

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



ANEXOS DE TESIS

**MEJORA DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE UN TALLER
DE CARROCERÍA Y PINTURA UTILIZANDO SIMULACIÓN DE
OPERACIONES**

Que presenta el bachiller:

Luis Fernando Díaz del Olmo Campo

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

Dick Steven Raúl Torrejón Reátegui

ASESOR: Dr. Sandro A. Paz Collado

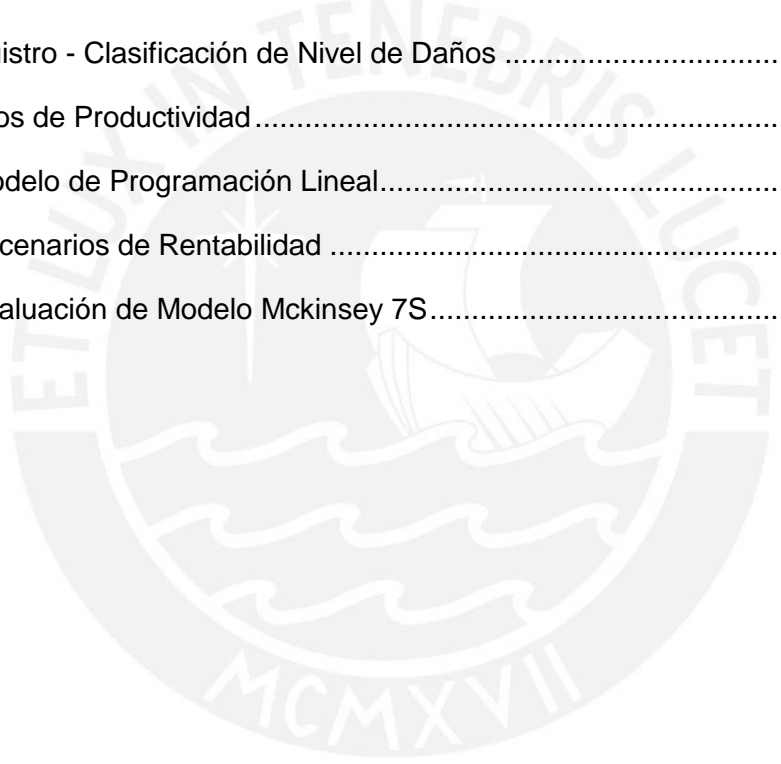
ASESOR: Wilmer Jhonny Atoche Díaz

Lima, junio 2018

Lima, junio de 2015

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Descripción de Actividades	3
Anexo 2. Técnica Delphi	13
Anexo 3. Análisis de Ingresos Potencialesa.....	17
Anexo 4. Tiempo promedio de Preparación (horas).....	18
Anexo 5. Cuadro Comparativo Bimanual	19
Anexo 6. Resultados Anuales 2014	20
Anexo 7. 5 Fuerzas de Porter	23
Anexo 8. Registro - Clasificación de Nivel de Daños	25
Anexo 9. Datos de Productividad	30
Anexo 10. Modelo de Programación Lineal.....	35
Anexo 11. Escenarios de Rentabilidad	38
Anexo 12. Evaluación de Modelo Mckinsey 7S.....	40



Anexo 1. Descripción de Actividades

Actividad	Hacer el diagnóstico del taller	Etapa	Inicio
Descripción	El diagnóstico del taller incluye una revisión del estado actual de la organización, procesos y finanzas.		
Alcance	A todo el taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Recolección de datos históricos	Etapa	Inicio
Descripción	Se recolecta la información sobre bases de datos y registros sobre la producción, clientes, técnicos y órdenes de trabajo realizadas.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Definir estructura de jerarquía de puestos	Etapa	Inicio
Descripción	Se define el organigrama del equipo y responsabilidades para la ejecución de las tareas del proyecto.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	1 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Definir la visión y los objetivos del cambio	Etapa	Inicio
Descripción	Se establece la visión de la nueva estructura y métodos de reparación que cambiarán.		
Alcance	A todo el taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	1 días	Responsable	Supervisor del Taller

Actividad	Analizar las necesidades y causas	Etapa	Inicio
Descripción	Se analizarán las necesidades de mano de obra, insumos y presupuesto. Asimismo, se definen las causas principales.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	5 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Analizar data y listar las propuestas de mejora e insumos necesarios	Etapa	Planeamiento
Descripción	Se analiza las bases de datos, documentos y registros de producción a fin de establecer las propuestas de mejora y sus requerimientos.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	6 días	Responsable	Analista de Calidad

Actividad	Realizar el diseño de las propuestas de mejora	Etapa	Planeamiento
Descripción	Se realiza el diseño de las propuestas con el plan de actividades necesarias.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	20 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Pre-validación de propuestas por la jefatura del taller	Etapa	Planeamiento
Descripción	El plan de trabajo de las propuestas de mejora se pre validan con la jefatura del taller.		
Alcance	A todo el taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Estructurar el cronograma de implementación	Etapa	Planeamiento
Descripción	Se define el cronograma de trabajo según las actividades planificadas y responsables.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Definir en reuniones los responsables de los cambios	Etapa	Planeamiento
Descripción	Es necesario programar reuniones con los responsables del cambio para explicar el plan de trabajo y los objetivos a alcanzar en cada etapa.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	

Actividad	Consolidar la base de datos necesaria para las mejoras	Etapa	Planeamiento
Descripción	Se consolida toda la información para filtrar y utilizar únicamente las variables necesarias para las propuestas de mejora.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	5 días	Responsable	Analista de Calidad

Actividad	Hacer una simulación virtual del funcionamiento de los programas de asignación	Etapa	Planeamiento
Descripción	Se realiza una simulación virtual de las propuestas de mejora de procesos con el fin de		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	15 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Validar las propuestas diseñadas con las pruebas simuladas ante la jefatura	Etapa	Planeamiento
Descripción	Ante la Jefatura se validan las propuestas de mejora. En caso existan observaciones se ajustarán y se esperará su aprobación para iniciar con el plan de trabajo.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	1 día	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Realizar reunión informativa con el personal técnico y administrativo	Etapa	Ejecución
Descripción	Se realiza una reunión con el personal técnico y administrativo para explicar los problemas identificados y las propuestas de mejora a implementar.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Elegir los líderes de cada área y explicar las nuevas funciones del equipo	Etapa	Ejecución
Descripción	Se eligen líderes de cada área que serán los agentes de cambio y los responsables de comunicar los problemas al equipo de proyecto.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Analista de Calidad

Actividad	Ejecutar el programa de transformación de 5S	Etapa	Ejecución
Descripción	El programa 5S se ejecuta durante una semana y contempla el trabajo de un equipo asignado y la participación de todos los trabajadores.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	7 días	Responsable	Analista de Calidad

Actividad	Programar la asignación de trabajos de carrocería	Etapa	Ejecución
Descripción	La asignación de los trabajos de carrocería se realizarán con el nuevo método con el fin de optimizar los recursos y ser más eficientes en el uso de mano de obra e insumos.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Analista de Calidad

Actividad	Programar la asignación de estacionamientos	Etapa	Ejecución
Descripción	Se asignan los estacionamientos de tal forma que sea óptima para reducir los tiempos entre cada etapa del proceso de reparación.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	1 día	Responsable	Analista de Calidad

Actividad	Definir los puntos de revisión e inspección de control de calidad dentro del proceso	Etapa	Ejecución
Descripción	En las etapas del proceso de reparación se definen los puntos donde será necesaria una inspección de calidad.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Coordinar con proveedor de insumos el método de reposición rápida de necesidades	Etapas	Ejecución
Descripción	Se coordina con el encargado de insumos y el proveedor directo para mejorar el tiempo de reposición y así no generar demoras en el proceso de reparación.		
Alcance	A todo el taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	3 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Realizar reunión con líderes de área para conocer los problemas y dificultades encontradas	Etapas	Seguimiento y control
Descripción	Se realiza una reunión con los líderes de cada área para explicar la autoridad y liderazgo que deben asumir para fomentar los cambios, y conocer los problemas que ocurren en sus áreas.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	3 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Supervisar la asignación de estacionamientos	Etapas	Seguimiento y control
Descripción	Se verifica que los estacionamientos sean usados de forma óptima y no generen demoras en el proceso de reparación.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	5 días	Responsable	Supervisor del taller

Actividad	Controlar la programación de trabajos de carrocería	Etapa	Seguimiento y control
Descripción	Se supervisa que la asignación y programación de trabajos de carrocería se realiza según las propuestas desarrolladas.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	5 días	Responsable	Supervisor del taller

Actividad	Controlar los tiempos de reposición de insumos	Etapa	Seguimiento y control
Descripción	Se supervisa los tiempos que el proveedor se demora en reponer los insumos y si existe un efecto de demora en el proceso.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	5 días	Responsable	Supervisor del taller

Actividad	Realizar reuniones con todo el personal técnico y administrativo para discutir los cambios y realizar ajustes en el diseño	Etapa	Seguimiento y control
Descripción	Las reuniones serán tanto con personal operativo como administrativo para que entienda las mejoras implementadas y los cambios a partir de ese momento.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	7 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Implementar los ajustes y cambios	Etapa	Seguimiento y control
Descripción	Se implementan los ajustes en las diferentes etapas del proceso de reparación según las técnicas y herramientas desarrolladas.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	2 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Realizar estudio de tiempos	Etapa	Cierre
Descripción	Se realiza un estudio de tiempos para medir la duración de cada etapa del proceso de reparación luego de implementadas las mejoras.		
Alcance	Al área productiva del taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	15 días	Responsable	Equipo de proyecto

Actividad	Analizar la información y medir el impacto de los cambios	Etapa	Cierre
Descripción	Se analiza los nuevos registros de producción para poder medir el impacto en los indicadores importantes como Tiempo de permanencia, Calidad de atención y OT trabajadas al mes.		
Alcance	A todo el taller de reparaciones de carrocería y pintura.		
Duración	7 días	Responsable	Analista de calidad

Actividad	Realizar una presentación a gerencia con los alcances obtenidos y presentar el plan de supervisión	Etapas	Cierre
Descripción	A la Gerencia de Servicios Post Venta se realiza una presentación con los resultados y el plan de seguimiento requerido para continuar con la mejora continua.		
Alcance	A la gerencia de Servicios post venta.		
Duración	3 días	Responsable	Analista de Calidad



Anexo 2. Técnica Delphi

Tabla de datos de expertos

N°	Puesto del Trabajador Actual	Calificación Profesional	Años de Experiencia
1	Jefe de taller	Ingeniero Industrial	18
2	Supervisor de calidad	Técnico Automotriz	15
3	Especialista de calidad	Ingeniero Industrial	5
4	Gerente de Servicios	Master en Servicios	8
5	Técnico Especialista en Preparación y Pintura	Técnico Automotriz	8
6	Técnico Especialista Carroceros	Técnico Automotriz	10

Cuestionario 1 – parte 1

CUESTIONARIO 1

A continuación le pedimos su opinión respecto a los problemas identificados en el taller y las oportunidades de mejora propuestas. Por favor marcar con una "X" su respuesta a cada una de las preguntas.

1. ¿Usted considera que un Programa 5s permita mejorar el rendimiento del taller?
SI () NO ()
2. ¿Usted considera que una Distribución de planta permita mejorar el rendimiento del taller?
SI () NO ()
3. ¿Usted considera que una Asignación Optimizada de Trabajos de Carrocería permita mejorar el rendimiento del taller?
SI () NO ()
4. ¿Usted considera que un Sistema KANBAN de reposición de insumos permita mejorar el rendimiento del taller?
SI () NO ()

Cuestionario 1 – parte 2

CUESTIONARIO 1

A continuación le pedimos su opinión respecto a los problemas identificado en el taller y las oportunidades de mejora propuestas. Por favor marcar con una "X" su respuesta a cada una de las preguntas.

5. ¿Usted considera que una Optimización de estacionamientos de espera permita mejorar el rendimiento del taller?
SI () NO ()
6. ¿Usted considera que un Balance de línea permita mejorar el rendimiento del taller?
SI () NO ()
7. ¿Usted considera que un Estudio de Métodos en el área de Preparación permita mejorar el rendimiento del taller?
SI () NO ()
8. ¿Usted considera que un Estudio ergonómico permita mejorar el rendimiento del taller?
SI () NO ()

Resultados Cuestionario 1

Propuesta de Mejora	SI	No	Porcentaje de Aceptación (%)
Programa 5s	5	3	62,5%
Distribución de planta	2	6	25%
Asignación de trabajos de carrocería	7	1	87,5%
Sistema KANBAN de reposición de insumos	1	7	12,5%
Optimización de estacionamientos de espera	4	4	50%
Balance de línea	4	4	50%
Estudio de métodos en el área de preparación	6	2	75%
Estudio ergonómico	2	6	25%

Questionario 2 – parte 1

CUESTIONARIO 2

A continuación le pedimos su opinión respecto a los problemas identificado en el taller y las oportunidades de mejora propuestas. Por favor marcar con una "X" su respuesta a cada una de las preguntas.

1. ¿Usted considera que un Programa 5s permita mejorar el rendimiento del taller? (62,5% de aceptación)
SI () NO ()
2. ¿Usted considera que una Distribución de planta permita mejorar el rendimiento del taller? (25% de aceptación)
SI () NO ()
3. ¿Usted considera que una Asignación Optimizada de Trabajos de Carrocería permita mejorar el rendimiento del taller? (87,5% de aceptación)
SI () NO ()
4. ¿Usted considera que un Sistema KANBAN de reposición de insumos permita mejorar el rendimiento del taller? (12% de aceptación)
SI () NO ()

Questionario 2 – parte 2

CUESTIONARIO 2

A continuación le pedimos su opinión respecto a los problemas identificado en el taller y las oportunidades de mejora propuestas. Por favor marcar con una "X" su respuesta a cada una de las preguntas.

5. ¿Usted considera que una Optimización de estacionamientos de espera permita mejorar el rendimiento del taller? (50% de aceptación)
SI () NO ()
6. ¿Usted considera que un Balance de línea permita mejorar el rendimiento del taller? (50% de aceptación)
SI () NO ()
7. ¿Usted considera que un Estudio de Métodos en el área de Preparación permita mejorar el rendimiento del taller? (75% de aceptación)
SI () NO ()
8. ¿Usted considera que un Estudio ergonómico permita mejorar el rendimiento del taller? (25% de aceptación)
SI () NO ()

Resultados finales

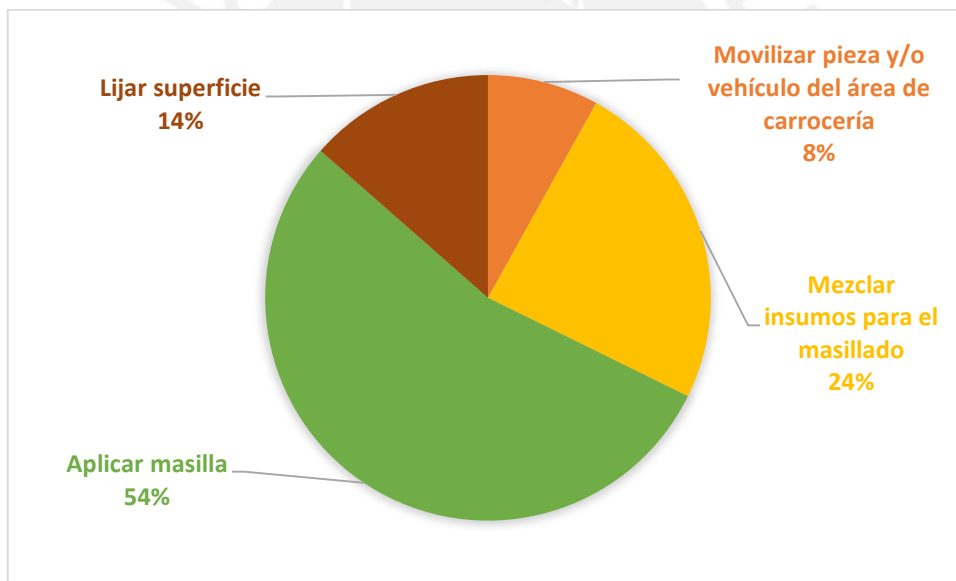
Propuesta de Mejora	SI	No	Porcentaje de Aceptación (%)
Programa 5s	8	0	100%
Distribución de planta	4	4	50%
Asignación de trabajos de carrocería	7	1	87,5%
Sistema KANBAN de reposición de insumos	3	5	37,5%
Optimización de estacionamientos de espera	2	6	25%
Balance de línea	3	5	37,5%
Estudio de métodos en el área de preparación	6	2	75%
Estudio ergonómico	2	6	25%

Anexo 3. Análisis de Ingresos Potenciales

	Tiempo de estancia (días hábiles)	OTs atendidas
ENERO	13.5	181
FEBRERO	12.4	188
MARZO	13.0	179
ABRIL	13.5	181
MAYO	13.9	194
JUNIO	12.7	186
JULIO	12.8	193
AGOSTO	14.0	181
SEPTIEMBRE	12.3	195
OCTUBRE	13.0	201
NOVIEMBRE	13.9	175
DICIEMBRE	11.6	184

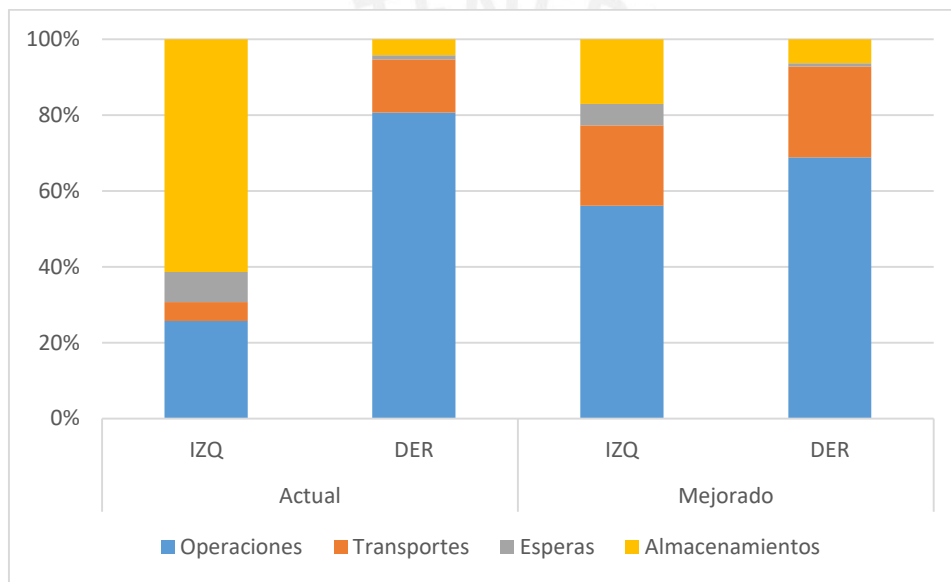
Anexo 4. Tiempo promedio de Preparación (horas)

Actividades regulares	1	2	3	4	5	Promedio	%
Movilizar pieza y/o vehículo del área de carrocería	0.325	0.284	0.263	0.228	0.228	0.266	8.1%
Mezclar insumos para el masillado	0.975	0.852	0.788	0.684	0.684	0.797	24.2%
Aplicar masilla	1.856	1.804	1.726	1.987	1.541	1.783	54.2%
Lijar superficie	0.468	0.398	0.501	0.489	0.369	0.445	13.5%
<i>Total (horas)</i>	<i>3.624</i>	<i>3.338</i>	<i>3.277</i>	<i>3.388</i>	<i>2.822</i>	<i>3.2898</i>	



Anexo 5. Cuadro Comparativo Bimanual

Tipo de acción	Actual		Mejorado	
	IZQ	DER	IZQ	DER
Operaciones	26	75	69	86
Transportes	5	13	26	30
Esperas	8	1	7	1
Almacenamientos	62	4	21	8



Anexo 6. Resultados Anuales 2014

Centro de Servicio – Carrocería y Pintura

San Miguel	Días Totales	Real (Cubo)			Cumplimiento Real			BP		
		OT	MO	Repuestos	OT	MO	Repuestos	OT	MO	Repuestos
Enero	24	200	S/.209,266	S/.430,104	96%	96%	110%	208	S/.218,992	S/.391,043
Febrero	22	197	S/.235,012	S/.408,227	99%	112%	107%	200	S/.210,548	S/.380,316
Marzo	23.5	188	S/.215,800	S/.472,533	100%	109%	121%	188	S/.197,915	S/.391,236
Abril	22	200	S/.225,326	S/.392,790	109%	116%	103%	184	S/.194,057	S/.382,187
Mayo	23.5	233	S/.238,258	S/.474,257	126%	122%	119%	185	S/.195,141	S/.398,833
Junio	23	215	S/.240,189	S/.437,143	100%	107%	113%	214	S/.225,496	S/.388,490
Julio	23	233	S/.256,708	S/.403,743	114%	119%	112%	205	S/.215,739	S/.360,210
Agosto	23	210	S/.251,470	S/.419,573	100%	109%	103%	210	S/.231,000	S/.405,992
Septiembre	24	229	S/.282,174	S/.504,149	109%	122%	123%	210	S/.231,000	S/.410,065
Octubre	24	233	S/.304,606	S/.462,050	108%	129%	110%	215	S/.236,500	S/.420,344
Noviembre	22	209	S/.252,190	S/.449,394	97%	107%	111%	215	S/.236,500	S/.403,975
Diciembre	22	218	S/.242,382	S/.467,758	99%	100%	113%	220	S/.242,000	S/.412,713

Acumulado

	Real			Alcance			BP		
	OT	MO	Repuestos	OT	MO	Repuestos	OT	MO	Repuestos
Enero	200	S/.209,266	S/.430,104	96%	96%	110%	208	S/.218,992	S/.391,043
Febrero	397	S/.444,278	S/.838,331	97%	103%	109%	408	S/.429,539	S/.771,359
Marzo	585	S/.660,078	S/.1,310,864	98%	105%	113%	596	S/.627,454	S/.1,162,595
Abril	785	S/.885,405	S/.1,703,653	101%	108%	110%	780	S/.821,511	S/.1,544,783
Mayo	1018	S/.1,123,663	S/.2,177,910	105%	111%	112%	965	S/.1,016,652	S/.1,943,616
Junio	1233	S/.1,363,852	S/.2,615,053	105%	110%	112%	1179	S/.1,242,149	S/.2,332,106
Julio	1466	S/.1,620,559	S/.3,018,796	106%	111%	112%	1384	S/.1,457,888	S/.2,692,317
Agosto	1676	S/.1,872,030	S/.3,438,369	105%	111%	111%	1594	S/.1,688,888	S/.3,098,309
Septiembre	1905	S/.2,154,204	S/.3,942,518	106%	112%	112%	1804	S/.1,919,888	S/.3,508,373
Octubre	2138	S/.2,458,810	S/.4,404,568	106%	114%	112%	2019	S/.2,156,388	S/.3,928,717
Noviembre	2347	S/.2,711,000	S/.4,853,961	105%	113%	112%	2234	S/.2,392,888	S/.4,332,692
Diciembre	2565	S/.2,953,382	S/.5,321,720	105%	112%	112%	2454	S/.2,634,888	S/.4,745,406

Cantidad de reparaciones por Seguro

CCSS San Miguel	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL	Promedio
RIMAC	69	58	68	82	82	59	72	74	72	71	67	56	830	69
PACIFICO	38	49	38	32	44	49	38	39	40	48	38	40	493	41
LA POSITIVA	12	19	14	12	18	12	8	13	16	23	11	13	171	14
MAPFRE	55	26	33	34	38	42	46	36	54	43	37	47	491	41
PARTICULAR	22	30	25	25	30	37	35	31	29	35	34	32	365	30
TOTAL	196	182	178	185	212	199	199	193	211	220	187	188	2350	196

Gráfico por volumen de atenciones

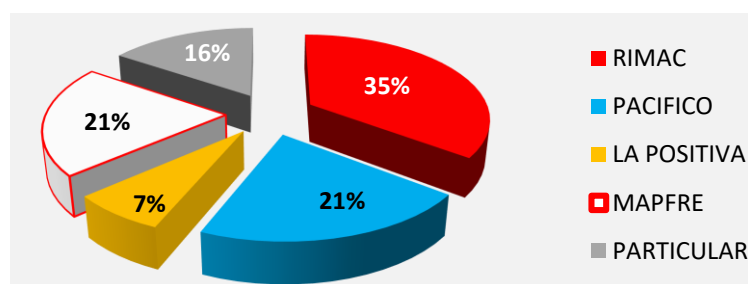
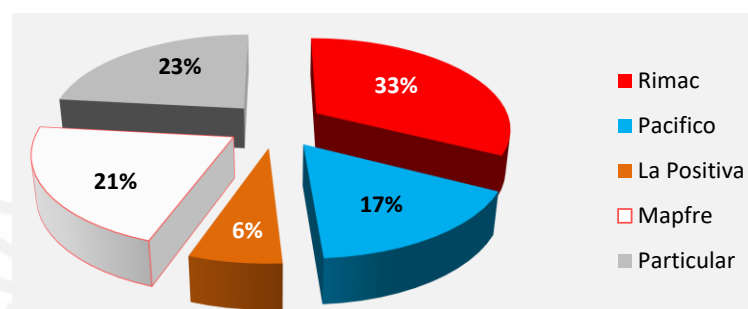


Gráfico por volumen de facturación



Ingreso vs entrega de unidades

Mes	Ingresos	Entregas	Días productivos	Ingreso (Unid/día)	Entrega (Unid/día)
En	210	200	24	8.8	8.3
Feb	190	197	22	8.6	9.0
Mar	186	188	23.5	7.9	8.0
Abr	208	200	22	9.5	9.1
May	221	233	23.5	9.4	9.9
Jun	240	215	23	10.4	9.3
Jul	237	233	23	10.3	10.1
Agost	232	210	23	10.1	9.1
Sept	256	229	24	10.7	9.5
Oct	219	233	24	9.1	9.7
Nov	230	209	22	10.5	9.5
Dic	215	218	22	9.8	9.9

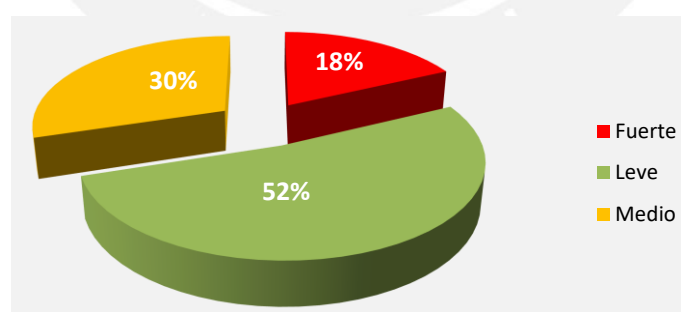
Centro de Servicios – Composición de Ingreso

	% MO	% Repuestos	MO / OT	Repuestos / OT	Venta Total / OT
Enero	33%	67%	S/.1,046	S/.2,151	S/.3,197
Febrero	37%	63%	S/.1,193	S/.2,072	S/.3,265
Marzo	31%	69%	S/.1,148	S/.2,513	S/.3,661
Abril	36%	64%	S/.1,127	S/.1,964	S/.3,091
Mayo	33%	67%	S/.1,023	S/.2,035	S/.3,058
Junio	35%	65%	S/.1,117	S/.2,033	S/.3,150
Julio	39%	61%	S/.1,102	S/.1,733	S/.2,835
Agosto	37%	63%	S/.1,197	S/.1,998	S/.3,195
Septiembre	36%	64%	S/.1,232	S/.2,202	S/.3,434
Octubre	40%	60%	S/.1,307	S/.1,983	S/.3,290
Noviembre	36%	64%	S/.1,207	S/.2,150	S/.3,357
Diciembre	34%	66%	S/.1,112	S/.2,146	S/.3,258
Promedio	36%	64%	S/.1,151	S/.2,082	S/.3,233

Criterio de Clasificación de Daños

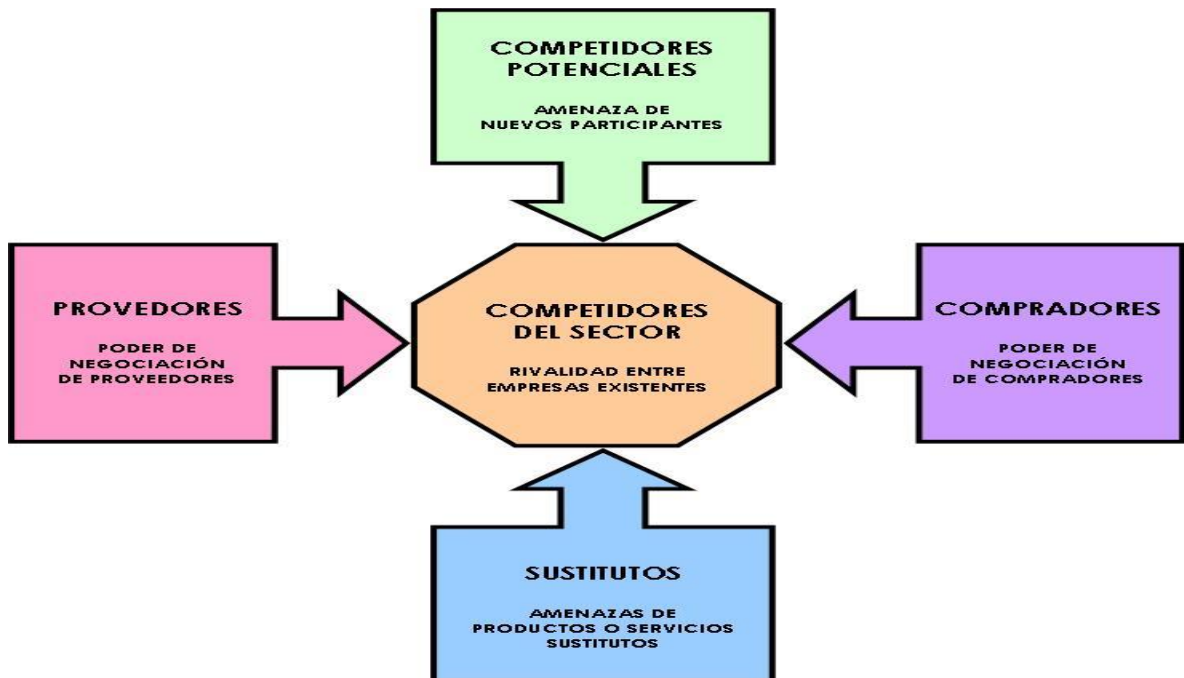
Criterio de Daño	Horas MO		Paños de Pintura		Total MO	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
	Leve	0	15	0	2	S/.0
Medio	15	25	2	5	S/.1,054	S/.2,090
Fuerte	25	+∞	5	+∞	S/.2,091	+∞

Gráfico de Clasificación – Resultados 2014



Anexo 7. 5 Fuerzas de Porter

Flujograma de Actividades dentro del Taller



Fuente: Empresa; elaboración propia

Rivalidad entre competidores

Dentro de la principal competencia se encuentran los diversos talleres alrededor de todo lima. Estos en muchos casos no ofrecen repuestos originales. Por lo tanto ofrecen un servicio barato pero de baja calidad.

Amenaza de Entrada de Nuevos Competidores

Hay muchos factores que hacen difícil entrar en el negocio de talleres autorizados. Si bien es cierto que abrir un taller es relativamente fácil pero contar con la certificación y garantía de la marca de vehículos no. Dentro de las principales barreras se encuentra:

- Falta de experiencia
- Altos costos de importación
- Grandes necesidades de capital
- Posesión de Patentes

Amenaza de Ingreso de Producto Sustituto

El principal producto sustituto para maquinarias viene a ser los repuestos no originales. Los cuales ingresan con fuerza al mercado mediante una estrategia de precios bajos. Estos productos sustitutos son los que se encuentran principalmente en el mercado.

Poder de negociación de los Proveedores

Podemos apreciar 2 casos en esta fuerza:

En primer lugar está el poder de negociación del principal y único proveedor de repuestos, la marca de vehículos Japón este tiene un gran poder de negociación. La empresa en estudio depende de estos repuestos de tal manera que este proveedor controla los precios y disponibilidad.

En segundo plano están los proveedores de herramientas, pinturas y otros insumos. Estos poseen un poder negociación un poco débil debido a que podemos encontrar estos productos en diversos proveedores.

Poder de negociación de los Consumidores

La empresa posee un gran poder de negociación sobre los consumidores debido a que es el único taller y distribuidor oficial de la marca de vehículos en todo el Perú. Por lo tanto si los consumidores desean un servicio de calidad con la garantía que brinda la marca de vehículos se verán obligados a llevar sus vehículos a los diversos talleres de la empresa.

Anexo 8. Registro - Clasificación de Nivel de Daños

Nro.	MO	Repuestos	Total	Tipo de Daño
1	S/. 1,511	S/. 3,094	S/.4,606	MEDIO
2	S/. 910	S/. 0	S/.910	LEVE
3	S/. 97	S/. 130	S/.227	LEVE
4	S/. 417	S/. 0	S/.417	LEVE
5	S/. 121	S/. 214	S/.336	LEVE
6	S/. 3,452	S/. 4,612	S/.8,064	FUERTE
7	S/. 204	S/. 0	S/.204	LEVE
8	S/. 382	S/. 0	S/.382	LEVE
9	S/. 425	S/. 2,407	S/.2,831	LEVE
10	S/. 746	S/. 1,246	S/.1,992	LEVE
11	S/. 1,604	S/. 5,792	S/.7,396	MEDIO
12	S/. 662	S/. 0	S/.662	LEVE
13	S/. 1,092	S/. 1,087	S/.2,179	MEDIO
14	S/. 516	S/. 743	S/.1,259	LEVE
15	S/. 931	S/. 270	S/.1,201	LEVE
16	S/. 2,328	S/. 1,488	S/.3,816	FUERTE
17	S/. 1,388	S/. 5,707	S/.7,095	MEDIO
18	S/. 1,643	S/. 1,256	S/.2,898	MEDIO
19	S/. 110	S/. 2,000	S/.2,110	LEVE
20	S/. 0	S/. 0	S/.0	NO APLICA
21	S/. 505	S/. 172	S/.677	LEVE
22	S/. 3,393	S/. 10,335	S/.13,728	FUERTE
23	S/. 686	S/. 1,421	S/.2,107	LEVE
24	S/. 104	S/. 214	S/.318	LEVE
25	S/. 1,046	S/. 1,048	S/.2,093	LEVE
26	S/. 0	S/. 0	S/.0	NO APLICA
27	S/. 818	S/. 544	S/.1,362	LEVE
28	S/. 643	S/. 247	S/.890	LEVE
29	S/. 4,763	S/. 1,600	S/.6,363	FUERTE
30	S/. 1,985	S/. 826	S/.2,810	MEDIO
31	S/. 3,198	S/. 5,843	S/.9,042	FUERTE
32	S/. 1,194	S/. 1,054	S/.2,249	MEDIO
33	S/. 719	S/. 301	S/.1,020	LEVE
34	S/. 803	S/. 136	S/.939	LEVE
35	S/. 1,007	S/. 3,244	S/.4,251	LEVE
36	S/. 1,549	S/. 2,502	S/.4,051	MEDIO
37	S/. 1,571	S/. 3,041	S/.4,612	MEDIO
38	S/. 2,850	S/. 6,359	S/.9,209	FUERTE
39	S/. 511	S/. 9	S/.520	LEVE
40	S/. 395	S/. 0	S/.395	LEVE
41	S/. 1,920	S/. 1,439	S/.3,360	MEDIO

Nro.	MO	Repuestos	Total	Tipo de Daño
42	S/. 1,382	S/. 0	S/.1,382	MEDIO
43	S/. 2,363	S/. 3,035	S/.5,399	FUERTE
44	S/. 1,014	S/. 0	S/.1,014	LEVE
45	S/. 239	S/. 0	S/.239	LEVE
46	S/. 474	S/. 1,102	S/.1,577	LEVE
47	S/. 3,334	S/. 15,545	S/.18,878	FUERTE
48	S/. 383	S/. 144	S/.526	LEVE
49	S/. 0	S/. 0	S/.0	LEVE
50	S/. 1,153	S/. 661	S/.1,814	MEDIO
51	S/. 1,187	S/. 279	S/.1,465	MEDIO
52	S/. 580	S/. 40	S/.620	LEVE
53	S/. 1,323	S/. 2,187	S/.3,511	MEDIO
54	S/. 999	S/. 598	S/.1,596	LEVE
55	S/. 1,029	S/. 1,762	S/.2,791	LEVE
56	S/. 2,334	S/. 1,504	S/.3,838	FUERTE
57	S/. 0	S/. 0	S/.0	LEVE
58	S/. 242	S/. 1,597	S/.1,839	LEVE
59	S/. 901	S/. 0	S/.901	LEVE
60	S/. 503	S/. 0	S/.503	LEVE
61	S/. 577	S/. 921	S/.1,498	LEVE
62	S/. 20	S/. 0	S/.20	LEVE
63	S/. 2,594	S/. 6,740	S/.9,334	FUERTE
64	S/. 525	S/. 506	S/.1,031	LEVE
65	S/. 457	S/. 0	S/.457	LEVE
66	S/. 264	S/. 998	S/.1,262	LEVE
67	S/. 3,124	S/. 8,266	S/.11,390	FUERTE
68	S/. 871	S/. 438	S/.1,309	LEVE
69	S/. 1,283	S/. 836	S/.2,119	MEDIO
70	S/. 833	S/. 553	S/.1,386	LEVE
71	S/. 2,315	S/. 2,762	S/.5,077	FUERTE
72	S/. 628	S/. 0	S/.628	LEVE
73	S/. 0	S/. 0	S/.0	LEVE
74	S/. 2,206	S/. 3,387	S/.5,593	FUERTE
75	S/. 1,145	S/. 1,572	S/.2,717	MEDIO
76	S/. 3,130	S/. 9,971	S/.13,101	FUERTE
77	S/. 1,727	S/. 2,087	S/.3,815	MEDIO
78	S/. 55	S/. 0	S/.55	LEVE
79	S/. 1,544	S/. 1,990	S/.3,534	MEDIO
80	S/. 1,270	S/. 988	S/.2,258	MEDIO
81	S/. 598	S/. 0	S/.598	LEVE
82	S/. 2,237	S/. 5,825	S/.8,062	FUERTE
83	S/. 2,350	S/. 3,547	S/.5,897	FUERTE
84	S/. 909	S/. 1,800	S/.2,709	LEVE
85	S/. 840	S/. 460	S/.1,299	LEVE

Nro.	MO	Repuestos	Total	Tipo de Daño
86	S/. 880	S/. 1,663	S/.2,542	LEVE
87	S/. 1,317	S/. 959	S/.2,275	MEDIO
88	S/. 3,012	S/. 7,227	S/.10,239	FUERTE
89	S/. 14	S/. 129	S/.144	LEVE
90	S/. 1,075	S/. 1,058	S/.2,133	MEDIO
91	S/. 1,108	S/. 1,732	S/.2,840	MEDIO
92	S/. 866	S/. 919	S/.1,786	LEVE
93	S/. 0	S/. 0	S/.0	LEVE
94	S/. 2,827	S/. 5,110	S/.7,937	FUERTE
95	S/. 770	S/. 744	S/.1,514	LEVE
96	S/. 1,174	S/. 880	S/.2,054	MEDIO
97	S/. 712	S/. 579	S/.1,292	LEVE
98	S/. 0	S/. 432	S/.432	LEVE
99	S/. 5,326	S/. 5,854	S/.11,180	FUERTE
100	S/. 1,562	S/. 0	S/.1,562	MEDIO
101	S/. 989	S/. 0	S/.989	LEVE
102	S/. 807	S/. 1,486	S/.2,293	LEVE
103	S/. 3,259	S/. 1,677	S/.4,937	FUERTE
104	S/. 479	S/. 4,640	S/.5,119	LEVE
105	S/. 1,291	S/. 1,221	S/.2,513	MEDIO
106	S/. 1,084	S/. 1,180	S/.2,264	MEDIO
107	S/. 1,416	S/. 1,793	S/.3,210	MEDIO
108	S/. 867	S/. 918	S/.1,786	LEVE
109	S/. 169	S/. 129	S/.299	LEVE
110	S/. 1,312	S/. 45	S/.1,357	MEDIO
111	S/. 270	S/. 132	S/.402	LEVE
112	S/. 2,973	S/. 2,146	S/.5,120	FUERTE
113	S/. 216	S/. 0	S/.216	LEVE
114	S/. 48	S/. 192	S/.240	LEVE
115	S/. 0	-S/. 30	-S/.30	LEVE
116	S/. 987	S/. 996	S/.1,983	LEVE
117	S/. 668	S/. 931	S/.1,599	LEVE
118	S/. 0	S/. 1,982	S/.1,982	LEVE
119	S/. 2,147	S/. 1,844	S/.3,991	FUERTE
120	S/. 1,563	S/. 298	S/.1,861	MEDIO
121	S/. 0	S/. 0	S/.0	LEVE
122	S/. 510	S/. 1,778	S/.2,289	LEVE
123	S/. 121	S/. 227	S/.348	LEVE
124	S/. 1,487	S/. 4,238	S/.5,726	MEDIO
125	S/. 1,160	S/. 552	S/.1,712	MEDIO
126	S/. 891	S/. 64	S/.954	LEVE
127	S/. 693	S/. 3,106	S/.3,798	LEVE
128	S/. 63	S/. 3,451	S/.3,514	LEVE
129	S/. 383	S/. 1,858	S/.2,240	LEVE
130	S/. 1,700	S/. 7,144	S/.8,844	MEDIO
131	S/. 383	S/. 1,737	S/.2,120	LEVE
132	S/. 840	S/. 0	S/.840	LEVE
133	S/. 465	S/. 1,472	S/.1,936	LEVE
134	S/. 1,451	S/. 1,365	S/.2,815	MEDIO
135	S/. 1,740	S/. 921	S/.2,661	MEDIO
136	S/. 590	S/. 545	S/.1,135	LEVE

Nro.	MO	Repuestos	Total	Tipo de Daño
137	S/. 978	S/. 1,273	S/.2,251	LEVE
138	S/. 2,380	S/. 0	S/.2,380	FUERTE
139	S/. 646	S/. 168	S/.813	LEVE
140	S/. 627	S/. 23	S/.651	LEVE
141	S/. 617	S/. 176	S/.793	LEVE
142	S/. 93	S/. 164	S/.257	LEVE
143	S/. 0	S/. 102	S/.102	LEVE
144	S/. 1,953	S/. 204	S/.2,156	MEDIO
145	S/. 1,149	S/. 1,479	S/.2,628	MEDIO
146	S/. 1,797	S/. 1,946	S/.3,743	MEDIO
147	S/. 2,460	S/. 3,549	S/.6,009	FUERTE
148	S/. 2,556	S/. 61	S/.2,617	FUERTE
149	S/. 1,302	S/. 948	S/.2,250	MEDIO
150	S/. 691	S/. 1,132	S/.1,823	LEVE
151	S/. 0	S/. 0	S/.0	LEVE
152	S/. 1,375	S/. 1,174	S/.2,549	MEDIO
153	S/. 636	S/. 0	S/.636	LEVE
154	S/. 224	S/. 0	S/.224	LEVE
155	S/. 909	S/. 627	S/.1,536	LEVE
156	S/. 958	S/. 2,886	S/.3,844	LEVE
157	S/. 834	S/. 0	S/.834	LEVE
158	S/. 700	S/. 941	S/.1,641	LEVE
159	S/. 731	S/. 96	S/.826	LEVE
160	S/. 722	S/. 509	S/.1,230	LEVE
161	S/. 2,112	S/. 3,335	S/.5,446	FUERTE
162	S/. 561	S/. 1,540	S/.2,101	LEVE
163	S/. 1,247	S/. 25	S/.1,272	MEDIO
164	S/. 0	S/. 121	S/.121	LEVE
165	S/. 470	S/. 1,927	S/.2,397	LEVE
166	S/. 714	S/. 308	S/.1,022	LEVE
167	-S/. 49	S/. 7	-S/.42	NO APLICA
168	S/. 470	S/. 757	S/.1,227	LEVE
169	S/. 454	S/. 2,364	S/.2,818	LEVE
170	S/. 1,806	S/. 710	S/.2,516	MEDIO
171	S/. 4,216	S/. 5,190	S/.9,406	FUERTE
172	S/. 1,920	S/. 780	S/.2,700	MEDIO
173	S/. 1,194	S/. 327	S/.1,521	MEDIO
174	S/. 38	S/. 0	S/.38	LEVE
175	S/. 383	S/. 1,870	S/.2,253	LEVE
176	S/. 679	S/. 78	S/.757	LEVE
177	S/. 2,282	S/. 3,341	S/.5,624	FUERTE
178	S/. 846	S/. 2,706	S/.3,553	LEVE
179	S/. 459	S/. 0	S/.459	LEVE
180	S/. 132	S/. 1,189	S/.1,321	LEVE
181	S/. 4,217	S/. 4,415	S/.8,632	FUERTE
182	S/. 741	S/. 0	S/.741	LEVE
183	S/. 800	S/. 0	S/.800	LEVE
184	S/. 1,594	S/. 301	S/.1,895	MEDIO
185	S/. 584	S/. 1,097	S/.1,681	LEVE
186	S/. 1,443	S/. 3,143	S/.4,586	MEDIO
187	S/. 1,378	S/. 0	S/.1,378	MEDIO

Nro.	MO	Repuestos	Total	Tipo de Daño
188	S/. 1,095	S/. 373	S/.1,468	MEDIO
189	S/. 660	S/. 1,784	S/.2,444	LEVE
190	S/. 2,713	S/. 0	S/.2,713	FUERTE
191	S/. 0	S/. 0	S/.0	NO APLICA
192	S/. 498	S/. 245	S/.743	LEVE
193	S/. 2,342	S/. 3,861	S/.6,203	FUERTE
194	S/. 2,578	S/. 8,689	S/.11,267	FUERTE
195	S/. 571	S/. 1,193	S/.1,765	LEVE
196	S/. 0	S/. 0	S/.0	LEVE
197	S/. 0	S/. 0	S/.0	NO APLICA
198	S/. 508	S/. 77	S/.585	LEVE
199	S/. 1,037	S/. 0	S/.1,037	LEVE
200	S/. 2,919	S/. 2,544	S/.5,462	FUERTE



Anexo 9. Datos de Productividad

PUESTO	OT	PLACA	Planificado (Horas)	Real (Horas)
Mecánica	1076	F3T-736	5	4.33
Mecánica	1147	AJD-365	8	4.08
Mecánica	1443	AHC-342	2	3.58
Mecánica	1329	EGO-035	2	0.67
Mecánica	1438	AEZ-052	2	2.75
Carrocería	1218	CQY-909	28.8	25.60
Carrocería	1309	LGN-599	12	6.67
Carrocería	1412	LGN-599	6	6.67
Carrocería	1254	AER-549	9.6	13.39
Carrocería	1234	D7D-245	6	3.75
Carrocería	1397	BIE-184	7	4.25
Carrocería	1421	AAA-157	25	10.95
Carrocería	1333	F4N-467	16	6.63
Carrocería	1385	AAB-670	4	1.67
Preparación	979	ALMACEN	4	8.23
Preparación	1360	AFZ-120	4.5	3.45
Pintura	1282	D6W-280	5.5	2.45
Preparación	1396	AHN-436	6.75	12.15
Preparación	1297	D2I-253	4	7.33
Pintura	1361	AA-157	2.5	4.33
Preparación	1222	F4M-628	4	9.05
Preparación	1380	AEN-836	4.75	15.18
Pintura	1344	ABT-167	2.5	4.00
Pintura	1360	AFZ-120	5	4.00
Preparación	1455	ACZ-523	2	3.00
Preparación	1421	AAA-157	3.5	12.92
Pintura	1420	FOZ-364	3	1.75
Preparación	1432	EGN-728	4.5	2.42
Preparación	1333	F4N-467	4.5	1.50
Preparación	1385	AAB-670	2	1.50
Preparación	1385	AAB-670	3.75	7.23
Preparación	1422	C2F-017	4	3.77
Preparación	1152	C8W-430	6.5	7.33
Preparación	1417	LGP-892	3	6.23
Armado	1297	D2I-253	4	2.00
Preparación	1447	AHD-144	3	3.23
Armado	1360	AFZ-120	15	13.50
Armado	1341	D4C-527	2	0.67
Preparación	1457	F7L-683	3	2.78
Armado	1346	D6J-418	4	2.79
Preparación	1419	B7Z-150	2	9.66

PUESTO	OT	PLACA	Planificado (Horas)	Real (Horas)
Armado	1441	AKA-314	8	6.50
Pulido	1283	BOR-787	1	0.75
Pulido	1253	B9B-267	4.5	0.92
Armado	1331	ADB-113	4	5.65
Pulido	1331	ADB-113	9	2.02
Armado	1303	F8J-722	5.12	2.67
Pulido	1189	D9J-149	4.5	3.17
Pulido	1147	AJD-365	7	2.00
Pulido	1297	D2I-253	2.5	0.58
Armado	1288	C9J-239	3	2.67
Armado	1344	ABT-167	1.6	2.99
Pulido	1288	C9J-239	2.5	1.75
Carrocería	1422	C2F-017	10	5.75
Armado	1444	B7Z-150	7	2.17
Pulido	1422	C2F-017	3.5	1.83
Pulido	1398	ADR-604	2.5	0.67
Armado	1419	B7Z-150	4	3.58
Pulido	1385	AAB-670	3.5	1.58
Pulido	1396	AHN-436	7	2.00
Pulido	1444	B7Z-150	2.5	1.50
Pulido	1419	B7Z-150	2.5	1.50
Armado	1325	ADX-520	4.2	3.50
Pulido	1417	LGP-892	2.5	0.92
Armado	1417	LGP-892	2	3.58
Carrocería	1417	LGP-892	4	3.58
Pulido	1325	ADX-520	5.5	1.00
Armado	1234	D7D-245	2	2.58
Carrocería	1380	AEN-836	8.4	7.47
Pulido	1380	AEN-836	4	0.92
Pulido	1346	D6J-418	3.8	1.83
Pulido	1234	D7D-245	2	1.25
Carrocería	1356	AFE-356	5.6	5.80
Armado	1373	C3J-641	5.6	1.92
Armado	1330	C3J-641	1.5	1.92
Pulido	1360	AFZ-120	4	1.00
Pulido	1356	AFE-356	3.5	1.25
Armado	1457	F7L-683	5	1.50
Mecánica	1403	B6Q-418	9	4.25
Mecánica	1340	AJN-162	2	2.25
Mecánica	1370	X2A-453	6	2.58
Mecánica	1341	D4C-527	14	7.00
Mecánica	1380	AEN-836	2	1.42
Mecánica	1435	D4Z-210	5	5.78

PUESTO	OT	PLACA	Planificado (Horas)	Real (Horas)
Mecánica	782	B8X-229	24	7.58
Carrocería	1378	C9H-537	32	20.17
Carrocería	1487	F6T-419	16	6.17
Carrocería	1484	C8H-104	16	3.11
Carrocería	1478	C4E-332	12.8	7.50
Carrocería	1399	LGM-368	23	8.77
Carrocería	1402	AFJ-601	16	4.75
Carrocería	1497	C3W-277	22	5.77
Carrocería	1406	B2D-582	20.4	7.42
Pintura	1523	1523	2	2.04
Preparación	1237	C7H-099	3.25	10.15
Preparación	1402	AFJ-601	3	3.58
Preparación	1461	B0O-247	2.5	1.17
Pintura	1383	BOR-542	4.5	3.40
Pintura	1412	LGN-599	2	1.50
Preparación	1383	BOQ-542	4.5	9.06
Preparación	1384	F6R-825	4.5	6.28
Preparación	1525	D5J-060	4.75	8.33
Pintura	1461	B0O-274	2.5	2.52
Pintura	1402	AFJ-601	3.5	2.51
Preparación	1392	C4D-721	4	4.35
Preparación	856	C3K-300	12.75	9.93
Preparación	1453	D3N-357	3.5	9.02
Preparación	1443	AHC-342	4.25	13.77
Pintura	1474	S.P	3.5	4.33
Preparación	1484	C8H-104	6.75	4.71
Preparación	1469	B9I-133	4	8.03
Preparación	1468	C4R-323	2.5	7.01
Pintura	1496	ABX-466	1	1.36
Preparación	1241	C1H-497	1.75	4.56
Preparación	1478	C4E-332	3.5	4.00
Preparación	1538	D5H-217	5	3.33
Preparación	1531	ABU-597	3	2.67
Preparación	1561	A0Q-542	1	1.67
Armado	1397	BIE-184	4	7.34
Armado	1244	D4U-175	9.6	3.00
Armado	1333	F4N-467	4	1.58
Armado	1421	AAA-157	5	1.83
Armado	1476	AGF-128	7	0.67
Preparación	1406	B2D-582	7	8.09
Armado	1490	EGP-688	3.4	0.83
Armado	1383	BOQ-542	7	1.42
Preparación	1496	ABX-466	4	7.17

PUESTO	OT	PLACA	Planificado (Horas)	Real (Horas)
Armado	1497	C3W-277	6	1.67
Preparación	1521	AEP-441	3.5	3.25
Armado	1424	AHO-694	4.5	0.75
Preparación	1532	ADQ-227	1.5	3.50
Preparación	1545	F3V-630	4	9.16
Preparación	1509	F3V-630	4	9.15
Pulido	1457	F7L-683	2.5	2.75
Armado	1413	ADQ-227	3	1.33
Pulido	1413	ADQ-227	3	0.92
Armado	1254	AER-549	2.4	4.00
Pulido	1397	BIE-184	3.5	2.67
Preparación	1218	CQY-909	4.5	10.49
Pulido	1244	D4U-175	5.5	2.47
Carrocería	1479	C9H-159	10	5.67
Pulido	1479	C9H-159	1	2.92
Pulido	1408	C9H-159	1.5	2.92
Pulido	1475	EGP-591	3	0.83
Pulido	1437	EGP-591	3	0.83
Pulido	1423	E1H-375	2	1.42
Pulido	1333	F4N-467	1	0.50
Armado	1394	F3F-065	2.2	1.58
Armado	1366	F3F-065	1.7	1.58
Pulido	1421	AAA-157	3	1.50
Armado	1526	D2L-153	1	1.75
Pulido	1476	AFG-128	4.5	3.92
Pulido	1462	B3S-357	1.5	0.83
Pulido	1354	EGP-590	2.5	1.92
Armado	1522	CGU-317	2	1.50
Pulido	1432	EGN-728	3.5	5.67
Pulido	1309	LGN-599	3.5	1.17
Pulido	1412	LGN-599	2.5	1.17
Carrocería	1432	EGN-728	10.8	9.83
Pulido	1461	B0O-247	2.5	1.17
Armado	1402	AFJ-601	4	3.50
Pulido	1218	CQY-909	5	2.38
Pulido	1402	AFJ-601	2.5	0.58
Pulido	1508	AEQ-627	1.5	0.67
Pulido	1445	ADB-626	2.5	1.33
Armado	1516	ABT-482	5	7.67
Armado	1532	ADQ-227	4.5	5.25
Pulido	1446	V3G-562	3	0.92
Armado	1460	AEF-155	2.5	3.60
Carrocería	1460	AEF-155	9	3.60

PUESTO	OT	PLACA	Planificado (Horas)	Real (Horas)
Armado	1474	EEB-124	12	4.08
Pulido	1474	EEB-124	3	1.42
Armado	1473	PM00260	2	4.00
Carrocería	1473	PM00260	6	4.00
Armado	1560	M2Y-007	2	0.67
Pulido	1473	EEB-121	2.5	0.83
Armado	1538	D5H-217	1	1.33
Mecánica	1399	LGM-368	10	1.75
Mecánica	1123	D3S-247	6	3.00
Mecánica	1152	C8W-430	12	8.17
Mecánica	1364	AHM-683	2	0.92
Mecánica	1494	C3T-298	3	2.25
Preparación	1463	U1B-592	5	17.15
Pintura	1384	F6R-825	5.5	5.67
Preparación	1465	B2L-873	5.5	14.40
Preparación	1529	F7E-082	1.5	9.27
Preparación	1247	C7H-099	4.25	5.57
Preparación	1357	ACW-072	3.5	18.90
Pintura	1521	AEP-441	3	1.42
Pintura	1390	ABR-524	3.5	1.42
Preparación	1023	B6D-460	8.75	20.88
Preparación	1549	AID-653	2.5	2.25
Preparación	1160	D7N-576	3	5.91
Preparación	1076	F3T-736	5	13.31
Preparación	1518	C8I-585	2.5	9.85
Preparación	1569	AKA-102	3	4.78
Preparación	1567	ADK-402	2	3.24
Pintura	1357	ACW-072	4	1.58
Pintura	1465	B2L-873	6	1.58
Pintura	1529	F7E-082	1.5	1.58

Anexo 10. Modelo de Programación Lineal

Clasificación de daño por cada orden de trabajo

param calificacion_daño:

	1	2	3:=
1	0	0	1
2	1	0	0
3	0	1	0
4	1	0	0
5	1	0	0
6	0	1	0
7	0	1	0
8	1	0	0
9	1	0	0
10	1	0	0
11	1	0	0
12	1	0	0
13	0	1	0
14	1	0	0
15	0	0	1
16	0	1	0
17	0	1	0
18	0	0	1
19	0	0	1
20	0	1	0
21	0	0	1
22	1	0	0
23	1	0	0
24	1	0	0
25	1	0	0
26	1	0	0
27	1	0	0
28	1	0	0
29	0	0	1
30	1	0	0
31	1	0	0
32	1	0	0
33	1	0	0
34	1	0	0
35	1	0	0;

Horas planificadas por cada orden de trabajo

param tiempo:=

1	37
2	11.3
3	19
4	2
5	12
6	24
7	19

8	9
9	2
10	9
11	8
12	13.5
13	16
14	12
15	62
16	24
17	15.5
18	44.8
19	15
20	22
21	29
22	2
23	10
24	9
25	3
26	8.8
27	8
28	2.5
29	15
30	8.4
31	4
32	8.5
33	10
34	7
35	11;

Datos de productividad por carrocerero

param productividad:

	1	2	3 :=
1	1.59	1.83	1.71
2	1.70	1.54	1.85
3	1.13	1.46	1.46
4	1.17	1.54	1.46
5	1.12	1.02	2.28
6	1.68	0.67	0.80
7	1.58	0.96	0.67
8	1.90	0.65	0.78
9	2.18	0.89	0.66;

Modelo de programación

set orden:= 1..35;

set daño:= 1..3;

set operario:= 1..9;

param calificacion_daño {orden,daño};

param tiempo {orden};

param productividad {operario,daño};

```

var x {operario,orden} binary;

minimize T_usado:
    sum {i in operario, j in orden, h in daño} x[i,j] * tiempo[j]
*calificacion_daño[j,h]/productividad[i,h];

subject to T_max {i in operario}:
    sum {j in orden, h in daño} x[i,j] * tiempo[j]
*calificacion_daño[j,h]/productividad[i,h] <= 40;

subject to asignar_toda_orden {j in orden}:
    sum {i in operario} x[i,j] = 1;

```

Resultados del modelo de optimización

x [*,*] (tr)

:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:=
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
24	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
29	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
32	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
33	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
35	0	0	0	0	0	0	0	1	0	

Anexo 11. Escenarios de Rentabilidad

ESCENARIO PESIMISTA									
		1.0025			0,25% AUMENTO MENSUAL				
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Ingresos									
Vehículos Reparados		185	185	186	186	187	187	188	188
Venta por vehículo (s/)		S/ 997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00
Total Ingresos (s/)		S/184,445.0	S/184,906.1	S/185,368.3	S/185,831.80	S/186,296.38	S/186,762.1	S/187,229.0	S/187,697.1
Egresos									
Costos Directos de Producción		S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00
Incentivos		S/ 1,675.00	S/ 1,675.00	S/ 1,675.00	S/ 1,675.00	S/ 1,675.00	S/ 1,675.00	S/ 1,675.00	S/ 1,675.00
Costos Indirectos de Producción		S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00
Gastos Operativos		S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00
Inversión	S/120,000.00								
Total Egresos	S/120,000.00	S/122,963.0	S/122,963.00	S/122,963.00	S/122,963.0	S/122,963.00	S/122,963.00	S/122,963.00	S/122,963.00
Utilidad									
	S/120,000.00	S/61,482.00	S/61,943.11	S/62,405.38	S/62,868.80	S/63,333.38	S/63,799.12	S/64,266.02	S/64,734.10
Impuesto a la renta 28%	S/-	S/17,214.96	S/17,344.07	S/17,473.51	S/17,603.26	S/17,733.35	S/17,863.75	S/17,994.49	S/18,125.55
Flujo de Caja Económico	-S/120,000.0	S/44,267.04	S/44,599.04	S/44,931.87	S/45,265.54	S/45,600.03	S/45,935.37	S/46,271.54	S/46,608.55
TIR		33.8%							

ESCENARIO OPTIMISTA

		1.05			5% AUMENTO HASTA LLEGAR A 212				
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
<u>Ingresos</u>									
Vehículos Reparados		185	194	204	212	212	212	212	212
Venta por vehículo (s/)		S/ 997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00	S/997.00
Total Ingresos (s/)		S/184,445.0	S/193,667.2	S/203,350.6	S/211,364.0	S/211,364.0	S/211,364.0	S/211,364.0	S/211,364.0
		0	5	1	0	0	0	0	0
<u>Egresos</u>									
Costos Directos de Producción		S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00	S/81,349.00
Incentivos		S/1,675.00	S/1,675.00	S/1,675.00	S/1,675.00	S/1,675.00	S/1,675.00	S/1,675.00	S/1,675.00
Costos Indirectos de Producción		S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00	S/24,939.00
Gastos Operativos		S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00
Inversión	S/ 120,000.00								
Total Egresos	S/ 120,000.00	S/122,963.0	S/122,963.0	S/122,963.0	S/122,963.0	S/122,963.0	S/122,963.0	S/122,963.0	S/122,963.0
		0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Utilidad</u>	-S/ 120,000.00	S/61,482.00	S/70,704.25	S/80,387.61	S/88,401.00	S/88,401.00	S/88,401.00	S/88,401.00	S/88,401.00
Impuesto a la renta 28%	S/-	S/17,214.96	S/19,797.19	S/22,508.53	S/24,752.28	S/24,752.28	S/24,752.28	S/24,752.28	S/24,752.28
Flujo de Caja Económico	-S/ 120,000.00	S/44,267.04	S/50,907.06	S/57,879.08	S/63,648.72	S/63,648.72	S/63,648.72	S/63,648.72	S/63,648.72

TIR 42.1%

Anexo 12. Evaluación de Modelo Mckinsey 7S

Factores	Puntaje individual				Total	Promedio	Prioridad de Criticidad
	Jefe de Taller	Controlista de Calidad	Responsable de Recursos Humanos	Supervisor de Taller			
Valores Compartidos	1	2	1	1	5	1	7°
Estrategia	2	3	4	1	10	2	2°
Estructura	5	5	4	5	19	3.8	1°
Sistemas	1	2	1	3	7	1.4	5°
Habilidades	3	2	1	1	7	1.4	5°
Equipo de Trabajo	2	2	2	2	8	1.6	4°
Estilo	3	3	1	2	9	1.8	3°