

**DEPARTAMENTO DE ENERGÍA MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**TEMA: “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL CENTRO DE  
COLISIONES DEL CONCESIONARIO IMBAUTO S.A. DE LA CIUDAD DE  
IBARRA – IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS DE TALLER  
MEDIANTE UN SISTEMA DE CONTROL PROGRAMADO”**

**AUTOR:  
VITERI VIVAS, JONATHAN IVAN**

**DIRECTOR:  
ING. QUIROZ ERAZO, LEONIDAS ANTONIO**

**LATACUNGA  
AGOSTO, 2021**



# ***CONTENIDO***

- Resumen
- Antecedentes
- Planteamiento del problema
- Metas
- Objetivos
- Hipótesis
- Introducción
- Implementación
- Método Actual
- Sistema de Control Programado
- Método Propuesto
- Análisis de resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones



# RESUMEN

- **Estandariza procesos** obteniendo un tiempo estándar sin sobrecargar al profesional, evitando tiempos muertos.
- Se evidenció que los procesos de trabajo lo realizan de manera estandarizada.
- Se identificaron **movimientos redundantes** para entregar y receptor la orden de trabajo de manera manual.
- **Se implementó** un Sistema de Control Programado.
- **Automatizar** el trabajo, organización técnica y administrativa.

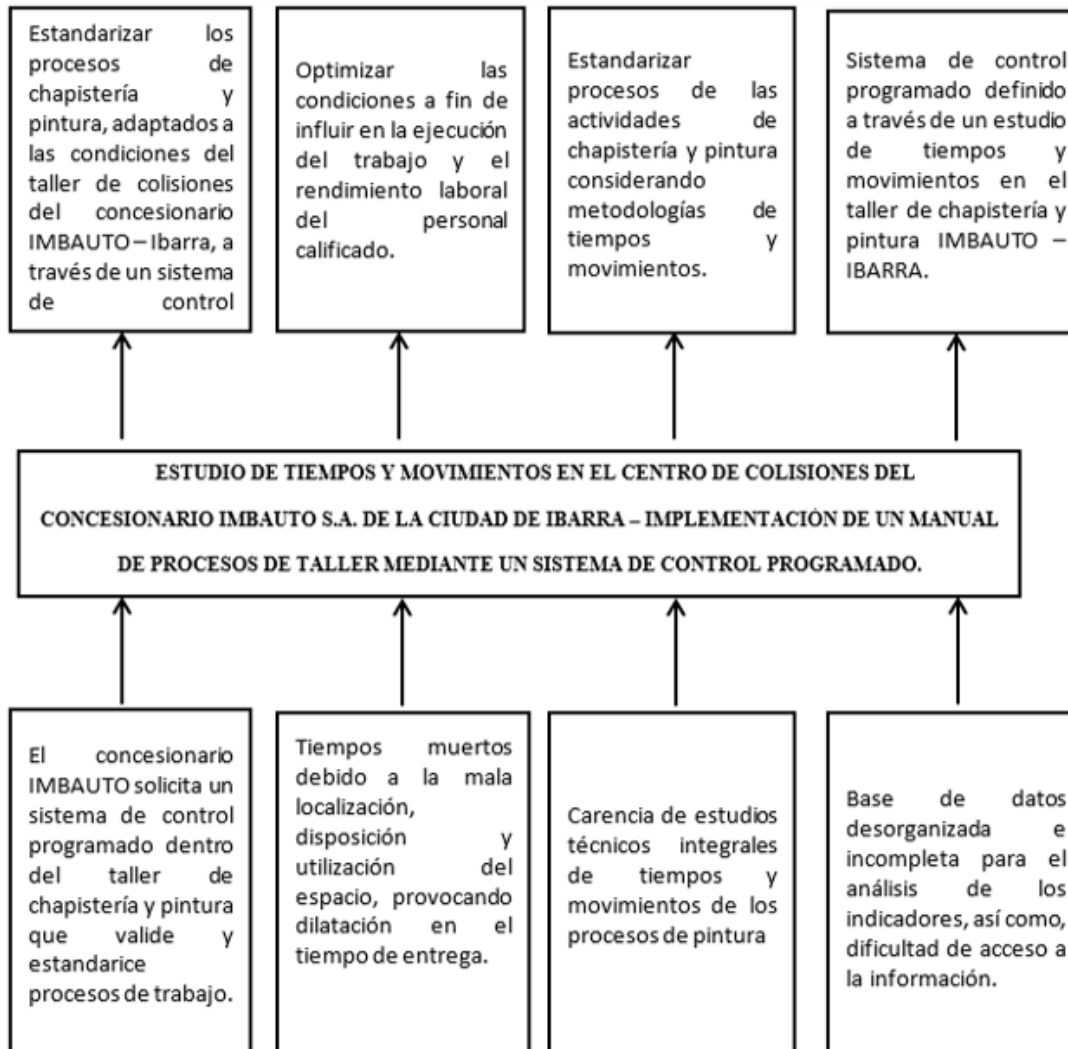


# ***ANTECEDENTES***

- Por medio de un oficio, el concesionario IMBAUTO S.A, solicita colaboración académica.
- El estudio de tiempos y movimientos favorecen la organización de un servicio, simplificando e innovando los procesos que generan productividad para mejorar los rendimientos del trabajo final.
- La estandarización del trabajo permite determinar intervalos de tiempo necesarios para cada tarea.



# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



# ***METAS***

- Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para estandarizar procesos.
- Implementar un sistema de control programado de las actividades del taller de colisiones.
- Capacitar al personal del taller de colisiones de IMBAUTO – IBARRA en el uso del sistema de control programado.



# ***OBJETIVOS***

## **Objetivo general:**

- Estudiar tiempos y movimientos en el centro de colisiones del concesionario IMBAUTO S.A. de la ciudad de Ibarra – Implementación de un manual de procesos de taller mediante un sistema de control programado.



# OBJETIVOS

## Objetivos específicos:

- Realizar una visita técnica al taller de colisiones del concesionario IMBAUTO – Ibarra a fin de conocer las necesidades y aspectos relativos del proyecto solicitado a través de lineamientos de ejecución, seguimiento y control que requiera el taller de chapistería y pintura del concesionario IMBAUTO S.A.
- Realizar visitas in situ a fin de determinar aspectos necesarios para desarrollar el estudio en la empresa tales como: ubicación de la maquinaria, insumos y herramientas de trabajo, trabajos más comunes, tiempos de trabajo realizados por los operarios, problemática recurrente con los trabajadores y clientes de la empresa.





# **OBJETIVOS**

## **Objetivos específicos:**

- Analizar cada uno de los problemas localizados en las instalaciones del taller, de tal manera de proponer adecuaciones y mejoras en el proceso de trabajo, optimizando tiempo, materiales y recursos humanos, logrando una mayor productividad y calidad en el trabajo final.
- Diseñar un sistema de control programado que permita obtener información detallada de cada uno de los trabajos que se ofrece en el taller de chapistería y pintura del concesionario IMBAUTO S.A. de la ciudad de Ibarra, con el fin de agilizar el control de producción respecto a tiempos y calidad de acabado del producto final.



# **OBJETIVOS**

## **Objetivos específicos:**

- Presentar una capacitación a todo el personal involucrado en el taller de colisiones incluyendo al jefe de taller, asesores de servicio y técnicos sobre el manejo del sistema de control programado, con la finalidad de transferir información acerca de la estandarización de los tiempos y movimientos en el interior del establecimiento.
- Poner a prueba-ejecución el desarrollo del sistema de control programado durante 30 días según los indicadores preestablecidos, de tal manera que pueda ser aplicado y utilizado en las actividades cotidianas del taller de chapistería y pintura del concesionario IMBAUTO.

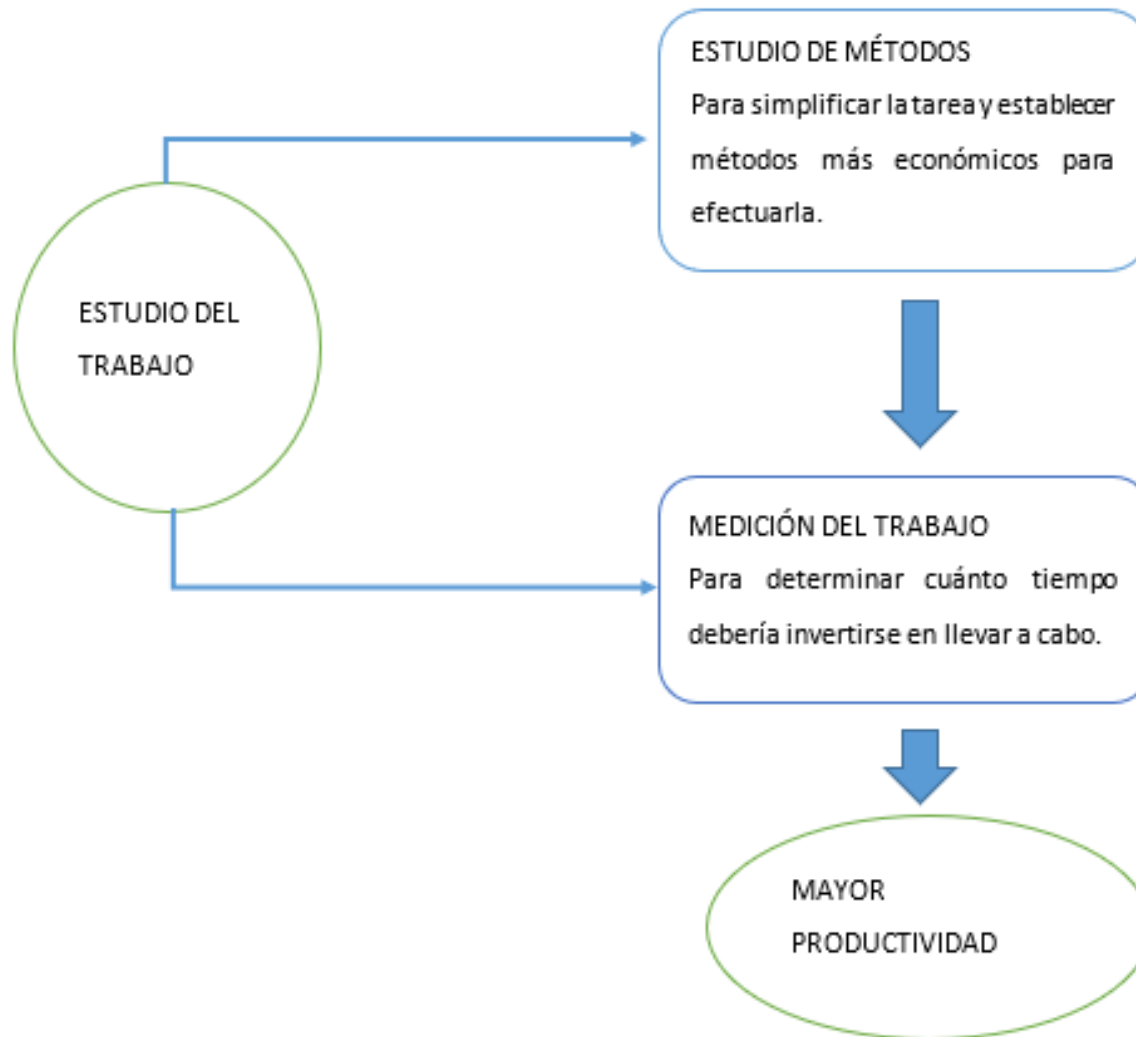


# ***HIPÓTESIS***

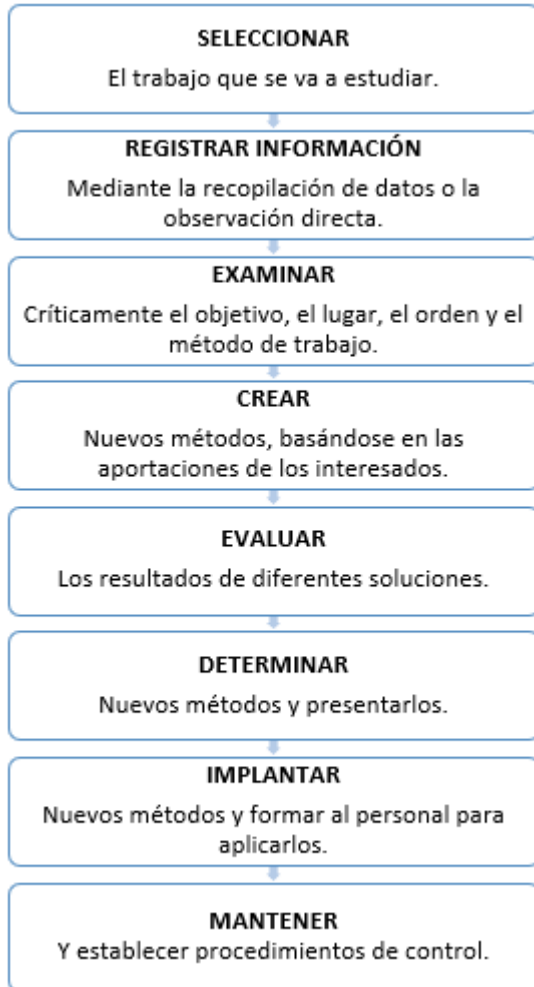
A través de la implementación de la metodología de tiempos y movimientos propuesta para el centro de colisiones del concesionario IMBAUTO S.A. se reducirá el tiempo de ejecución de los trabajos de chapistería y pintura en un 10% optimizando tiempos de entrega.



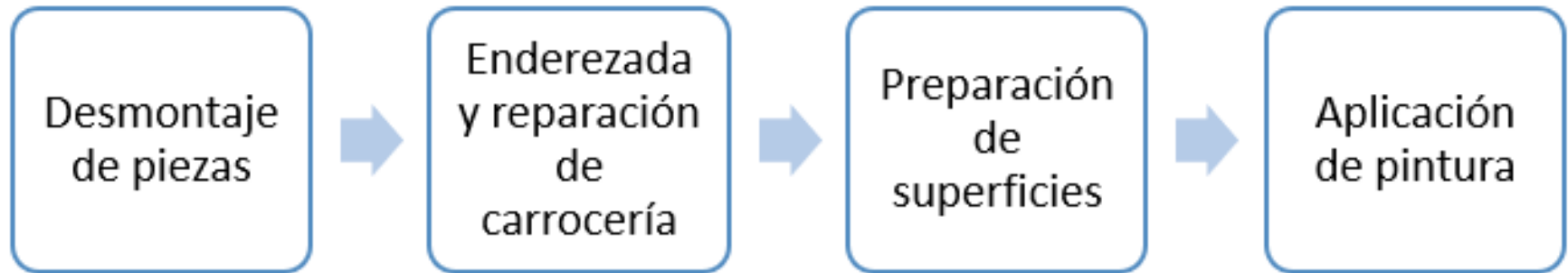
# INTRODUCCIÓN



# ESTUDIO DE MÉTODOS



# ***ESTUDIO DE MÉTODOS***



# ESTUDIO DE TIEMPOS

$$\text{tiempo estándar} = \text{tiempo básico} * (1 + \text{suplementos})$$

$$\text{tiempo básico} = \text{promedio} * \text{valoración}$$

*Tiempo  
suplementario*

Tiempo de ciclos (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 o más	3

RAZÓN	VALOR
<b>HABILIDAD</b>	
BUENA - C1	0,06
<b>ESFUERZO</b>	
BUENO - C2	0,02
<b>CONDICIONES</b>	
BUENO - C	0,02
<b>CONSISTENCIA</b>	
ACEPTABLE - E	-0,02
<b>TOTAL</b>	<b>0,08</b>
<b>VALORACIÓN</b>	<b>1,08</b>

SUPLEMENTOS (HOMBRE)	
RAZÓN	VALOR
<b>HOLGURAS CONSTANTES</b>	
NECESIDADES PERSONALES	5%
FATIGA	4%
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>	
POSTURA: PARADO	2%
MONOTONÍA	2%
<b>TOTAL</b>	<b>13%</b>



# MÉTODO ACTUAL

Descripción de actividades	Letra
Recepción de la orden trabajo	A
Desconexión de batería	B
Abrir maletero	C
Retirar el revestimiento para acceder a la carrocería	D
Desconectar el socket de las luces traseras	E
Destornillar la luz trasera izquierda	F
Retirar la luz trasera	G
Entrega de la orden de trabajo	H



*Cálculo del tiempo estándar para la operación: Desmontaje de piezas IMBAUTO S.A IBARRA*

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS										RESUMEN						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	Valoración	Tiempo Básico	Suplem	Tiempo estándar	
A	4,27	6,34	6,28	5,51	4,88	5,24	6,04	5,67	5,35	4,72	54,3	5,43	1,08	5,86	1,13	6,63	
B	3,23	3,4	3,35	3,2	3,06	3,45	3,87	3,24	3,51	3,4	33,71	3,37	1,08	3,64	1,13	4,11	
C	0,13	0,11	0,14	0,12	0,13	0,34	0,23	0,54	0,43	0,39	2,56	0,26	1,08	0,28	1,13	0,31	
D	4,55	4,25	5,2	4,82	4,5	4,67	5,12	4,75	4,38	5,12	47,36	4,74	1,08	5,11	1,13	5,78	
E	1,2	1,45	1,24	1,37	1,32	1,45	1,38	1,51	1,38	1,4	13,7	1,37	1,08	1,48	1,13	1,67	
F	2,5	2,34	2,54	2,6	2,45	2,63	2,48	2,59	2,62	2,49	25,24	2,52	1,08	2,73	1,13	3,08	
G	1,23	1,45	2,8	1,67	1,4	2,51	2,45	1,92	1,84	2,23	19,5	1,95	1,08	2,11	1,13	2,38	
H	3,45	4,67	4,23	3,87	3,75	4,33	4,26	3,89	4,03	4,21	40,69	4,07	1,08	4,39	1,13	4,97	
TOTAL												23,71			25,60		28,93





# MÉTODO ACTUAL

Descripción de actividades	Letra
Recepción de la orden trabajo	A
Desabollado por medio de varilla	B
Desabollado por medio de martillo y sufridera	C
Lijado con amoladora	D
Desabollado por medio de martillo de inercia	E
Lijado Final	F
Entrega de la orden de trabajo	G



*Cálculo del tiempo estándar para la operación: Enderezada y reparación de carrocería IMBAUTO S.A IBARRA*

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS										RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	Valoración	Tiempo Básico	Suplem	Tiempo estándar
A	2,97	3,27	3,15	3,65	2,99	3,02	3,23	3,17	3,78	3,12	32,35	3,24	1,08	3,49	1,13	3,95
B	23,45	22,17	23,64	24,04	22,89	23,45	23,89	22,88	24,07	23,52	234	23,40	1,08	25,27	1,13	28,56
C	12,69	11,98	12,56	12,43	13,02	12,77	12,02	12,72	12,89	13,2	126,28	12,63	1,08	13,64	1,13	15,41
D	28,93	28,6	27,99	28,62	29,05	29,36	28,77	28,69	28,54	28,65	287,2	28,72	1,08	31,02	1,13	35,05
E	24,65	23,9	24,56	24,33	24,67	24,53	25,01	24,89	24,87	24,45	245,86	24,59	1,08	26,55	1,13	30,00
F	13,72	12,96	12,87	13,02	13,76	13,42	13,4	12,89	12,78	12,96	131,78	13,18	1,08	14,23	1,13	16,08
G	2,84	2,65	2,76	2,59	2,97	3,25	3,59	2,87	3,01	2,54	29,07	2,91	1,08	3,14	1,13	3,55
TOTAL												108,65		117,35		132,60



# MÉTODO ACTUAL

Descripción de actividades	Letra
Recepción de la orden trabajo	A
Limpieza y desengrasado	B
Lijado de Daños	C
Enmasillado	D
Lijado de masilla	E
Fondeado	F
Lijado de Fondeado	G
Matizado	H
Enmascarado	I
Entrega de la orden de trabajo	J



Cálculo del tiempo estándar para la operación: Preparación de superficies IMBAUTO S.A IBARRA

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS										RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	Valoración	Tiempo Básico	Suplem	Tiempo estándar
A	3,17	3,25	2,98	3,78	3,65	3,26	3,09	3,22	3,17	3,05	32,62	3,26	1,08	3,52	1,13	3,98
B	3,21	3,18	3,15	3,03	3,43	3,33	3,13	3,18	3,7	3,45	32,79	3,28	1,08	3,54	1,13	4,00
C	6,17	6,26	6,38	6,17	6,32	5,89	5,99	6,03	6,24	6,45	61,9	6,19	1,08	6,69	1,13	7,55
D	8,48	8,7	8,23	8,43	8,23	8,76	8,91	8,25	8,41	8,22	84,62	8,46	1,08	9,14	1,13	10,33
E	4,16	4,12	4,18	4,23	4,67	4,77	3,98	3,99	4,01	4,22	42,33	4,23	1,08	4,57	1,13	5,17
F	2,57	2,61	2,67	2,55	2,51	2,43	2,51	2,67	2,54	2,8	25,86	2,59	1,08	2,79	1,13	3,16
G	5,74	5,81	5,84	5,24	5,44	5,51	5,98	5,45	6,12	5,54	56,67	5,67	1,08	6,12	1,13	6,92
H	2,15	2,22	2,25	2,12	2,52	2,37	2,43	2,11	2,13	2,65	22,95	2,30	1,08	2,48	1,13	2,80
I	6,24	6,17	6,34	6,47	6,12	6,62	6,22	6,69	6,1	6,24	63,21	6,32	1,08	6,83	1,13	7,71
J	3,87	3,17	3,26	3,15	4,29	4,01	3,85	3,67	3,78	3,94	36,99	3,70	1,08	3,99	1,13	4,51
TOTAL												45,99		49,67		56,13



# MÉTODO ACTUAL

Descripción de actividades	Letra
Recepción de la orden trabajo	A
Limpieza y desengrasada	B
Aplicación de pintura	C
Aplicación de Barniz	D
Pulido	E
Entrega de la orden de trabajo	F



*Cálculo del tiempo estándar para la operación: Aplicación de pintura y pulido IMBAUTO S.A IBARRA*

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS										RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	Valoración	Tiempo Básico	Suplem	Tiempo estándar
A	6,34	5,88	5,91	6,17	6,54	6,03	5,89	6,23	6,12	6,21	61,32	6,13	1,08	6,62	1,13	7,48
B	4,25	4,12	4,17	4,15	4,32	4,07	4,12	4,18	4,25	4,21	41,84	4,18	1,08	4,52	1,13	5,11
C	3,45	3,17	3,65	3,51	3,78	3,15	3,27	3,42	3,44	3,61	34,45	3,45	1,08	3,72	1,13	4,20
D	3,67	3,23	3,17	3,53	3,41	3,24	3,87	3,71	3,65	3,6	35,08	3,51	1,08	3,79	1,13	4,28
E	5,51	5,66	5,52	5,43	5,27	5,38	5,71	5,29	5,81	5,32	54,9	5,49	1,08	5,93	1,13	6,70
F	6,12	6,06	6,21	6,09	6,17	6,19	6,24	6,22	6,15	6,18	61,63	6,16	1,08	6,66	1,13	7,52
TOTAL												28,92		31,24		35,30



# MÉTODO ACTUAL: Análisis de Actividades

PROCEDIMIENTO	SUPERA ESPECTATIVA S	LOGRAD O	EN PROCES O	NECESIT A MEJORA R	NO ES POSIBLE OBSERVA R
	1	2	3	4	5
<b>DESMONTAJE DE PIEZAS</b>					
Recepción de la orden de trabajo				X	
Desconexión de batería		X			
Abrir maletero		X			
Retirar el revestimiento para acceder a la carrocería		X			
Desconectar el socket de las luces traseras		X			
Destornillar la luz trasera izquierda		X			
Retirar la luz trasera		X			
Entrega de la orden de trabajo				X	
<b>ENDEREZADA</b>					
Recepción de la orden de trabajo				X	
Desabollado por medio de varilla		X			
Desabollado por medio de martillo y sufridera		X			
Lijado con amoladora		X			
Desabollado por medio de martillo de inercia		X			
Lijado Final		X			
Entrega de la orden de trabajo				X	

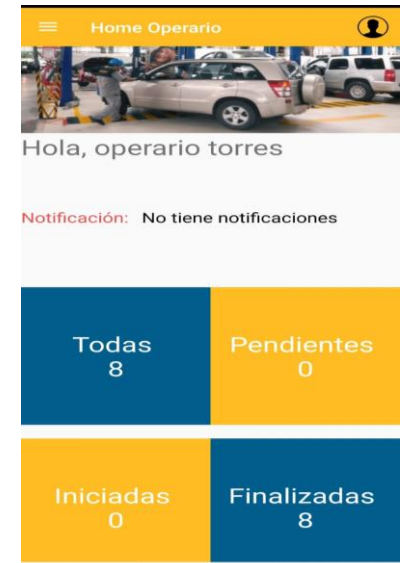
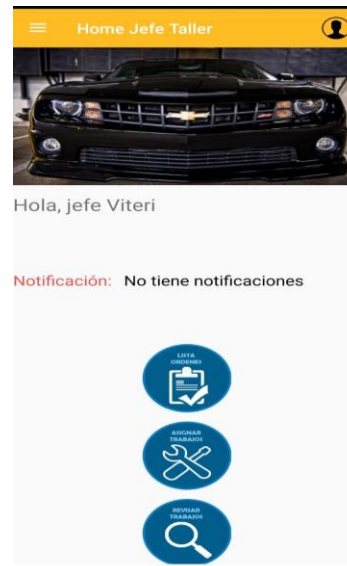
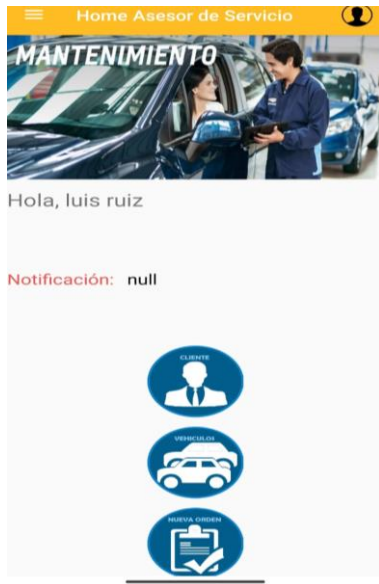


# MÉTODO ACTUAL: Análisis de Actividades

PROCEDIMIENTO	SUPERA ESPECTATIVAS	LOGRADO	EN PROCESO	NECESITA MEJORAR	NO ES POSIBLE OBSERVAR
	1	2	3	4	5
<b>PREPARACION DE SUPERFICIES</b>					
Recepción de la orden de trabajo				X	
Limpieza y desengrasado	X				
Lijado de Daños		X			
Enmasillado		X			
Lijado de masilla		X			
Fondeado		X			
Lijado de Fondeado		X			
Matizado		X			
Enmascarado		X			
Entrega de la orden de trabajo				X	
<b>PINTURA</b>					
Recepción de la orden de trabajo				X	
Limpieza y desengrasada	X				
Aplicación de pintura		X			
Aplicación de Barniz		X			
Pulido		X			
Entrega de la orden de trabajo				X	



# SISTEMA DE CONTROL PROGRAMADO



ASESOR DE  
SERVICIO



JEFE DE  
TALLER



OPERARIO

ADMIN



# MÉTODO PROPUESTO

Descripción de actividades	Letra
Notificación de orden de trabajo en el SCP	A
Desconexión de batería	B
Abrir maletero	C
Retirar el revestimiento para acceder a la carrocería	D
Desconectar el socket de las luces traseras	E
Destornillar la luz trasera izquierda	F
Retirar la luz trasera	G
Envío de reporte de finalización de trabajo a través del SCP	H



*Cálculo del tiempo estándar para la operación: Desmontaje de piezas con el sistema de control programado*

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS										RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	Valoración	Tiempo Básico	Suplem	Tiempo estándar
A	0,52	0,32	0,48	0,41	0,63	0,68	0,49	0,7	0,33	0,51	5,07	0,51	1,08	0,55	1,13	0,62
B	3,23	3,4	3,35	3,2	3,06	3,45	3,87	3,24	3,51	3,4	33,71	3,37	1,08	3,64	1,13	4,11
C	0,13	0,11	0,14	0,12	0,13	0,34	0,23	0,54	0,43	0,39	2,56	0,26	1,08	0,28	1,13	0,31
D	4,55	4,25	5,2	4,82	4,5	4,67	5,12	4,75	4,38	5,12	47,36	4,74	1,08	5,11	1,13	5,78
E	1,2	1,45	1,24	1,37	1,32	1,45	1,38	1,51	1,38	1,4	13,7	1,37	1,08	1,48	1,13	1,67
F	2,5	2,34	2,54	2,6	2,45	2,63	2,48	2,59	2,62	2,49	25,24	2,52	1,08	2,73	1,13	3,08
G	1,23	1,45	2,8	1,67	1,4	2,51	2,45	1,92	1,84	2,23	19,5	1,95	1,08	2,11	1,13	2,38
H	1,05	1,07	1,21	1,31	1,09	1,23	1,45	1,32	2,01	1,76	13,5	1,35	1,08	1,46	1,13	1,65
TOTAL												16,06		17,35		19,60





# MÉTODO PROPUESTO

Descripción de actividades	Letra
Notificación de orden de trabajo en el SCP	A
Desabollado por medio de varilla	B
Desabollado por medio de martillo y sufridera	C
Lijado con amoladora	D
Desabollado por medio de martillo de inercia	E
Lijado Final	F
Envío de reporte de finalización de trabajo a través del SCP	G



*Cálculo del tiempo estándar para la operación: Enderezada y reparación de carrocería con el sistema de control programado*

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS										RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	Valoración	Tiempo Básico	Suplem	Tiempo estándar
A	0,73	0,45	0,61	0,46	0,61	0,67	0,72	0,8	0,55	0,63	6,23	0,62	1,08	0,67	1,13	0,76
B	23,45	22,17	23,64	24,04	22,89	23,45	23,89	22,88	24,07	23,52	234	23,40	1,08	25,27	1,13	28,56
C	12,69	11,98	12,56	12,43	13,02	12,77	12,02	12,72	12,89	13,2	126,28	12,63	1,08	13,64	1,13	15,41
D	28,93	28,6	27,99	28,62	29,05	29,36	28,77	28,69	28,54	28,65	287,2	28,72	1,08	31,02	1,13	35,05
E	24,65	23,9	24,56	24,33	24,67	24,53	25,01	24,89	24,87	24,45	245,86	24,59	1,08	26,55	1,13	30,00
F	13,72	12,96	12,87	13,02	13,76	13,42	13,4	12,89	12,78	12,96	131,78	13,18	1,08	14,23	1,13	16,08
G	1,45	1,27	1,43	1,78	1,58	1,67	1,54	1,39	1,46	1,38	14,95	1,50	1,08	1,61	1,13	1,82
TOTAL												104,63		113,00		127,69





# MÉTODO PROPUESTO

Descripción de actividades	Letra
Notificación de orden de trabajo en el SCP	A
Limpieza y desengrasado	B
Lijado de Daños	C
Enmasillado	D
Lijado de masilla	E
Fondeado	F
Lijado de Fondeado	G
Matizado	H
Enmascarado	I
Envío de reporte de finalización de trabajo a través del SCP	J



Cálculo del tiempo estándar para la operación: Preparación de superficies con el sistema de control programado

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS										RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	Valoración	Tiempo Básico	Suplem	Tiempo estándar
A	0,51	0,57	0,48	0,64	0,69	0,51	0,62	0,66	0,57	0,51	5,76	0,58	1,08	0,62	1,13	0,70
B	3,21	3,18	3,15	3,03	3,43	3,33	3,13	3,18	3,7	3,45	32,79	3,28	1,08	3,54	1,13	4,00
C	6,17	6,26	6,38	6,17	6,32	5,89	5,99	6,03	6,24	6,45	61,9	6,19	1,08	6,69	1,13	7,55
D	8,48	8,7	8,23	8,43	8,23	8,76	8,91	8,25	8,41	8,22	84,62	8,46	1,08	9,14	1,13	10,33
E	4,16	4,12	4,18	4,23	4,67	4,77	3,98	3,99	4,01	4,22	42,33	4,23	1,08	4,57	1,13	5,17
F	2,57	2,61	2,67	2,55	2,51	2,43	2,51	2,67	2,54	2,8	25,86	2,59	1,08	2,79	1,13	3,16
G	5,74	5,81	5,84	5,24	5,44	5,51	5,98	5,45	6,12	5,54	56,67	5,67	1,08	6,12	1,13	6,92
H	2,15	2,22	2,25	2,12	2,52	2,37	2,43	2,11	2,13	2,65	22,95	2,30	1,08	2,48	1,13	2,80
I	6,24	6,17	6,34	6,47	6,12	6,62	6,22	6,69	6,1	6,24	63,21	6,32	1,08	6,83	1,13	7,71
J	1,57	1,53	1,48	1,62	1,55	1,57	1,52	1,61	1,59	1,53	15,57	1,56	1,08	1,68	1,13	1,90
TOTAL												41,17		44,46		50,24



# MÉTODO PROPUESTO

Descripción de actividades	Letra
Notificación de orden de trabajo en el SCP	A
Limpieza y desengrasada	B
Aplicación de pintura	C
Aplicación de Barniz	D
Pulido	E
Envío de reporte de finalización de trabajo a través del SCP	F



*Cálculo del tiempo estándar para la operación: Aplicación de pintura y pulido con el sistema de control programado*

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS										RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	Valoración	Tiempo Básico	Suplem	Tiempo estándar
A	0,62	0,54	0,55	0,52	0,58	0,52	0,59	0,62	0,6	0,55	5,69	0,57	1,08	0,61	1,13	0,69
B	4,25	4,12	4,17	4,15	4,32	4,07	4,12	4,18	4,25	4,21	41,84	4,18	1,08	4,52	1,13	5,11
C	3,45	3,17	3,65	3,51	3,78	3,15	3,27	3,42	3,44	3,61	34,45	3,45	1,08	3,72	1,13	4,20
D	3,67	3,23	3,17	3,53	3,41	3,24	3,87	3,71	3,65	3,6	35,08	3,51	1,08	3,79	1,13	4,28
E	5,51	5,66	5,52	5,43	5,27	5,38	5,71	5,29	5,81	5,32	54,9	5,49	1,08	5,93	1,13	6,70
F	1,42	1,57	1,39	1,61	1,53	1,59	1,52	1,49	1,55	1,67	15,34	1,53	1,08	1,66	1,13	1,87
TOTAL												18,73		20,23		22,86



# ANÁLISIS DE RESULTADOS

N°	Operación	TS del método actual (minutos)	TS del método propuesto (minutos)
1	Desmontaje de piezas	28,93	19,6
2	Enderezada y reparación de carrocería	132,6	127,69
3	Preparación de superficies	56,13	50,24
4	Aplicación de pintura y pulido	35,3	22,86
TOTAL		252,96	220,39

Se evidencia un ahorro de **32,57 minutos** equivalentes a **12,9%** del total de la operación, aumentando así su productividad, y por consiguiente, disminuyendo los tiempos de entrega al cliente.



# CONCLUSIONES

- En relación, a los tiempos perdidos y movimientos innecesarios en la recepción y entrega de ordenes de trabajo de manera física, se plantea el desarrollo del sistema de control programado, mismo que permite automatizar los procesos internos y lograr una comunicación efectiva en un tiempo real entre los diferentes operarios que participan en el cumplimiento de un proceso de chapistería y pintura. Al hacer referencia el proceso actual vs proceso propuesto, que implementa el uso del sistema de control programado, **se disminuye 32,57 minutos** el tiempo muerto y de ocio, **aumentando el tiempo de productividad en un 12,9%**.
- La necesidad técnica del centro de colisiones y pintura IMBAUTO S.A de la ciudad de IBARRA radica en una base de datos desorganizada e incompleta que no permite analizar la información de tiempos y procesos que emplean los operarios en la ejecución de trabajo, por ende, el rendimiento laboral del personal es subjetivo.



# CONCLUSIONES

- En consecuencia, del estudio de tiempos y movimientos en el centro de colisiones del concesionario IMBAUTO S.A de la ciudad de IBARRA se implementó un Sistema de Control Programado, mismo que valida y estandariza los procesos de chapistería y pintura, facilitando la gestión del personal administrativo como del personal operario. Dicho sistema de control programado es un aplicativo de fácil instalación y accesibilidad para los miembros del concesionario.
- Al realizar la visita in situ en el centro de colisiones y pintura IMBAUTO S.A de la ciudad de IBARRA, se constató que la ubicación de la maquinaria, insumos y herramientas de trabajo se encuentran en lugares de fácil accesibilidad, puesto que, los procesos de trabajo son estandarizados a nivel de General Motors, sin embargo, la problemática radica en la entrega y recepción manual de la orden, generando movimientos innecesarios y tiempos muertos entre cada proceso, lo que conlleva a una comunicación interna poco eficiente, de esta manera el tiempo que toma en desarrollar un proceso se duplica.



# CONCLUSIONES

- El sistema de control programado permite al jefe de taller obtener información en tiempo real de cada uno de los procesos que se encuentran realizando dentro del centro de chapistería y pintura, además, se puede programar el tiempo que debe utilizar cada operario en los diferentes procedimientos que el vehículo requiera, las causas de los inconvenientes que pueden surgir en el proceso, asignar o conocer que operario se encuentra responsable de la actividad. De esta manera, el jefe de taller puede medir el tiempo requerido para lograr calidad de acabado en un producto final, el tiempo de productividad de cada operario y asignar trabajos respetando el tiempo estándar para diligencia y el tiempo suplementario requerido para realizar las pausas activas o necesidades personales.



# CONCLUSIONES

- Siendo 20 de agosto del 2021 se realizó la entrega – recepción del sistema de control programado, en las instalaciones del taller de colisiones IMBAUTO S.A. ubicado en la ciudad de Ibarra, con la participación de representantes de la empresa IMBAUTO S.A. guiado por el Ing. Juan Pablo Dávila, gerente nacional de servicio y comisión de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE Latacunga conformado por el Ing. Leonidas Quiroz, colaborador científico y el Sr. Jonathan Viteri, investigador. Concluyendo la visita con la firma de satisfacción total de las partes, anexo 2.



# CONCLUSIONES

- El concesionario IMBAUTO S.A. por medio del gerente nacional de servicio, el Ing. Juan Pablo Dávila, extiende las felicitaciones y agradecimiento al señor Tcrn. de EM. Dielo Ivanovich Jiménez Cárdenas, director de la Universidad de las Fuerzas Armadas sede Latacunga, al señor Ing. Víctor Danilo Zambrano, director de carrera Ingeniería Automotriz, al señor Ing. Leonidas Quiroz, colaborador científico – docente del departamento de Energía y Mecánica, al señor Jonathan Iván Viteri Vivas, investigador del proyecto; mediante cartas de conformidad y satisfacción, anexo 3.





# ***RECOMENDACIONES***

- Implementar el sistema de control programado con diferentes sistemas operativos como iOS, Windows Phone, Kindle, etcétera.
- Continuar con el desarrollo del sistema de control programado, implementado funciones prácticas, que se localicen en el transcurso del trabajo cotidiano dentro del taller de colisiones.
- Implementar un sistema de control programado en talleres automotrices de toda índole, con la finalidad de organizar su trabajo y optimizar métodos de trabajo, cumpliendo con la satisfacción del cliente final.



# RECOMENDACIONES

- Una capacitación práctica con todo el personal involucrado en el taller de colisiones: jefe de taller, asesores de servicio y técnicos u operarios, con la finalidad de conocer todos los beneficios del sistema de control programado y recibir la información acerca de la estandarización de los tiempos y movimientos en el interior del establecimiento.
- Poner a prueba – ejecución el desarrollo del sistema de control programado en las actividades cotidianas del taller de chapistería y pintura para mejorar la productividad del concesionario y establecer de manera oportuna trabajos a cada operario sin sobrecargar de actividades.
- La incorporación de un servidor para el almacenamiento de la base de datos que genera el sistema de control programado, al igual que, se recomienda asignar una persona encargada de las TICS para que analice y maneje la información vertida de la aplicación.





**“NUNCA TE RINDAS!”**



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA