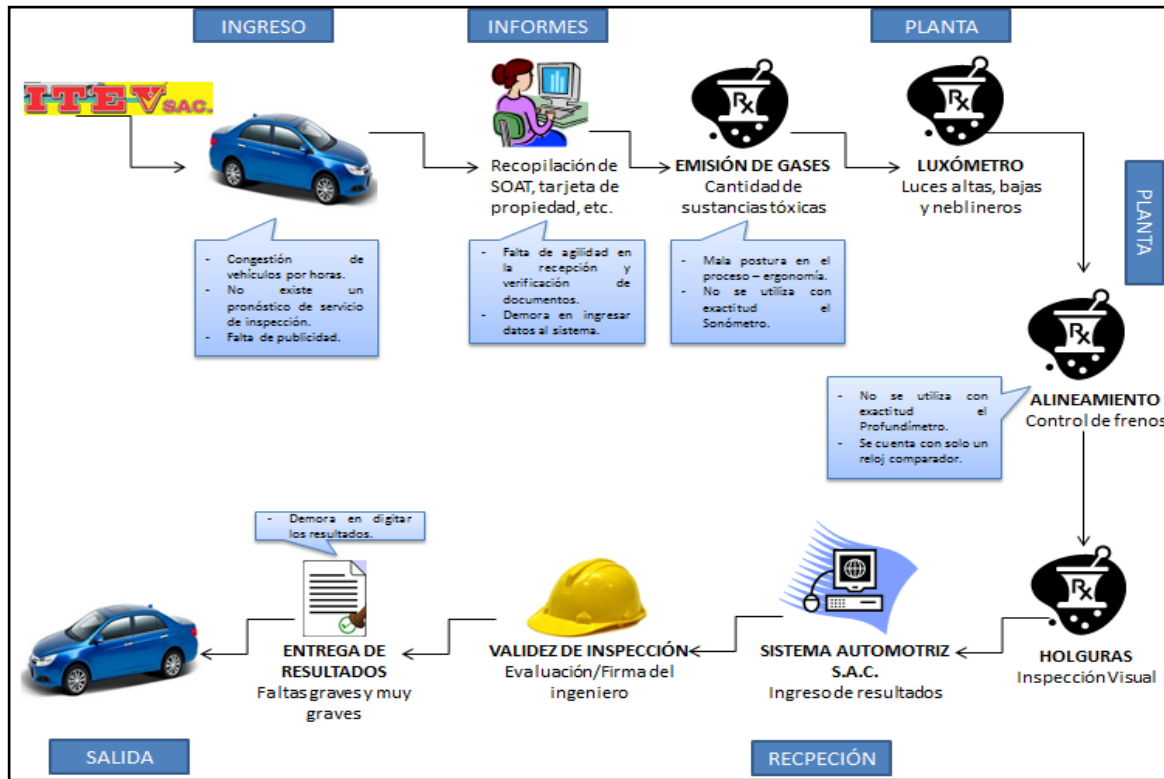


**Figura 37:Flujograma de Requisitos para la Inspección Vehicular.**

Fuente: Elaboración Propia

Los requisitos para pasar inspección vehicular (Ver Figura 37), empieza con el registro de información vehicular donde se debe ingresar al sistema de información que identifica plenamente el vehículo, donde el personal encargado debe verificar la información, tales como tarjeta de propiedad, certificado del seguro obligatorio de

accidentes de tránsito, autorización o permisos de circulación e informe de inspección anterior, continuando con la copia de todos estos de tal manera poder pasar a inspección, donde el vehículo será evaluado por técnicos a cargo y la evaluación de un ingeniero, finalmente ingresando los resultados en el sistema, en este caso el sistema automotriz S.A.C. pasando automáticamente a certificación, donde finaliza entregando un certificado de inspección.



**Figura 38:Diagrama de operaciones ITEV S.A.C.**

Fuente: Elaboración Propia

Como se menciona antes las operaciones por las que pasa las inspecciones (ver Figura 38) empieza con el ingreso de vehículos en donde es notorio la congestión en línea pesada, además de no tener un pronóstico de demanda y la improductividad en línea pesada por falta de publicidad y ser la única planta de inspección en Cajamarca, como segundo paso en el área de informes donde encontramos como falta de agilidad en la recepción y verificación de documentos, y demora en el ingreso de datos al sistema. Pasando el vehículo en el área de inspecciones, detectando en la prueba de emisión de gases mala postura en los operarios que realizan esta actividad, además de no usarse el sonómetro y el profundímetro, contando con estos la empresa, pues cuentan con 100% de tiempo ocio ya que no se los usa, terminando al ingresar los datos al sistema automotriz S.A.C. dando como resultado la validación o rechazo de la inspección, entregando finalmente un certificado de inspección.

**Figura 39:Diagrama de Recorrido de Actividades en ITEV S.A.C.**

Fuente: Elaboración Propia

Gracias a este Diagrama de Recorrido de Actividades, se logra identificar los procesos que intervienen en la Inspección Técnica Vehicular de la empresa ITEV S.A.C., podemos visualizar dentro del plano desde que el vehículo ingresa a la planta, pasando por el área de informes, los 4 módulos (Emisión de Gases, Luxómetro, Alineación de Ruedas y Prueba De Holguras), finalmente pasa al área de

Certificación; el plano ha sido realizado con la ayuda del programa Auto Cad, para que posteriormente se plantee una mejora en el recorrido; donde intervendría un Software.

DIAGRAMA DE PROCESO DE RECORRIDO EN ITEV S.A.C. CAJAMARCA									
OBJETO: Análisis del Proceso de Operaciones	RESUMEN		ACTIVIDAD		DISTANCIA (metros)				
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	TIEMPO (minutos)			
ACTIVIDAD: Revisión Técnica Vehicular	○	→	⊔	□	▽	22.5			
MÉTODO ACTUAL									
LUGAR: Área de Operaciones ITEV Cajamarca						65			
DESCRIPCIÓN	CANT.	DIST(m)	TIEM (min)	SIMBOLO			OBSERVACIONES		
				○	→	⊔	□	▽	
Recepción del vehículo			32						
Dirige a informes		3							
Registro de información vehicular			15						
Dirige a Caja	1								
Cancela su deuda			7						
Se dirige a I.T.		4							
Se analiza los gases			1						
Luxómetro			1						
Dirige a Alineación	1								
Alineación de ruedas			0.5						
Frenómetro			0.5						
Prueba de suspensión			1						
Dirige a Holguras	3								
Prueba visual			1						
Dirige al sistema		5.5							
Ingresan los resultados			1						
Dirige a certificación		5							
Entrega del certificado			5						

Figura 40: Diagrama de Proceso de Recorrido en ITEV S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia

En el diagrama de proceso de recorrido (Ver Figura 40) se observa el inicio del proceso de inspección que empieza con informes del vehículo, con su paso a la planta de inspecciones,

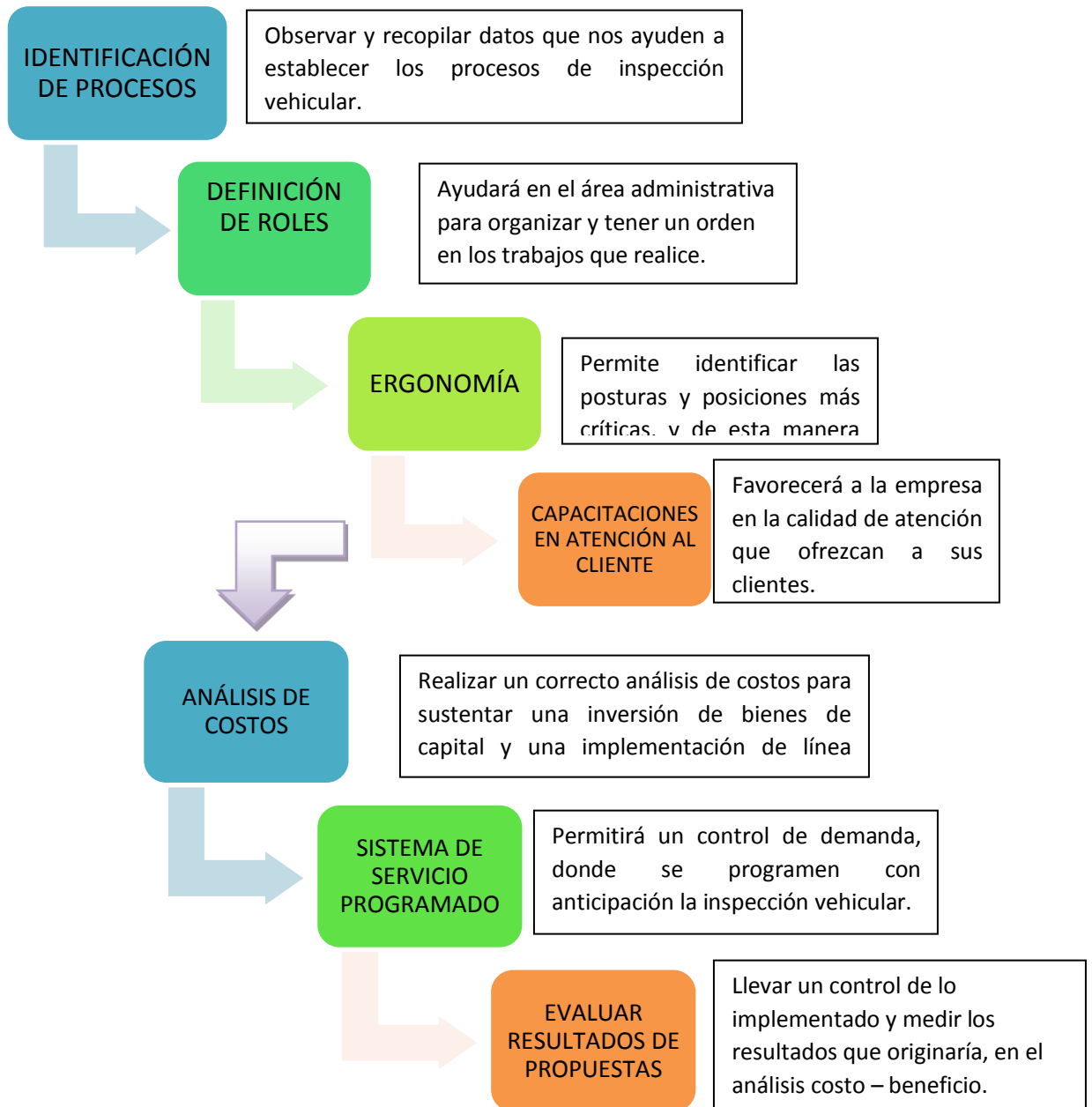
terminado con la digitación de datos en sistema para poder entregar un certificado de la realización de la inspección, obteniendo como resultados dentro de esta plantilla desde el inicio hasta el final una distancia del recorrido de 22.5 metros con un total de 65 minutos en todas las operaciones.

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA EN ITEV S.A.C. CAJAMARCA LINEA PESADA																			
Min	O1	T	O2	T	O3	T	M. Gases	T	Luxómetro	T	B. Susper	T	Holguras	T	Profundím	T	Sonómetro	T	
1	Maneja el vehículo		Prueba de gases		Ingresa los datos		operativo												
1	Maneja el vehículo		Prueba de Luces		Ingresa los datos				operativo										
1	Maneja el vehículo				Ingresa los datos A, y F						operativo								
1	Maneja el vehículo				Ingresa los datos						operativo								
1	Maneja el vehículo		Prueba de holguras		Ingresa los datos								operativo						
1	Maneja el vehículo				Ingresa los datos														
15	No existe demanda																		
1	Maneja el vehículo		Prueba de gases		Ingresa los datos		operativo												
1	Maneja el vehículo		Prueba de Luces		Ingresa los datos				operativo										
1	Maneja el vehículo				Ingresa los datos A, y F						operativo								
1	Maneja el vehículo				Ingresa los datos						operativo								
1	Maneja el vehículo		Prueba de holguras		Ingresa los datos								operativo						
1	Maneja el vehículo				Ingresa los datos														

**Figura 41: Diagrama Hombre - Máquina en ITEV S.A.C.**  
Fuente: Elaboración Propia

En el diagrama Hombre – Máquina (Ver Figura 41) observamos que la inspección de vehículos trabajan tres operarios con seis máquinas todas operaciones cuentan con cinco minutos por vehículo dentro del área de inspecciones, empezando con el operario 1 quien es el que maneja el vehículo durante toda la inspección y el operario 3 quien ingresa todos los datos al sistema, donde ambos operarios utilizan al 100% su tiempo de trabajo, siendo el operario 2, el que realiza la prueba de gases, luces y holguras, además considerando que las máquinas como la de gases, luxómetro y suspensión y holguras solo trabajan un minuto siendo así que el profundímetro y sonómetro no se usan dando como tiempo ocio un 100%, también se observa que existen 15 minutos durante los cuales no existe demanda, ya que de estos vehículos son pocos, mientras que en la línea liviana existe aglomeración de los vehículos de este tipo, llegando así a una congestión e impaciencia en el usuario.

#### 4.2. Diseño de Propuesta de Mejora



*Figura 42: Diseño de Propuesta de Mejora en ITEV S.A.C. Cajamarca*

Fuente: Elaboración Propia

Se realizará un diagnóstico situacional de la empresa ITEV S.A.C, agenciándonos de Identificación de Procesos, donde se observan y recopilan datos que ayuden a establecer los procesos de inspección vehicular que brinda la empresa.

Se definirá los roles en el área administrativa lo cual es esencial para organizar y tener un orden en los documentos y digitación; así mismo se establecerá los indicadores a evaluar según la productividad de la empresa ITEV S.A.C.

Se implementará en el plan de la trabajo de la empresa charlas de ergonomía y salud ocupacional, lo cual permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas para así tomar acciones correctivas, además del uso adecuado de Equipos de Protección Personal (EPP).

Se realizarán capacitaciones de atención al cliente, para que la empresa cuente con una excelente calidad de atención, brindando así un plus a su servicio.

Se realizará un correcto análisis financiero para sustentar una inversión de bienes de capital, lo cual ayudará en la compra de equipos sofisticados que disminuyan el tiempo de inspección y además de la implementación de línea mixta, que eliminará la congestión de vehículos en el carril de línea liviana.

Se propondrán mejoras de acuerdo a los indicadores y en cada operación, realizando pronósticos de inspecciones, implementando un sistema de servicio programado lo cual permitirá un control de demanda, donde se programen con anticipación la inspección vehicular.

Evaluar los resultados de propuesta, tomando como base la mejora continua; la evaluación de la propuesta de mejora es base para llevar un control de lo implementado y medir los resultados que originaría.

Realizar una evaluación económica de la propuesta a través de costo – beneficio en producción, maquinaria y mano de obra, para la viabilidad de nuestra mejora.

#### 4.2.1. Cronograma de capacitación

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES TRIMESTRALES EN LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES ITEV - CAJAMARCA 2016						
MES	FECHA	ÁREA	TEMA	INTENSIDAD	LUGAR	CONFERENCISTA
ENERO	Lun. 04	Administrativa	Gestión Administrativa.	30 Min.	Auditorio	John Marín Terrones / Administrador
FEBRERO	Lun. 01	De Operaciones	Tipos de EPP, su importancia y el uso correcto.	40 Min.	Planta	César Augusto Agip / Ing. Mecánico Electricista
MARZO	Lun. 07	General	Rol específico de cada trabajador.	40 Min.	Auditorio	Lisbeth Del Carmen Portal Calua / Digitadora
ABRIL	Lun. 04	Administrativa	Liderazgo.	30 Min.	Auditorio	Elmer León Castillo / Cobranza
MAYO	Lun. 02	De Operaciones	Diferencia entre accidentes e incidentes.	40 Min.	Planta	Luis Valera Sánchez / Técnico Mecánico
JUNIO	Lun. 06	General	Clima Laboral.	40 Min.	Auditorio	Susan Heidy Cruzado Torres / Digitadora
JULIO	Lun. 04	Administrativa	Organización Empresarial.	30 Min.	Auditorio	María Leonor Lapeyre Cerna / Digitadora
AGOSTO	Lun. 01	De Operaciones	Tipos comunes de peligro en la salud dentro del trabajo.	40 Min.	Planta	Ítalo Rodríguez Dávalos / Ing. Mecánico Electricista
SEPTIEMBRE	Lun. 05	General	Ejercicios Ergonómicos.	40 Min.	Auditorio	Edwin Flores Casas / Técnico Mecánico
OCTUBRE	Lun. 03	Administrativa	Leyes Ocupacionales.	30 Min.	Auditorio	Elmer León Castillo / Cobranza
NOVIEMBRE	Lun. 07	De Operaciones	Accidentes relacionados con transportación y vehículos.	40 Min.	Planta	Julio César Bueno Gutiérrez / Ing. Mecánico Electricista
DICIEMBRE	Lun. 05	General	Derechos Laborales.	40 Min.	Auditorio	John Marín Terrones / Administrador

Figura 43: Cronograma de capacitación ITEV S.A.C. Cajamarca

Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico anterior se presenta el cronograma de capacitaciones que se emplearán en todos los trabajadores de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares para el año 2016; tanto en el área administrativa como operativa. Se detalla el ciclo en que se brindarán las charlas las cuales se darán trimestralmente; además se muestra a las áreas que van dirigidas las capacitaciones así como los temas a tratar: Gestión Administrativa, Rol específico de cada trabajador, Liderazgo, Diferencia entre

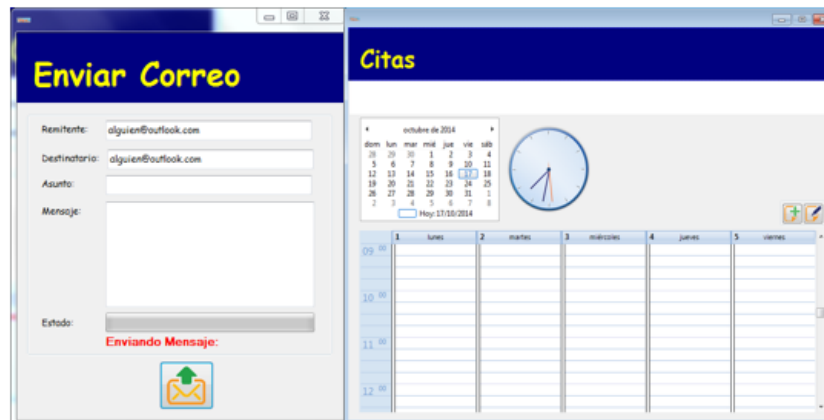
accidentes e incidentes, Leyes Ocupacionales, Accidentes relacionados con transportación y vehículos; entre otros. Se especifica también la intensidad de cada charla teniendo como referencia los 30 a 40 minutos, el lugar varía de acuerdo al tema a tratar por ejemplo si se toca el contenido de Clima laboral el espacio para brindar información sería el auditorio de la empresa, por el contrario si el tema es: Tipos comunes de peligro en la salud dentro del trabajo, se dará la capacitación en el patio de la planta de ITEV S.A.C., se sabe que al involucrar a los trabajadores fomentará el compromiso hacia la entidad y así mejorará la gestión dentro de la organización es por ello que los conferencistas serán los trabajadores de la misma empresa de distintas áreas.

#### 4.2.2. MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES

El Manual de Organización y Funciones de la Empresa ITEV S.A.C. CAJAMARCA tiene por finalidad establecer y regular la organización interna, determinando las funciones generales de su estructura y las funciones específicas para su óptimo funcionamiento.

Por este motivo es necesario su implementación como consecutivamente su aplicación, para la mejor definición de roles de todo el personal que labora en mencionada empresa. (Ver ANEXO 9)

#### 4.2.3. SOFTWARE A IMPLEMENTAR



**Figura 44. Software de Cronograma y Citas Programadas**

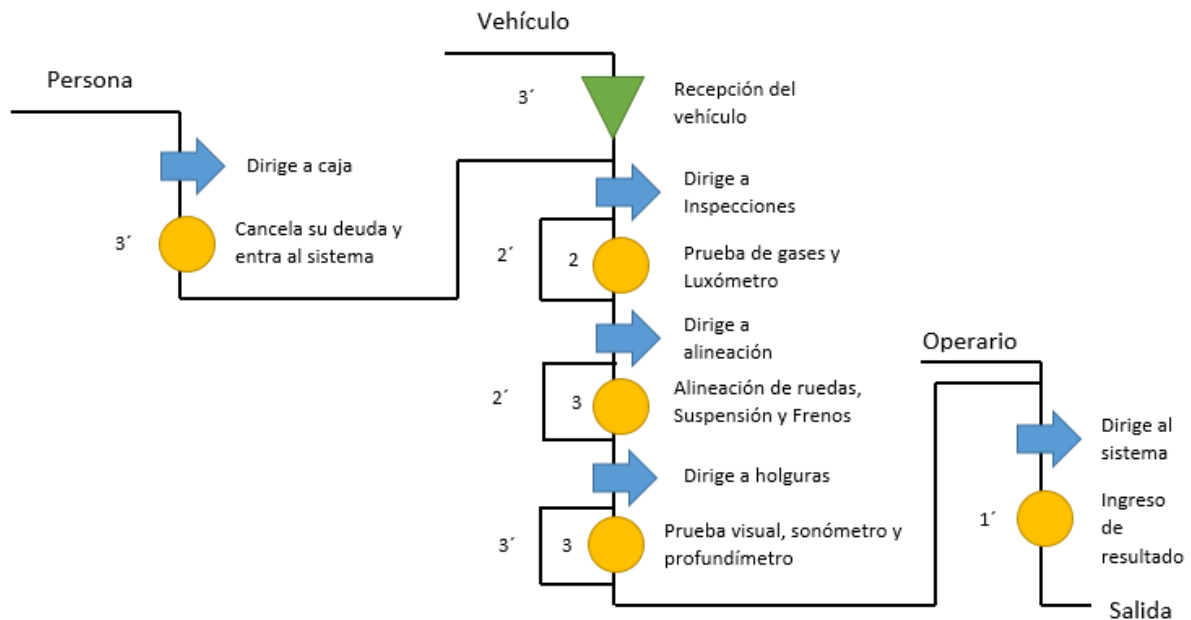
Fuente: Elaboración Propia

Dicho Software permitirá que la empresa minimice el tiempo de demora en la recepción de papeles y registro de datos del vehículo, así mismo se aceptarán citas, lo cual beneficiará a ITEV en el pronóstico de la demanda y disminuirá la congestión de vehículos; sin olvidar que la satisfacción del cliente irá en aumento progresivamente por el plus que se ofrece.



El software que se propone se encuentra disponible en el mercado, que lleva por nombre MN Program Servicios y Mantenimiento ( Ver ANEXO 10), dicho programa tiene un costo de 1795 €, el cual sirve como una agenda para la empresa, este se encargará de enviar un mensaje a los usuario vía internet o telefónica, para reservar una cita para la inspección de su vehículo, además este se encargará de analizar todos los documentos del vehículo que estén en regla para pasar como apto a dicha inspección, de tal manera el cliente se ahorrará tiempo en ir hasta las oficinas y esperar su turno, beneficiando se así tanto cliente como empresa , el primero solo se acercará de pagar el día de su inspección, y su vehículo ya no entrará en congestión si no pasar a su inspección, tal como se lo propone en el simulador Pro model (Ver Figura 52), los resultados serán resaltantes ya que con esta posible implementación se obtendrán de 528 unidades por semana inspeccionadas a un 880 unidades por semana (Ver Tabla 90 y 98)

#### 4.2.4. Diagramas







**Figura 45:Diagrama de proceso de operaciones de Inspección Vehicular mejorado de acuerdo a la Figura**

Fuente: Elaboración Propia

En el diagrama de proceso de operaciones, como propuesta de mejora (Ver figura 42) en comparación con el diagrama inicial, se propone la eliminación de documentación, ya que este tipo de actividad toma demasiado tiempo, en digitación y logrando así una demora inicial en calentamiento de motor, que sería una pérdida de tiempo. Por tanto se propone que la digitación sea virtual, de modo que el usuario llegaría a pagar solo a caja con el código brindado en el ingreso al sistema, siendo este el único pasó, el vehículo pasaría a inspección técnica, empezando por la prueba de gases y continuando con los pasos que ya se mencionaron antes, pero al finalizar se usaría el

sonómetro y profundímetro, ya que antes no se usaban y los datos que estos tomaban se los ingresaba por experiencia del operario.

Tabla 80: Resumen de Diagrama

ACTIVIDAD	TIEMPOS
Operación 	10
Transporte 	6
Almacén 	1
Total 	17
Act. Productivas	58.82%
Act. Improductivas	41.18%

Fuente: Elaboración Propia

Además de realizar el resumen de actividades (Tabla 80), se obtiene como actividades productivas un 58.82% que toma como diferencia al analizar la Tabla un 3.32%, además de observar las actividades improductivas, con nuestra mejora sería un 41.18% que al comparar con la Tabla su disminución fue de 3.26%.

*Figura 46: Diagrama de Mejora en Recorrido de actividades en ITEV S.A.C.*  
Fuente: Elaboración Propia

En el Diagrama de Recorrido de Actividades, se logró identificar los procesos dentro del plano de planta elaborado con el programa Auto Cad, como se puede observar según los cambios realizados el recorrido ha sufrido modificaciones que beneficia al proceso productivo.

DIAGRAMA DE PROCESO DE RECORRIDO EN ITEV S.A.C. CAJAMARCA						
OBJETO: Análisis del Proceso de Operaciones	RESUMEN		DISTANCIA (metros)			
	ACTIVIDAD					
ACTIVIDAD: Revisión Técnica Vehicular	Operación	○	21.5			
	Transporte	➔				
MÉTODO ACTUAL	Espera	⊔	TIEMPO (minutos)			
LUGAR: Área de Operaciones ITEV Cajamarca	Inspección	□	19			
	Almacenamiento	▽				
	DESCRIPCIÓN	CANT.		DIST(m)	TIEM (min)	SÍMBOLO
				○ ➔ ⊔ □ ▽		
Recepción del vehículo			3			
Dirige a Caja		3				
Cancela su deuda			3			
Se dirige a I.T.		4				
Se analiza los gases			1			
Luxómetro			1			
Dirige a Alineación		1				
Alineación de ruedas			0.5			
Frenómetro			0.5			
Prueba de suspensión			1			
Dirige a Holguras		3				
Prueba visual			1			
Prueba con sonómetro			1			
P. Profundímetro			1			
Dirige al sistema		5.5				
Ingresan los resultados			1			
Dirige a certificación		5				
Entrega del certificado			5			

**Figura 47: Diagrama de proceso de recorrido en ITEV S.A.C. mejorado de acuerdo a la figura 45**

Fuente: Elaboración Propia

Según el diagrama de procesos de recorrido mejorado (Ver Figura 47) en comparación con el Diagrama de recorrido inicial (Ver Figura 45), se elimina como opción la documentación, pasando de recepción del vehículo a la cancelación del mismo en caja terminando así con la prueba de holguras, donde también se realizará la prueba con profundímetro y sonómetro, de tal manera que se está disminuyendo la cantidad de recorrido a 21.5 metros que en comparación con el estado inicial de la Figura que es de 22.5 con una diferencia de 1 metro, que si bien no es tan notorio, pues al observar el tiempo que nos da como resultado de esta nueva propuesta nos resulta 19 minutos con una diferencia al observar el diagrama de la Figura que tiene como resultado 65 minutos, pues en este punto se nota la gran diferencia entre ambos diagramas de 46 minutos.

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA EN ITEV S.A.C. CAJAMARCA LINEA PESADA																			
Min	O1	T	O2	T	O3	T	M. Gases	T	Luxómetro	T	B. Susper	T	Holguras	T	Profundím	T	Sonómetro	T	
1	Maneja el vehículo		Prueba de G. y P		Ingresar los datos G. y P		operativo								operativo				
1	Maneja el vehículo		Prueba de Luces		Ingresar los datos L.				operativo										
1	Maneja el vehículo		Prueba de Sonóm.		Ingresar los datos A. y S						operativo							operativo	
1	Maneja el vehículo				Ingresar los datos F						operativo								
1	Maneja el vehículo		Prueba de holguras		Ingresar los datos H								operativo						
1	Maneja el vehículo				Ingresar los datos														
2	Mientras se deja el vehículo con su respectivo dueño																		
1	Prueba de G. y P		Maneja el vehículo		Ingresar los datos		operativo								operativo				
1	Prueba de Luces		Maneja el vehículo		Ingresar los datos				operativo										
1	Prueba de Sonóm.		Maneja el vehículo		Ingresar los datos A. y F						operativo							operativo	
1			Maneja el vehículo		Ingresar los datos						operativo								
1	Prueba de holguras		Maneja el vehículo		Ingresar los datos								operativo						
1			Maneja el vehículo		Ingresar los datos														

**Figura 48: Diagrama Hombre - Máquina en ITEV S.A.C. mejorado de acuerdo a la figura**

Fuente: Elaboración Propia

En el diagrama Hombre – Máquina al analizar los resultados con nuestra propuesta (Ver Figura 41), Mediante este diagrama se propone usar ambas líneas para vehículos livianos, de tal manera se disminuye la congestión en la línea liviana y se aumenta el trabajo en la línea pesada, disminuyendo así en 13 minutos de diferencia de tiempo ocioso en dicha línea además, se propone el uso del profundímetro como el sonómetro, se sabe que el operario pone dichos resultados por su experiencia, más no porque haya utilizado el recurso que se le está brindado, ya dichos equipos son establecidos por el ministerio de transportes para una mejor evaluación vehicular.

### 4.3. Aplicación de Propuesta de Mejora

#### 4.3.1. Ergonomía y Salud Ocupacional

Charla Programada para informar a los trabajadores sobre la importancia de la Ergonomía y Salud Ocupacional, el buen uso del EPP, realizar las posiciones establecidas y contar con un ambiente correctamente iluminado. Día: Lunes 20 de Octubre de 2014.

Tabla 81: Registro de Participantes para Charla de Ergonomía y Salud Ocupacional

RELACION DE TRABAJADORES ITEV SAC			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO
1	MARIN TERRONES JOHN ALEXANDER	18148153	GERENTE GENERAL
2	SGIP ENSUEN CESAR AUGUSTO	16696441	ING. SUPERVISOR
3	YARBELLO CHAVEZ RONALD EDILBERTO	41454358	ING. SUPERVISOR
4	LEON FERNANDEZ CARLOS FRANKLIN	80167924	INSPECTOR MECANICO
5	VILLANUEVA MORALES WILLIAMS BENJAMIN	42284787	INSPECTOR MECANICO
6	MEÑOZ ARIAS JOSE NERIO	48668367	INSPECTOR MECANICO
7	FLORES CASAS EDWIN	41459490	INSPECTOR MECANICO
8	VALERA SANCHEZ LUIS ALBERTO	41812292	INSPECTOR MECANICO
9	BUENO GUTIERREZ JULIO CESAR	45817978	INSPECTOR MECANICO
10	VELASQUEZ MARIN RICHRAD	44320376	INSPECTOR MECANICO
11	CARRUATANTA CASTRO JUNIOR ADRIAN	44462417	INSPECTOR MECANICO
12	LEON CASTILLO ELMER ALEJANDRO	46332352	CAJERO
13	LAPEVRE CERNA MARIA LEONOR	44035387	DIGITADORA Y CERTIFICADORA
14	CARISOI YPANOQUE LUCERO KATHERINE	46993986	DIGITADORA Y CERTIFICADORA
15	QUISPE CHAVARRI RAFAEL	44125274	FILMADOR
16	BUENO GUTIERREZ JORGE LUIS	47277610	FILMADOR
17	ZAMBRANO QUISPE NORA ESPAÑA	46532943	PRACTICANTE
18	SALCEDO GORIOCHEA JENNY LISETH	46315811	PRACTICANTE
19	PEREGRINO QUILICHE ROSMERY	72498817	PRACTICANTE
20	CARRANZA URIARTE DELELMER	42715968	VIGILANTE
21	ORTIZ CHAVEZ RIGOBERTO	26737478	VIGILANTE
22	GARAY ROJAS NILSON	18989208	VIGILANTE
23	RECERRA SARAVIA JOSE AGUSTIN	27985207	LIMPIEZA

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 81 muestra el Registro de Asistencia de los trabajadores de la empresa ITEV S.A.C. a la charla de Ergonomía y Salud Ocupacional, la cual permite llevar un control del personal presenciado. La charla presentó dinámicas, videos motivadores, e información de la importancia del uso de EPP y la Ergonomía, Se concluyó con la

participación de los mismos trabajadores dando conclusiones de lo aprendido y comprometiéndose a cumplir con las normas establecidas para beneficiar su salud tanto dentro como fuera de su labor diaria.

#### 4.3.2. Información Brindada para ITEV S.A.C.

Cómo ayuda para una mejor comunicación en la charla, se diseñó un tríptico, que tenía como parte fundamental, los temas a tratar, de tal manera que el trabajador se lleve la información y pueda profundizar en ella. En la figura 31 se muestra uno de los temas a mejorar que son las posturas adecuadas para un mejor trabajo que es ergonomía, tema que además se ayudó mediante una dinámica a realizar actividades que implicaban el movimiento de manos el uso correcto de sentarse y la posición adecuada en operaciones.



Figura 49: Primera parte de tríptico presentado a ITEV

Fuente: Elaboración propia

La segunda parte de la charla presentada, consistió en la presentación de la falta de uso de equipos de protección personal, los que se deben usar y la manera correcta de usarlos, como se muestra en la figura 50 además se mostró las consecuencias que llevan al no usarse tanto tapones, lentes y casco, ya que de estos se requiere dentro del área de operaciones, para reforzar esta charla además de la presentación del



tríptico para cada persona, se presentó la exposición con la ayuda de Power Point, que lleva la misma información de este.



Figura 50: Segunda parte de tríptico presentado a ITEV

Fuente: Elaboración Propia

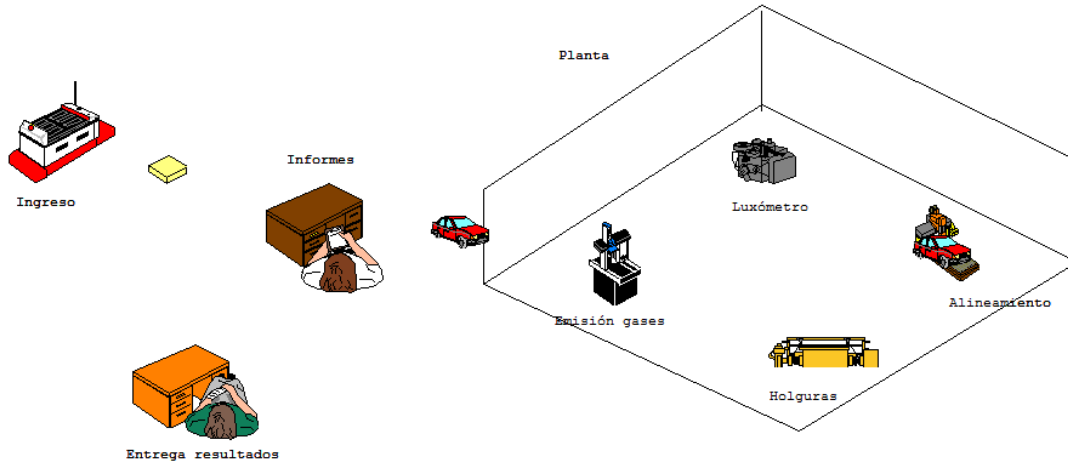


Figura 51: Incentivo de Charla

Fuente: Elaboración Propia



#### 4.3.3. Uso del Programa mediante el Simulador Pro Model



**Figura 52: Simulación del Proceso de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C.**

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 52 observamos la simulación del proceso de inspección vehicular de la empresa ITEV S.A.C. implementando el Software que permitirá una disminución de tiempo al momento que el conductor ingresa a ventanilla solo a pagar el costo de la inspección, eliminando la espera debido a la congestión de vehículos, preguntas innecesarias que son emitidas en el correo que se envía al propietario, entre otras dificultades encontradas en este procesos que llevaba a molestias tanto de los trabajadores como clientes.

El cliente recibirá un mensaje que hará recordar la pronta inspección de su vehículo, lo cual permite que el propietario confirme el servicio y separe una cita con un día y una hora exacta para ser atendido; es así como el cliente al momento de llegar a la empresa se acercará a ventanilla a presentar su código y pagar el costo de la inspección. Finalmente esperará el tiempo de inspección y recibirá su certificado de inspección respaldado por el Ministerio de Transporte y la empresa de Inspecciones Vehiculares ITEV S.A.C.

General Report (Normal Run - Rep. 1)						
General	Locations	Location States Single	Failed Arrivals	Entity Activity	Entity States	
Inspección Vehicular.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Scheduled Time (MIN)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (SEC)	Avg Contents	Maximum Contents
Ingreso	480.00	1.00	122.00	235.57	1.00	1.00
Informes	480.00	1.00	120.00	180.00	0.75	1.00
Planta	480.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Emisión gases	480.00	1.00	119.00	120.00	0.50	1.00
Luxómetro	480.00	1.00	119.00	118.99	0.49	1.00
Alineamiento	480.00	1.00	118.00	119.49	0.49	1.00
Holguras	480.00	1.00	117.00	179.49	0.73	1.00
Entrega resultados	480.00	1.00	116.00	60.00	0.24	1.00

**Figura 53: Reporte General de la Simulación del Proceso de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C.**

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.3.4. Evaluación de Indicadores según Propuesta

##### VARIABLE INDEPENDIENTE: Mejora de Procesos

###### Producción

- Efectividad de Procesos

$$\frac{\text{Nº de unidades inspectadas mensual}}{\text{Producción real mensual}} \times 100\%$$

$$\frac{2640 \text{ vehículos}}{3520 \text{ vehículos}} \times 100\% = 75\%$$

Con la mejora aplicada se encontró un 75% de efectividad de procesos.

- Eficiencia Económica

$$\frac{\text{Ventas (Ingresos)}}{\text{Gastos (Inversiones, Costos)}}$$

$$\frac{S/. 277 200}{S/. 24350 + S/. 1200 + S/. 120} = 10.80$$

Por cada sol invertido se gana s/. 9.8

- Saturación (Ver Figura 48)

$$\text{Saturación} = \frac{T_{\text{trabajado}}}{\text{Ciclo}}$$

$$S_{MG} = \frac{1}{6} \times 100 = 16.67\%$$

Según la propuesta planteada se obtiene como saturación de trabajo en la máquina de prueba de gases un 16.67%

$$S_{ML} = \frac{1}{6} \times 100 = 16.67\%$$

Según la propuesta planteada se obtiene como saturación de trabajo en la máquina de prueba de Luces un 16.67%

$$S_{MS} = \frac{2}{6} \times 100 = 33.33\%$$

Según la propuesta planteada se obtiene como saturación de trabajo en la prueba de suspensión donde se realizan las pruebas de alineamiento y frenos un 16.67%.

$$S_{MH} = \frac{1}{6} \times 100 = 16.67\%$$

Según la propuesta planteada se obtiene como saturación de trabajo en la prueba de holguras un 16.67%.

$$S_{MP} = \frac{1}{6} \times 100 = 16.67\%$$

Según la propuesta planteada se obtiene como saturación de trabajo en el sonómetro un 16.67%.

$$S_{MN} = \frac{1}{6} \times 100 = 16.67\%$$

## VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad

### Mano de Obra

- Productividad de Mano de Obra

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades producidas mensual}}{\text{N}^\circ \text{ de horas – hombre trabajadas al mes}}$$

$$\frac{2640 \text{ vehículos mensuales}}{176 \text{ horas – hombre}} = 15 \text{ vehículos * hora – hombre}$$

Con la mejora de propuesta se revisan 15 vehículos por hora – hombre.

- Saturación (Ver figura 48)

$$\text{Saturación} = \frac{T_{\text{trabajado}}}{\text{Ciclo}}$$

$$S_{O1} = \frac{6}{6} \times 100 = 100\%$$

Durante la mejora la saturación para el operario1 no ha cambiado, pues la saturación de trabajo pertenece a un 100%.

$$S_{O_2} = \frac{4}{6} \times 100 = 66.67\%$$

Durante la mejora la saturación para el operario2 ha cambiado, pues la saturación de trabajo pertenece a un 66.67%, ya que se está realizando las pruebas de profundímetro y sonómetro.

$$S_{O_3} = \frac{6}{6} \times 100 = 100\%$$

Durante la mejora la saturación para el operario3 no ha cambiado, pues la saturación de trabajo pertenece a un 100%.

Tabla 82: Indicadores de Producción aplicando la Mejora Pro model.

<b>CUELLO DE BOTELLA</b>	0.05 HORAS/UNIDAD
<b>TIEMPO BASE</b>	44 HORAS/SEMANA
<b>PRODUCCIÓN SEMANAL</b>	880 UNIDADES/SEMANA
<b>PRODUCCIÓN MENSUAL</b>	3 520 UNIDADES/MES
<b>PRODUCCIÓN ANUAL</b>	42 240 UNIDADES /AÑO

Fuente: Elaboración Propia

En la anterior tabla de indicadores observamos de manera cuantitativa las mejoras que se lograrán gracias a la aplicación del Software, si analizamos la Tabla 82 y la comparamos con la Tabla 3 nos damos cuenta que tanto la producción semanal, mensual y anual va en aumento tomando como base los meses con mayor demanda como son los de enero, julio, noviembre y diciembre; debido a las fiestas nacionales que se presenta mayores inspecciones por los viajes que se realizan. La variable Dependiente: Productividad y la Variable Independiente: Mejora de Procesos, también han sido afectadas de una manera positiva, lo cual incita a un aumento de utilidades.

#### 4.4. Costos

A continuación se analiza el costo de la propuesta de mejora de la planta de inspecciones técnicas vehiculares ITEV para mejorar la productividad, para lo cual se detallan todos los costos involucrados. En la tabla 83 se describen los materiales, la cantidad y los costos unitarios de cada uno de ellos, los cuales se utilizaron para implementar la mejora en la productividad.

Tabla 83: Costos de la Implementación de Mejora

<b>Gastos Operativos</b>					<b>315.00</b>
ITEMS	CANTIDAD	UNIDAD	C.		
			UNITARIO	C. TOTAL	
USB	1	und.	35.00	35.00	
Cronómetro	2	und.	13.00	26.00	
Lapiceros	12	und.	1.00	12.00	
Papel A4	6	ciento.	14.00	84.00	
Internet y Teléfono	3	mes.	50.00	150.00	
Post It	4	und.	2.00	8.00	
<b>Costos de Estudio de Tiempo</b>					<b>370.00</b>
ITEMS	CANTIDAD	UNIDAD	C.		
			UNITARIO	C. TOTAL	
Diagramas por Estudio de Tiempo	5		30.00	150.00	
Capacitación	1	und.	100.00	100.00	
Tripticos	20	und.	1.00	20.00	
Instrumentos de apoyo	2	Paquete	50.00	100.00	
<b>Costos de Ergonomía</b>					<b>130.00</b>
ITEMS	CANTIDAD	UNIDAD	C.		
			UNITARIO	C. TOTAL	
Capacitación	1	und.	100.00	100	
Hojas de apoyo	30	und.	1.00	30	
<b>Costos de Seguridad y Salud Ocupacional</b>					<b>120.00</b>
ITEMS	CANTIDAD	UNIDAD	C.		
			UNITARIO	C. TOTAL	
Capacitación	1	und.	100.00	100.00	
Trípticos	20	und.	1.00	20.00	
<b>TOTAL</b>					<b>935.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

Según la “Tabla 83” que refleja los costos de la Implementación de Mejora, los hemos dividido en Gastos Operativos donde el resultado es igual a S/. 166.00, Costos de Implementación de Software que es igual a S/. 8,882.66, Costos de Ergonomía igual a S/. 3,850.00 y Costos de Estudio de Tiempos que el resultado es igual a S/. 310.00. Se han tomado en cuenta varios puntos como las Hojas de Información, la elaboración de diagramas de procesos, Publicidad, Capacitaciones, Incentivos, Implementación de Software, papeles, lapiceros, USBs, entre otros indicadores; por lo que el total de la Propuesta de Mejora en la empresa ITEV S,A.C. es igual a S/. 13,208.66

## COSTOS PROYECTADOS - IMPLEMENTACIÓN

En la tabla 84 se determinan los costos proyectados a cinco años:

Tabla 84: Costo de Inversión – Implementación

DESCRIPCIÓN	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos Operativos	S/. 315.00	S/. 254.00	S/. 254.00	S/. 254.00	S/. 254.00	S/. 254.00
Costos de Estudio de Tiempo	S/. 370.00	S/. 220.00	S/. 220.00	S/. 220.00	S/. 220.00	S/. 220.00
Costos de Ergonomía	S/. 130.00	S/. 130.00	S/. 130.00	S/. 130.00	S/. 130.00	S/. 130.00
Costos de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 935.00</b>	<b>S/. 724.00</b>	<b>S/. 724.00</b>	<b>S/. 724.00</b>	<b>S/. 724.00</b>	<b>S/. 724.00</b>
<b>COSTOS X AÑO</b>		S/. 23,452.80	S/. 23,452.80	S/. 23,452.80	S/. 23,452.80	S/. 23,452.80

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior se analiza el costo de la implementación en la empresa ITEV S.A.C., donde están involucrados los gastos operativos, los costos de estudio de tiempo, los costos de ergonomía y finalmente los costos de seguridad y salud ocupacional; debido a que están considerados en nuestra diagrama de propuesta de mejora (Figura 42). Se obtuvo el siguiente resultado, para el año “1” tenemos s/. 23 452.80, para el año “2” tenemos s/. 23 452.80, para el año “3” tenemos s/. 23 452.80, para el año “4” tenemos s/. 23 452.80 y para el año “5” tenemos s/. 23 452.80.

Tabla 85: Flujo de Caja Proyectado

FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
-S/. 935.00	S/. 22,728.80	S/. 22,728.80	S/. 22,728.80	S/. 22,728.80	S/. 22,728.80	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 86: Análisis de los cuatro items (COK, VAN, TIR, IR)

<b>COK</b>	3.40%	
<b>VAN</b>	S/. 101,978.01	<b>VAN &gt; 0</b>
<b>TIR</b>	2430.89%	<b>TIR &gt; COK</b>
<b>IR</b>	110.067	<b>IR &gt; 1</b>

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta que: VAN > 0; se recomienda pasar a la siguiente etapa del proyecto y según los datos obtenidos el valor de VAN es mayor a "0" por lo que nos indica que el proyecto generará riqueza para la empresa más allá del retorno del capital invertido en el proyecto y financiado totalmente con fondos ajenos, sabemos también que cuanto mayor distancia haya entre la tasa mínima exigida y la TIR del proyecto mayor riqueza podrá aportar a la empresa de inspecciones técnicas vehiculares ITEV S.A.C.

Tabla 87: Valores de VAN con respecto a los cinco Años

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>VAN</b>	S/. 21,046.43	S/. 42,305.07	S/. 62,864.68	S/. 82,748.25	S/. 101,978.01

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 87 tenemos los valores de Valor Actual Neto (VAN) con respecto a los cinco años evaluados para saber la viabilidad que tiene la propuesta de mejora en la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca para los cual nos dio el valor de s/. 21 046.43 en el año "1", s/. 42 305.07 en el año "2", s/. 62 864.68 en el año "3", s/. 82 748.25 en el año "4" y s/. 101 978.01 en el año "5".

## ESCENARIO OPTIMISTA

En este escenario se muestran las variables medidas después de la implementación sugerida, la cual muestra diferentes porcentajes de implementación en cada variable.

Tabla 88: Escenario Optimista

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Gastos Operativos	S/. 409,50	S/. 330,20	S/. 330,20	S/. 330,20	S/. 330,20	S/. 330,20
Costos de Estudio de Tiempo	S/. 481,00	S/. 286,00	S/. 286,00	S/. 286,00	S/. 286,00	S/. 286,00
Costos de Ergonomía	S/. 169,00	S/. 169,00	S/. 169,00	S/. 169,00	S/. 169,00	S/. 169,00
Costos de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 156,00	S/. 156,00	S/. 156,00	S/. 156,00	S/. 156,00	S/. 156,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 1.215,50</b>	<b>S/. 941,20</b>	<b>S/. 941,20</b>	<b>S/. 941,20</b>	<b>S/. 941,20</b>	<b>S/. 941,20</b>
<b>COSTOS X AÑO</b>		S/. 30.488,64	S/. 30.488,64	S/. 30.488,64	S/. 30.488,64	S/. 30.488,64

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 89: Flujo de Caja - Escenario Optimista

FLUJO DE CAJA PROYECTADO					
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-S/. 1.215,50	S/. 29.547,44	S/. 29.547,44	S/. 29.547,44	S/. 29.547,44	S/. 29.547,44

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 90: Escenario Optimista (COK, VAN, TIR, IR)

<b>COK</b>	3,40%	
<b>VAN</b>	S/. 132.571,41	<b>VAN &gt; 0</b>
<b>TIR</b>	2430,89%	<b>TIR &gt; COK</b>
<b>IR</b>	110,067	<b>IR &gt; 1</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 91: Proyección Escenario Optimista

AÑO	1	2	3	4	5
<b>VAN</b>	S/. 27.360,36	S/. 54.996,59	S/. 81.724,08	S/. 107.572,72	S/. 132.571,41

Fuente: Elaboración Propia

## ESCENARIO PESIMISTA

Tabla 92: Escenario Pesimista

DESCRIPCIÓN	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos Operativos	S/. 220,50	S/. 177,80	S/. 177,80	S/. 177,80	S/. 177,80	S/. 177,80
Costos de Estudio de Tiempo	S/. 259,00	S/. 154,00	S/. 154,00	S/. 154,00	S/. 154,00	S/. 154,00
Costos de Ergonomía	S/. 91,00	S/. 91,00	S/. 169,00	S/. 169,00	S/. 169,00	S/. 169,00
Costos de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 84,00	S/. 84,00	S/. 156,00	S/. 156,00	S/. 156,00	S/. 156,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 654,50</b>	<b>S/. 506,80</b>	<b>S/. 656,80</b>	<b>S/. 656,80</b>	<b>S/. 656,80</b>	<b>S/. 656,80</b>
<b>COSTOS X AÑO</b>		S/. 16.416,96	S/. 16.416,96	S/. 16.416,96	S/. 16.416,96	S/. 16.416,96

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 93: Flujo de Caja - Escenario Pesimista

FLUJO DE CAJA PROYECTADO					
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-S/. 654,50	S/. 15.910,16	S/. 15.760,16	S/. 15.760,16	S/. 15.760,16	S/. 15.760,16

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 94: Escenario Pesimista (COK, VAN, TIR, IR)

<b>COK</b>	3,40%	
<b>VAN</b>	S/. 70.850,49	<b>VAN &gt; 0</b>
<b>TIR</b>	2429,98%	<b>TIR &gt; COK</b>
<b>IR</b>	109,251	<b>IR &gt; 1</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 95: Proyección Escenario Pesimista

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>VAN</b>	S/. 14.732,50	S/. 29.473,25	S/. 43.729,29	S/. 57.516,57	S/. 70.850,49

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Tipo de Diseño de Investigación

Pre experimental.

Transversal: Descriptivo

### 5.2. Material de estudio

#### 5.2.1. Población

Las diferentes áreas de la Empresa de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. que están relacionadas con las Operaciones de producción.

#### 5.2.2. Muestra.

Todas las áreas de la Empresa de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C.

### 5.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos

#### 5.3.1. De recolección de información

Se cuenta con varias técnicas e instrumentos para la recolección de información como se muestra en la Tabla X.

Tabla 96: Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

Método	Fuente	Técnica
Cualitativo	Primaria	- Entrevista
	Secundaria	- Análisis de contenido
Observación	Primaria	- Guía de observación
Cuantitativo	Primaria	- Encuesta
	Secundaria	- Análisis estadístico

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 97: Detalle de Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

TECNICA	JUSTIFICACION	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
<b>Entrevista</b>	Permitirá identificar los procesos actuales dentro de la gestión de proceso de inspección vehicular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de entrevista.</li> <li>• Cámara</li> <li>• Lapicero.</li> </ul>	Encargados de la gestión de procesos.
<b>Encuesta</b>	Permitirá identificar los procesos y actividades actuales dentro de la gestión de atención al cliente y procesos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Lapicero.</li> <li>• Cámara</li> </ul>	Clientes.
<b>Observación directa</b>	Podemos observar el grado de participación de cada uno de los integrantes del proceso de planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guías de observación</li> </ul>	Todo el personal del sistema de planta y administración.
<b>Análisis de documentos</b>	Para obtener la información histórica de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros.</li> </ul>	Historial de la empresa.

Fuente: Elaboración Propia

### 5.3.1.1. ENTREVISTA

#### OBJETIVO:

Conocer la situación actual de los trabajadores que tienen relación directa en la gestión de procesos de la empresa ITEV S.A.C.

#### PROCEDIMIENTO

##### *Preparación de la Entrevista*

- El grupo investigador ha determinado entrevistar a tres personas teniendo en cuenta la posición que ocupa cada uno de ellos en la organización, mencionando sus responsabilidades básicas y actividades.
  - ✓ Administración.
  - ✓ Asistente de gerencia.
  - ✓ Técnico mecánico.
- La entrevista tendrá una duración de 20 minutos c/ u de ellos.
- El lugar donde se realizará la entrevista será en el empresa.

##### *Secuela de la Entrevista*

- Escribir los resultados.
- Entregar una copia al entrevistado, solicitando su conformación, correcciones o adiciones.
- Archivar los resultados de la entrevista para referencia y análisis posteriores.

#### INSTRUMENTOS:

- Cámara Fotográfica
- Grabadora de Voz
- Papel – Guía de la entrevista
- Lapiceros

### **5.3.1.2. ENCUESTA**

#### **OBJETIVO:**

Obtener información sobre la gestión de procesos en la empresa ITEV S.A.C.

#### **PROCEDIMIENTO:**

Se realiza una encuesta para medir la satisfacción del cliente de acuerdo a los procesos realizados en la empresa.

#### ***Preparación de la Encuesta***

- El grupo investigador ha decidido encuestar a los clientes de la empresa.
- La encuesta tendrá una duración de 7 minutos.
- El lugar donde se realizará la encuesta será en la empresa.

#### ***Secuela de la Encuesta***

- Escribir los resultados.
- Archivar los resultados de la encuesta para referencia y análisis posteriores.

#### **INSTRUMENTOS:**

- Papel.
- Lapiceros.
- Cámara fotográfica.

### **5.3.1.3. OBSERVACIÓN DIRECTA**

#### **OBJETIVO:**

Permitirá identificar las fallas críticas en el proceso de inspección técnica vehicular.

#### **PROCEDIMIENTO:**

#### **Observación directa**

- Participar en la inspección técnica.
- Participar en la recepción de documentos.
- Participación de la entrega de certificados.

### **Secuela de la Observación directa:**

- Registro fotográfico de las evaluaciones realizadas en campo y taller.
- Registro fotográfico de la atención al cliente.
- Registro del modo en el que trabajan los operarios.
- Registro de entrega de certificados.

### **INSTRUMENTOS:**

- Cámara fotográfica.
- Memoria tipo SD.
- Kit de limpieza de lentes de cámara.
- Linterna.
- Imán.
- Regla con escala en milímetros.

#### **5.3.1.4. ANÁLISIS DE DOCUMENTOS**

##### **OBJETIVO:**

Determinará la productividad de la empresa mensual y anual.

##### **PROCEDIMIENTO:**

##### **Recolección de documentos**

Es necesario recopilar todos los informes técnicos. Estos reportes hay que clasificarlos en:

- Reporte de vehículos inspeccionados por mes y año.
- Reportes de certificados otorgados.
- Informes de los ingenieros responsables.
- Reporte de investigación del cliente.

##### **Secuela de la recolección de documentos:**

- Elaboración de indicadores de procesos y productividad.
- Redacción de un plan de diagnóstico eficaz ante la productividad de la planta.

### **INSTRUMENTOS:**

- Correo electrónico.
- Reportes técnicos impresos.
- Cotizaciones de reparaciones de los equipos.
- Hoja de cálculo (MS EXCEL).
- Lapiceros.
- Post-it.

### **5.3.2. De procesamiento de información**

#### **5.3.2.1. Técnicas de Estadística descriptiva**

- Diagrama de Pastel
- Diagrama de Barras

#### **5.3.2.2. Programas**

- Office 2007: Microsoft Word, Microsoft Excel, Project
- SPSS

## CAPÍTULO 6. RESULTADOS

Tabla 98: Comparación de resultados según la Tabla 3 y Tabla 82

PRODUCCIÓN	ACTUALMENTE	SEGÚN MEJORA
<b>Cuello de Botella</b>	0.083 HRS/UND	0.05 HRS/UND
<b>Tiempo Base</b>	44 HRS/SEM	44 HRSS/SEM
<b>Producción Semanal</b>	528 UND/SEM	880 UND/SEM
<b>Producción Mensual</b>	2112 UND/MES	3520 UND/MES
<b>Producción Anual</b>	25344 UND/AÑO	42240 UND/AÑO

Fuente: Elaboración Propia

En la “Tabla 90” observamos resultados cuantitativos de la empresa en la actualidad los cuales han sido comparados con los resultados aplicando la mejora, tomando en cuenta el Cuello de Botella, El Tiempo Base, Producción Semanal, Mensual y Anual. Donde analizamos que sí existe una diferencia la cual beneficiará a la empresa ITEV S.A.C.

Tabla 99: Comparación de Resultados

DIMENSIÓN	INDICADORES	SEGÚN MEJORA
Independiente: Mejora de Procesos	<u>Efectividad de Procesos</u>	<u>Efectividad de Procesos</u>
	21.73 % de efectividad de procesos	75% de efectividad de procesos
Producción	<u>Eficiencia Económica</u>	<u>Eficiencia Económica</u>
	Por cada sol invertido se gana s/. 0.88	Por cada sol invertido se gana s/. 9.80
Dependiente: Productividad	<u>Productividad de Mano de Obra</u>	<u>Productividad de Mano de Obra</u>
Mano de Obra	3vehículos por hora hombre	15vehículos por hora hombre

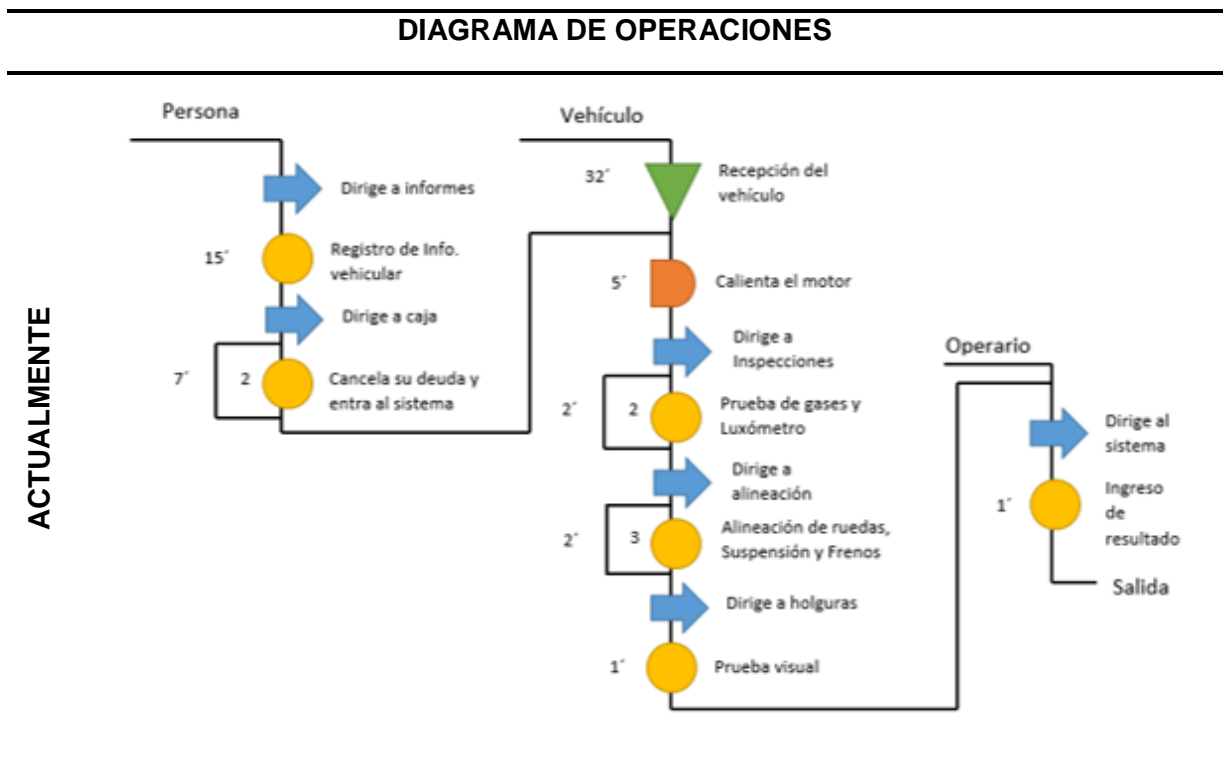
Fuente: Elaboración Propia

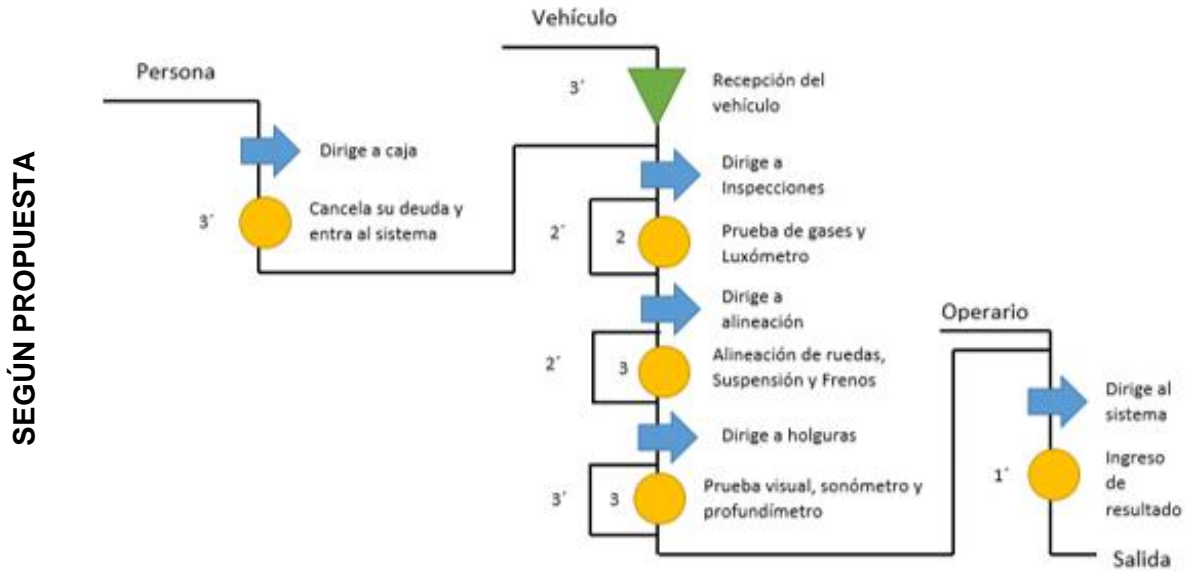
En la Tabla anterior, observamos la comparación de los indicadores que hemos aplicado, donde evaluamos la Efectividad de Proceso, Eficiencia Económica y Productividad de Mano



de Obra. Estos indicadores nos han ayudado a verificar de una manera cuantitativa la mejora que se realizará en la Empresa de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. basándonos en la aplicación de un Software que se encargará de mantener un cronograma de atención según citas previas, este programa ha sido medido con la ayuda del Simulador Pro Model, también nos hemos basado en las capacitaciones de seguridad y salud ocupacional, los cuales son factores que han influido en el cambio que podemos observar en la tabla anterior; por ejemplo observamos que principalmente en la Efectividad de Proceso la empresa tiene un 21.73 %, y después de la mejora su efectividad es igual al 75%, según los Ingresos sobre Costos ITEV por cada sol invertido ganaba s/. 0.88, después de la mejora la empresa por cada sol invertido gana s/. 9.80 y si analizamos los indicadores de Productividad de Mano de Obra, la empresa contaba con 3 vehículos por hora hombre y basándonos en la mejora es igual a 15 vehículos por hora hombre.

Tabla 100: Comparación de Diagrama de operaciones según la Figura 38 y Figura 46





Fuente: Elaboración Propia

En la "Tabla 100" observamos la comparación de los Diagramas de Operaciones según la Figura 38 y Figura 46, antes y después de la Propuesta de Mejora, en el primer diagrama el cliente demora considerablemente al momento de acercarse a informes, presentar sus papeles y cancelar, en comparación al diagrama según la mejora el cliente gracias al Software se dirigirá a Caja y cancelará el precio del servicio presentando el código que le corresponde. También observamos un cambio en el uso del Profundímetro y Sonómetro, lo cual hará la inspección más fiable.

Tabla 101: Comparación del Diagrama Hombre – Máquina según la Figura 41 y la Figura 48

### DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA EN ITEV S.A.C. CAJAMARCA LINEA PESADA																			
Min	O1	T	O2	T	O3	T	M. Gases	T	Luxómetro	T	B. Susper	T	Holguras	T	Profundím	T	Sonómetro	T	
ACTUALMENTE	1	Maneja el vehículo	Prueba de gases	Ingresar los datos	operativo														
	1	Maneja el vehículo	Prueba de Luces	Ingresar los datos				operativo											
	1	Maneja el vehículo		Ingresar los datos A. y F							operativo								
	1	Maneja el vehículo			Ingresar los datos						operativo								
	1	Maneja el vehículo	Prueba de holguras	Ingresar los datos									operativo						
	1	Maneja el vehículo			Ingresar los datos														
	15 No existe demanda																		
	1	Maneja el vehículo	Prueba de gases	Ingresar los datos	operativo														
	1	Maneja el vehículo	Prueba de Luces	Ingresar los datos					operativo										
	1	Maneja el vehículo		Ingresar los datos A. y F							operativo								
	1	Maneja el vehículo			Ingresar los datos						operativo								
	1	Maneja el vehículo	Prueba de holguras	Ingresar los datos									operativo						
	1	Maneja el vehículo			Ingresar los datos														
	SEGÚN PROPUESTA	1	Maneja el vehículo	Prueba de G. y P	Ingresar los datos G. y P	operativo										operativo			
		1	Maneja el vehículo	Prueba de Luces	Ingresar los datos L.				operativo										
1		Maneja el vehículo	Prueba de Sonóm.	Ingresar los datos A. y S						operativo							operativo		
1		Maneja el vehículo		Ingresar los datos F						operativo									
1		Maneja el vehículo	Prueba de holguras	Ingresar los datos H									operativo						
1		Maneja el vehículo		Ingresar los datos															
2 Mientras se deja el vehículo con su respectivo dueño																			
1		Prueba de G. y P	Maneja el vehículo	Ingresar los datos	operativo											operativo			
1		Prueba de Luces	Maneja el vehículo	Ingresar los datos					operativo										
1		Prueba de Sonóm.	Maneja el vehículo	Ingresar los datos A. y F							operativo							operativo	
1		Maneja el vehículo	Ingresar los datos							operativo									
1	Prueba de holguras	Maneja el vehículo	Ingresar los datos									operativo							
1		Maneja el vehículo	Ingresar los datos																

Fuente: Elaboración Propia

Siguiendo la interpretación de resultados según la aplicación de Mejora, observamos en la “Tabla 33” diferencias pronunciadas basándonos en el trabajo que realizan los operarios en todas las operaciones ya sea en el Módulo de Emisión de Gases, Luxómetro, Suspensión, Holgas, El uso del Profundímetro y el Sonómetro; los cuales son equipos que no eran utilizados por los técnicos. Estas diferencias benefician a la empresa porque como vemos en la tabla según la propuesta existe más tiempo de trabajo disminuyendo el tiempo ocio.

## DISCUSIÓN

Después de analizar la realidad de la empresa ITEV S.A.C. Cajamarca, con ayuda de métodos como Diagrama de Procesos, Diagrama de Recorrido, Hombre Máquina, Diagrama de Flujo, Ergonomía y Salud Ocupacional, se puede decir que dicha empresa por ser la única en su rubro en la localidad de Cajamarca ha descuidado puntos importantes en su productividad, para lo cual con ayuda de esta investigación se aplicará medidas de solución como son: cambio de rutas apoyándonos del Software creado exclusivamente para el Cronograma de Inspecciones y Citas Programadas.

Así mismo se minimizará la congestión de vehículos antes de pasar por los 4 módulos establecidos, de igual manera aumentará el cuidado de la salud de los trabajadores tanto en el área administrativa como en planta; gracias a la charla informativa que se realizó.

Si bien es cierto, la empresa de inspecciones se rige fielmente a las reglas estipuladas por el Ministerio de Transportes, sí existen soluciones que permitan aumentar la productividad.

## CONCLUSIONES

- ✓ Se logró realizar un diagnóstico situacional de la empresa ITEV S.A.C. donde se enfatiza la descripción de la actividad que realiza la empresa, sus proveedores, clientes, equipos de inspección, entre otros. También se reformuló el organigrama para dar un orden al instaurar el MOF (Manual de Organización y Funciones).
- ✓ Se estableció los indicadores a evaluar en un antes y después de la mejora propuesta, los cuales nos arrojaron los siguientes resultados; para la Efectividad de Procesos teníamos un 21.73 %, después de la mejora obtenemos un 75 %; para la Eficiencia Económica teníamos que por cada sol invertido se ganaba S/. 0.88, después de la mejora obtenemos que por cada sol invertido de gana S/. 9.80; con respecto al indicador de Productividad de Mano de Obra, se atendían 3 vehículos por hora hombre en comparación con el resultado después de la mejora que es igual a 15 vehículos por hora hombre. Además de implementar y aplicar los métodos de trabajo para la estandarización de tiempos con toma de tiempos por cronómetro y muestreo.
- ✓ Se propuso mejoras de acuerdo a los indicadores, como el cronograma de capacitaciones que se realizarían por todo el año, las cuales tratarán temas de ergonomía, salud ocupacional, atención al cliente, clima laboral, entre otros, también se propuso el uso de un software que facilitará la organización para las inspecciones y así anular el tiempo de demora en el calentamiento de motor, otra mejora es el correcto uso de los dos equipos que su saturación era igual al 0% como son el sonómetro y el profundímetro.
- ✓ Se evaluó los resultados de propuesta, realizando un análisis financiero de la propuesta a través de costo – beneficio en producción, equipo y mano de obra, para la viabilidad de nuestra mejora, obteniendo como resultado S/. 8.92 de diferencia, por lo cual concluimos que nuestro diseño es factible y brindará beneficios a la empresa ITEV S.A.C.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a la empresa ITEV S.A.C. realizar un correcto diagnóstico situacional para identificar las dificultades que existen y buscar soluciones óptimas que logren un beneficio tanto financiero como para los todos los trabajadores.
- ✓ Basándonos en los indicadores que se han evaluado en el antes y después de la propuesta de mejora es recomendable las capacitaciones al personal, tanto administrativo como operacional; con esto se optimizará recursos y se reducirá costos, generando mayores utilidades. además de implementar y aplicar los métodos de trabajo para la estandarización de tiempos.
- ✓ Recomendamos aplicar las mejoras que se han propuesto en la presente investigación, como implementar un sistema de control de demanda, lo cual permitirá un flujo óptimo entre productividad y cliente; incrementando así la calidad del servicio; estrategias de marketing, enfocándose en una cartera de clientes altamente posicionados en el mercado, el correcto uso de todos los equipos de inspección.
- ✓ Es importante que la empresa evalúe de una forma eficiente la Propuesta de Mejora que se muestra en la presente, basándose en un estudio de costo – beneficio en producción, maquinaria y mano de obra, para el buen desempeño como empresa de Inspecciones Técnicas Vehiculares.
- ✓ A raíz de la presente Propuesta de Mejora en la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca para mejorar la Productividad, se recomienda realizar un estudio en el área de Administrativa donde se podrían tratar temas de organización y trámites documentales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Caso Neira, A. (2006). *Técnicas de Medición de Trabajo*. (2<sup>da</sup>). España: Madrid. Fundación Confemetal
- Erhardt, T. (2008). *Ergonomía*. (2<sup>da</sup>). México. Trillas.
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. (2<sup>da</sup>). México. Mc Graw Hill.
- Meyers, Fred E. (2000). *Estudio de Tiempos y Movimientos*. (2<sup>da</sup>). México. Prentice Hall.
- Niebel, B. W. y Freidvals A. (2004). *Ingeniería Industrial, Métodos Estándares y Diseño de Trabajo*. (11<sup>a</sup>). México. Alfaomega.
- Palacios Acero, L. (2009). *Ingeniería de Métodos, Movimiento y Tiempo*. Colombia: Bogotá. Ecoediciones.
- AmoresBalseca, O. y Vilca Viracocha, L. (2013). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamericana norte sector Lasso para el periodo 2011-2013*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Cotopaxi, Ecuador.
- Chuquimango, C. (2013). *Estandarización de tiempos del proceso de lavado industrial de ropa para incrementar la productividad de la empresa CLEAN SERVICE E.I.R.L. de la ciudad de Cajamarca*. Tesis de Bachiller, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Montiel López, S. y ToxquiCoyotecatl, I. (2004). *Medición del trabajo en la nave piloto de VWM para la reducción de los tiempos de entrega*. Tesis de titulación, Universidad de las Américas Puebla, Puebla, México.
- Vargas (2013). *Propuesta de mejora en el proceso de recalce de zapatas para aumentar la productividad en el taller de carrilería de la empresa Ferreyros S.A.* Tesis de Bachiller, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>



## ANEXOS

### ANEXO 1: Aplicación de encuesta en ITEV S.A.C. 2014

#### ENCUESTA

#### “APLICAR MEJORAS EN EL ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA EMPRESA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES S.A.C. - CAJAMARCA”

#### I. DESARROLLO DE LA ENCUESTA:

**RECOMENDACIONES:** Lea claramente las preguntas formuladas en la presente encuesta, y marque la alternativa que usted crea conveniente, una por pregunta; evite hacer manchones.

1. ¿Cuántas veces ha visitado la planta de ITEV para la revisión de su vehículo?

\_\_\_\_\_

2. La atención y cortesía brindada por el personal ha sido:

a) Excelente      b) Bueno      c) Regular      d) Malo      e) Deficiente

3. ¿Cómo califica el tiempo en el que se realizó la Inspección Técnica?

a) Excelente      b) Bueno      c) Regular      d) Malo      e) Deficiente

4. ¿Cómo califica la calidad de servicio que se realizó a su vehículo?

a) Excelente      b) Bueno      c) Regular      d) Malo      e) Deficiente

5. ¿Cómo califica la asesoría ofrecida por el personal técnico?

a) Excelente      b) Bueno      c) Regular      d) Malo      e) Deficiente

6. ¿Cómo considera la disponibilidad del personal en planta?

a) Excelente      b) Bueno      c) Regular      d) Malo      e) Deficiente

7. Las respuestas a sus quejas, reclamos o sugerencias han sido:

a) Excelente      b) Bueno      c) Regular      d) Malo      e) Deficiente

8. ¿Cómo considera la imagen, volantes y demos ofrecidos por ITEV?

- a) Excelente                      b) Bueno                      c) Regular                      d) Malo                      e) Deficiente

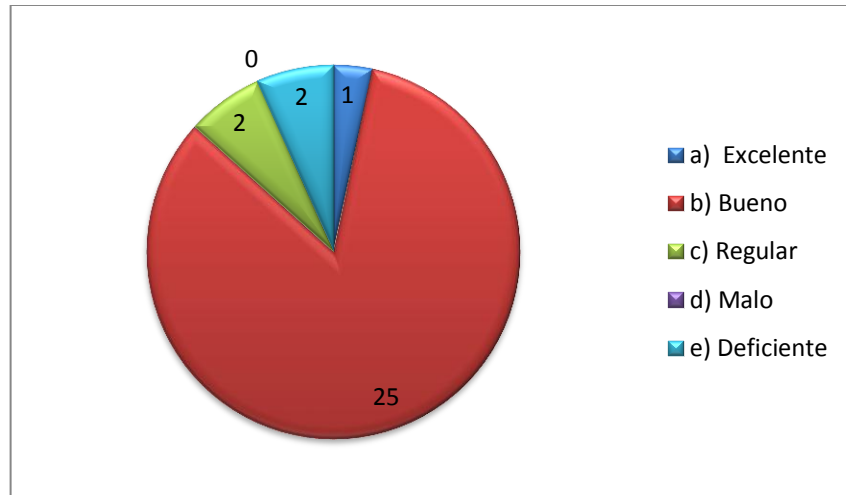
9. ¿A su opinión, la empresa cuenta con un buen proceso de atención?

- a) Si                      b) No

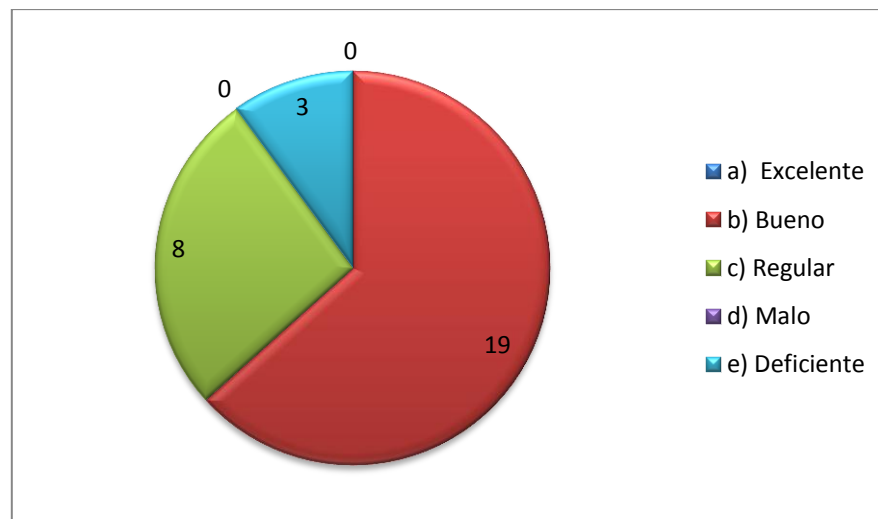
10. ¿Le gustaría que la empresa cuente con un sistema para programar la revisión de su vehículo?

- a) Si                      b) No

## ANEXO 2: Resultados de Encuesta Aplicada en ITEV S.A.C. Cajamarca



*Figura 54:* La atención y cortesía brindada por el personal ha sido  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 55:* ¿Cómo califica el tiempo en el que se realizó la Inspección  
Técnica?  
Fuente: Elaboración propia

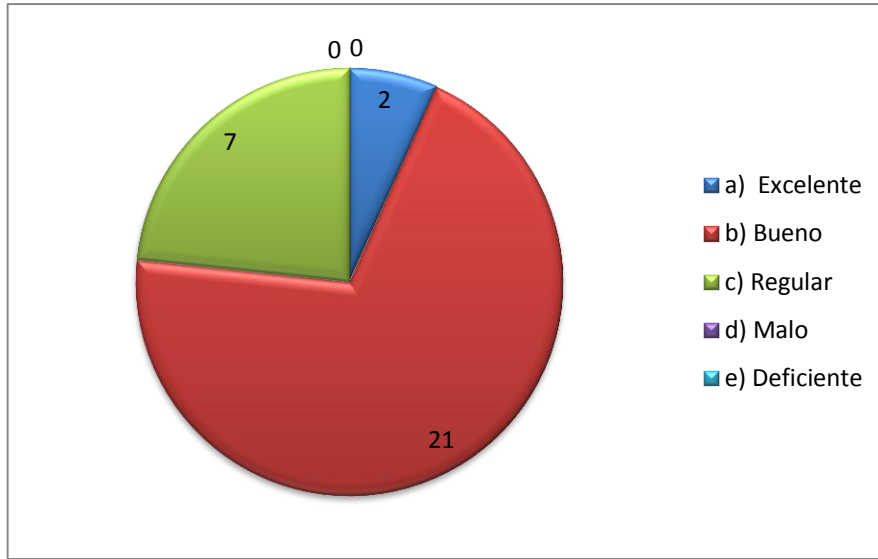


Figura 56: ¿Cómo califica la calidad de servicio que se realizó a su vehículo?

Fuente: Elaboración propia

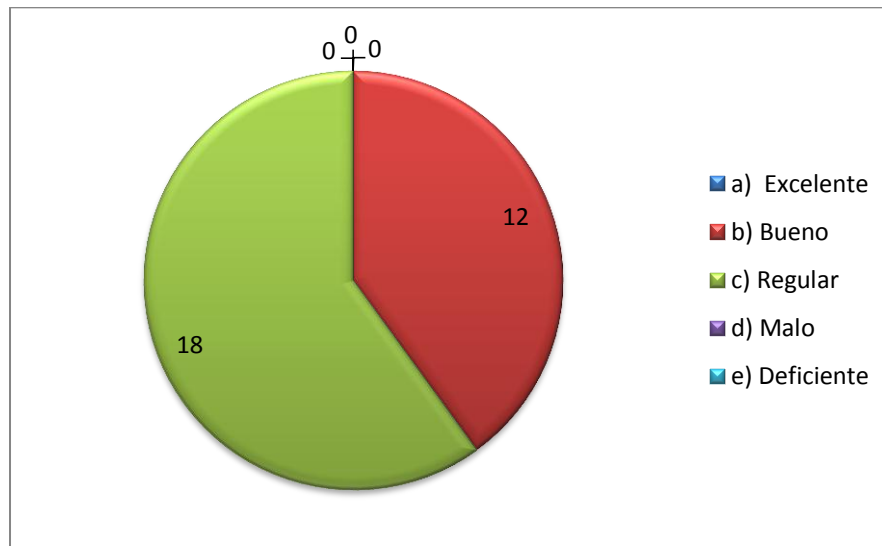
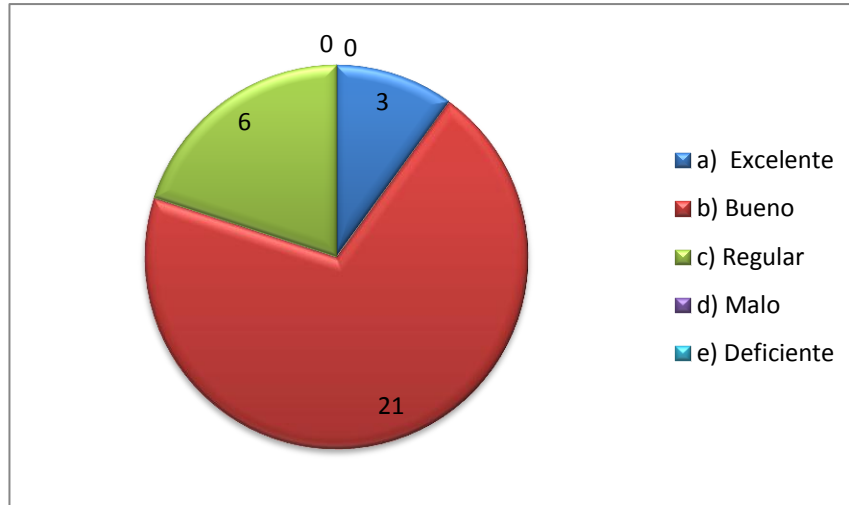


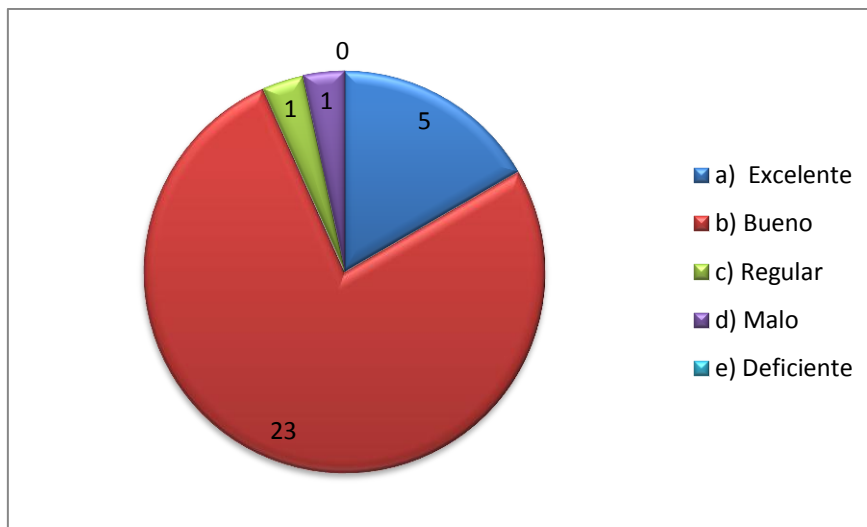
Figura 57: ¿Cómo califica la asesoría ofrecida por el personal técnico?

Fuente: Elaboración propia



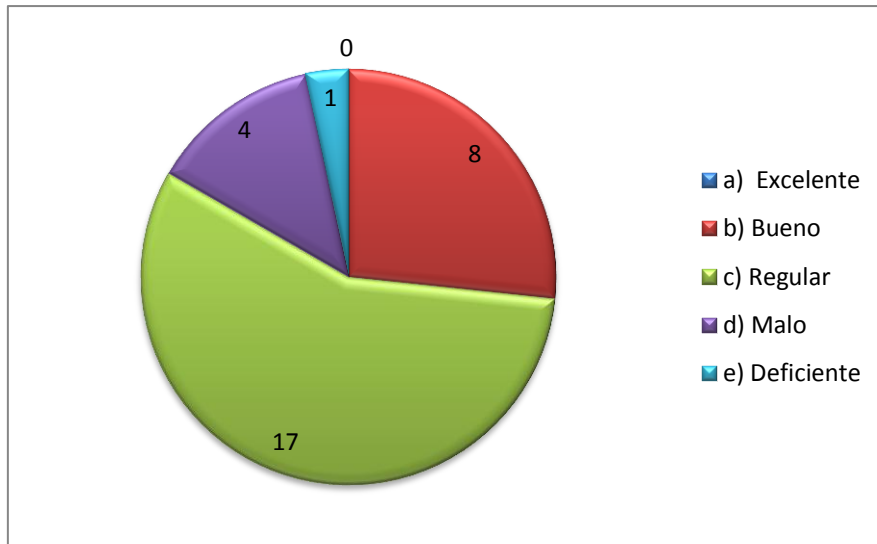
**Figura 58: ¿Cómo considera la disponibilidad del personal en planta?**

Fuente: Elaboración propia



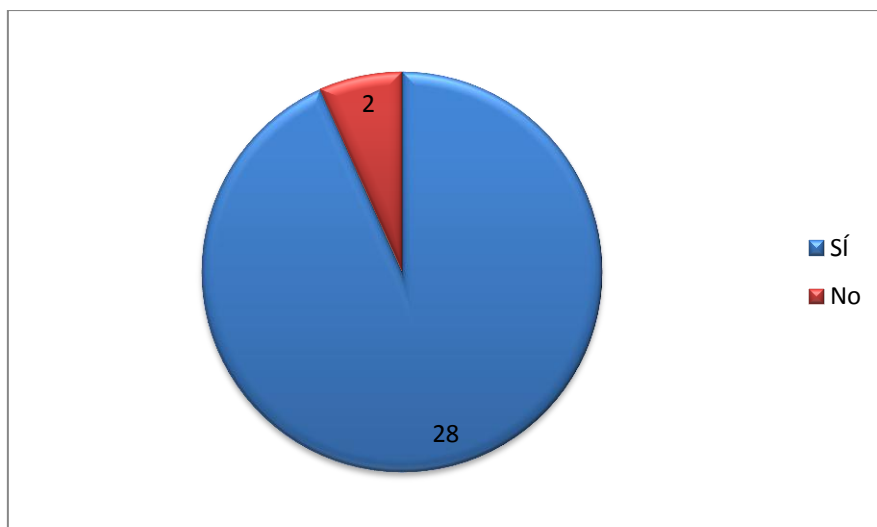
**Figura 59: Las respuestas a sus quejas, reclamos o sugerencias han sido:**

Fuente: Elaboración propia



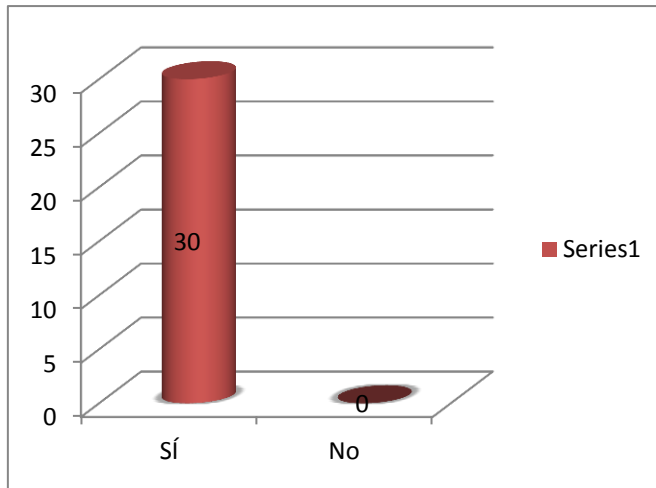
**Figura 60: ¿Cómo considera la imagen, volantes y demos ofrecidos por ITEV?**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 61: ¿A su opinión, la empresa cuenta con un buen proceso de atención?**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 62: ¿Le gustaría que la empresa cuente con un sistema para programar la revisión de su vehículo?**

Fuente: Elaboración propia

### **ANEXO 3: Procesamiento de Entrevista**

#### **ING. JHON MARÍN TERRONES**

**Cargo: Administrador**

- ✓ Se necesita saber las dificultades que tiene la empresa para darle soluciones inmediatas.
- ✓ Se implementará una pantalla en el área de espera, donde se proyectará todo el proceso que pasa el vehículo.
- ✓ La empresa no cuenta con un buen sistema de marketing.

#### **ELMER LEÓN CASTILLO**

**Cargo: Asistente de Administración y jefe de caja.**

- ✓ No existe un control de inspecciones, lo que provoca congestión en horas y días determinados.
- ✓ Falta de presupuesto para implementar equipos iguales en ambos carriles.
- ✓ Apoya la idea de implementar un carril de línea mixta, para minimizar tiempo muerto y equipos en reposo.

#### **ING. LUIS VALERA SÁNCHEZ**

**Cargo: Técnico**

- ✓ No cuentan con los mismos equipos en ambos carriles.
- ✓ La rotación de operarios es constante para realizar las inspecciones según línea pesada o liviana.
- ✓ Existen evaluaciones que se rigen por la experiencia de trabajo, como medir la profundidad de desgaste en los neumáticos.
- ✓ El utilizar su EPP ocasiona cierta incomodidad al momento de realizar la inspección.



## ANEXO 4: Ficha de Guía de Observación

Tabla 102: Ficha de Guía de Observación

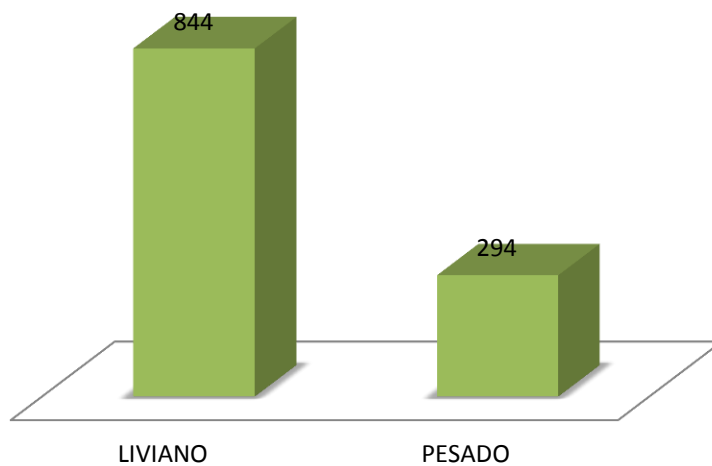
GUIA DE OBSERVACION DE PROCESO DE PRODUCCION		
<b>EMPRESA:</b> ITEV S.A.C.		
<b>AREA:</b> Planta de Inspección		
<b>OPERACIÓN/TAREA OBSERVADA:</b> Inspección Vehicular		
<b>MAQUINA- EQUIPO OBSERVADO:</b> Máquina de emisión de Gases		
<b>OPERARIO OBSERVADO:</b> Técnico en mecánica		
<b>NOMBRE DEL OBSERVADOR-AUDITOR:</b> Gabriela Natalí Castrejón Vargas y Mayra Natali Marquina Mantilla		
<b>FECHA:</b> 23/05/2014	<b>DIA:</b> Viernes	<b>HORA:</b> 10:00 am.
<b>QUE PROCESO ESTA OBSERVANDO?</b>		
Medición de gases tóxicos que genera el motor del vehículo en el carril de línea pesada.		
<b>QUE MAQUINAS/EQUIPOS INTERVIENEN EN EL PROCESO?</b>		
Equipo de Medición de gases emitidos y sonómetro.		
<b>CUANTAS MAQUINAS/EQUIPOS INTERVIENEN EN EL PROCESO?</b>		
3 equipos		
<b>QUE FUNCION CUMPLEN EN EL PROCESO?</b>		
Miden los gases emitidos. / Recopilan los datos obtenidos. / Miden el sonido que origina el motor.		
<b>CUANTOS OPERARIOS INTERVIENEN EN EL PROCESO?</b>		
3 operarios		
<b>QUE FUNCION CUMPLEN EN EL PROCESO?</b>		
(1) Maneja el vehículo. (2) Realiza la inspección. (3) Ingresa datos.		
<b>QUE PROPORCION DE ACTIVIDAD/INACTIVIDAD TIENEN LAS MAQUINAS-EQUIPOS-OPERARIOS</b>		
Por momentos existen operarios y máquinas en tiempo muerto.		
<b>OBSERVA METODOS DEFINIDOS DE TRABAJO ?</b>		
Sí existen métodos definidos, ya que se basan en el reglamento del Ministerio de Transportes		
<b>OBSERVA DIVISION Y ESPECIALIZACION DEL TRABAJO?</b>		
Sí se observa división y especialización.		
<b>OBSERVA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL AREA DE PRODUCCION?</b>		
No existe una adecuada seguridad y salud ocupacional, no utilizan sus EPP.		
<b>OPINION Y SUGERENCIAS:</b>		

La empresa de inspecciones técnicas ITEV S.A.C. realiza su labor mediante un reglamento establecido por el Ministerio de Transportes, pero no existe un buen control en Seguridad y Salud Ocupacional, además no cuenta con un sistema de proyección de demanda, por lo que se recomienda la implementación de diversos sistemas que favorezcan a una mejor productividad.

Fuente: Elaboración Propia

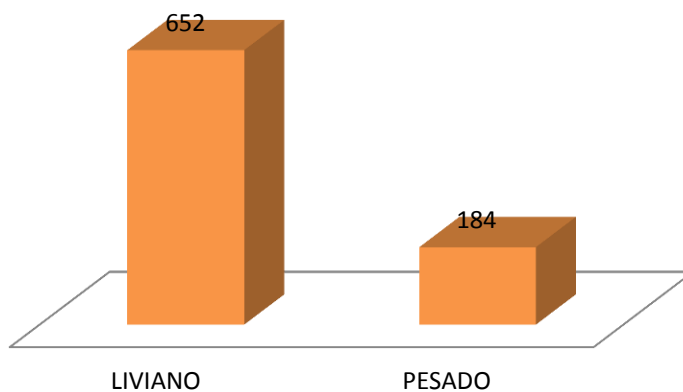
## ANEXO 5: Producción Mensual 2013 de ITEV S.A.C. Cajamarca

### ENERO



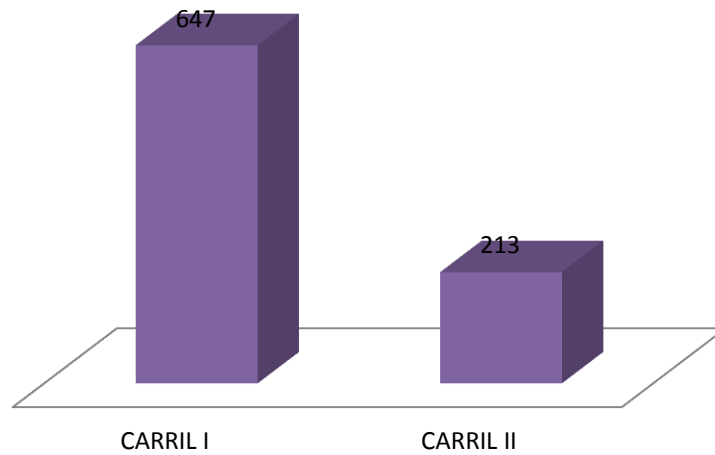
*Figura 63: Producción Enero 2013 ITEV*  
Fuente: ITEV S.A.C.

### FEBRERO



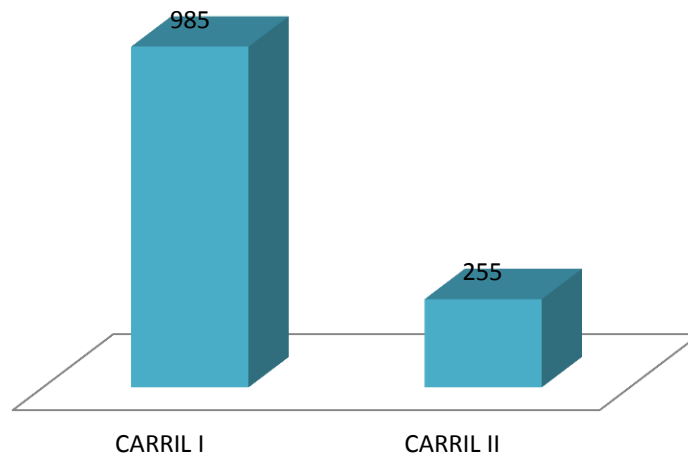
*Figura 64: Producción Febrero 2013 ITEV*  
Fuente: ITEV S.A.C.

## MARZO



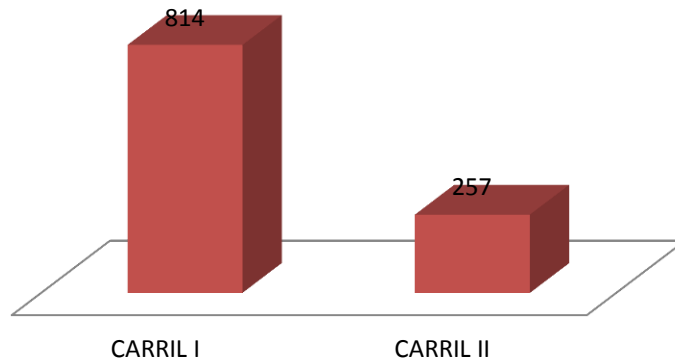
*Figura 65: Producción Marzo 2013 ITEV*  
Fuente: ITEV S.A.C.

## ABRIL



*Figura 66: Producción Abril 2013 ITEV*  
Fuente: ITEV S.A.C.

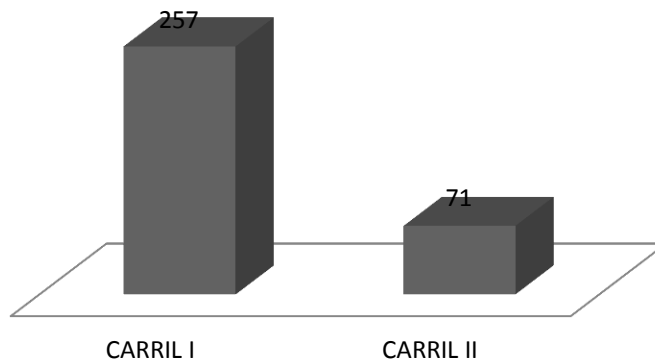
## MAYO



**Figura 67: Producción Mayo 2013 ITEV**

Fuente: ITEV S.A.C.

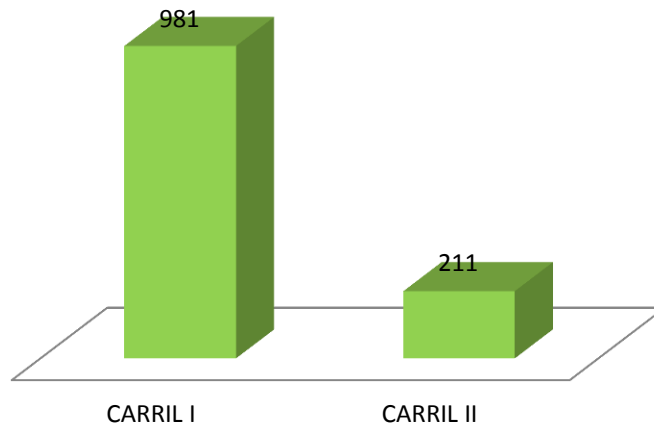
## JUNIO



**Figura 68: Producción Junio 2013 ITEV**

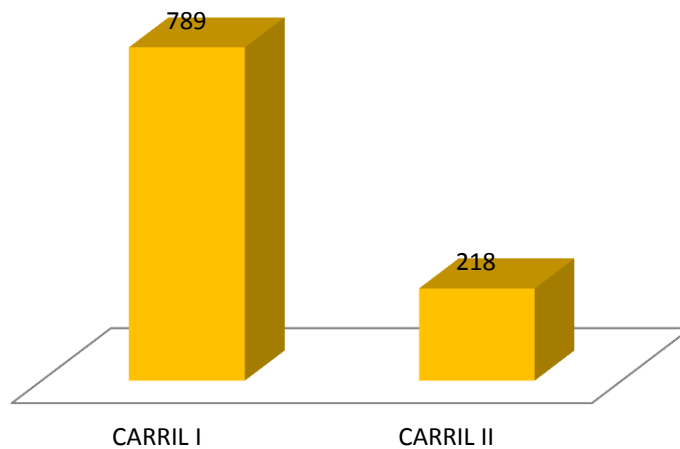
Fuente: ITEV S.A.C.

## JULIO



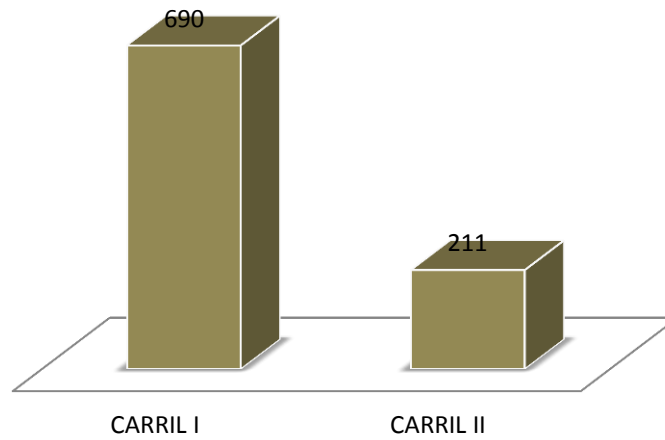
*Figura 69: Producción Julio 2013 ITEV*  
Fuente: ITEV S.A.C.

## AGOSTO



*Figura 70: Producción Agosto 2013 ITEV*  
Fuente: ITEV S.A.C.

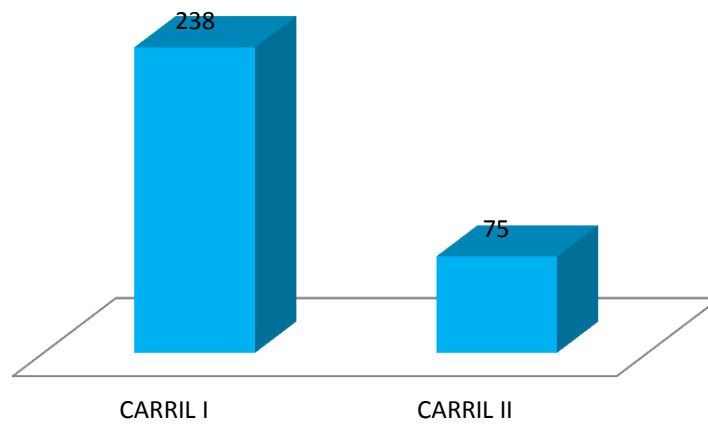
## SEPTIEMBRE



**Figura 71: Producción Septiembre 2013 ITEV**

Fuente: ITEV S.A.C.

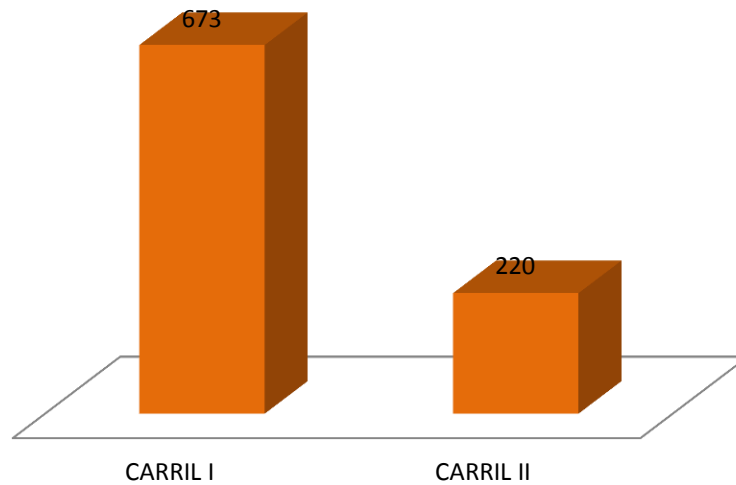
## OCTUBRE



**Figura 72: Producción Octubre 2013 ITEV**

Fuente: ITEV S.A.C.

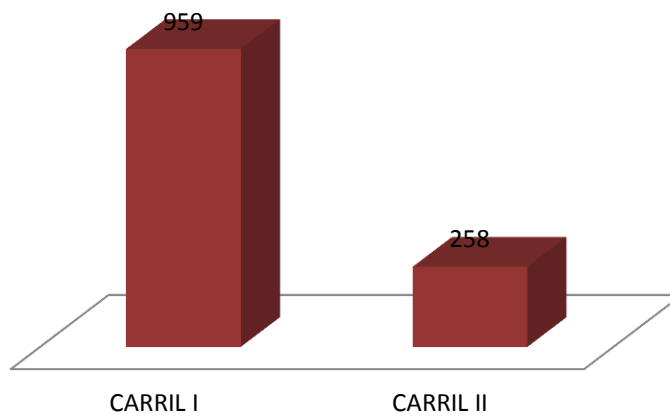
## NOVIEMBRE



*Figura 73: Producción Noviembre 2013 ITEV*

Fuente: ITEV S.A.C.

## DICIEMBRE



*Figura 74: Producción Diciembre 2013 ITEV*

Fuente: ITEV S.A.C.



## ANEXO 6: Manual de Inspecciones

508408

**NORMAS LEGALES**

El Peruano  
Jueves 5 de diciembre de 2013

Estado, y siempre que no se encuentren contempladas en la Primera Disposición Transitoria, Complementaria y Final;

Que, el primer párrafo del artículo 2° de la Ley N° 29060 establece que los procedimientos administrativos, sujetos a silencio administrativo positivo, se consideran automáticamente aprobados si, vencido el plazo establecido o máximo, la entidad no hubiere emitido el pronunciamiento correspondiente, no siendo necesario expedirse pronunciamiento o documento alguno para que el administrado pueda hacer efectivo su derecho (...);

Que, el numeral 188.1 del artículo 188° de la Ley N° 27444, en adelante La Ley, establece que los procedimientos administrativos sujetos a silencio administrativo positivo quedarán automáticamente aprobados en los términos en que fueron solicitados si transcurrido el plazo establecido o máximo, al que se adicionará el plazo máximo señalado en el numeral 24.1 del artículo 24° de dicha Ley, la entidad no hubiere notificado el pronunciamiento respectivo;

Que, el numeral 188.2 del artículo 188° de La Ley señala que el silencio administrativo tiene para todos sus efectos el carácter de resolución que pone fin al procedimiento, sin perjuicio de la nulidad de oficio prevista en el artículo 202° de la referida ley;

Que, por lo expuesto, se tiene que la solicitud, fue presentada por La Escuela mediante Parte Diario N° 117753 de fecha 16 de agosto de 2013 y tratándose de un procedimiento administrativo de evaluación previa, esta administración debió pronunciarse hasta el día miércoles 02 de octubre de 2013, hecho que no ocurrió, por lo que se ha producido una aprobación ficta en aplicación del silencio administrativo positivo;

Que, el artículo 60° de El Reglamento, establece que "La autorización como Escuela de Conductores, así como su modificación, suspensión o caducidad, para surtir efectos jurídicos serán publicados en el Diario Oficial El Peruano"; asimismo, el primer párrafo del artículo 61° de El Reglamento, dispone que "Procede la solicitud de modificación de autorización de La Escuela de Conductores cuando se produce la variación de alguno de sus contenidos indicados en el artículo 53° de El Reglamento. ...";

Que, el literal d) del artículo 53° de El Reglamento indica que "La Resolución de Autorización como Escuela de Conductores contendrá lo siguiente: ...d) Ubicación del (los) establecimiento(s) de la Escuela de Conductores para la cual se otorga autorización, ...";

Que, la solicitud de autorización para el cambio de ubicación de oficinas administrativas, aulas de enseñanza para las clases teóricas y taller de enseñanza teórico - práctico de mecánica; presentada por la empresa denominada ESCUELA DE CHOFERES HENRY FORD LIMA PERÚ EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - ESCUELA DE CHOFERES HENRY FORD LIMA PERÚ E.I.R.L., implica una variación de uno de los contenidos del artículo 53° de El Reglamento, en razón que La Escuela, ha solicitado el cambio de ubicación de los locales autorizados mediante Resolución Directoral N° 3868-2012-MTC/15; en ese sentido y considerando lo establecido en el artículo 60° de El Reglamento, la Resolución que modifica la autorización, debe ser publicado en el Diario Oficial El Peruano, por haberse producido la variación del contenido de la autorización;

Que, el segundo párrafo del artículo 56° de El Reglamento, establece que previamente a la expedición de la resolución de autorización respectiva, la Dirección General de Transporte Terrestre realizará la inspección con el objeto de verificar el cumplimiento de las condiciones de acceso establecidas en El Reglamento;

Que, mediante Informe N° 002-2013-MTC/15.03.wma, sobre la inspección ocular realizada a las instalaciones del local propuesto por La Escuela, el inspector concluye que con respecto a la infraestructura, La Escuela cumple con lo requerido en el numeral 43 (literales a, b, c, d, e, f) del artículo 43° del Decreto Supremo N° 040-2008-MTC;

Que, estando a lo opinado por la Dirección de Circulación y Seguridad Vial, en el Informe N° 1792-2013-MTC/15.03.A.A.ec, procede emitir el acto administrativo correspondiente, y;

Que, de conformidad a lo dispuesto en el Reglamento Nacional de Licencias de Conducir Vehículos Automotores y no Motorizados de Transporte Terrestre, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2008-MTC; la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General y la Ley N° 29370 - Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones;

SE RESUELVE:

**Artículo Primero.-** Disponer la publicación de la presente resolución, que autoriza a la empresa denominada ESCUELA

DE CHOFERES HENRY FORD LIMA PERÚ EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - ESCUELA DE CHOFERES HENRY FORD LIMA PERÚ E.I.R.L., en su calidad de Escuela de Conductores Integrales, la modificación de los términos de su autorización contenida en la Resolución Directoral N° 3868-2012-MTC/15, cambiando la ubicación de los locales autorizados (oficinas administrativas, aulas de enseñanza para las clases teóricas y el taller de enseñanza teórico - práctico de mecánica), al inmueble ubicado en: Jirón Atahualpa N° 621, 1er y 2do piso, Distrito de Calleria, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali.

**Artículo Segundo.-** Remitir a la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías - SUTRAN, copia de la presente Resolución Directoral para las acciones de control conforme a su competencia.

**Artículo Tercero.-** Encargar a la Dirección de Circulación y Seguridad Vial, la ejecución de la presente Resolución Directoral.

**Artículo Cuarto.-** La presente Resolución Directoral surtirá efectos a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, siendo de cargo de la empresa denominada ESCUELA DE CHOFERES HENRY FORD LIMA PERÚ EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - ESCUELA DE CHOFERES HENRY FORD LIMA PERÚ E.I.R.L., los gastos que origine su publicación.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JOSÉ LUIS QWISTGAARD SUÁREZ  
Director General (e)  
Dirección General de Transporte Terrestre

1019657-1

**Aprueban Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular, Papel de Seguridad de los Certificados de Inspección Técnica Vehicular y Anexo III con los Códigos de los Centros de Inspección Técnica Vehicular para el año 2014**

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL  
N° 5046-2013-MTC/15**

Lima, 27 de noviembre de 2013

CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley N° 29237, se crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares, con el objeto de certificar el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos automotores, el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en la normatividad nacional y garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre;

Que, mediante Decreto Supremo N° 025-2008-MTC, se aprueba el Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares, a efectos de regular el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares, estableciendo el procedimiento y las condiciones de operación de los Centros de Inspección Técnica Vehicular - CITV autorizados, para realizar la inspección técnica vehicular de los vehículos y emitir los Certificados de Inspección Técnica Vehicular, a fin de garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre;

Que, el numeral 6.2 del artículo 6 del Reglamento antes citado, establece que únicamente podrán circular por las vías públicas terrestres a nivel nacional, aquellos vehículos que hayan aprobado las inspecciones técnicas vehiculares;

Que, asimismo, de acuerdo a lo establecido en el numeral 4.2 del artículo 4 del referido Reglamento, la Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular es el distintivo visible que evidencia que el vehículo ha aprobado la inspección técnica vehicular en un Centro de Inspección Técnica Vehicular - CITV autorizado;

Que, el numeral 5.3 del artículo 5 del Reglamento antes citado, señala que la Policía Nacional del Perú, de conformidad con sus leyes de organización y funciones vigentes, fiscalizará que por las vías públicas terrestres a nivel nacional, sólo circulen vehículos que hayan aprobado la inspección técnica vehicular;

Que, con la finalidad de optimizar la labor de fiscalización de la Policía Nacional del Perú del cumplimiento de la inspección técnica vehicular en las acciones de control

Figura 75: Normas Legales de RTV en el Perú 2013

Fuente: MINSA



que realiza, resulta necesario diferenciar la Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular estableciendo un color distinto para cada semestre del año en los casos que corresponda, así como, disponer que el color de la trama del papel de seguridad de los Certificados de Inspección Técnica Vehicular sea del mismo color de la Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular;

Que, de acuerdo a lo dispuesto por la Tercera Disposición Complementaria Final del referido Reglamento, la Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular será aprobada por la Dirección General de Transporte Terrestre mediante Resolución Directoral, resultando por lo tanto necesario aprobar las características y especificaciones de la Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular y del Papel de Seguridad del Certificado de Inspección Técnica Vehicular para el año 2014;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley del Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares, Ley N° 29237; el Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares aprobado por Decreto Supremo N° 025-2008-MTC y el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 021-2007-MTC;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.- Aprobación de la Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular para el año 2014**

Aprobar para el año 2014, las características y especificaciones técnicas de la Calcomanía Oficial de Inspección Técnica Vehicular destinada a ser colocada en los vehículos que hayan aprobado la Inspección Técnica Vehicular, conforme al Anexo N° 1 de la presente Resolución.

**Artículo 2.- Aprobación del Papel de Seguridad de los Certificados de Inspección Técnica Vehicular para el año 2014**

Aprobar para el año 2014, las características y especificaciones técnicas del papel de seguridad de los Certificados de Inspección Técnica Vehicular destinada a ser entregada al usuario del vehículo que haya aprobado la Inspección Técnica Vehicular correspondiente, conforme al Anexo N° 2 de la presente Resolución.

**Artículo 3.- Aprobación del Anexo III con los Códigos de los Centros de Inspección Técnica Vehicular**

Aprobar para el año 2014, el Anexo III donde se listan los códigos de los Centros de Inspección Técnica Vehicular que serán consignados en los números de serie de los Certificados de Inspección Técnica Vehicular y de las Calcomanías Oficiales de Inspección Técnica Vehicular. La DGTT asignará los códigos a los nuevos Centros de Inspección Técnica Vehicular que sean autorizados.

**Artículo 4.- Información a la DGTT**

El Centro de Inspección Técnica Vehicular deberá informar a la DGTT la cantidad y el rango de los números de serie impresos en los Certificados de Inspección Técnica Vehicular y en las Calcomanías Oficiales de Inspección Técnica Vehicular. Asimismo, deberá informar el número de serie del Certificado de Inspección Técnica que sea anulado.

**Artículo 5.- Publicación**

Disponer la publicación de la presente Resolución en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<http://www.mtc.gob.pe>), de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Supremo No. 001-2009-JUS.

**Artículo 6.- Vigencia**

La presente Resolución Directoral entrará en vigencia a partir del 01 de enero del 2014.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JOSÉ LUIS QWISTGAARD SUÁREZ  
Director General (e)  
Dirección General de Transporte Terrestre

**ANEXO N° 1**

**CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CALCOMANÍA OFICIAL DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR PARA EL AÑO 2014**

Autoadherible, con adhesivo agresivo que se pega firmemente al parabrisas y cuya coloración es altamente resistente a los rayos solares.

**1. MATERIAL:** Papel de seguridad de 90 gramos con fibrillas visibles y otras únicamente visibles a la luz ultravioleta con marca de agua propia del fabricante.

**2. FORMA Y DIMENSIONES:** Cuadrado de 8 x 8 cm. de lado, con bordes redondeados de 0.5 cm de radio. Se prohíbe adicionar cualquier otra forma geométrica o agregar información o campos distintos a los señalados en el modelo mostrado.

**3. COLOR:**

**3.1 PANTONE ORANGE 021 U**, para las inspecciones realizadas entre Enero y Junio del año 2014.

**3.2 PANTONE 567 U**, para las inspecciones realizadas entre Julio a Diciembre del año 2014.

**4. UBICACIÓN:** La calcomanía será colocada en el lado derecho del parabrisas del vehículo, de manera que el anverso sea visible desde la parte exterior del vehículo y el reverso desde el interior del vehículo.

**5. CARACTERÍSTICAS DE IMPRESIÓN**

**5.1. ANVERSO**

- Campo superior que contiene el logotipo oficial del MTC y su fondo es de color blanco.

- Campo inferior que contiene el texto C.I.T.V. (Centro de Inspección Técnica Vehicular), el año correspondiente a la inspección técnica vehicular, una ventana para imprimir la placa de rodaje del vehículo y dos campos para perforar, correspondientes al mes y al año en que el vehículo deberá ser sometido a la próxima inspección técnica vehicular.

- Impresión de fondo: roseta de seguridad en base a líneas de origen trigonométrico.

- Número de serie: Numeración correlativa con tinta penetrante impreso en la parte superior central de la calcomanía. El número de serie deberá ser de la forma: XX-NN-ZZZZZZ, donde XX representa al código del fabricante, NN el código del CITV y ZZZZZZ representa la numeración correlativa de la impresión. El código del fabricante está formado por los dos primeros caracteres de su nombre comercial. El listado de códigos de los CITV están en el Anexo N° 3. Los nuevos CITV's deberán solicitar su código a la DGTT.



**Figura 76: Normas Legales de RTV en el Perú 2013**

Fuente: MINSA



508410

**NORMAS LEGALES**

El Peruano  
Jueves 5 de diciembre de 2013

**5.2. REVERSO**

- Parte superior que contiene el logotipo del Centro de Inspección Técnica Vehicular, su fondo es de color blanco.
- Parte inferior que contiene campos para imprimir: marca, modelo del vehículo, fecha en que se realizó la inspección, fecha de la próxima inspección y la ciudad donde se realizó la inspección técnica vehicular.



**ANEXO N° 2**

**CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PAPEL DE SEGURIDAD DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR PARA EL AÑO 2014**

- 1. MATERIAL:** Sustrato: Papel de seguridad de 90 gramos, con marca de agua propia del fabricante.
- 2. DIMENSIONES:** Formato A4 (210 mm x 297 mm)
- 3. COLOR:** (tonalidad de la trama)
- 3.1 PANTONE ORANGE 021 U** para las inspecciones realizadas entre Enero y Junio del año 2014.
- 3.2 PANTONE 567 U,** para las inspecciones realizadas entre Julio y Diciembre del año 2014.

**4. MEDIDAS DE SEGURIDAD:**

- **Número de serie:** Numeración correlativa con tinta penetrante impreso en la parte inferior derecha del certificado. El número de serie deberá ser de la forma: XX-NN-ZZZZZZ, donde XX representa al código del fabricante, NN el código del C.I.T.V. y ZZZZZZ representa la numeración correlativa de la impresión. El código del fabricante está formado por los dos primeros caracteres de su nombre comercial. El listado de códigos de los C.I.T.V. están en la tabla adjunta. Los nuevos C.I.T.V.'s deberán solicitar su código a la D.G.T.T. El número de serie debe coincidir con el número de Certificado de Inspección Técnica Vehicular correspondiente.
- **Tinta de seguridad:** Punto termoelectrónico de control ubicado en la parte inferior izquierda del certificado.
- **Marca de agua:** con el logotipo institucional del MTC.
- **Impresión de fondo:** Roseta de seguridad en base a líneas de origen trigonométrico con microtextos en las líneas con error forzados.

**ANEXO N° 3**

**CÓDIGOS DE C.I.T.V. PARA SER USADOS EN EL NÚMERO DE SERIE DE LAS CALCOMANÍAS OFICIALES Y CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR PARA EL AÑO 2014**

N°	REGIÓN	CITY
01	Ancash	CORAFE S.A.C.
02	Ancash	ITEV S.A.C.
03	Ancash	REVITEC PERU S.A.C.
04	Arequipa	SENATI

N°	REGIÓN	CITY
05	Arequipa	INSPECTEC S.R.L.
06	Arequipa	CITY AQP
07	Arequipa	CIPESAC
08	Arequipa	U.N.S.A. Local: Esq. Variante de Uchumayo con la Vía de Evitamiento
09	Arequipa	U.N.S.A. Local: Intersección de la Vía Arequipa Yura, Sub Lote B
10	Arequipa	CITY TECNOLOGIA MAXIMA S.A.C.
11	Arequipa	CITY MISTI SAC.
12	Cajamarca	ITEV S.A.C.
13	Callao	GRUPO TECNOLÓGICO AUTOMOTRIZ S.A.C.-FARENET Local: Av. José Galvez N° 1401, Bellavista
14	Callao	CEDIVE S.A.C Local: Calle "B" Los Metales N° 120
15	Callao	SGS DEL PERU S.A.C.
16	Callao	CENTRO TECNICO AUTOMOTRIZ HERSA S.R.L.
17	Callao	CEDIVE S.A.C Local: Av. Japón (antes Av. Bertello) s/n con Calle A
18	Callao	GRUPO TECNOLÓGICO AUTOMOTRIZ S.A.C.-FARENET Local: Av. Argentina N° 1749
19	Callao	REVITEC PERU S.A.C.
20	Cusco	IST "TUPAC AMARU"
21	Cusco	GRUPO TECNOLÓGICO AUTOMOTRIZ S.A.C.
22	Huánuco	CERTIFICADORES PROFESIONALES S.A.C.
23	Ica	SYSTECH PERUANA S.R.L.
24	Ica	ITEV S.A.C.
25	Ica	BUCKINGHAM S.A.C.
26	Junín	SENATI
27	Junín	VERIFICADORA TECNICA AUTOMOTRIZ S.A.C.
28	Junín	CENTRO DE INSPECCION TECNICA WANKA S.A.C.
29	Junín	SITEC CENTRO S.A.C.
30	Junín	SOCGESAC
31	La Libertad	CENTRO DE OPERACIONES DE REVISIONES TECNICAS CLARISA DEL NORTE E.I.R.L.
32	La Libertad	OTANOR
33	La Libertad	SENATI
34	La Libertad	REVITEC PERU S.A.C.
35	Lambayeque	EL VOLANTE CITY SAC
36	Lambayeque	CIPESAC
37	Lambayeque	ITEV S.A.C.
38	Lambayeque	AGRUPACION TECNICA AUTOMOTRIZ IRH S.A.C.
39	Lambayeque	SENATI
40	Lima	SENATI
41	Lima - Huarochiri	REVISIONES TECNICAS DEL PERU S.A.C.
42	Lima - Huarochiri	CEDITEN S.A.C
43	Lima - Huarochiri	GRUPO TECNOLÓGICO AUTOMOTRIZ S.A.C.
44	Lima - Huarochiri	CENTRO DE INSPECCION TECNICA VEHICULAR CANTA S.A.C.
45	Lima - Huarochiri	REVISIONES TECNICAS DEL PERU S.A.C.
46	Piura	CITY PERU MOVIL SAC
47	Piura	ESIT INSPECCIONES S.A.C
48	Piura	CERTIFICA PERU S.A.C.
49	Piura	REVIPLUS S.A.C.
50	Puno	CENTRO DE INSPECCION TECNICA VEHICULAR DEL SUR Local: Av. Independencia, Cdra. 18 s/n, Cancallanipata
51	Puno	CERTICON SM SRL
52	Puno	CITY ALTO ANDINA S.R.L.
53	Puno	AZPER - PERU S.A.C.
54	Puno	CENTRO DE INSPECCION TECNICA VEHICULAR DEL SUR Local: Av. Juliaca N° 2497, Urb. Alan García, Yanamayo - Alto Puno
55	San Martín	CENTRO DE AUTOMOCION PERU S.A
56	Tacna	SERVICIOS OPERATIVOS DEL SUR S.R.L.
57	Tacna	CORTEC S.R.L.
58	Tacna	TOP OPERATOR PERU SRL

1023869-1

Figura 77: Normas Legales de RTV en el Perú 2013

Fuente: MINSA

## ANEXO 7: Fotografías ITEV S.A.C. Cajamarca



*Figura 78: Ventanilla de Informes*

Fuente: ITEV S.A.C.



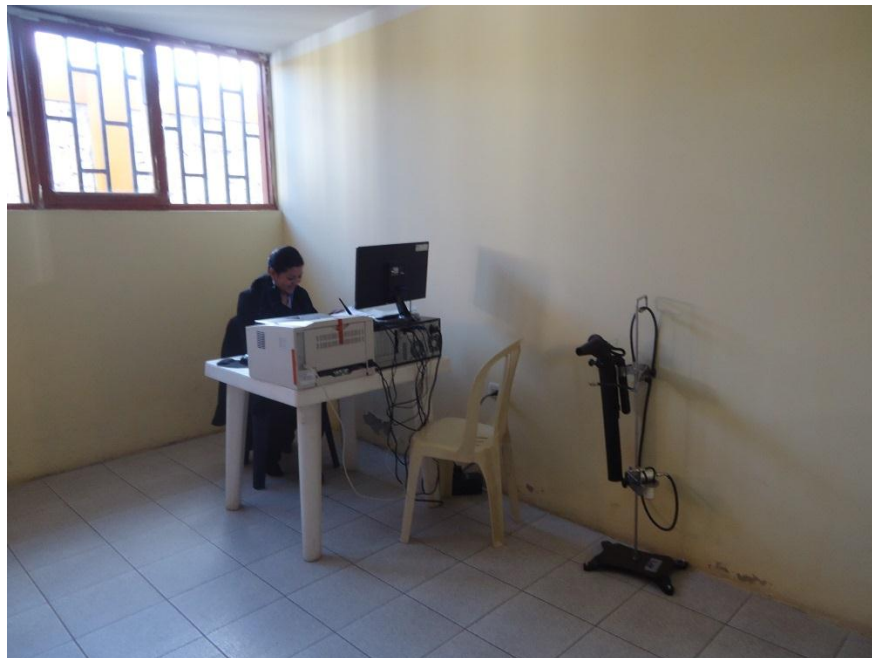
*Figura 79: Ventanilla de entrega de certificados*

Fuente: ITEV S.A.C.





**Figura 80: Área informática**  
Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 81: Área de edición de video**  
Fuente: ITEV S.A.C.



*Figura 82: Área de espera*  
Fuente: ITEV S.A.C.

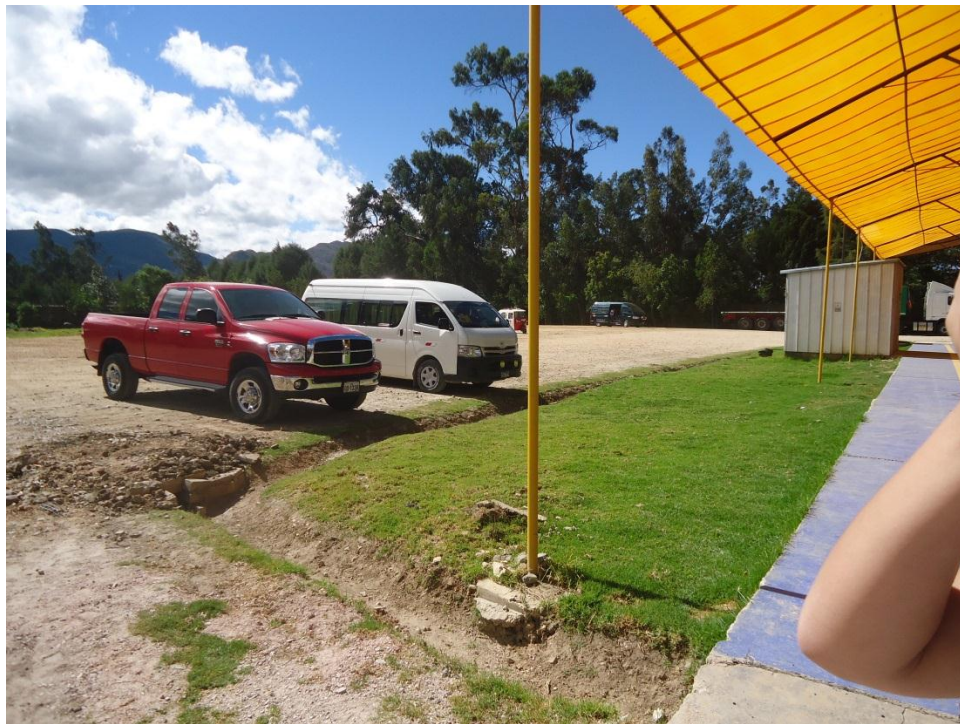


*Figura 83: Área administrativa*  
Fuente: ITEV S.A.C.

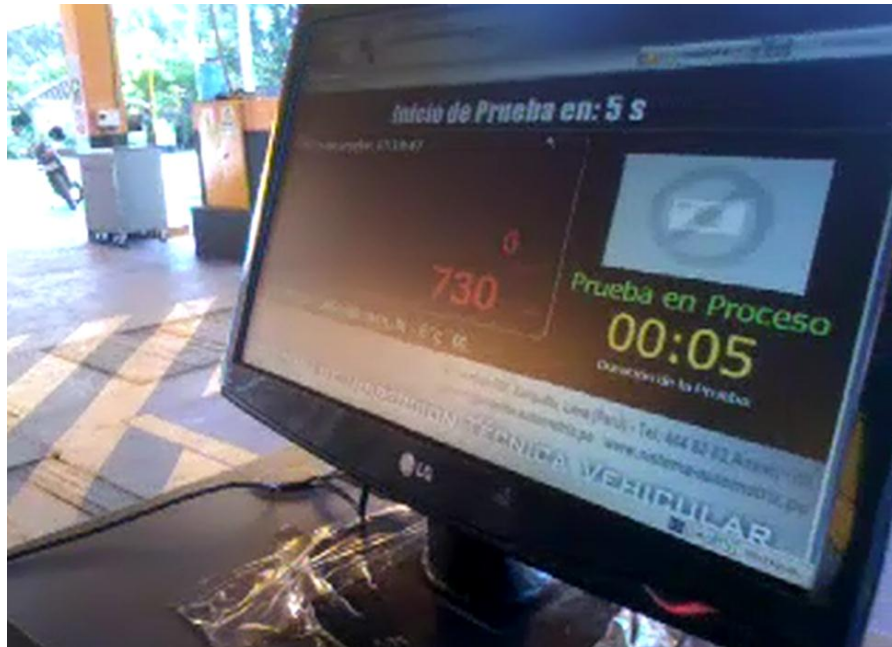




**Figura 84: Área de Inspección Técnica Vehicular**  
Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 85: Área de estacionamiento y parqueo**  
Fuente: ITEV S.A.C.



*Figura 86:* Sistema Automotriz S.A.C.  
Fuente: ITEV S.A.C.



*Figura 87:* Área de Luces  
Fuente: ITEV S.A.C.





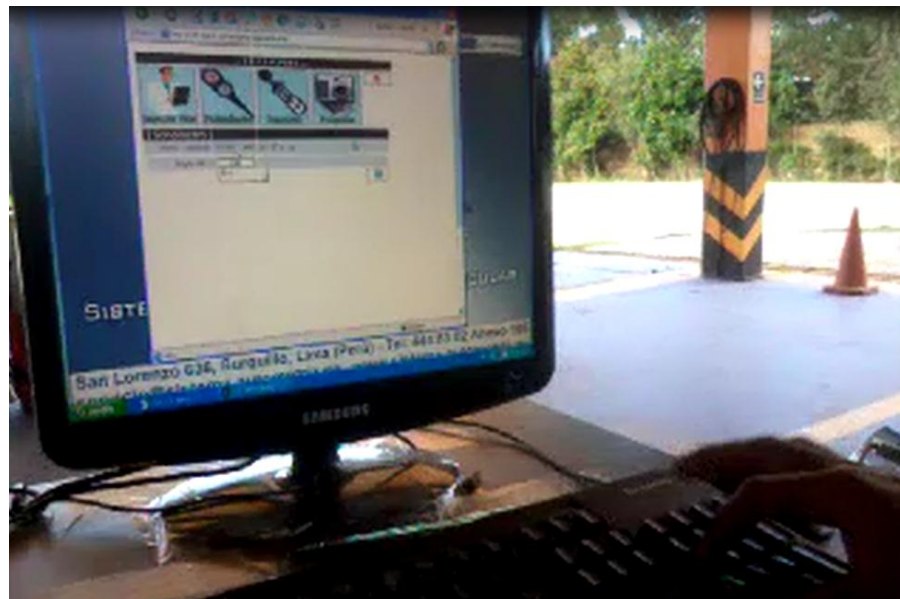
**Figura 88: Área de Frenos**  
Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 89: Existencia de un reloj comparador para ambas líneas**  
Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 90: Inspección Visual, operación de holguras**  
Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 91: Ingreso de datos al sistema.**  
Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 92: Charla de Seguridad y Salud Ocupacional - Ergonomía.**  
Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 93: Participación del administrador en Charla de Seguridad y Salud Ocupacional - Ergonomía.**

Fuente: ITEV S.A.C.





**Figura 94: Charla de Seguridad y Salud Ocupacional - Ergonomía.**

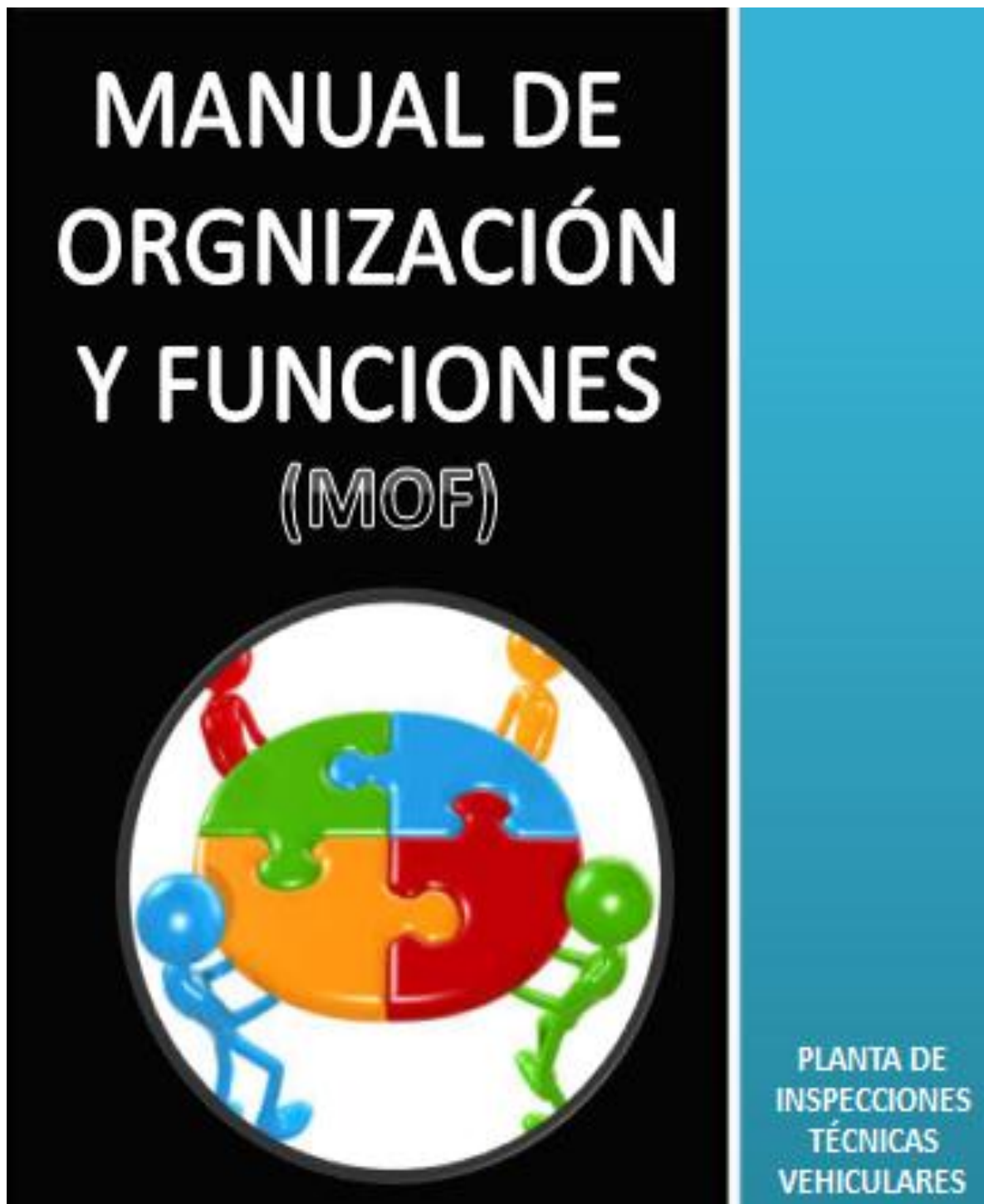
Fuente: ITEV S.A.C.



**Figura 95: Participantes de Charla de Seguridad y Salud Ocupacional - ergonomía.**

Fuente: ITEV S.A.C.

## ANEXO 8: MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES



## OBJETIVOS

Proporcionar Información relacionada a la ubicación dentro de la estructura orgánica, dependencia jerárquica e interrelaciones de los diferentes órganos de la Empresa ITEV S.A.C. CAJAMARCA.

Establecer las funciones y responsabilidades de los diferentes niveles y cargos funcionales.

### **Objetivo general:**

Mejorar permanentemente la eficiencia de la empresa mediante una adecuada y sostenida gestión de sus recursos humanos, materiales y financieros, que incluya la revisión de sus procesos, su ejecución, aplicando modernas tecnologías y el control de calidad de ellos y de sus servicios.

### **Objetivos específicos:**

- Ser una empresa que optimiza recursos y brinda el mejor servicio.
- Incrementar la venta de los servicios que brinda la empresa a través de un adecuado marketing.
- Responsabilidad social, tener buenas relaciones con nuestros trabajadores, proveedores, clientes, sociedad y todo el conglomerado que rodea nuestra empresa.

## POLÍTICAS:

1. Fomentar la práctica de los siguientes valores: profesionalismo, lealtad, ética, respeto, trabajo en equipo e identidad institucionales.
2. Buscar el incremento de la eficiencia, calidad y racionalidad de los procesos, optimizando el conjunto de los procedimientos legislativos y administrativos internos.
3. Impulsar la responsabilidad en el cuidado y mantenimiento vehicular para evitar riesgos.
4. Implementar programas de mejoramiento de las relaciones sociales de los trabajadores así como su crecimiento profesional.
5. Contribuir al desarrollo científico y tecnológico de las Universidades e Institutos Superiores que cuenten con centros de enseñanza de las ciencias administrativas, Ingeniería, mecánica para apoyar la preparación de los cuadros profesionales idóneos.

## VALORES

- Liderazgo. Se define como la conducción o dirección de un grupo social hacia el logro de objetivos comunes.
- Calidad. Es el grado de perfección con que un servicio satisface las expectativas y los requerimientos establecidos para determinados fines.
- Excelencia. Es el logro de una calidad superior y de resultados óptimos en términos de eficiencia, eficacia y efectividad.
- Responsabilidad. Valor que significa hacerse cargo de las consecuencias de las palabras, acciones, decisiones y compromisos contraídos. La responsabilidad tiene efecto directo sobre otro valor fundamental: la confianza. Es un signo de madurez.
- Compromiso. Comprometerse va más allá de cumplir con una obligación; es poner en juego nuestras capacidades para sacar adelante todo aquello que se nos ha confiado.
- Confianza. Seguridad que se tiene de una persona porque sabemos que en sus actos no existe la ambigüedad o el rebuscamiento, trabaja con intensidad por cumplir con la tarea encomendada.
- Transparencia. Implica la gestión clara, imparcial y ética de los recursos confiados a los actores del proceso así como la rendición de cuentas en forma periódica.
- Honestidad. Valor que se manifiesta en buscar, aceptar y decir la verdad, respetando los derechos y bienes de las personas. Es honesto el que no miente, no roba y no engaña. Este valor es la base para que las relaciones humanas se desenvuelvan en un ambiente de confianza y credibilidad.
- Perseverancia. Es la fortaleza que nos impulsa a lograr nuestros propósitos y hacer realidad nuestros sueños.
- Concertación. Es la habilidad para involucrar y comprometer a una persona en un propósito común.
- Tolerancia. Respeto hacia opiniones y estilos de vida distintos. Parte del reconocimiento del pluralismo y la diversidad; todos somos distintos.

## **RESPONSABILIDAD SOCIAL:**

1. Interactuar de manera responsable con la sociedad, contribuyendo a su desarrollo y valorizando el crecimiento humano y profesional de nuestros empleados y del entorno socioeconómico de nuestra empresa. Mientras trabajamos para alimentar la eficiencia y asegurar la permanencia a largo plazo de nuestro negocio, en beneficio de todos los interesados, mediante un crecimiento sistemático con metas y resultados tangibles.
2. Desarrollar programas de integración y comunicación del personal de la empresa, promoviendo el diálogo como mecanismo de reducción de conflictos y mejorando continuamente.

### **BASE LEGAL**

Ley General de Sociedades.

Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas.

Ley 29237, Ley que crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares

## MISIÓN

Ofrecer el mejor y más eficiente servicio a todos los transportistas en general, contamos con un competente equipo de profesionales y técnicos calificados en el ramo, desarrollando y ofreciendo una esmerada atención a sus clientes

## VISION

Crecer como empresa en el ramo, contribuyendo de manera directa con el transporte nacional para que puedan ofrecer un servicio de calidad con vehículos de entera confianza.

El presente Manual de Organización y Funciones (MOF) de la Empresa ITEV S.A.C. CAJAMARCA ha sido elaborado con el fin de proporcionar a los funcionarios y trabajadores las normas y funciones de cada puesto de trabajo y así lograr un buen desenvolvimiento de todos los profesionales que laboran en las diversas áreas de la organización, buscando dar una buena conducción de la empresa y por ende una administración moderna, eficiente y eficaz. En ese sentido, en el presente Manual, establece la Estructura Orgánica, donde se muestran las relaciones de autoridad, funciones específicas, finalidad de cargos, responsabilidades y obligaciones logrando como objetivo básico el ordenamiento y la sistematización de las funciones que corresponden a cada uno de los niveles, la identificación de las tareas asignadas al cargo que desempeñan y una adecuada evaluación y control, constituyéndose así en un instrumento útil y dinámico para su Gestión y el mejor desenvolvimiento de la organización.

---

### CARGO:

**Gerente General**

---

### DETALLE DEL CARGO

Se encarga del cobro y emisión de boletas y facturas, reporte económico diario de la cantidad de vehículos que pasan inspecciones, además del reporte de los gastos diarios realizados.

---

### FINALIDAD DEL CARGO:

Llevar el correcto control de ingresos y egresos de la empresa.

---

### FUNCIONES:

- Dirigir, representar y administrar sin limitación alguna la empresa.
- Cumple las normas, procedimientos, reglas de Prevención de Pérdidas, de Medio Ambiente y de Responsabilidad Social internas y del cliente.
- Conocer, mantener y aplicar la Declaración de Compromiso de nuestra empresa y



---

del cliente lo que corresponda legalmente.

- Representa a la empresa ante las autoridades de trabajo, civiles y judiciales.
- Ejecutar acciones de supervisión y control interno.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones técnico-administrativas, que regulen el funcionamiento de la empresa.
- Presentar el Plan de Trabajo, para una mejor conducción de la empresa, formulando y proponiendo planes de desarrollo.
- Velar por el orden económico y administrativo de nuestra empresa.
- Revisa el presupuesto anual, y se asegura que existan suficientes recursos para proporcionar un sistema de Prevención de Pérdidas efectivo.
- Convocar las reuniones de trabajo, para recoger opiniones, en beneficio de la buena marcha empresarial, incluyendo Prevención de Perdidas como parte habitual de las reuniones.
- Ejercer una planificación, organización y control de un buen servicio técnico de los equipos.
- Fortalecer buen trato y motivación al personal; y con ello facilitar y desarrollar el potencial humano de sus empleados, para que se desempeñen con éxito.

---

#### **RELACIONES:**

---

**REPORTA A** : Directorio (junta de socios)

**SUPERVISA A:** Asesoría Legal, Gerente de Administración, Gerente de Finanzas, Gerente Comercial, Gerente de Logística y Gerente de Marketing y Gerente de Operaciones.

#### **REQUISITOS PARA EL CARGO**

- ✓ Bachiller en Administración, Economía, Contabilidad.
- ✓ Magíster en Administración, de preferencia.
- ✓ Conocimientos en Administración, Gestión de RRHH, Gestión de Operaciones.
- ✓ Experiencia laboral de un mínimo de 5 años en cargos Gerenciales.

---

#### **CARGO:**

**Cajero**

---

#### **DETALLE DEL CARGO**

Se encarga del cobro y emisión de boletas y facturas, reporte económico diario de la cantidad de vehículos que pasan inspecciones, además del reporte de los gastos diarios realizados.

---

#### **FINALIDAD DEL CARGO:**

---

Llevar el correcto control de ingresos y egresos de la empresa.

---

**FUNCIONES:**

---

- Realizar cuadros para vaciar datos.
  - Emitir boletas y facturas.
  - Realizar reporte final del día de todos los ingresos.
  - Enviar a gerencia el reporte económico.
- 

**RELACIONES:**

---

**REPORTA A** :Gerente General

**SUPERVISA A:** \_\_\_\_\_

**REQUISITOS PARA EL CARGO**

- Estudio de Secundaria Completa.
  - Conocimientos en Finanzas, Contabilidad, Administración, Costos y Presupuestos.
  - Experiencia laboral de un mínimo de 2 años en este cargo.
- 

---

**CARGO:**

---

**Certificadora**

---

**DETALLE DEL CARGO**

Recepción y Verificación de documentos.

---

**FINALIDAD DEL CARGO:**

Llevar el control de certificados emitidos tal como la veracidad de estos.

---

**FUNCIONES:**

---

- Recepción de documentos.
  - Ingresar la placa de los vehículos al sistema.
  - Verificar y ordenar los documentos.
  - Verificar informe técnico para la entrega al Ingeniero.
  - Certificación del documento y entrega de stiker.
  - Entregar la certificación a vigilancia.
- 

**RELACIONES:**

---

**REPORTA A** : -----

---

---

**SUPERVISA A:-----**

**REQUISITOS PARA EL CARGO**

- Estudio de Secundaria Completa.
- Conocimientos en Computación y digitación rápida.
- Experiencia laboral de un mínimo de 2 años en este cargo o similares.

---

**CARGO:**

**Ingeniero Electricista Mecánico**

**DETALLE DEL CARGO**

Encargado de la Supervisión.

**FINALIDAD DEL CARGO:**

Mantener en control vehicular de acuerdo a normas establecidas por el Ministerio de Transporte y Comercio.

**FUNCIONES:**

- Revisión de informe.
- Revisión de expediente.
- Entrega de certificados.
- Información al cliente.
- Entrega de informe de desaprobados a los técnicos de planta.
- Supervisa el uso de EPP.
- Supervisa los vehículos en planta.
- Revisión de tarjeta y SOAT de vehículos.

---

**RELACIONES: -----**

**REPORTA A : Gerente General**

**SUPERVISA A:Técnicos Mecánicos**

**REQUISITOS PARA EL CARGO**

- ✓ Ingeniero Electricista.
- ✓ Experiencia laboral de un mínimo de 3 años en cargos similares.

---

**CARGO:**

---

**Filmación**

---

**DETALLE DEL CARGO**

Filmar toda la inspección desde el ingreso del vehículo hasta la salida.

**FINALIDAD DEL CARGO:**

Veracidad de la inspección técnica vehicular.

**FUNCIONES:**

- Bajar videos del día anterior y ordenarlos en fechas.
- Editar videos.
- Verificar si las cámaras están operativas.
- Filmar inspección.
- Verificar la correcta grabación de todo el proceso de inspección.

**RELACIONES:**

**REPORTA A :** Gerente General

**SUPERVISA A:-----**

**REQUISITOS PARA EL CARGO**

- Estudio de Secundaria Completa
- Conocimientos en Computación y Windows Movie Maker
- Experiencia laboral de un mínimo de 1 año en este cargo o similares.

---

**CARGO:**

---

**Técnico Inspector Mecánico**

---

**DETALLE DEL CARGO**

Encargado de realizar las inspecciones técnicas vehiculares.

**FINALIDAD DEL CARGO:**

Ver el estado en el que se encuentran los vehículos parte documentara y mecánica.

**FUNCIONES:**

- Colocarse su Equipo de Protección Personal.

- Revisión de máquinas.
- Limpieza y orden de planta.
- Inspección de vehículos utilizando el Giro de 360° o 3A (adelante, arriba, atrás)
- Ingresar datos al sistema de todas las inspecciones.
  - Emisión de gases.
  - Sistema de suspensión.
  - Sistema de alineamiento.
  - Sistema de frenos.
  - Sistema de luces.
  - Parte visual si lo requiere.
- Cierre de máquinas.
- Inspección del orden para el día siguiente.
- Guardar su Equipo de Protección Personal.

---

**RELACIONES:**

---

**REPORTA A :**Gerente General / Ingeniero Electricista Mecánico**SUPERVISA A:-----****REQUISITOS PARA EL CARGO**

- ✓ Estudios técnicos.
- ✓ Conocimientos en computación y Maquinaria Pesada.
- ✓ Experiencia laboral de un mínimo de 2 años en cargos similares.

---

**CARGO:**

---

**Seguridad**

---

**DETALLE DEL CARGO**

Seguridad, control de asistencia y entrega de certificados a usuarios.

---

**FINALIDAD DEL CARGO:**

Mantener el orden y seguridad en la empresa.

---

**FUNCIONES:**

- Verificar que todo esté en orden (vigilante de turno noche)
- Abrir puerta de ITEV a las 8:00 am.
- Controlar asistencia del personal.
- Dirigir a los usuarios a sala de espera hasta que terminen de inspeccionar su vehículo.
- Recibe el certificado del ingeniero electricista.
- Registrar al usuario en un patrón.

---

**RELACIONES:**

---

**REPORTA A** :Gerente General

**SUPERVISA A**:-----

**REQUISITOS PARA EL CARGO**

- Estudio de Secundaria Completa
- Experiencia laboral de un mínimo de 2 años en este cargo o similares.

---

**CARGO:**

**Limpieza**

---

**DETALLE DEL CARGO**

Orden y limpieza de las áreas en la empresa ITEV S.A.C.

---

**FINALIDAD DEL CARGO:**

Mantener el orden y limpieza en la planta de inspecciones así como en las oficinas y áreas verdes.

---

**FUNCIONES:**

- Barrer todas las áreas de la empresa (planta y oficinas).
- Limpiar de forma externa las computadoras de cada módulo.
- Mantener limpio y en buen estado las áreas verdes de la empresa.
- Limpiar las oficinas detalladamente.  
Las computadoras de forma externa.  
Escritorios.  
Estantes.
- Mantener las papeleras vacías.
- Limpiar diariamente los servicios higiénicos.

---

**RELACIONES:**

---

**REPORTA A** :Gerente General

**SUPERVISA A**:-----

**REQUISITOS PARA EL CARGO**

- Estudio de Secundaria Completa
- Experiencia laboral en este cargo o similares.

## ANEXO 9: Software para implementación de mejora

### MN program Servicios y Mantenimiento Versión Premium

El software de gestión para empresas de servicios y mantenimiento

#### Incluye:

- Software Servicios y Mantenimiento Versión Premium
- Instalación, Puesta en Marcha y Curso Formación Inicial
- 6 meses de mantenimiento incluido
- El mejor servicio de Soporte del mercado

**1795€**

Y ahora descárgate la App Agenda totalmente gratuita para el móvil tanto Android como iPhone:



*Figura 96: Software similar al propuesto*

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

#### Bases de datos

Clientes, Potenciales, Proveedores, Trabajadores... con alertas de fichas.



*Figura 97: Base de datos en software*

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Gestión de calidad de servicio al cliente

Procesos de atención al cliente.  
Revisiones periódicas, atención de incidencias, averías...  
Cálculo de tiempos invertidos en cada cliente.  
Servicio, etc...



**Figura 98: Gestión de calidad de servicio al cliente en software**  
Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Acceso web y control online

Todos tus datos sincronizados desde el servidor de tu empresa.  
Firma digital para órdenes de trabajo, albaranes, pedidos y facturas desde tablet.  
Control online total de la actividad de los operarios y comerciales, etc...  
Compatible con todos los dispositivos y plataformas.  
Interfaz intuitiva totalmente adaptada a dispositivos táctiles. iPad, iPhone, Android, Windows, Linux...



**Figura 99: Acceso web y control online en software**  
Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>



### Control de stock

Controles de almacén, entradas y salidas de material. Por fecha, por marca, por tipo de producto, por precio, etc...

Filtros personalizados.  
Análisis de rentabilidades.



**Figura 100: Control de stock en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Facturación

Control de facturación oficial, estado de albaranes, pedidos y presupuestos, órdenes de trabajo. Plantillas configurables personalizadas. Libros Oficiales, Declaraciones trimestrales.



**Figura 101: Facturación en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Geolocalización y trabajo con Tablet de tus empleados

Haz seguimiento de tus empleados geográficamente vía GPS, optimiza esfuerzos para mejorar los resultados.

Introducción de datos online.

Visitas, Trabajos, Tiempos...

Interfaz intuitiva totalmente adaptada a dispositivos táctiles. iPad, iPhone, Android, Windows, Linux...



**Figura 102: Geo localización y trabajo de tus empleados en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Contabilidad

Control y reporting de rentabilidades.  
 Sistema de contabilidad según el plan general contable.



**Figura 103: Contabilidad en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Gestión comercial

Gestión de oportunidades de venta.  
 Contactos potenciales, presupuestos.  
 Cuadro de mandos e Indicadores de la actividad  
 comercial.  
 Generación de informes y gráficos.



**Figura 104: Gestión comercial en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Órdenes de trabajo

Gestión de servicios, control de tiempos, facturación, descripción de trabajos, firma de órdenes vía tablet.



**Figura 105: Órdenes de trabajo en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Gestión documental

Toda la documentación en cada ficha.  
Documentos de Word, PDF, Excel, documentos escaneados, JPG, etc.  
Si no te encuentras en tu empresa podrás editar tus documentos con google docs a través del acceso web.



**Figura 106: Gestión documental en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Envíos de SMS automáticos

Creación y envío de avisos por SMS o correo  
 segmentados por cualquier criterio: por cliente, por  
 ubicación, por fecha, etc.  
 Costes de envío sujetos al contrato con la compañía  
 correspondiente.



**Figura 107: Envíos de SMS automáticos en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Campañas de E-Mail Marketing

Creación y envío de campañas de e-mail marketing y  
 SMS. Filtros previos y plantillas de envío completamente  
 configurables. Informes de Resultados.



**Figura 108: Campañas de E- Mail Marketing en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>



### Agenda

Agenda individual por usuario o en Grupo para responsables.  
 Gestiones pendientes, realizadas o en curso, tareas, alertas.  
 Vistas, envío de notificaciones por correo o sms...  
 Con el Acceso web habilita compatibilidad con Google.  
 Calendar y podrás consultar tus citas y tareas desde cualquier lugar...

Descárgate gratis la app MN Agenda para iPhone o Android.



**Figura 109: Agenda en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>

### Servidor de correo electrónico

Totalmente integrado con clientes.  
 Vinculación Automática de Correos a Fichas.  
 Firmas, Plantillas de Correos, Reglas,...  
 Ilimitadas cuentas de correo por usuario.  
 Consulta y envía correos desde cualquier lugar.



**Figura 110: Servidor de correo electrónico en software**

Fuente: <http://softwareservicios.com/software-mantenimiento-premium.asp>