



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA
E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS
DE AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

**“ACTUALIZACIÓN DE TIEMPOS Y COSTOS DE FABRICACIÓN EN
EL ENSAMBLAJE DE UN BUS URBANO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CARROCERIAS IBIMCO S.A.
DE LA CIUDAD DE AMBATO”.**

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

AUTOR: DIEGO MORALES

TUTOR: ING. CARLOS SANCHÉZ

Ambato - Ecuador

(Diciembre / 2010)

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “ACTUALIZACIÓN DE TIEMPOS Y COSTOS DE FABRICACIÓN EN EL ENSAMBLAJE DE UN BUS URBANO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CARROCERIAS IBIMCO S.A. DE LA CIUDAD DE AMBATO”, del señor Morales Perrazo Diego Marcelo, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con el proceso reglamentario.

Ambato, 11 de diciembre de 2010

EL TUTOR

Ing. Carlos Sánchez

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: “ACTUALIZACIÓN DE TIEMPOS Y COSTOS DE FABRICACIÓN EN EL ENSAMBLAJE DE UN BUS URBANO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CARROCERIAS IBIMCO S.A. DE LA CIUDAD DE AMBATO”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, 11 de diciembre de 2010

Diego Marcelo Morales Perrazo

CC: 180411306-4

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Dr. Mauricio Carranza e Ing. César Rosero, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “ACTUALIZACIÓN DE TIEMPOS Y COSTOS DE FABRICACIÓN EN EL ENSAMBLAJE DE UN BUS URBANO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CARROCERIAS IBIMCO S.A. DE LA CIUDAD DE AMBATO”, presentado por el señor Morales Perrazo Diego Marcelo de acuerdo al Art. 57 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal del tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. M.Sc. Oswaldo Paredes
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Mauricio Carranza
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. César Rosero
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios quien me ha brindado salud y sabiduría para la realización de este trabajo.

A Mayra mi adorada Esposa quien me apoya incondicionalmente en todos los momentos de mi vida.

A mí querido hijo Diego Mateo quien desde el cielo me llena de bendiciones todos los días.

A mis Padres y Hermanos quienes siempre me han brindado amor y la ayuda necesaria para culminar mis estudios.

Diego Marcelo Morales Perrazo

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi Esposa, a mi hijo a mis Padres y Hermanos que siempre me brindan su cariño y confianza para culminar una etapa más en mi vida.

A CARROCERÍAS IBIMCO quien me abrió sus puertas y me dio todas las facilidades para el desarrollo de este proyecto.

Al Ing. Christian Villacrés que con su sabiduría y experiencia supo extender sus conocimientos sin limitaciones.

A mi Facultad porque dentro de ella me forme como persona y profesional.

Y de manera especial al Ing. Carlos Sánchez quien fue mi guía y Tutor durante del desarrollo de este trabajo.

Diego Marcelo Morales Perrazo

INDICE

Contenido	Página
Carátula.....	i
Aprobación del Tutor.....	ii
Autoría.....	iii
Aprobación de la Comisión Calificadora.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice General de Contenidos.....	vii
Resumen Ejecutivo.....	xv
Introducción.....	xvi

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico.....	2
1.2.3 Prognosis.....	3
1.3 Formulación del Problema.....	3
1.3.1 Preguntas directrices.....	3
1.3.2 Delimitación del problema.....	3
1.4 Justificación.....	4
1.5 Objetivos de la Investigación.....	5
1.5.1 Objetivo General.....	5
1.5.2 Objetivos Específicos.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos.....	6
--------------------------------------	---

2.2 Fundamentación.....	6
2.2.1 Fundamentación Legal.....	6
2.2.2 Fundamentación Teórica.....	9
2.3 Categorías Fundamentales.....	9
2.3.1 Ingeniería de Métodos.....	11
a. Introducción.....	11
b. Definición.....	11
c. Medios gráficos de análisis de métodos.....	12
d. Áreas de actividad de la Ingeniería de Métodos.....	13
2.3.1.1 Medición del Trabajo.....	14
a. Definición.....	14
b. Objeto de la Medición del Trabajo.....	15
c. Usos de la medición del trabajo.....	16
d. El procedimiento básico de la Medición del Trabajo.....	17
2.3.1.2 Estudio de Tiempos.....	18
2.3.1.2.1 Consideraciones Generales sobre el Estudio de Tiempos.....	18
a. Definición.....	18
b. Material Fundamental.....	18
c. Objetivos del Estudio de Tiempos.....	19
d. Importancia del Estudio de Tiempos.....	20
e. Descomponer la tarea en elementos.....	21
f. Tipos de Elementos.....	22
g. Cronometraje de cada Elemento.....	24
2.3.1.2.2 Valoración del Ritmo.....	25
a. Definición.....	25
b. El trabajador calificado.....	26
c. El trabajador promedio.....	26
d. Desempeño Tipo.....	26
e. Objeto de la valoración.....	27
f. Factores que influyen en el ritmo de trabajo.....	28

g. Escalas de valoración.....	28
h. Cómo se efectúa la valoración.....	29
2.3.1.2.3 Muestreo del Trabajo.....	29
a. Definición.....	29
b. Teoría y Muestreo del Trabajo.....	29
c. Nivel de Confianza.....	31
d. Tamaño de la Muestra.....	31
2.3.1.2.4 Suplementos.....	32
a. Definición.....	32
b. Tipos de suplementos.....	33
c. Aplicaciones de los Suplementos.....	36
2.3.1.2.5 Tiempo Estándar.....	36
a. Definición.....	36
b. Aplicaciones del tiempo estándar.....	36
c. Técnicas para la elaboración del Tiempo Estándar.....	38
d. Ventajas de la aplicación de los tiempos estándar.....	40
e. Cálculo del Tiempo Estándar.....	40
2.3.1.3 Costos de Fabricación.....	41
a. Definición.....	41
2.3.1.3.1 Costos Directos de Fabricación.....	41
a. Materia prima.....	42
b. Mano de obra directa (MOD).....	42
c. Supervisión.....	42
d. Servicios.....	43
2.3.1.3.2 Costos Indirectos de Fabricación.....	43
a. Materiales Indirectos.....	43
b. Mano de obra Indirecta.....	43
c. Otros Costos Indirectos.....	43
2.3.2 Estudio del Trabajo.....	44
a. Definición.....	44
2.3.2.1 Productividad.....	45

2.3.2.1.1 Consideraciones Generales sobre la Productividad.....	45
a. Introducción.....	45
b. Definición.....	46
c. Variables de la Productividad.....	47
d. Medición de la productividad.....	48
e. Problemas de mejoramiento de la productividad.....	51
2.3.2.1.2 Tipos de Productividad.....	52
a. Productividad parcial.....	52
b. Productividad de factor total.....	52
c. Productividad total.....	52
2.3.2.1.3 Factores que afectan la Productividad.....	53
a. Factores externos.....	53
b. De producto.....	53
c. Proceso.....	53
d. De capacidad e inventarios.....	53
e. Fuerza de trabajo y de calidad.....	54
f. La calidad.....	54
2.3.2.1.4 Ciclo de la Productividad.....	54
2.4 Hipótesis.....	55
2.5 Variables.....	55
2.5.1 Variable Independiente.....	55
2.5.2 Variable Dependiente.....	55

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque.....	56
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	56
3.2.1 Investigación Bibliográfica.....	56
3.2.2 Investigación de Campo.....	57
3.2.3 Proyecto de Factible.....	57
3.3 Nivel de Investigación.....	57

3.4 Población y Muestra.....	58
3.4.1 Población.....	58
3.4.2 Muestra.....	58
3.5 Recolección de Datos.....	58
3.5.1 Plan de Recolección de Datos.....	58
3.5.2 Procesamiento y Análisis de la Información.....	58
3.5.3 Plan de Análisis e Interpretación de los Resultados.....	58

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Descripción de la Estaciones de Trabajo.....	59
4.1.1 Estación 0: Preparación de Materiales.....	59
4.1.2 Estación 1: Placas y Apoyos.....	60
4.1.3 Estación 2: Piso, Laterales y Techo.....	61
4.1.4 Estación 3: Ensamblaje y Resoldado.....	62
4.1.5 Estación 4: Armado Final.....	63
4.1.6 Estación 5: Forrado de Laterales y Faldones.....	64
4.1.7 Estación 6: Frente, Respaldo, Compuertas y Forrado de Techo.....	65
4.1.8 Estación 7: Preparación y Pintura.....	67
4.1.9 Estación 8: Revestimiento Interior.....	68
4.1.10 Estación 9: Acabados (1).....	69
4.1.11 Estación 10: Acabados (2).....	70
4.1.12 Actividades Independientes.....	72
4.2 Análisis de los Resultados.....	74
4.2.1 Análisis de la Estación 0.....	74
4.2.2 Análisis de la Estación 1.....	75
4.2.3 Análisis de la Estación 2.....	76
4.2.4 Análisis de la Estación 3.....	77
4.2.5 Análisis de la Estación 4.....	78
4.2.6 Análisis de la Estación 5.....	79
4.2.7 Análisis de la Estación 6.....	80

4.2.8 Análisis de la Estación 7.....	81
4.2.9 Análisis de la Estación 8.....	83
4.2.10 Análisis de la Estación 9.....	84
4.2.11 Análisis de la Estación 10.....	86
4.2.12 Análisis de las Actividades Independientes.....	87

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	89
5.2 Recomendaciones.....	90

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos.....	91
6.2 Antecedentes de la Propuesta.....	91
6.3 Justificación.....	92
6.4 Objetivos.....	93
6.4.1 Objetivo General.....	93
6.4.2 Objetivos Específicos.....	93
6.5 Análisis de Factibilidad.....	93
6.6 Fundamentación.....	93
6.6.1 Estudio de Tiempos.....	93
6.6.2 Costos de Fabricación.....	95
6.7 Elaboración de la Propuesta.....	96
6.7.1 Cálculo del Tiempo Estándar para todas las estaciones de Trabajo.....	96
6.7.1.1 Tiempo Estándar de la Estación 0.....	96
6.7.1.2 Tiempo Estándar de la Estación 1.....	102
6.7.1.3 Tiempo Estándar de la Estación 2.....	104
6.7.1.4 Tiempo Estándar de la Estación 3.....	108
6.7.1.5 Tiempo Estándar de la Estación 4.....	114

6.7.1.6 Tiempo Estándar de la Estación 5.....	121
6.7.1.7 Tiempo Estándar de la Estación 6.....	124
6.7.1.8 Tiempo Estándar de la Estación 7.....	131
6.7.1.9 Tiempo Estándar de la Estación 8.....	141
6.7.1.10 Tiempo Estándar de la Estación 9.....	146
6.7.1.11 Tiempo Estándar de la Estación 10.....	152
6.7.1.12 Tiempo Estándar de las Actividades Independientes.....	159
6.7.1.12.1 Tiempo Estándar de las Máquinas.....	159
6.7.1.12.2 Tiempo Estándar de la Construcción de Fibras.....	161
6.7.1.12.3 Tiempo Estándar de la Construcción de Canastillas y Puerta.....	164
6.7.1.12.4 Tiempo Estándar de la Construcción de Pasamanos.....	166
6.7.1.12.5 Tiempo Estándar de la Preparación de Fibras.....	168
6.7.1.12.6 Tiempo Estándar del Cableado Eléctrico.....	170
6.7.1.13 Cálculo de Tiempo Estándar Total para la Fabricación del Bus Urbano.....	173
6.7.1.14 Elaboración de un Plan de Producción por Estaciones.....	173
6.7.1.15 Comparación de Tiempo Anterior con el Actual.....	175
6.7.2 Listado de Materiales.....	176
6.7.2.1 Costo de Material de la Estación 0.....	176
6.7.2.2 Costo de Material de la Estación 1.....	176
6.7.2.3 Costo de Material de la Estación 2.....	177
6.7.2.4 Costo de Material de la Estación 3.....	178
6.7.2.5 Costo de Material de la Estación 4.....	178
6.7.2.6 Costo de Material de la Estación 5.....	181
6.7.2.7 Costo de Material de la Estación 6.....	182
6.7.2.8 Costo de Material de la Estación 7.....	184
6.7.2.9 Costo de Material de la Estación 8.....	187
6.7.2.10 Costo de Material de la Estación 9.....	189
6.7.2.11 Costo de Material de la Estación 10.....	193
6.7.2.12 Costo de Material de las Actividades Independientes.....	196
6.7.3 Costos de Fabricación del Bus Urbano.....	199
6.7.3.1 Costo de Fabricación de la Estación 0.....	199

6.7.3.2 Costo de Fabricación de la Estación 1.....	199
6.7.3.3 Costo de Fabricación de la Estación 2.....	200
6.7.3.4 Costo de Fabricación de la Estación 3.....	200
6.7.3.5 Costo de Fabricación de la Estación 4.....	201
6.7.3.6 Costo de Fabricación de la Estación 5.....	201
6.7.3.7 Costo de Fabricación de la Estación 6.....	202
6.7.3.8 Costo de Fabricación de la Estación 7.....	202
6.7.3.9 Costo de Fabricación de la Estación 8.....	203
6.7.3.10 Costo de Fabricación de la Estación 9.....	203
6.7.3.11 Costo de Fabricación de la Estación 10.....	204
6.7.3.12 Costo de Fabricación de las Actividades Independientes.....	204
6.7.4 Cálculo de Costo Total en la Fabricación del Bus Urbano.....	205
6.7.5 Análisis de Producto Final de IBIMCO S.A. con referencia a otra Empresa.....	206

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía de Libros.....	208
Bibliografía de Internet.....	208

ANEXOS.....	210
Anexo 1: Tablas utilizadas para calcular Suplementos por Descanso.....	211
Anexo 2: Tablas de Tensiones Relativas.....	212
Anexo 3: Tabla de Conversión de los Puntos.....	222
Anexo 4: Organigrama Posicional.....	223
Anexo 5: Flujograma de Procesos.....	224
Anexo 6: Diagrama de Recorrido o Circuito.....	225
Anexo 7: Producto Terminado.....	226

RESUMEN EJECUTIVO

Antiguamente Taylor quien difundió y conoció la técnica del estudio de tiempos desarrolló el concepto de la "tarea", en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado.

Es así que en la actualidad las Industrias a nivel mundial han empleado la Medición del Trabajo con el objeto de establecer un tiempo estándar para la realización de una determinada tarea ayudando así a solucionar multitud de problemas de producción y la reducción de costos.

Con esto un Estudio de Tiempos nos permite eliminar tareas improductivas las cuales son gastos innecesarios para la Industria, ya que el gran problema no es el producto en si, sino los plazos de entrega que se incumplen, hecho preocupante si se considera que las Industrias ineficientes no sobrevivirán en el mercado y no serán competitivas frente al exigente consumidor.

La empresa Carrocerías IBIMCO S.A. basándose en su Sistema de Gestión de Calidad y rigiéndose según las Normas ISO 9001-2000 se ha visto en la necesidad actualizar el tiempo en que se realiza cada una de las actividades en el ensamblaje de un Bus Urbano, así como el costo que representa a la Empresa el desarrollo de las mismas, sea en mano de obra y materiales.

Esta técnica a implementarse además de eliminar tiempos improductivos ayuda a reducir costos lo cual es el objetivo principal de toda empresa, conjuntamente se tendría una buena Planificación y así se llegaría a una mejora continua.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se ha estructurado de la siguiente manera:

El Capítulo I abarca el Problema y lo Objetivos que se plantea para la búsqueda de soluciones en la actualización de tiempos y costos de fabricación.

El Capítulo II comprende el Marco Teórico en donde se encuentra antecedentes de la empresa así como la base conceptual para un mejor entendimiento.

En el Capítulo III se habla acerca de la Metodología de cómo ha sido llevada la investigación, el enfoque que se ha dado al estudio, así como la determinación de la población y muestra.

El Capítulo IV contiene el Análisis e Interpretación de Resultados obtenidos mediante la recopilación minuciosa de tiempos y la descripción de las estaciones de trabajo con su respectiva actividad así como el número de trabajadores que intervienen y las herramientas a utilizar.

El Capítulo V se encarga de dar a conocer las conclusiones y recomendaciones que se plantearon de acorde al análisis del proceso.

En el Capítulo VI se plantea la propuesta de acuerdo a la investigación realizada en donde se da a conocer el tiempo estándar por cada estación de trabajo, la elaboración del plan de producción, la descripción de los materiales y su respectivo costo y por ultimo el costo total de la carrocería que representa a la empresa.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“ACTUALIZACIÓN DE TIEMPOS Y COSTOS DE FABRICACIÓN EN EL ENSAMBLAJE DE UN BUS URBANO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CARROCERIAS IBIMCO S.A. DE LA CIUDAD DE AMBATO”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

Durante cualquier actividad que realiza el ser humano para la fabricación de un producto se busca ser lo mas eficiente, es por ello que el análisis de tiempos ha sido empleado para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

En el Ecuador existen industrias dedicadas a la fabricación de diferentes productos las cuales poco a poco han evolucionado y al mismo tiempo han ido implementando técnicas o herramientas como: control de calidad, análisis de procesos, manufactura esbelta etc., las mismas que les ha permitido ser competitivas y rentables dentro de un mercado globalizado. Frente a estas

circunstancias el actualizar un análisis de tiempos y costos de fabricación a más de mejorar el proceso productivo se lograra obtener un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad, cumpliendo así con los requerimientos del exigente consumidor.

En la Provincia de Tungurahua varias industrias se han visto beneficiadas gracias al estudio de tiempos y a la avanzada tecnología con la que cuentan, mejorando considerablemente su proceso de producción en aspectos como: optimización de materia prima, reducción de reprocesos y de costos innecesarios, etc., todo esto con el objetivo de satisfacer al cliente.

Carrocerías IBIMCO S.A. de la ciudad de Ambato rigiéndose a las Normas ISO 9001-2000 y cumpliendo con su política de calidad que es la mejora continua, está en permanente búsqueda de perfeccionar su proceso de producción por lo que deciden actualizar el estudio de tiempos y costos de fabricación en el ensamblaje de un Bus Urbano de manera que se pueda optimizar el tiempo de fabricación en cada una de las estaciones de trabajo y aumentar su productividad.

1.2.2 Análisis Crítico

En el proceso de ensamblaje de un Bus Urbano se pudo observar varias causas por las que no se han actualizado los tiempos y costos de fabricación entre ellas citamos principalmente el que continúan utilizando datos que fueron establecidos con anterioridad (investigación realizada por el Ing. Marco Medina), lo que ocasiona un desarrollo inadecuado del trabajo.

Otra causa de este inconveniente es que existe demora por parte de los trabajadores al realizar su actividad respectiva dando como resultado un desajuste en el cronograma de producción y retrasos en los plazos de entrega generando la insatisfacción del cliente.

Además los directivos no han aceptado los cambios debido al factor económico por ende no se ha alcanzado a incrementar la productividad.

1.2.3 Prognosis

La empresa Carrocerías IBIMCO S.A. de la ciudad de Ambato al no haber actualizado el estudio de tiempos y costo de fabricación desconocerá el tiempo exacto por cada estación de trabajo y el costo que representa las mismas; así como la insatisfacción del cliente debido a los atrasos en los plazos de entrega dando como resultado una baja productividad.

1.3 Formulación del Problema

¿De que manera incide la actualización de tiempos y costos de fabricación en la optimización de la productividad en la empresa Carrocerías IBIMCO S.A. de la Ciudad de Ambato?

1.3.1 Preguntas Directrices

¿Cuáles son las normas y procedimientos que rigen el estudio de tiempos y costos de fabricación?

¿Cómo se encuentran divididas las estaciones de trabajo y sus actividades en el ensamblaje de un Bus Urbano?

¿Qué propuesta de mejora se realizará para el ensamblaje de un Bus Urbano?

1.3.2 Delimitación del problema

El presente trabajo se realizará desde Septiembre del 2009, el mismo que se desarrollará en la Empresa Carrocerías IBIMCO S.A. ubicada en la ciudad de Ambato, Panamericana Norte Km. 7 (frente al control Norte) con el objeto de actualizar el estudio de tiempos y costos de fabricación.

1.4 Justificación

Los constantes cambios en el mercado de consumo, tanto nacionales como internacionales implican una mejora, tanto técnica como administrativa, obligando a que sus procesos y por ende el producto final sean de excelente calidad, teniendo siempre en cuenta su política la cual es sustentar la mejora continua.

El desarrollo de la investigación se enmarca en dar solución acerca del tiempo real en el que se ensambla una carrocería de un Bus Urbano así como el costo de producción que representa a la empresa la fabricación de la misma tomando a consideración puntos claves que en este caso serían las horas que laboran los trabajadores y el material que se ocupa.

Midiendo los tiempos en cada estación de trabajo se puede realizar un mejor control de sus operaciones de fabricación y de la misma forma, agilizar sus procesos evitando con esto tiempos muertos o improductivos, retrasos en los plazos de entrega y costos innecesarios, cumpliendo de esta manera el cronograma de producción.

Además de la medición de tiempos el estudio del costo de producción beneficiará a la empresa en saber con mayor exactitud el valor que demanda el ensamblaje del Bus Urbano que se va realizando por cada estación de trabajo.

Por estas razones, la investigación de este tema es de una gran importancia porque mediante esta actualización se podrá ir aumento la eficiencia en cada una de las estaciones de trabajo y aportará al desarrollo de la empresa aumentando su productividad.

1.5 Objetivos de la Investigación

1.5.1 Objetivo General

Actualizar los tiempos y costos de fabricación en el ensamblaje de un Bus Urbano para optimizar la productividad en la empresa Carrocerías IBIMCO S.A. de la Ciudad de Ambato.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Establecer las distintas normas y procedimientos que rigen las actividades productivas para la toma de tiempos y costos de fabricación.
- Determinar y analizar cada una de las estaciones de trabajo y sus respectivas actividades en el ensamblaje de un Bus Urbano.
- Proponer mejores métodos de trabajo para optimizar la productividad.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Actualmente tenemos fuentes bibliográficas importantes como son libros, revistas y la principal herramienta que es el Internet en la cual existe variedad de información de acuerdo al tema que se busca.

Después de haber investigado en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato se encontró el trabajo elaborado por Medina Freire Marco con el Tema “Sistema de Producción por estaciones y balanceo de línea de bus tipo de la fábrica Carrocerías IBIMCO S.A. de la Ciudad de Ambato”, el cual sirve de guía básica para el desarrollo del proyecto.

2.2 Fundamentación

2.2.1 Fundamentación Legal



Fig. 1.1 Sello “Carrocerías IBIMCO S.A.”¹

Industrial de Buses e Ingeniería Mecánica Constante IBIMCO S.A., nace de una idea visionaria del Ingeniero Carlos Geovanny Constante Miranda, que se ve

¹CARROCERIAS IBIMCO S.A. <http://www.carroceriasibimco.com/>

plasmada desde Agosto del 2000 surgiendo como un taller de reconstrucción de carrocerías metálicas, con el afán de dar servicio a los carroceros de la ciudad que le vio nacer, Ambato.

Sus primeras instalaciones estaban situadas en el sector de Ingahurco Bajo (Ambato-Ecuador), la misma que contaba con limitados recursos económicos, humanos y tecnológicos, pero gracias al apoyo de sus tres colaboradores con quienes inició sus actividades y con la firme dirección de su gerente propietario contribuyen para cimentar los pilares fundamentales que toda empresa emprendedora debe poseer.

Tal fue su espíritu de superación y trabajo perseverante que hicieron que en el año 2005 sus instalaciones se trasladen al sector del Parque Industrial, iniciando la nueva era de carrocerías IBIMCO S.A., contando con una infraestructura con tecnología Brasileira tanto en sus procesos productivos como en el layout de la planta.

Este trayecto de crecimiento de la empresa basada en el esfuerzo, liderazgo y dedicación tanto de gerencia y sus colaboradores vio reflejado el mayor de sus logros y es así que en el año 2008 se realizó la primera importación de 150 unidades a Haití.

Además la labor de IBIMCO no sólo se limita a producir carrocerías de calidad; adicionalmente contribuyen de manera responsable con el desarrollo integral de nuestros trabajadores, es decir, cumpliendo debidamente con las obligaciones laborales establecidas en la legislación vigente.

Por otra parte IBIMCO se encuentra armónicamente comprometido con el respeto por los valores éticos, las personas, la comunidad y el medio ambiente, ayudando y siendo partícipe en eventos sociales, culturales, deportivos y de apoyo a fundaciones, a sectores vulnerables del entorno que lo rodea; con la entrega de

donaciones, incentivos económicos y participando activamente en eventos que se desarrollan en la ciudad y provincia.

La fortaleza, el desempeño, la lealtad de los empleados de una empresa depende en gran parte de cuan motivados se encuentran, por lo que IBIMCO presenta una atmósfera saludable, con el bienestar, la calificación, el ocio, la educación y la calidad de vida de nuestros colaboradores; mediante un plan de capacitación desarrollado de acuerdo a las necesidades en cada una de las áreas, conjuntamente a esto la organización de eventos socio-deportivos que ayudan a fomentar el compañerismo de todos quienes conforman la institución.

Además IBIMCO S.A. cuenta con su Visión, Misión y Políticas de Calidad que se detallan a continuación:

Visión

Liderar el mercado de Ecuador, Centro y Sudamérica, con calidad, precio y excelente servicio para enfrentar con decisión a un mercado abierto y altamente competitivo, adoptando una administración ágil y moderna con el compromiso de brindar un excelente servicio a sus clientes externos e internos, teniendo como respaldo la permanente preocupación por mantenerse actualizada en tecnología, e innovación de la planta y el constante entrenamiento y capacitación de su personal, para así lograr lealtad y afán de colaboración de sus trabajadores que son su principal recurso, permitiendo obtener funcionalidad e uniformidad tanto en los sistemas de producción como en su producto final.

Misión

Fabricar y comercializar carrocerías, a entera satisfacción de la administración, trabajadores, proveedores y comunidad en general mediante la creatividad, innovación permanente, tecnología, capacitación y reacción rápida al cambio,

tanto en las características de nuestros productos como en los procesos productivos.

Política de Calidad

- La satisfacción de necesidades y expectativas del mercado.
- El impulso al desarrollo, compromiso y participación de nuestros colaboradores para lograr los objetivos planteados.
- La obtención de resultados de rentabilidad aceptables para la empresa.

2.2.2 Fundamentación Teórica

2.3 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Variable independiente

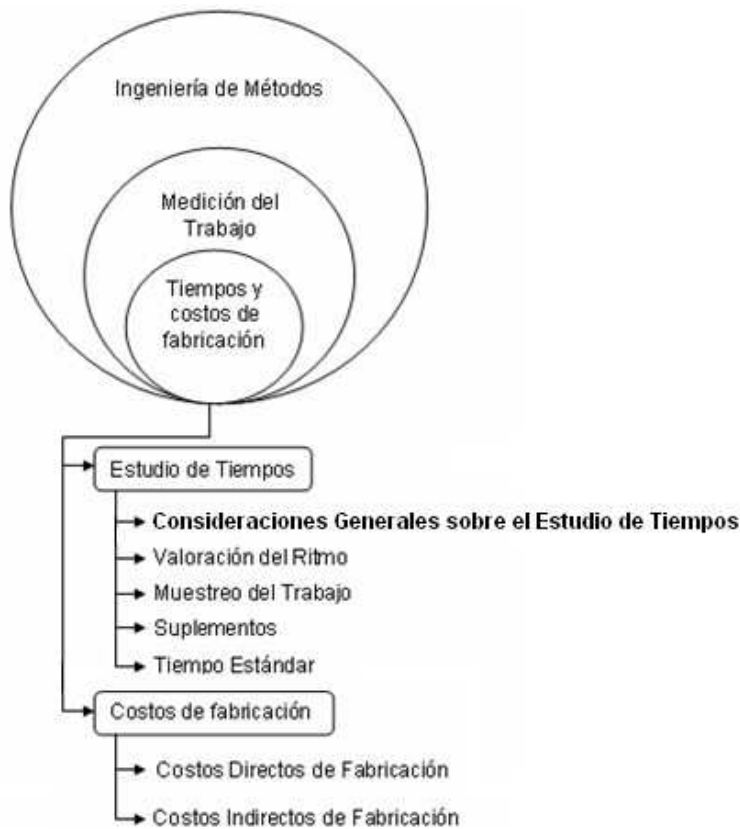


Fig.1.2 Variable independiente

Variable dependiente

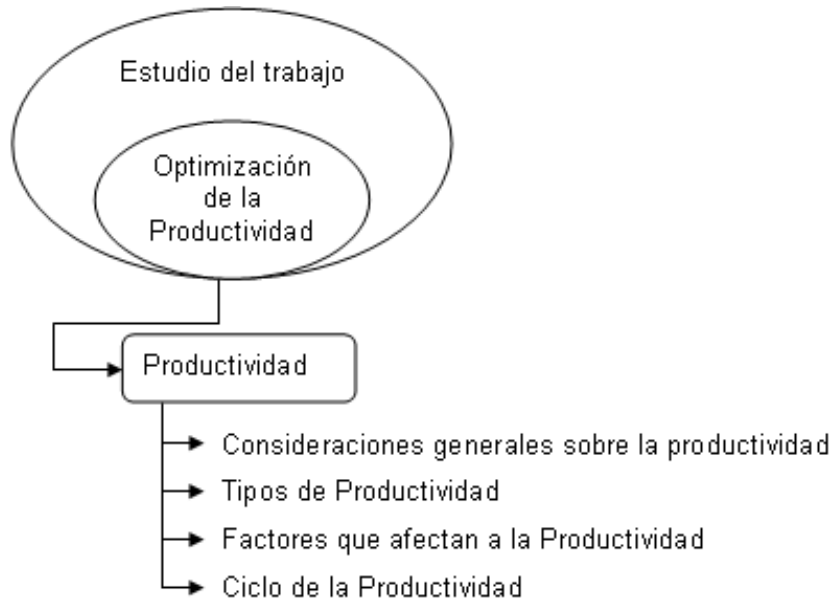


Fig.1.3 Variable dependiente

2.3.1 Ingeniería de Métodos

a. Introducción

Hoy en día la Ingeniería de Métodos implica trabajo de análisis en dos etapas de la historia de un producto. Inicialmente, el ingeniero de métodos esta encargado de idear y preparar los centros de trabajo donde se fabricará el producto. En segundo lugar, continuamente estudiará una y otra vez cada centro de trabajo para hallar una mejor manera de elaborar el producto. Cuanto más completo sea el estudio de los métodos efectuado durante las etapas de planeación, tanto menor será la necesidad de estudios de métodos adicionales durante la vida del producto. La Ingeniería de Métodos implica la utilización de la capacidad tecnológica. Principalmente porque debido a la ingeniería de métodos, el mejoramiento de la productividad es un procedimiento sin fin.

b. Definición

La ingeniería de métodos es la técnica que se ocupa de aumentar la productividad del trabajo, eliminando todos los desperdicios de materiales, de tiempo y esfuerzo; que procuran hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumenta la calidad de los productos poniéndolos al alcance de mayor número de consumidores.

“Es la técnica que somete cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria; abarca la normalización del equipo, métodos y condiciones de trabajo; entrena al operario a seguir el método normalizado; realizado todo lo precedente (y no antes), determina por medio de mediciones muy precisas, el numero de horas tipo en las cuales un operario, trabajando con actividad normal, puede realizar el trabajo; por ultimo (aunque no necesariamente), establece en general un plan para

compensación del trabajo, que estimule al operario a obtener o sobrepasar la actividad normal”².

Para desarrollar un centro de trabajo, el ingeniero de métodos debe seguir un procedimiento sistemático, el que comprenderá las siguientes operaciones:

- Obtención de los hechos: Reunir todos los hechos importantes en relación al producto.
- Presentación de los hechos: Toda la información se registra en orden para su estudio.
- Efectuar un análisis: Para decidir cual alternativa produce el mejor servicio o producto.
- Desarrollo del método ideal: Seleccionar el mejor procedimiento para cada operación.
- Presentación del método: A los responsables de su operación y mantenimiento.
- Implantación del método: Considerando todos los detalles del centro de trabajo.
- Desarrollo de un análisis de trabajo: Para asegurar que los operadores están adecuadamente capacitados, seleccionados y estimulados.
- Establecimiento de estándares de tiempo: Estos deben ser justos y equitativos.
- Seguimiento del método: Hacer una revisión o examen del método implantado a intervalos regulares.

c. Medios gráficos de análisis de métodos

Uno de los instrumentos de trabajo más importantes para la ingeniería de métodos es el diagrama de procesos. Se define como diagrama de procesos a una representación gráfica relativa a un proceso industrial o administrativo.

Estos signos se denominan señales de cursogramas, que agrupados en una serie de cinco símbolos uniformes, representan todas las actividades o sucesos que

probablemente se dan en cualquier fábrica u oficina al momento de desarrollar un trabajo u operación.

En su conjunto estructuran un lenguaje muy cómodo, que ahorra escritura e indica con claridad, exactamente, lo que ocurre durante el proceso analizado. Este lenguaje simbólico de clasificación presenta las siguientes significaciones:






SIMBOLO	ITEM	FUNCIÓN
	Operación	Se usa para indicar una operación como aserrar, ranurar, perforar, taladrar, escoplar y lijar. En su concepto, por productividad, se utiliza para referirse a cualquier acción tendiente a aumentar el valor de las materias primas.
	Inspección	Se usa para todas las tareas relacionadas con el examen o comprobación de la calidad del trabajo, independiente si se lleva a cabo por un trabajador o un grupo de trabajadores.
	Transporte	Indica transporte o movimiento de materiales primas desde una estación de trabajo a otra. Fundamentalmente, el símbolo significa que el material ha salido de un puesto de trabajo a otro, representando a su vez una transferencia de responsabilidad entre los trabajadores.
	Depósito	Este símbolo indica que se está a la espera de materias primas: PROVISIONAL, o también indica demora en el desarrollo del tipo de producción que se ha instaurado por fabricación: O ESPERA.
	Almacenamiento	Un triángulo derecho indica almacenamiento de producto terminado; un triángulo invertido indica almacenamiento de materia prima.

Fig. 1.4 Simbología Industrial

d. Áreas de actividad de la Ingeniería de Métodos

Las dos áreas básicas de desarrollo de la ingeniería de métodos son:

- Simplificación del trabajo
- Medida del trabajo

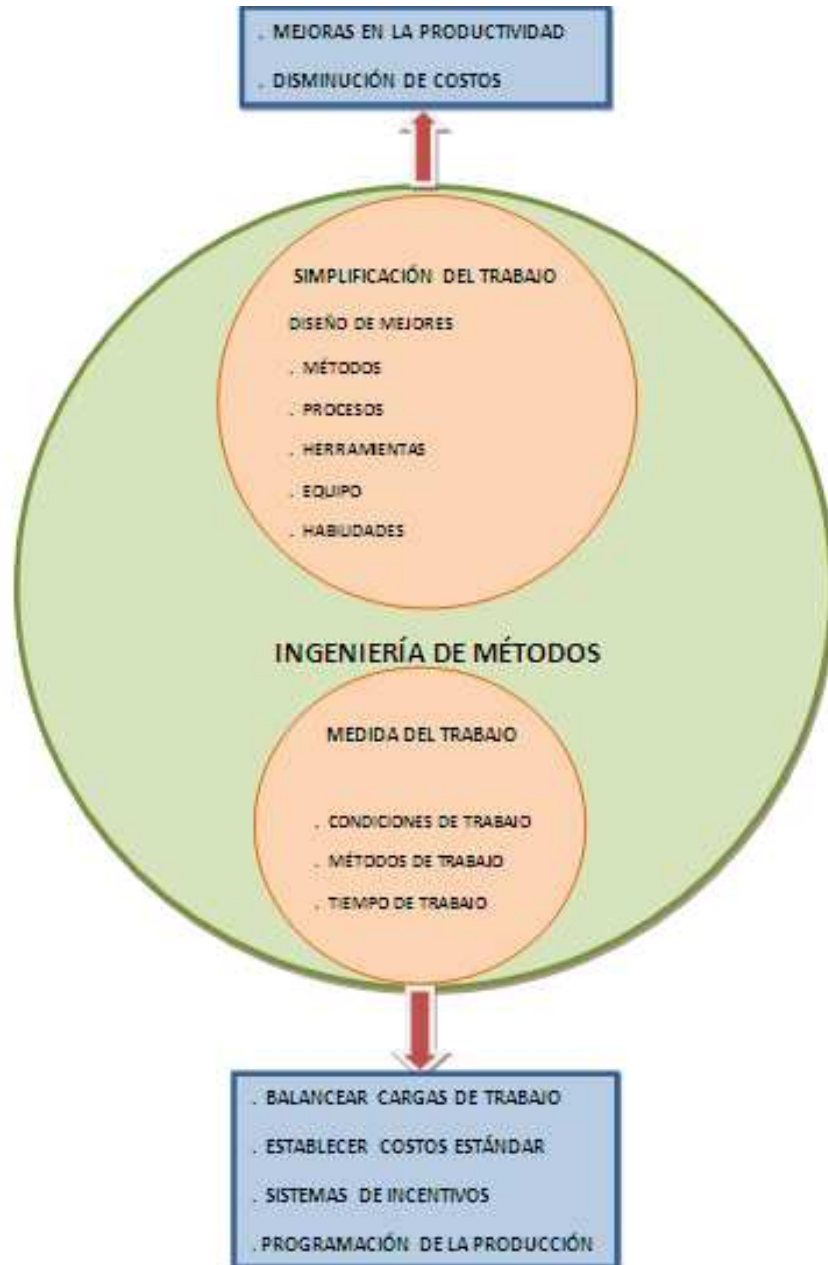


Fig. 1.5 Ingeniería de Métodos

2.3.1.1 Medición del Trabajo

a. Definición

“Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”³.

b. Objeto de la Medición del Trabajo

³http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/introduccionindustrial/

El tiempo total de fabricación de un producto puede aumentar a causa de malas características del modelo mismo, por el mal funcionamiento del proceso o por el tiempo improductivo añadido en el curso de la producción y debido a deficiencias de la dirección o a la actuación de los trabajadores. Todos esos factores tienden a reducir la productividad de la empresa.

Examinamos las técnicas de dirección con las cuales se pueden eliminar, o al menos reducir, las citadas fallas. Está demostrado que el estudio de métodos es una de las principales técnicas para reducir el trabajo que lleva el producto o el proceso mediante la investigación sistemática y el examen crítico de los métodos y procesos existentes y el hallazgo e implantación de métodos mejores.

Reduciendo al mínimo el trabajo real invertido en el producto o el proceso sólo se logra en parte obtener el máximo de productividad de los recursos existentes de mano de obra e instalaciones. Incluso si se limita al mínimo el trabajo esencial, probablemente se invierta mucho tiempo innecesario porque la dirección no organiza ni controla la fabricación con la debida eficacia y, además, porque en el desempeño del trabajo se desperdicia tiempo en una u otra forma.

En efecto, la medición del trabajo, como su nombre lo indica, es el medio por el cual la dirección puede medir el tiempo que se invierte en ejecutar una operación o una serie de operaciones de tal forma que el tiempo improductivo se destaque y sea posible separarlo del tiempo productivo. Así se descubren su existencia, naturaleza e importancia, que antes estaban ocultas dentro del tiempo total. Es sorprendente la cantidad de tiempo improductivo incorporado en los procesos de las fábricas que nunca han aplicado la medición del trabajo, de modo que o bien

no se sospechaba o se consideraba como cosa corriente e inevitable que nadie podía remediar.

Pero una vez conocida la existencia del tiempo improductivo y averiguado sus causas se pueden tomar medidas para reducirlo. La medición del trabajo tiene ahí otra función más: además de revelar la existencia del tiempo improductivo, también sirve para fijar tiempos tipo de ejecución del trabajo, y si más adelante surgen tiempos improductivos, se notarán inmediatamente porque la operación tardará más que el tiempo tipo, y la dirección pronto se enterará.

La medición del trabajo es más probable que muestre las fallas de la misma dirección y de los trabajadores, y por eso suele encontrar mucho mayor oposición que el estudio de métodos. No obstante, si lo que se persigue es el eficaz funcionamiento de la empresa en su conjunto, la medición del trabajo bien hecha es uno de los mejores procedimientos para conseguirlo.

c. Usos de la medición del trabajo

Revelar la existencia y las causas del tiempo improductivo es importante, pero posiblemente a la larga lo sea menos que fijar tiempos tipo acertados, puesto que éstos se mantendrán mientras continúe el trabajo a que se refieren y deberán hacer notar todo tiempo improductivo o trabajo adicional que aparezca después de fijados tales tiempos tipo. En el proceso de fijación de los tiempos tipo quizá sea necesario emplear la medición del trabajo para:

- 1) Comparar la eficacia de varios métodos: en igualdad de condiciones, el mejor será el que lleve menos tiempo.
- 2) Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples, para que, en lo posible, le toque a cada cual una tarea que lleve el mismo tiempo.

3) Determinar, mediante diagramas de actividades múltiples para operario y máquina, el número de máquinas que puede atender un operario.

Una vez fijados, los tiempos tipo pueden ser utilizados para:

4) Obtener información en que basar el programa de producción, incluidos datos sobre el equipo y la mano de obra que se necesitarán para cumplir el plan de trabajo y aprovechar la capacidad de producción.

5) Obtener información en que basar presupuestos de ofertas, precios de venta y plazos de entrega.

6) Fijar normas sobre uso de la maquinaria y desempeño de la mano de obra que puedan ser utilizadas con cualquiera de los fines que anteceden y como base de sistemas de incentivos.

7) Obtener información que permita controlar los costos de mano de obra y fijar y mantener costos estándar. Se ve, pues, que la medición del trabajo proporciona la información básica necesaria para llegar a organizar y controlar las actividades de la empresa en que interviene el factor tiempo. La forma en que se aplica entonces se entenderá mejor después de ver cómo se calculan los tiempos tipo.

d. El procedimiento básico de la Medición del Trabajo

SELECCIONAR el trabajo que va a ser objeto de estudio

REGISTRAR todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.

EXAMINAR los datos registrados y el detalle de los elementos con espíritu crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.

MEDIR la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.

COMPILAR el tiempo tipo de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.

DEFINIR con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ése será el tiempo tipo para las actividades y métodos especificados.

Estas etapas sólo tendrán que seguirse en su totalidad cuando se desee fijar tiempos tipo. Si la medición del trabajo se utiliza para averiguar los tiempos improductivos antes o en el curso de un estudio de métodos o para comparar la eficacia de varios métodos posibles, probablemente basten las cuatro primeras etapas

2.3.1.2 Estudio de Tiempos

2.3.1.2.1 Consideraciones Generales sobre el Estudio de Tiempos

a. Definición

“Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.”⁴

b. Material Fundamental

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental, a saber: un cronómetro; un tablero de observaciones, formularios de estudio de tiempos. Estos son los

útiles que debe llevar en todo momento el especialista, pero además tendrá en su oficina una calculadora, un reloj exacto con segundero e instrumentos para medir: cinta métrica, regla de metal, micrómetro, balanza de resortes, tacómetro (contador de revoluciones) y quizá otros instrumentos afines, según el tipo de trabajo que estudie.

The figure shows two items: a clipboard with a stopwatch and a paperclip, and a detailed form titled 'Estudios de tiempos' (Time Studies). The form is divided into several sections for data entry:

- Documentación:** Includes fields for 'Estudio de métodos nom.', 'Número máquina', 'Instrumentos y calibradores', 'Producto/pieza', 'Plano núm.', 'Material', and 'Cantidad'.
- Identificación:** Fields for 'Estudio núm.', 'Hoja núm.', 'Tomas', 'Comentarios', 'Tempo tomado', 'Operario', 'Fecha núm.', 'Observado por', 'Fecha', and 'Comprobado'.
- Table:** A large table with two columns for 'Descripción del elemento' and five columns for 'V.', 'C.', 'T.R.', and 'T.B.'. The table is designed for recording multiple observations.
- Legend:** Located at the bottom, it defines the abbreviations: 'V.' = Velocidad, 'C.' = Contador, 'T.R.' = Tiempo real, 'T.B.' = Tiempo base.

Fig.1.6 Material Fundamental

c. Objetivos del Estudio de Tiempos

Los principales objetivos del estudio de tiempos son:

- **Minimizar** el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- **Conservar** los recursos y minimizan los costos.

□ **Efectuar** la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.

□ **Proporcionar** un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

d. Importancia del Estudio de Tiempos

La medición del trabajo sigue siendo una práctica útil, pero polémica. Por ejemplo, la medición del trabajo con frecuencia es un punto de fricción entre la mano de obra y la administración. Si los estándares son demasiado apretados, pueden resultar en un motivo de queja, huelgas o malas relaciones de trabajo. Por otro lado, si los estándares son demasiado holgados, pueden resultar en una planeación y control pobre, altos costos y bajas ganancias.

La medición del trabajo hoy en día involucra no únicamente el trabajo de los obreros en sí, sino también el trabajo de los ejecutivos.

SIETE PUNTOS IMPORTANTES SON:

1. Evaluar el comportamiento del trabajador. Esto se lleva a cabo comparando la producción real durante un periodo de tiempo dado con la producción estándar determinada por la medición del trabajo.

2. Planear las necesidades de la fuerza de trabajo. Para cualquier nivel dado de producción futura, se puede utilizar la medición del trabajo para determinar que tanta mano de obra se requiere.

3. Determinar la capacidad disponible. Para un nivel dado de fuerza de trabajo y disponibilidad de equipo, se pueden utilizar los estándares de medición del trabajo para proyectar la capacidad disponible.

4. Determinar el costo o el precio de un producto. Los estándares de mano de obra obtenidos mediante la medición del trabajo, son uno de los ingredientes de

un sistema de cálculo de precio. En la mayoría de las organizaciones, el cálculo exitoso del precio es crucial para la sobrevivencia del negocio.

5. Comparación de métodos de trabajo. Cuando se consideran diferentes métodos para un trabajo, la medición del trabajo puede proporcionar la base para la comparación de la economía de los métodos. Esta es la esencia de la administración científica, idear el mejor método con base en estudios rigurosos de tiempo y movimiento.

6. Facilitar los diagramas de operaciones. Uno de los datos de salida para todos los diagramas de sistemas es el tiempo estimado para las actividades de trabajo. Este dato es derivado de la medición del trabajo.

7. Establecer incentivos salariales. Bajo incentivos salariales, los trabajadores reciben más paga por más producción. Para reforzar estos planes de incentivos se usa un estándar de tiempo que define al 100% la producción.

e. Descomponer la tarea en elementos

Después de registrar todos los datos sobre la operación y el operario necesarios para poderlos identificar debidamente más tarde y de comprobar que el método que se utiliza es adecuado o el mejor en las circunstancias existentes, el especialista deberá descomponer la tarea en elementos.

Elemento es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.

Ciclo de trabajo es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción. Comprende a veces elementos casuales

El ciclo de trabajo empieza al comienzo del primer elemento de la operación o actividad y continúa hasta el mismo punto en una repetición de la operación o actividad; empieza entonces el segundo ciclo, y así sucesivamente. Es necesario detallar los elementos para poder:

1. Separar el trabajo (o tiempo) productivo de la actividad (o tiempo) improductiva;
2. Evaluar la cadencia de trabajo con mayor exactitud de la que es posible con un ciclo íntegro: el operario quizá no trabaje al mismo ritmo durante todo el ciclo y tienda a ejecutar ciertas operaciones más rápidamente que otras;
3. Reconocer y distinguir los diversos tipos de elementos para ocuparse de cada uno según su tipo.
4. Aislar los elementos que causan especial fatiga y fijar con mayor exactitud los tiempos marginales de descanso (suplementos por fatiga).
5. Verificar más fácilmente el método, de modo que más tarde se note en seguida si se omiten o añaden elementos, para el caso en que haya protestas contra el tiempo tipo de la tarea.
6. Hacer una especificación detallada del trabajo.
7. Extraer los tiempos de los elementos que se repiten a menudo, como el manejo de los mandos de máquinas o el quitar y poner de piezas en los dispositivos de fijación, a fin de poder establecer datos tipo.

f. Tipos de Elementos

Los elementos se han dividido en ocho tipos: repetitivos, casuales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños, según sus características, a saber.

- **Elementos repetitivos** son los que reaparecen en cada ciclo del trabajo estudiado. Ejemplos: los elementos que consisten en recoger una pieza antes de la operación de montaje, en colocar el objeto que se trabaja en la plantilla, en poner a un lado el artículo terminado o montado.
- **Elementos casuales** son los que no reaparecen en cada ciclo del trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares. Ejemplos: regular la tensión o aprontar la máquina, o bien recibir instrucciones del capataz; los elementos

casuales forman parte del trabajo provechoso y se incorporarán en el tiempo tipo definitivo de la tarea.

- **Elementos constantes** son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución es siempre igual. Ejemplos: poner en marcha la máquina; medir un diámetro; atornillar y apretar una tuerca; colocar la broca en el mandril.

- **Elementos variables** son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución cambia según ciertas características del producto, equipo o proceso, como dimensiones, peso, calidad, etc. Ejemplos: aserrar madera a mano (el tiempo varía según la dureza y el diámetro); barrer el piso (depende de la superficie); llevar una carretilla con piezas a otro taller (depende de la distancia).

- **Elementos manuales** son los que realiza el trabajador.

- **Elementos mecánicos** son los realizados automáticamente por una máquina (o proceso) a base de fuerza motriz. Ejemplos: templar tubos; cocer baldosas; dar forma a botellas de vidrio; prensar una chapa de carrocería de automóvil; la mayoría de las operaciones de corte en máquinas-herramientas.

- **Elementos dominantes** son los que duran más tiempo que cualquiera de los demás elementos realizados simultáneamente. Ejemplos: mandrilar una pieza y mientras tanto calibrarla de vez en cuando; calentar agua y mientras tanto preparar la tetera y las tazas; revelar películas fotográficas y mientras tanto agitar la solución de cuando en cuando.

- **Elementos extraños** son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resultan ser una parte necesaria del trabajo. Ejemplos: lijar el borde de una tabla de ebanistería no acabada de acepillar; desengrasar una pieza no acabada de trabajar a máquina.

De estas definiciones se deduce claramente que los elementos repetitivos pueden ser también constantes o variables, o bien que los elementos constantes pueden ser repetitivos o casuales, e igualmente que los elementos casuales pueden ser constantes o variables, y así sucesivamente, porque las categorías establecidas no se excluyen mutuamente.

g. Cronometraje de cada Elemento

Una vez delimitados y descritos los elementos se puede empezar el cronometraje. Existen dos procedimientos principales para tomar el tiempo con cronómetro,

- Cronometraje acumulativo, y
- Cronometraje con vuelta a cero.

En el **Cronometraje Acumulativo** el reloj funciona de modo ininterrumpido durante todo el estudio; se pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se lo detiene hasta acabar el estudio. Al final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronómetro, y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas después de terminar el estudio. Con este procedimiento se tiene la seguridad de registrar todo el tiempo en que el trabajo está sometido a observación.

El cronometraje acumulativo tiene la ventaja de que incluso si se omite un elemento o no se registra alguna actividad esporádica, el tiempo total no cambia. Muchos sindicatos son decididos partidarios de este sistema porque les parece más exacto que el de vuelta a cero y no da la posibilidad de acortar los tiempos a favor de la empresa omitiendo elementos u otras actividades. Tiene la desventaja evidente del gran número de restas que hay que hacer para determinar los tiempos de cada elemento, lo que prolonga muchísimo las últimas etapas del estudio.

En el **Cronometraje con vuelta a cero** los tiempos se toman directamente, al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se lo pone de nuevo en

marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente, sin que el mecanismo del reloj se detenga ni un momento.

El cronometraje con vuelta a cero sigue empleándose mucho. En manos competentes es casi tan exacto como el continuo. Mundel cita unos ensayos comparativos de los dos métodos, efectuados por Lazarus en el laboratorio de estudio de tiempos de la Universidad de Purdue con la participación de varios analistas expertos: con el método acumulativo el error medio era de +0,000097 minutos por observación del cronómetro, y con el método de vuelta a cero era de 0,00082 minutos'. Unos errores tan pequeños no modifican los cálculos posteriores.

En todos los estudios de tiempos es costumbre verificar aparte el tiempo total por el reloj de pulsera o el de la oficina de estudio. Así también se anota la hora en que se hizo el estudio, lo que puede ser importante, porque es muy probable, en los trabajos repetitivos, que el obrero cumpla el ciclo en menos tiempo al principio de la mañana que a última hora de la tarde, cuando está cansado.

La suma de los tiempos de todos los elementos y demás actividades anotadas, más el tiempo improductivo, más los tiempos para punteo, constituye el tiempo registrados, que también se anota. En teoría debería coincidir con el tiempo transcurrido, pero en la práctica suele haber una pequeña diferencia, debida a la acumulación de pequeñas fracciones de tiempo perdido al volver las manecillas a cero y también, posiblemente, a errores de observación de la hora o de los elementos.

2.3.1.2.2 Valoración del Ritmo

a. Definición

Por definición, valorar el ritmo es comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver cómo trabajan

naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha dado motivo para querer aplicarse. Ese será, pues, el ritmo tipo, al que se atribuirá el valor 100 en la escala de valoración recomendada en la sección 7 de este mismo capítulo. Se supone entonces que un trabajador que mantenga el ritmo tipo y descanse de modo apropiado tendrá un desempeño tipo durante la jornada o el turno.

b. El trabajador calificado

Trabajador calificado es aquel de quien se reconoce que tiene las aptitudes físicas necesarias, que posee la requerida inteligencia e instrucción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.

Adquirir destreza no es cosa sencilla. Se ha observado que el obrero experimentado le lleva al inexperto las siguientes ventajas:

- Da a sus movimientos soltura y regularidad;
- Adquiere ritmo; reacciona más pronto a las señales;
- Prevé las dificultades y está más preparado para superarlas;
- Ejecuta su tarea sin forzar la atención y por tanto relaja más los nervios.

c. El trabajador promedio

El trabajador verdaderamente promedio no es más que una abstracción y no existe en realidad, como tampoco existe la familia promedio ni el hombre promedio. Ya se sabe que son nociones necesarias para las estadísticas y que no hay en el mundo dos seres humanos que sean exactamente idénticos

d. Desempeño Tipo

Desempeño tipo es el rendimiento que obtienen naturalmente y sin forzarse los trabajadores calificados, como promedio de la jornada o turno, siempre que

conozcan y respeten el método especificado y que se les haya dado motivo para querer aplicarse. A ese desempeño corresponde el valor 100 en las escalas de valoración del ritmo de desempeño

El ritmo tipo más comúnmente aceptado en los Estados Unidos y el Reino Unido equivale a la velocidad de movimiento de las extremidades de un hombre de físico corriente que camine sin carga, en terreno llano y en línea recta a 6,4 kilómetros por hora. Viene a ser un buen paso enérgico, que cualquier hombre de buen físico y acostumbrado a la marcha debiera en principio poder sostener, a condición de detenerse cada tanto.

Se eligió como pauta en base a una larga experiencia por considerarse que constituiría un buen índice del ritmo de trabajo al cual un trabajador calificado promedio, dispuesto a esmerarse, podría ganar primas apreciables sin riesgo de tener que soportar esfuerzos desmedidos perjudiciales para su salud, aunque mantuviera ese ritmo durante un período prolongado. (Un dato ilustrativo: el hombre que camina a 6,4 kilómetros por hora da la impresión de tener un propósito o destino preciso; no se pasea, pero tampoco se apresura.

e. Objeto de la valoración

La valoración tiene por fin determinar, a partir del tiempo que invierte realmente el operario observado, cuál es el tiempo tipo que el trabajador calificado medio puede mantener y que sirva de base realista para la planificación, el control y los sistemas de primas. Por consiguiente, lo que debe determinar el analista es la velocidad con que el operario ejecuta el trabajo en relación con su propia idea de velocidad normal.

La velocidad de trabajo representada por el tiempo invertido en ejecutar los elementos de la operación es, en realidad, lo único que se puede medir con el cronómetro. La mayoría de las autoridades en la materia lo reconocen.

f. Factores que influyen en el ritmo de trabajo

Las variaciones del tiempo efectivo que lleva un elemento dado pueden deberse a factores que dependan del operario o que sean ajenos a su voluntad. Entre estos figuran:

- Variaciones en la calidad de los materiales
- Eficiencia de los equipos
- Variaciones en la concentración de los trabajadores
- Cambios de clima y medio ambiente (temperatura, luz, etc.)
- Estado de ánimo

g. Escalas de valoración

Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado con el ritmo tipo hace falta una escala numérica que sirva de metro para calcularlos. La valoración se puede utilizar entonces como factor por el cual se multiplica el tiempo observado para obtener el tiempo básico, o sea el tiempo que tardaría en realizar el elemento al ritmo tipo el trabajador calificado con suficiente motivo para aplicarse. Actualmente se utilizan varias escalas de valoración, pero las más corrientes son la 100-133, la 60-80, la 75-100 y la norma británica 0-100.

Escala	Descripción	Km/h
0	Actividad Nula.	
50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros, parece dormido, sin interés en el trabajo.	3.2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido. Parece lento pero no pierde tiempo.	4.8
100	Activo, capaz, como de operario calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6.4
125	Muy rápido el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del anterior.	8

150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de dudar por varios períodos.	9.6
-----	---	-----

Fig. 1.7 Escalas de valoración

h. Cómo se efectúa la valoración

Si la valoración fuese siempre impecable, por muchas veces que se valorara y cronometrara un elemento el resultado sería invariablemente que:

Si el ritmo de trabajo es inferior al ritmo tipo se aplica un factor menor que cien (95, 90, 75, etc.).

Si el ritmo de trabajo es superior al ritmo tipo se aplica un factor mayor que cien (110, 115, 120, etc.).

$$\text{TIEMPO OBSERVADO} \times \frac{\text{VALOR ATRIBUIDO}}{\text{VALOR TIPO}} = \text{TIEMPO BÁSICO}$$

$$\text{TIEMPO BÁSICO} = 0,16 \text{ min} \times 125 / 100 = 0,20 \text{ min}$$

2.3.1.2.3 Muestreo del Trabajo

a. Definición

El muestreo de trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicada a las diversas actividades que componen una tarea, actividades o trabajo. Los resultados del muestreo sirven para determinar tolerancias o márgenes aplicables al trabajo, para evaluar la utilización de las máquinas y para establecer estándares de producción.

b. Teoría y Muestreo del Trabajo

La teoría y muestreo del trabajo se basa en las leyes fundamentales de la probabilidad. Los estadísticos han deducido la siguiente expresión que determina la probabilidad de “x” ocurrencias de un evento “n” observaciones.

$$(p + q)^n = 1$$

Donde:

p = Probabilidad de ocurrencia de un evento o suceso.

$q = (1 - p)$ Probabilidad de que no haya ocurrencia.

n = Numero de observaciones.

$(p + q)^n = 1$ Se desarrolla por el binomio de Newton, el primer término dará la probabilidad de $X=0$, el segundo término, la de $X=1$ y así sucesivamente. La distribución de esta probabilidad se le conoce como DISTRIBUCIÓN BINOMIAL. La media es np , la varianza es npq y la desviación estándar es:

$$\sqrt{npq}$$

A medida que “n” aumenta, la distribución binomial tiende a la distribución normal. Los estudios de muestreo de trabajo implican muestras de gran tamaño, por lo que la distribución normal es muy buena aproximación de la distribución binomial.

Para determinar el tamaño de la muestra se aplica el método estadístico cuya formula es:

$$S = \frac{pq}{n}$$

S = Error típico o estándar de la proporción

p = Porcentaje de tiempo inactivo

q = Porcentaje de tiempo en marcha

n = Número de eventos o tamaño de la muestra por determinar

c. Nivel de Confianza

Área de la curva Normal en la cual estarán comprendidas el Número de Observaciones:

$$LC = p \pm 3\sqrt{\frac{p(1-P)}{n}}$$

LC = Límites de Control

p = Probabilidad de la actividad a estudiar

n = Tamaño de la Sub Muestra

d. Tamaño de la Muestra

Con el método estadístico, hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares (n') y luego aplicar la fórmula siguiente' para un nivel de confianza de 95,45 por ciento y un margen de error de ± 5 por ciento:

$$n = \frac{1600 * \left[n' \sum x^2 - (\sum x)^2 \right]}{(\sum x)^2}$$

Siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar;

n' = número de observaciones del estudio preliminar;

\sum = Suma – de – los – valores

x = valor de las observaciones.

El método estadístico para determinar el tamaño de la muestra es fidedigno en la medida en que los supuestos establecidos son también fidedignos, es decir, que las variaciones constatadas en las observaciones son puramente aleatorias y no son causadas intencionalmente por el trabajador. En la práctica, el método estadístico puede resultar difícil de aplicar, ya que un ciclo de trabajo se compone de varios

elementos. Como el tamaño de la muestra variará según las observaciones para cada elemento, es posible que se llegue a diferentes tamaños de muestra para cada elemento de un mismo ciclo, a menos, claro está, que los elementos tengan más o menos el mismo promedio. Como resultado, en el caso del cronometraje acumulativo, el tamaño de la muestra quizá deba calcularse tomando como base el elemento que requiera la muestra de mayor tamaño.

Algunos autores y ciertas empresas como la General Electric han adoptado, pues, una guía convencional para determinar el número de ciclos que cronometrarán, y la guía se basa en el número total de minutos por ciclo (véase cuadro 1). También es importante que las observaciones se hagan durante cierto número de ciclos, a fin de tener la seguridad de que podrán observarse varias veces los elementos casuales: eliminación de cajas de piezas acabadas, limpieza periódica de las máquinas, afiladura de las herramientas, etc.

Cuadro 1.
Número de ciclos recomendados para el estudio de tiempos

Min. por ciclo	Hasta 0,10	Hasta 0,25	Hasta 0,50	Hasta 0,75	Hasta 1,00	Hasta 2,0	Hasta 5,0	Hasta 10,0	Hasta 20,0	Hasta 40,0	Más de 40
Num. de ciclos recomendado	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5	3

2.3.1.2.4 Suplementos

a. Definición

Los suplementos se pueden definir como el tiempo que se agrega al tiempo normal para permitir demoras personales, inevitables y por fatiga.

Las lecturas de cronómetro en un estudio de tiempos se toman en un período relativamente corto, por lo que no se incluyen las demoras inevitables u otras demoras legítimas que no fueron observadas durante el estudio.

Los suplementos se aplican a tres partes del estudio:

- Al tiempo de ciclo total
- Sólo al tiempo de máquina
- Sólo al tiempo de esfuerzo manual.

b. Tipos de suplementos

La siguiente figura proporciona un esquema para ordenar los distintos tipos de suplementos según su función:

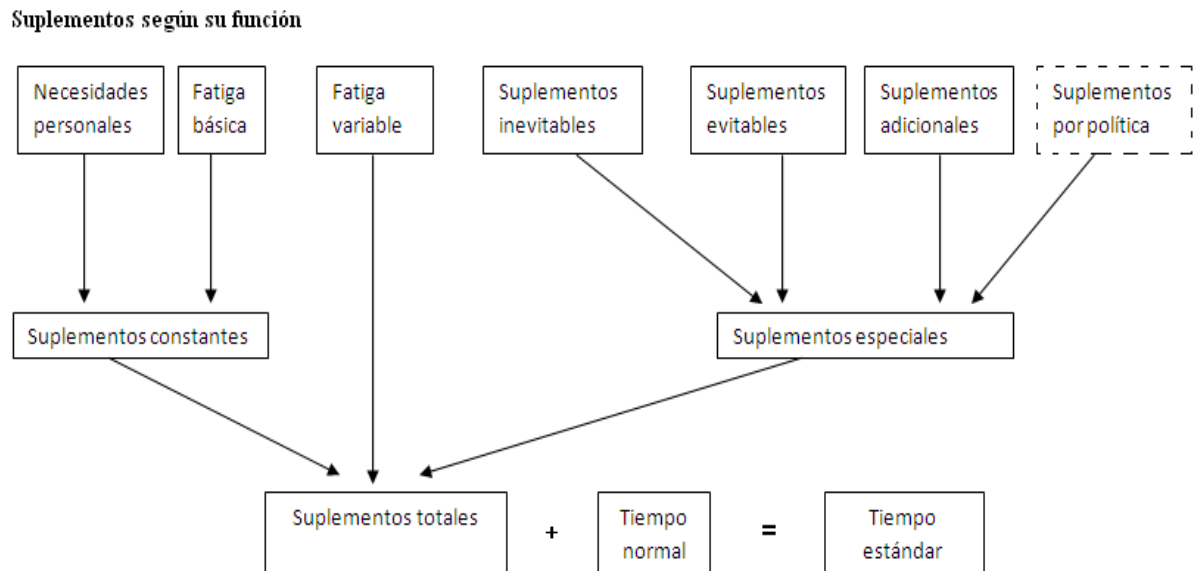


Fig. 1.8 Suplementos según su función

Suplementos por descanso: Suplementos por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales cuantía depende de la naturaleza del trabajo

Suplementos por contingencias: Suplemento por contingencia es el pequeño margen que se incluye en el tiempo tipo para prever legítimos añadidos de trabajo

o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad

Suplementos por razones de política de la empresa: El suplemento por razones de política es una cantidad, no ligada a las primas, que se añade al tiempo tipo (o a alguno de sus componentes, como el contenido de trabajo) para que, en circunstancias excepcionales, a un nivel definido de desempeño corresponda un nivel satisfactorio de ganancias.

Suplementos especiales: Pueden concederse suplementos especiales para actividades que normalmente no forman parte del ciclo de trabajo, pero sin las cuales éste no se podría efectuar debidamente. Tales suplementos pueden ser permanentes o pasajeros, lo que se deberá especificar. Dentro de lo posible se deberían determinar mediante un estudio de tiempos.

Los suplementos por descanso tienen dos componentes principales: los **suplementos fijos** y los **suplementos variables**.

Los **suplementos fijos**, a su vez, se dividen en los siguientes:

Suplemento por necesidades personales, que se aplica a los casos inevitables de abandono del puesto de trabajo, por ejemplo para ir a beber algo, a lavarse o al retrete; en la mayoría de las empresas que lo aplican, suele oscilar entre el 5 y el 7 por ciento;

Suplemento por Fatiga Básica, que es siempre una cantidad constante y se aplica para compensar la energía consumida en la ejecución de un trabajo y para aliviar la monotonía. Es corriente que se fije en 4 por ciento del tiempo básico, cifra que se considera suficiente para un trabajador que cumple su tarea sentado, que efectúa un trabajo ligero en buenas condiciones materiales y que no precisa emplear sus manos, piernas y sentidos sino normalmente.

Suplementos Variables: Se añaden cuando las condiciones de trabajo difieren mucho de las indicadas, por ejemplo cuando las condiciones ambientales son malas y no se pueden mejorar, cuando aumentan el esfuerzo y la tensión para ejecutar determinada tarea, etc.

Suplementos recomendados por OTI	
A Suplementos constantes:	
1. Suplemento personal	5
2. Suplemento por fatiga básica	4
B. Suplementos variables:	
1. Suplemento por estar de pie	2
2. Suplemento por posición anormal:	
a. un poco incómoda	0
b. incómoda (agachado)	2
c. muy incómoda (tendido, estirado)	7
3. Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, jalar o empujar):	
Peso levantado, en libras:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación:	
a. un poco abajo de la recomendada	0
b. bastante menor que la recomendada	2
c. muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) – variable	0-100
6. Atención requerida:	
a. trabajo bastante fino	0
b. trabajo fino o preciso	2
c. trabajo muy fino y muy preciso	5
7. Nivel de ruido:	
a. continuo	0
b. intermitente –fuerte	2
c. intermitente –muy fuerte	5
d. de tono alto –fuerte	5
8. Estrés mental:	
a. proceso bastante complejo	1
b. atención compleja o amplia	4
c. muy compleja	8
9. Monotonía:	
a. nivel bajo	0
b. nivel medio	1
c. nivel alto	4
10. Tedio:	
a. algo tedioso	0
b. tedioso	2
c. muy tedioso	5

Fig. 1.9 Suplementos recomendados por OTI (Organización Internacional del Trabajo)

c. Aplicaciones de los Suplementos

El objetivo fundamental de todos los suplementos es agregar tiempo suficiente al tiempo normal de producción para que el trabajador promedio cumpla con el estándar cuando tiene un desempeño estándar.

La manera normal de aplicar los suplementos es añadir un porcentaje al tiempo normal (TN) para que éste se ajuste al tiempo estándar (TE).

$$TE = TN + TN \times \text{suplemento} = TN \times (1 + \text{suplemento})$$

Donde: TE: tiempo estándar

TN: tiempo normal

2.3.1.2.5 Tiempo Estándar

a. Definición

“Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga”⁵.

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.

b. Aplicaciones del tiempo estándar

1. Para determinar el salario devengable por esa tarea específica. Sólo es necesario convertir el tiempo en valor monetario.

⁵<http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>

2. Ayuda a la planeación de la producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo de los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en las conjeturas o adivinanzas.
3. Facilita la supervisión. Para un supervisor cuyo trabajo está relacionado con hombres, materiales, máquinas, herramientas y métodos; los tiempos de producción le servirán para lograr la coordinación de todos los elementos, sirviéndole como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento.
4. Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
5. Ayuda a establecer las cargas de trabajo. Facilita la coordinación entre los obreros y las máquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinaria y equipo en caso de expansión.
6. Ayuda a formular un sistema de costo estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora, nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.
7. Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra, presupuestarán el costo de los artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.
8. Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida; la empresa estará en mejor situación dentro

de la competencia, pues se encontrará en posibilidad de aumentar su producción reduciendo costos unitarios.

9. Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándar serán parámetro que mostrará a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

c. Técnicas para la elaboración de Tiempos Estándar

El tiempo estándar está compuesto de varios factores, según se muestra en la siguiente figura:

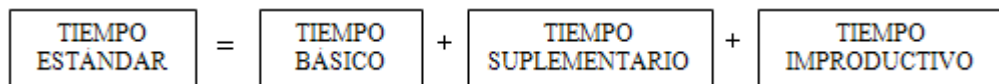


Fig. 1.10 Tiempo Estándar

Tiempo Básico

El tiempo básico se define como "tiempo mínimo irreducible que se calcula a partir de los tiempos elementales de una tarea de trabajo". Una tarea de trabajo es un conjunto de actividades necesarias para completar la ejecución de un proceso o producto. Cada tarea está compuesta de varios movimientos elementales.

Tiempo Suplementario

Todo proceso de producción está sujeto a variaciones inevitables que se originan de acuerdo a las características humanas y de los sistemas involucrados. El tiempo suplementario es el tiempo que se consume por deficiencias en los productos y procesos, diseños y fatiga.

El tiempo suplementario se calcula a partir de un porcentaje sobre el tiempo básico y se establece a partir de un estudio de la situación particular de cada empresa.

Tiempo Improductivo

A pesar de que forma parte del tiempo estándar, es importante separarlo porque se origina en forma independiente de aspectos como diseño, método y especificaciones del producto. Se divide básicamente en dos aspectos:

Por deficiencia de la dirección: corresponden a retrasos ocasionados por circunstancias operativas no previstas entre las que se pueden citar:

- Falta de planificación
- Cambios improvisados en el proceso productivo
- Malas condiciones de trabajo

Tolerancias

Para determinar los porcentajes de tiempos suplementarios e improductivos del tiempo total estándar, se recurre a las tolerancias, las cuales son la magnitud adicional tolerable que se le aplica al tiempo normal.

Es un aspecto muy controvertido, debido a que depende de los elementos, no son negociables con los trabajadores y si son poco realistas puede invalidar el tiempo estándar. Lo ideal es obtener los datos que se registran en la empresa en aspectos como necesidades personales, fatiga, demoras, etc. Existen clasificaciones principales de tolerancias, a saber:

Necesidades personales: tomar agua, usar servicios sanitarios, etc. Se recomienda emplear 5 %, que equivale a 24 minutos en una jornada de 8 horas.

Fatiga: corresponde a disminución de la capacidad de ejecución de un trabajo por causas físicas y psicológicas, producidos por factores como cantidad de luz, temperatura, humedad, ruido, salud, edad, dieta, etc.

En general se recomienda 4 % sobre el tiempo normal, si embargo puede pasar de valores que van desde 2 % (estar de pie) a 22 % (empleo de fuerza muscular al levantar 60 libras).

Demoras evitables: se originan por interrupciones, irregularidad de materiales, interferencias de máquinas, etc. Estos se calculan por muestreo de trabajo.

Demoras evitables: son causa de actividades como visitas a otros empleados, ociosidad, fumar o comer en horas de trabajo, etc.

d. Ventajas de la aplicación de los tiempos estándar

Reducción de los costos; al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce un mayor número de unidades en el mismo tiempo.

Mejora de las condiciones obreras; los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos de salarios con incentivos, en los cuales los obreros, al producir un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración extra.

e. Cálculo del Tiempo Estándar⁶

La formula que permite realizar el cálculo del tiempo estándar es la siguiente:

$$T_s = \bar{T} * Fd * (1 + s)$$

Donde:

T_s = *Tiempo estándar o tipo [min/unidad]*

\bar{T} = *Tiempo Observado o Cronometrado [min/unidad]*

Fd = *Factor de Valoración o Desempeño*

⁶<http://admusach.tripod.com/doc/ingmetod.htm>

$\bar{T} * Fd = \text{Tiempo Básico o Normal}$

$s = \text{Suplementos } [\%]$

2.3.1.3 Costos de Fabricación

a. Definición

“Los costos de fabricación (también llamados costos de operación) son los costos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de fabricación indica el beneficio bruto”⁷.

Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ejemplo., los bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido) y el costo de fabricación de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso por ventas, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de fabricación está estrechamente relacionado con el sector tecnológico.

El costo de fabricación tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente.

2.3.1.3.1 Costos Directos de Fabricación

Son aquellos costos que varían con él número de unidades producidas, los componentes más importantes de estos son: la mano de obra y materia prima.

⁷<http://www.monografias.com/trabajos29/costo-produccion/costo-produccion.shtml>

a. Materia prima

Este rubro está integrado por las materias primas principales y subsidiarias que intervienen directa o indirectamente en los procesos de transformación ya que la característica esencial de esta actividad es manufacturera.

La estimación de este rubro podrá llevarse a cabo mediante el conocimiento de los siguientes elementos de juicio:

- Cantidades de materia primas requeridas para elaborar una unidad de producto.
- Precios unitarios de las materias primas puestas en fábrica.

b. Mano de obra directa (MOD)

Incluye los sueldos de los obreros y/o empleados cuyos esfuerzos están directamente asociados al producto elaborado. Las dos variables que regulan este rubro son: costo de la hora-hombre u hombre-año y número de horas-hombre o número de hombres/mujeres requerido. Al costo básico de la hora-hombre que se estima de acuerdo a los convenios laborales vigentes, deberán adicionarse las cargas sociales que normalmente están a cargo del empleador.

c. Supervisión

Comprende los salarios del personal responsable de la supervisión directa de las distintas operaciones. Se puede estimar en la industria pesquera como un 10% de la mano de obra directa. Lo que se debe tener en cuenta es que en muchos casos este personal (capataces) percibe sus haberes en forma mensual, por lo que este rubro se convierte en un costo fijo hasta el 100% de la capacidad instalada. También en este caso deben incluirse las cargas sociales sobre el sueldo básico.

d. Servicios

□ Energía eléctrica

Una vez estimado el consumo de energía eléctrica en kwh, de acuerdo al nivel de producción elegido, queda por establecer el costo de la energía eléctrica.

□ Agua

El costo del agua depende de varios factores, una empresa puede tener que: comprar el agua, extraerla (de pozos, o de río o lago y tratarla) y eventualmente

□ Mantenimiento

Este rubro incluye los costos de materiales y mano de obra (directa y supervisión) empleados en rutinas o reparaciones incidentales y, en algunos casos, la revisión de equipos y edificios.

2.3.1.3.2 Costos Indirectos de Fabricación

Tomando en consideración que los costos indirectos se encuentran integrados por una diversidad de partidas, de distinta naturaleza, es necesario retomar la clasificación de los mismos en materiales indirectos, mano de obra indirecta y otros costos indirectos de fabricación.⁸

a. Materiales Indirectos

Son aquellos materiales que no se pueden identificar o no forman parte del producto, o que si bien forman parte del producto resulta difícil y laborioso tratar de cuantificar su costo, como por ejemplo: hilo, tuercas, pegamentos, tornillos, remaches, entre otros. Muchas veces se utiliza indistintamente el término materiales indirectos, para hacer referencia a los suministros de fábrica, como lubricantes para las máquinas, papel de lija, agujas, herramientas de corta vida, combustible, etc.

⁸ <http://html.rincondelvago.com/costos-de-produccion.html>

Comprende todas las remuneraciones a empleados y obreros que ejecutan labores distintas a las de la transformación del material directo, como por ejemplo: sueldos pagados a trabajadores dedicados a labores de supervisión, inspección, mantenimiento, control de costos, control de materiales, vigilancia, etc. Además incluye, el pago que se les hace a los obreros directos por concepto de trabajo indirecto, permisos remunerados, bonificaciones por horas extras, tiempo ocioso o improductivo, que según Horngren (1991) es el que físicamente representa el tiempo improductivo causado por daños en las máquinas, escasez de materiales y programación descuidada, entre otros.

c. Otros Costos Indirectos

En este renglón se agrupan los costos relacionados directamente con la fábrica, como por ejemplo: depreciación de activos fijos, seguros, impuestos a la propiedad inmobiliaria, alquileres, tomas de inventario, energía, alumbrado, aire acondicionado, agua, gastos de los departamentos de compra - almacén - contabilidad de costos - médico - comedor - vigilancia, pérdidas por materiales defectuosos, dañados, reparaciones ordinarias, entre otros distintos al material indirecto y a la mano de obra indirecta.

2.3.2 Estudio del Trabajo

a. Definición

Es la aplicación de ciertas técnicas y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras.¹⁰

¹⁰ <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/estudio-tiempos-trabajo/estudio-tiempos-trabajo.pdf>

Para realizar las actividades específicas de un trabajo es necesario definir un método, por lo tanto se debe entender como método al procedimiento que se establece para realizar un trabajo. Aquí se encuentra el eje sobre el que gira la Ingeniería de Métodos o Estudio del trabajo, todas las técnicas que constituyen esta parte de la Ingeniería nos llevan a establecer el método de trabajo más adecuado para hacer uso óptimo de los recursos, reduciendo el tiempo de ejecución de la actividad al eliminar los movimientos innecesarios y como consecuencia obteniendo costos de operación más bajos.

El individuo hace uso de los métodos para realizar sus actividades cotidianas sus actividades personales, laborales, en el hogar, entretenimientos, en fin en todo lo que realiza en su vida, se considera que gran parte de los logros que alcanza en su existencia depende de tres factores:

1. El uso adecuado de los recursos por los métodos.
2. La forma en que los métodos afectan al individuo.
3. La calidad de los resultados que producen los métodos.

2.3.2.1 Productividad

2.3.2.1.1 Consideraciones Generales sobre la Productividad

a. Introducción

La palabra productividad se ha vuelto muy popular en la actualidad, ya que se considera, que el mejoramiento de la productividad es el motor que está detrás del progreso económico y de las utilidades de la corporación. La productividad también es esencial para incrementar los salarios y el ingreso personal. Un país que no mejora su productividad pronto reducirá su estándar de vida.

Productividad se usa para promover un producto o servicio, como si fuera una herramienta de comercialización; por lo cual hay una gran vaguedad sobre su significado.

A principios del siglo XX el término productividad adquirió un significado más preciso, se definió: como una relación entre lo producido y los medios empleados para hacerlo. En 1950, la organización para la cooperación económica europea ofreció una definición más formal de la productividad.

b. Definición

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (Insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

La productividad en las máquinas y equipos esta dada como parte de sus características técnicas. No así con el recurso humano o los trabajadores. Deben de considerarse factores que influyen.

De esta forma es posible hablar de la productividad de capital, de mano de obra, de materia prima, etc.

En términos cuantitativos, la producción es la cantidad de productos que se produjeron, mientras que la productividad es la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

La productividad implica la mejora del proceso productivo, la productividad aumenta cuando:

- Existe una reducción de los insumos mientras las salidas permanecen constantes.
- Existe un incremento de las salidas, mientras los insumos permanecen constantes.

c. Variables de la Productividad

1.- **Mano de obra:** La mejora en la contribución de la mano de obra a la productividad es el resultado de una fuerza laboral mas sana, mejor educada y mejor fomentada.

2.- **Capital:** A medida que la inflación y los impuestos incrementan el costo del capital, la inversión de capital se torna más cara.

3.- **Artes y ciencia de la administración:** La administración incluye mejoras llevadas a cabo por medio de la tecnología y la utilización del conocimiento. Una sociedad de conocimiento es aquella que una gran cantidad de la fuerza laboral ha emigrado de trabajos manuales a trabajos basados en el conocimiento.

Para lograr una función de producción eficaz debe tener una misión y estrategia. La misión de la organización se define como su propósito, lo que contribuirá a la sociedad. El desarrollo de una buena estrategia es difícil, pero es más sencilla si la misión ha sido bien definida.

d. Medición de la productividad.

La diversidad de funciones, medidas, interpretaciones y usos de la información sobre la productividad es tan grande que debemos manejar los aspectos de medición de la productividad en cuatro niveles diferentes: Internacional, Nacional, Sector Industrial y Empresas.

I. Medición de la productividad a nivel internacional

Los economistas han trabajado en desarrollar mediciones de la productividad para poder hacer comparaciones internacionales. En 1984 se propusieron cuatro medidas para comparaciones internacionales.

1. Comparación del valor de la producción bruta por unidad de mano de obra.
2. Comparación del valor de la producción neta por unidad de mano de obra.
3. Comparación de la producción física (bruta y neta) por unidad de mano de obra.
4. Comparación de la producción y del insumo físico de materiales.

Como se puede observar 1 y 2 son medidas de valor mientras que 3 y 4 son medidas físicas.

Problemas de la medición de la Productividad a nivel Internacional.

1. La explicación de las diferencias internacionales en productividad esta muy lejos de ser adecuada ya que no se han estudiado suficientemente los factores incluyendo los sociales, culturales, políticos, religiosos y condiciones económicas.
2. Faltan las comparaciones con los países en desarrollo como México, aun se tienen los problemas con las comparaciones entre los países industrializados.

II. Medición de la productividad a nivel nacional.

Es común que la productividad nacional se mida con frecuencia como una razón de la salida, dividida entre la entrada, por lo tanto.

$$\text{Productividad} = \text{P.I.B.} / \text{m.o} + \text{capital}$$

La razón de productividad de factor total es la mejor utilizada, cuando se describe la productividad nacional, debido a que incluye todas las entradas y salidas. La razón de productividad nacional comúnmente se expresa como índices en el tiempo. La razón de un periodo de tiempo se compara con el periodo base para derivar un porcentaje de incremento o decremento en la razón de productividad. Estos índices se calculan para periodos de tiempos anuales o trimestrales.

Beneficio de medir la productividad en una economía nacional.

Existen muchos beneficios cuando se mejora la productividad:

1. A nivel nacional un incremento en la productividad crea mas ingreso por capital.
2. La productividad mejorada tiende a mitigar los efectos de la inflación. (Si el crecimiento de la productividad es del 2% y los salarios se incrementan un 8%, entonces el 6% de los incrementos salariales son inflacionarios y únicamente 2% son reales.
3. Ayuda a mantener la estabilidad en los salarios. (Sin incrementos equiparables en la productividad, los aumentos salariales son estrictamente inflacionarios.
4. La productividad es un índice de crecimiento, puesto que una nación avanza utilizando menos para producir más.

III. Medición de la Productividad a nivel Empresa.

Los gerentes de operaciones son los encargados de mejorar la productividad en una empresa. Para mejorar la productividad, no basta con mejorar la productividad en la función de operaciones; algunas de las áreas más importantes para mejorar la productividad son el área de ventas, finanzas, personal, procesamiento de datos, etc. Por lo tanto la productividad debe considerarse como un asunto de toda la organización.

Las diversas disciplinas profesionales involucradas en la gestión de la empresa tienen su propia forma de definir, interpretar y medir la productividad.

Una de las ventajas de contar con una buena productividad a nivel empresa es que:

1. Ayuda a incrementar las utilidades.
2. La productividad permite la competitividad de una empresa. Una empresa es competitiva en relación con otras, cuando puede producir productos de mejor calidad con costos reducidos.

Sin embargo en muchos casos, existen problemas para llevar a cabo la medición; ejemplo: Si medimos la productividad en base a:

La calidad. Esta puede variar mientras la cantidad de insumo y salidas permanece constante.

Elementos Externos. Variables de fuera del sistema pueden influir en el, pueden causar un crecimiento o disminución en la productividad, para lo cual el sistema en estudio puede no ser directamente el responsable (energía eléctrica).

Falta de Unidades precisas de Medición. La mejor razón de productividad, es cuando la producción es evaluada a precio estándar en el numerador y se incluyen todas las entradas en el denominador.

IV. Medición de la Productividad a nivel Industrial.

Ventajas de la medición de la productividad a nivel industrial.

1. Presenta indicadores económicos.
2. Sirve como análisis de la fuerza de trabajo.
3. Sirve como pronóstico de empresas y comercios.

Principios que se deben seguir al medir la productividad en una industria.

1. Cada gerente de departamento debe de desarrollar sus propias mediciones.
2. Todas las mediciones de productividad deben estar entrelazadas en forma jerárquica.
3. Las razones de productividad deben de incorporar todas las responsabilidades de trabajo en la medida de lo posible.
4. El inventario puede ser un impedimento o una ayuda para la productividad de una empresa. Muy poco inventario puede conducir a la pérdida de ventas, volumen reducido y productividad más baja; demasiado inventario producirá costos mas elevados de capital y menor productividad.

e. Problemas de mejoramiento de la productividad.

1. Desarrollar mediciones de la productividad en todos los niveles de la organización.

2. Establecer objetivos para el mejoramiento de la productividad, estos deben de ser realistas.

3. Desarrollar planes para alcanzar metas.

4. Poner en marcha el plan.

5. Medir resultados. Este proceso requiere la obtención de datos y la evaluación periódica del progreso del alcance de los objetivos.

2.3.2.1.2 Tipos de Productividad

La productividad se puede englobar en tres tipos:

a. Productividad parcial.

Es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo.

$$\text{Productividad} = \text{P.I.B.} / \text{m.o}$$

b. Productividad de factor total.

Es la razón entre la productividad neta o valor añadido y la suma asociada de los: insumos, mano de obra y capital.

$$\text{Productividad} = \text{P.I.B.} / \text{m.o} + \text{capital}$$

c. Productividad total.

Es la relación entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo. Así la medida de productividad total., refleja el importe conjunto de todos los insumos al fabricar los productos. En todas las definiciones anteriores, tanto la producción como los insumos se expresan en términos reales o físicos, convirtiéndolos en pesos constantes (o cualquier otra moneda) de un periodo de referencia.

2.3.2.1.3 Factores que afectan la Productividad

Los factores son: factores externos, de producto, de proceso, de capacidad e inventarios, de fuerza de trabajo y de calidad.

a. Factores externos.

Incluyen la regulación del gobierno, competencia y demanda, están fuera del control de la empresa, estos factores pueden afectar tanto al volumen de la salida como a la distribución de las entradas.

b. De producto.

Es un factor que puede influir grandemente en la productividad, usualmente se reconoce que la investigación y desarrollo conducen a nuevas tecnologías las cuales mejoran la productividad.

c. Proceso.

Estos factores incluyen flujo del proceso, automatización, equipo y selección de tipos de proceso. Si el tipo de proceso no se selecciona adecuadamente de acuerdo al producto y al mercado, pueden resultar deficiencias. Dentro de un proceso dado existen muchas formas de organizar el flujo de información, el material y los clientes. Estos flujos se pueden mejorar con nuevos equipos de análisis de flujos de procesos, con incrementos en la productividad.

d. De capacidad e inventarios.

La capacidad en exceso, es con frecuencia, un factor que contribuye a reducir la productividad, la capacidad casi nunca puede ajustarse a la demanda, pero la planeación cuidadosa de la capacidad puede reducir tanto la capacidad en exceso como la capacidad insuficiente.

El inventario puede ser un impedimento o una ayuda para la productividad de una empresa. Muy poco inventario puede conducir a la pérdida de ventas, volumen reducido y productividad más baja; demasiado inventario producirá costos más elevados de capital y menor productividad. La solución a este problema, para empresas con manufactura repetitiva son los sistemas de inventarios justo a tiempo.

e. Fuerza de trabajo y de calidad.

La fuerza de trabajo es tal vez el más importante de todos, está asociado a un gran número de factores: selección y ubicación, capacitación, diseño del trabajo, supervisión, estructura organizacional, remuneraciones, objetivos y sindicatos.

f. La calidad.

Con respecto a la calidad, se sabe que una baja calidad conduce a una productividad pobre. La prevención de errores y el hacer las cosas bien desde la primera vez son dos de los estimulantes más poderosos tanto para la calidad como para la productividad.

2.3.2.1.4 Ciclo de la Productividad



Fig. 2.1 Ciclo de la Productividad

a. Medición de la Productividad

Cuando se inicia un programa de productividad debe comenzar a medirse.

b. Evaluación de la Productividad

Una vez medidos los niveles productivos tienen que evaluarse y compararse con los valores planeados.

c. Planeación de la Productividad

Se planearán las metas a corto o largo plazo.

d. Mejoramiento de la Productividad

Para que las metas se logren se llevan a cabo mejoras continuas. El ciclo de la productividad nos muestra el mejoramiento de la misma. Un programa de productividad no es un proyecto de una sola vez, es un programa constante y continuo.

2.4 Hipótesis

La actualización de Tiempos y Costos de Fabricación optimizará la productividad en el ensamblaje de un Bus Urbano en la Empresa Carrocerías IBIMCO S.A.

2.5 Variables

2.5.1 Variable Independiente

Actualización de Tiempos y Costos de Fabricación.

2.5.2 Variable Dependiente

Optimización de la productividad en la Empresa Carrocerías IBIMCO S.A.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La presente Investigación esta enmarcada dentro del paradigma crítico propositivo por lo que tiene un enfoque cuali-cuantitativo ya que los dos se enfocan en la hipótesis.

Cualitativo porque enfatiza el proceso y en base a esto se estudia los resultados obtenidos para plantear acciones en busca de su solución.

Cuantitativo porque se investiga el origen de los hechos y mejorar el proceso de producción.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

3.2.1 Investigación Bibliográfica

Se empleará esta modalidad de Investigación para ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de autores diversos sobre el tema propuesto, además es importante apoyarnos en fuentes primarias y secundarias para explicar de manera teórica, científica el proceso de la Investigación planteada.

3.2.2 Investigación de Campo

Esta modalidad permitirá ponernos en contacto directo con el objeto de estudio puesto que se realizará en el lugar donde se produce el problema, permitirá el conocimiento profundo del mismo y con esta fuente de información el investigador podrá manejar los datos de las variables con mayor seguridad.

3.2.3 Proyecto de Factible

Se enmarcará en esta modalidad ya que se desarrollara una propuesta de solución al problema de modo directo, el trabajo es posible realizarlo en el tiempo previsto porque cuenta con el respaldo necesario para la solución del problema.

3.3 Nivel de Investigación

El nivel exploratorio es una acción preliminar que nos permitirá sondear, reconocer, indagar y tener una idea general del objeto a investigarse, es un estudio poco estructurado.

Se pasará luego al nivel descriptivo que se orienta a determinar como se manifiesta el problema cuando se busca especificar las cualidades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno estudiado, apoyada con criterios de clasificación, agrupar y sistematizar los datos del nivel anterior.

Se alcanzará el nivel correlacional que nos permitirá determinar análisis, comparaciones entre dos o más variables lo cual permitirá realizar predicciones.

Por último se llegará al nivel explicativo con un estudio cuidadosamente estructurado en la propuesta de solución al problema.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

El presente trabajo de investigación se realizará con una población de 108 trabajadores de la empresa carrocías IBIMCO de la ciudad de Ambato los mismos que se encuentran laborando dentro del proceso de producción y quienes serán los encargados de brindar la información necesaria.

3.4.2 Muestra

Las 108 personas que forman parte de la población pasan a constituir la muestra por ser el número que la conforman.

3.5 Recolección De Datos

3.5.1 Plan de Recolección de Datos

- a. Selección de las técnicas a emplearse
- b. Técnica de la Observación
- c. Elaboración del Instrumento

3.5.2 Procesamiento y Análisis de la Información

- a. Revisión
- b. Limpieza de la información

3.5.3 Plan de Análisis e Interpretación de los Resultados

- a. Análisis de los resultados
- b. Interpretación de los resultados
- c. Conclusiones y Recomendaciones

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO

En la empresa Carrocerías IBIMCO S.A. se cuenta con 11 estaciones de trabajo en las cuales cada obrero realiza su actividad respectiva. Por ello es necesario describir y enumerar las actividades globales que se realizan en el ensamblaje de un Bus Urbano.

4.1.1 ESTACIÓN 0: PREPARACIÓN DE MATERIALES

En ésta estación se realiza todo lo concerniente a la preparación de materiales, es decir la limpieza, el corte, el doblado y varolado del material para la construcción de la estructura del piso, laterales y techo tomando en cuenta los planos realizados por ingeniería, a continuación se detalla las actividades globales, el numero de obreros, las herramientas y el material a utilizar.

Actividades Globales

- Limpieza y Fondeo de Materiales.
- Corte de Materiales para Estructura Techo.
- Corte de materiales para Estructura Piso y Templadores.
- Corte de materiales para Estructura de Laterales.
- Doblado de material para Techo.
- Varolado de material para Techo.

- Doblado de material para Laterales.
- Varolado de material para Laterales.

Número de obreros: 8

Herramientas utilizadas

1. Flexómetros.
2. Rayadores.
3. Escuadra Fija.
4. Escuadra Falsa.
5. Prensas.
6. Plasma.
7. Pulidoras.
8. Tronzadora eléctrica.
9. Prensa Hidráulica.
10. Guaípe.
11. Combos.
12. Compresor
13. Cizalla Hidráulica.
14. Troqueladora Hidráulica.

4.1.2 ESTACIÓN 1: PLACAS Y APOYOS

En esta estación de trabajo se realiza el montaje de placas y apoyos las cuales van a ser la base para que se asiente toda la estructura, cabe anotar que la distancia de placas esta previamente establecido en los planos que realiza el ingeniero de diseño.

Actividad Global

- Montaje de Placas y Apoyos.

Número de obreros: 2

Herramientas utilizadas

1. Flexómetros.
2. Rayadores.
3. Llave de torque.
4. Escuadra.
5. Prensas.
6. Soldadora MIG.
7. Combo.
8. Martillo.
9. Brocha.
10. Plasma.
11. Nivel.

4.1.3 ESTACIÓN 2: PISO, LATERALES Y TECHO

En esta estación de trabajo se realizan actividades a la par como: la construcción de piso, laterales y techo en sus respectivos jig's (patrón o molde) el cual facilita su elaboración. Para el traslado de todas estas estructuras se utiliza un tecla eléctrico lo cual facilita y reduce esfuerzos humanos y en especial reduce tiempo.

Actividades Globales

- Construcción de Piso.
- Construcción de Techo.
- Construcción Lateral Izquierdo.
- Construcción Lateral Derecho.

Número de obreros: 8.

Herramientas utilizadas

1. Soldadoras eléctricas.
2. Flexómetros.
3. Rayadores.
4. Prensas.
5. Martillos.
6. Jig's (piso, laterales y techo).
7. Pulidoras.
8. Combo.
9. Soldadora MIG.
10. Brocha.
11. Teclé eléctrico.

4.1.4 ESTACIÓN 3: ENSAMBLAJE Y RESOLDADO

En esta estación los obreros proceden a ensamblar en el chasis las estructuras de piso, laterales, techo y demás refuerzos. Se construye y se monta las bóvedas, guardafangos y frente base; para posteriormente soldar totalmente la carrocería. Cabe indicar que todas las medidas y forma de la estructura son revisadas previamente en planos que fueron diseñados en el departamento de ingeniería tomando como base un análisis de puntos críticos en materiales y fuerzas aplicadas, todo esto con el fin de brindar confianza a las personas que ocuparan esta carrocería.

Actividades Globales

- Ensamblaje de Piso y Templadores de Faldón.
- Ensamblaje de Laterales.
- Ensamblaje de Techo.
- Construcción de Bóvedas y Guardafangos.
- Ensamblaje de Bóvedas y Guardafangos.

- Alineación de Faldones.
- Resoldado de Piso, Laterales y Techo.
- Montaje de Frente Base.

Número de obreros: 12.

Herramientas utilizadas

1. Soldadoras eléctricas.
2. Flexómetros.
3. Rayadores.
4. Prensas.
5. Martillos.
6. Pulidoras.
7. Combo.
8. Soldadora MIG.
9. Brocha.
10. Plasma

4.1.5 ESTACIÓN 4: ARMADO FINAL

En esta estación de trabajo se realizan actividades en conjunto tales como: montaje de rieles de asientos, construcción de piso de chofer, estructura de grada, etc., para posteriormente en la siguiente estación proceder al forrado.

Actividades Globales

- Pulido de Soldadura Exterior.
- Montaje de Rieles de Asientos.
- Preparación Forrado de Laterales.
- Construcción Piso de Chofer.
- Construcción estructura de Grada.

- Construcción de Guardalodos.
- Montaje de Guardalodos.
- Preparación Forrado de Faldones.
- Construcción de Cajuela.
- Llanta de Emergencia y Depurador.

Número de Obreros: 8

Herramientas utilizadas

1. Soldadoras eléctricas.
2. Flexómetros.
3. Rayadores.
4. Prensas.
5. Martillos.
6. Pulidoras.
7. Combo.
8. Soldadora MIG.
9. Brocha.
10. Taladro
11. Plasma
12. Remachadora
13. Pistolas para salchicha
14. Templadores
15. Sierra de arco
16. Tijeras curvas

4.1.6 ESTACIÓN 5: FORRADO DE LATERALES Y FALDONES

En esta estación de trabajo se realiza el forrado de laterales y faldones mediante el material llamado bobina de alucinc, es necesario indicar que las actividades son

realizadas mediante la utilización de mecanismos que garanticen y cumplan con todas las normas establecidas.

Actividades Globales

- Forrado de Laterales.
- Forrado de Faldones.

Número de Obreros: 6

Herramientas utilizadas

- Taladro.
- Cizalla Hidráulica.
- Dobladora manual.
- Equipo de tensado (templador).
- Flexómetro.
- Soldadora eléctrica.
- Remachadora.
- Pulidora.
- Tronzadora de disco.
- Escuadra.

4.1.7 ESTACIÓN 6: FRENTE, RESPALDO, COMPUERTAS Y FORRADO TECHO

En esta estación de trabajo se realizan a la par las estructuras tanto del frente como del respaldo tomando siempre en cuenta las medidas y el modelo que se encuentran establecidos en los planos, luego de haberse construido las estructuras se procede al recubrimiento mediante los moldes que fueron realizados en fibra de vidrio, la fabricación de estos moldes ayuda a reducir el trabajo y además la

estandarización de la carrocería, lo que permite brindar mayor satisfacción al cliente.

De la misma forma que se recubre el frente y respaldo con fibra de vidrio, así mismo se lo hace en el techo (previamente se debe pulir y alinear correctamente la estructura), a continuación se realiza el montaje de claraboyas y un adecuado sellado lo que garantiza que no exista ninguna filtración. También se construye y se realiza el montaje de las compuertas en las cajuelas.

Actividades Globales

- Construcción de Estructura de Frente.
- Montaje Fibra de Frente.
- Guardachoque de Frente.
- Mascarilla.
- Construcción de Estructura de Respaldo.
- Montaje Fibra de Respaldo.
- Guardachoque de Respaldo.
- Construcción de Compuertas.
- Montaje de Compuertas.
- Forrado de Techo.

Número de Trabajadores: 10

Herramientas utilizadas

- Flexómetro.
- Escuadra.
- Soldadora eléctrica.
- Soldadora MIG.
- Plasma.

- Compresor.
- Pulidora.
- Tronzadora de disco.
- Taladro.
- Cizalla Hidráulica.
- Tijera eléctrica.
- Nivel.
- Desarmador eléctrico.
- Lijadora eléctrica.

4.1.8 ESTACIÓN 7: PREPARACIÓN Y PINTURA

Al igual que en las demás estaciones de trabajo en ésta también se realiza varias actividades a la par como el lijado, pulido y masillado de toda la carrocería (exterior) previo al pintado. También se realiza el montaje de apoyos para el cableado eléctrico, el montaje de esquineros, melamínico, cabina, tarjetero, etc.

Actividades Globales

- Apoyos de Cable Eléctrico.
- Respaldo Interior.
- Montaje de Esquineros.
- Montaje de Melamínico.
- Montaje de Cabina.
- Montaje de Tarjetero.
- Montaje de Consola.
- Tablero.
- Montaje de Grada fibra de Vidrio.
- Forrado de Laterales Interior.
- Montaje de Tabla Marino.
- Preparación para Pintar.

- Pintura Exterior.
- Preparación Pintura Interior.
- Pintado de Cajuelas.

Número de Trabajadores: 19

Herramientas utilizadas

- Flexómetro.
- Soldadora eléctrica.
- Soldadora MIG.
- Escuadra.
- Nivel.
- Pulidora.
- Taladro.
- Tronzadora de disco.
- Lijadora.
- Plasma.
- Tijera hidráulica.
- Lijadora neumática.
- Compresor.
- Regla para preparación de pintura.
- Remachadora.
- Pistola para salchicha.
- Soplete.

4.1.9 ESTACIÓN 8: REVESTIMIENTO INTERIOR

En esta estación se realizan actividades las cuales tienen que cumplir con las normas establecidas principalmente en dimensiones y ubicaciones, todos estos

detallas son de suma importancia ya que van a representar la imagen interna de la carrocería.

Actividades Globales

- Colocación de Moqueta en Piso.
- Colocación de PVC en Techo.
- Colocación de Tubo de Escape.
- Pintura Interior.
- Montaje de Ventanas.

Número de Trabajadores: 8

Herramientas utilizadas

- Flexómetro.
- Lijadora.
- Lijadora neumática.
- Compresor.
- Soplete.
- Taladro.
- Remachadora.
- Pistola para salchichas.
- Soldadora eléctrica.
- Soldadora MIG.

4.1.10 ESTACIÓN 9: ACABADOS (1)

En esta estación se realizan actividades como el montaje de tablero (fibra de vidrio), la colocación de botaguas, el calafateado por debajo del chasis y el montaje de pasamanos y canastillas.

Actividades Globales

- PVC grada, filo de mesa en Bóveda, Barredera y vinil amarillo.
- Colocación de Botaguas, Guardafangos y Guardalodos.
- Tapa de Revisión.
- Montaje de Tablero.
- Calafateado y Pegado de Adhesivos.
- Caucho en Compuertas.
- Montaje de Pasamanos y Basurero.
- Montaje de Canastillas.

Número de Trabajadores: 13

Herramientas utilizadas

- Flexómetro.
- Rayador.
- Martillo.
- Remachadora.
- Desarmador eléctrico.
- Pistola para salchicha.
- Soldadora eléctrica.
- Soldadora MIG.
- Pulidora.
- Taladro.
- Caladora.

4.1.11 ESTACIÓN 10: ACABADOS (2)

En esta estación se ultima los detalles finales al interior de la carrocería como el montaje de la tortuga, el montaje de asientos los cuales son de diseño ergonómico ayudando a la comodidad del pasajero. Además se realiza la colocación de la puerta y demás accesorios.

Actividades Globales

- Montaje de Parabrisas y Espejos.
- Montaje de Tortuga.
- Base Extintor, Tapa tarjetero y consola, cinturón seguridad y asiento de chofer.
- Montaje de Puerta.
- Vidrio Negro en Puerta.
- Montaje de Mascarilla.
- Montaje de Asientos.
- Conexión Sistema Neumático.
- Revisión Sistema Eléctrico y Neumático.
- Limpieza y Prueba de Estanqueidad.

Número de Trabajadores: 14

Herramientas utilizadas

- Flexómetro.
- Rayador.
- Martillo.
- Remachadora.
- Desarmador eléctrico.
- Pistola para salchicha.
- Soldadora eléctrica.

- Soldadora MIG.
- Pulidora.
- Taladro.

4.1.12 ACTIVIDADES INDEPENDIENTES

Las actividades independientes como las he denominado vienen a ser las fabricaciones o construcciones y preparaciones de partes y piezas de la carrocería, las cuales van a ir siendo utilizadas según el requerimiento, además adjunte todo lo relacionado al sistema eléctrico de la carrocería.

Actividades Globales

- Máquina.
- Construcción de Fibras.
- Construcción de Canastillas.
- Construcción de Pasamanos.
- Construcción de Puerta.
- Preparación de Fibras.
- Cableado Eléctrico.

Número de Trabajadores: 21 (todos estos están incluidos en las demás actividades)

Herramientas utilizadas

- Flexómetro.
- Rayador.

- Soldadora eléctrica.
- Soldadora MIG.
- Pulidora.
- Taladro.
- Cizalla Hidráulica.
- Troqueladora Hidráulica.
- Dobladora Hidráulica.
- Pulidora.
- Desarmador.
- Martillo.
- Lijadora Neumática.
- Compresor.
- Pistola para Salchicha.
- Remachadora.
- Soplete.

4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Usando los tiempos estándar anteriores y los actuales que se obtuvieron mediante el uso de un cronómetro y demás normas que rigen para el estudio de tiempos en el ensamblaje de un Bus Urbano de la empresa carrocerías IBIMCO S.A. se tabuló los siguientes resultados.

4.2.1 Análisis de la Estación 0

Ts = Tiempo Estándar


		Fecha: 07/06/2010	
		Estación 0: Preparación de Materiales	
		Autor: Diego Morales	
No	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Limpieza y Fondeo de Materiales	8:04:36	8:02:00
2	Trazado y corte de materiales	15:10:12	8:00:00
3	Doblado y varolado de material para Techo	11:40:00	9:05:00
4	Doblado y varolado de material para Laterales	12:10:00	9:07:00

Tabla 1: Estación 0

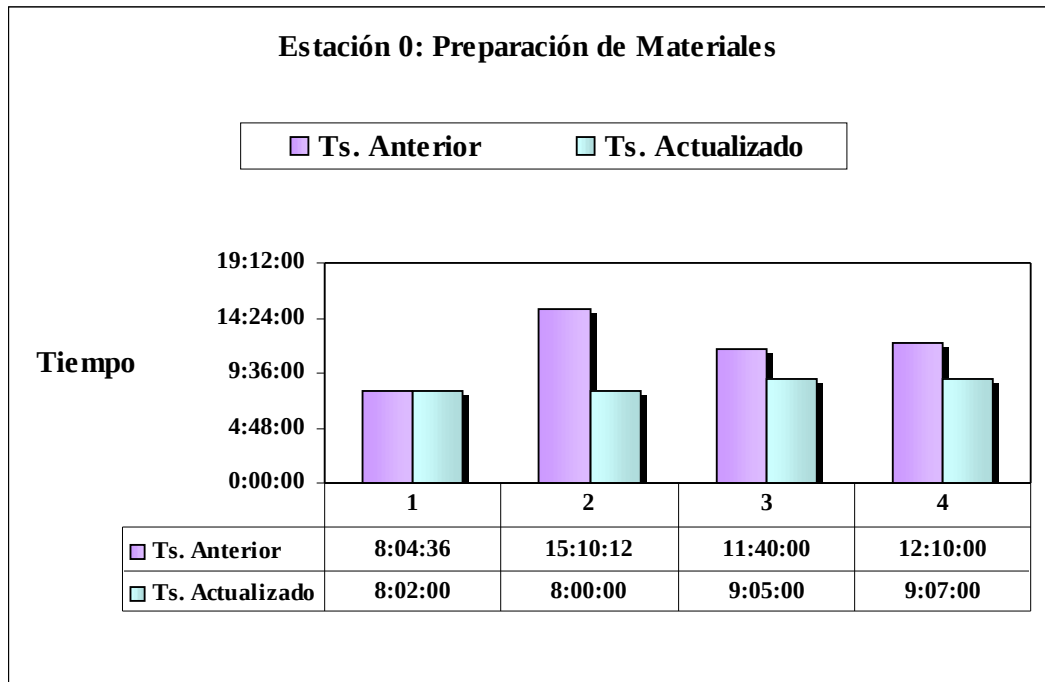


Gráfico 1: Estación 0

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en la limpieza y fondeo de material hubo una disminución de 2 minutos, en el corte de material una disminución de 7 horas debido a que actualmente existe un trabajador más para el corte, en el doblado y varolado de material para techo una disminución de 2 horas con 35 minutos debido a que actualmente utilizan una prensa hidráulica y en el doblado y varolado de material para laterales una disminución de 3 horas con 3 minutos gracias a la ayuda de la misma máquina.

4.2.2 Análisis de la Estación 1

Estación 1: Placas y Apoyos		Fecha: 10/06/2010	
		Autor: Diego Morales	
No	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Montaje de Placas y Apoyos	12:46:00	7:29:00

Tabla 2: Estación 1

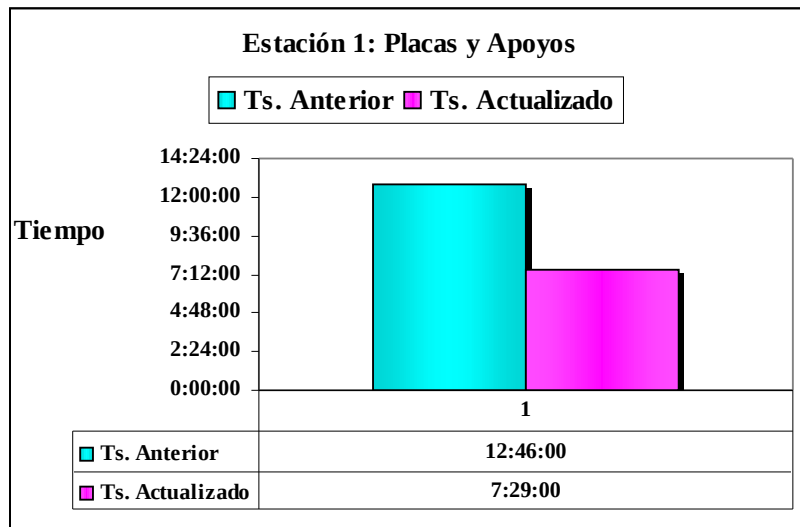


Gráfico 2: Estación 1

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en el Montaje de Placas y Apoyos hubo una disminución de 5 horas con 17 minutos debido a la incorporación de un trabajador más para la realización de esta actividad.

4.2.3 Análisis de la Estación 2

Estación 2: Piso, Techo y Laterales		Fecha: 10/06/2010	
		Autor: Diego Morales	
No	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Construcción de Piso	9:41:18	8:00:00
2	Construcción de Techo	14:11:12	8:00:00
3	Construcción de Lateral Izquierdo	9:40:00	8:00:00
4	Construcción de Lateral Derecho	8:16:00	7:53:00

Tabla 3: Estación 2

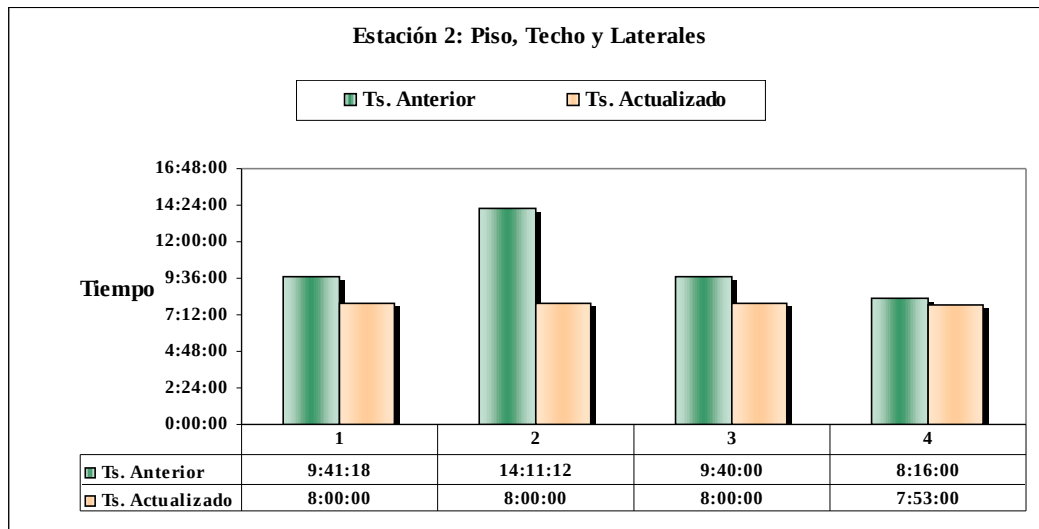


Gráfico 3: Estación 2

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en la construcción del piso hubo una disminución de 1 hora con 41 minutos, en la construcción del techo una disminución de 6 horas con 11 minutos gracias a la incorporación de un trabajador más, en la construcción de lateral derecho una disminución de 1 hora con 40 minutos y en la construcción de lateral izquierda una disminución de 23 minutos.

4.2.4 Análisis de la Estación 3

		Fecha: 11/06/2010	
Estación 3: Ensamblaje y Resoldado		Autor: Diego Morales	
No	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Ensamblaje de Piso y Templadores de Faldón	6:54:24	8:00:00
2	Ensamblaje de Laterales	8:06:00	5:30:00
3	Ensamblaje de Techo	5:16:48	2:30:00
4	Construcción de Bóvedas y Guardafangos	5:57:00	8:00:00
5	Ensamblaje de Bóvedas y Guardafangos	6:55:00	8:00:00
6	Alineación de Faldones	1:20:00	1:30:00
7	Resoldado de Piso, Laterales y Techo	5:50:00	5:00:00

8	Montaje de Frente Base	2:10:00	3:00:00
---	------------------------	---------	---------

Tabla 4: Estación 3

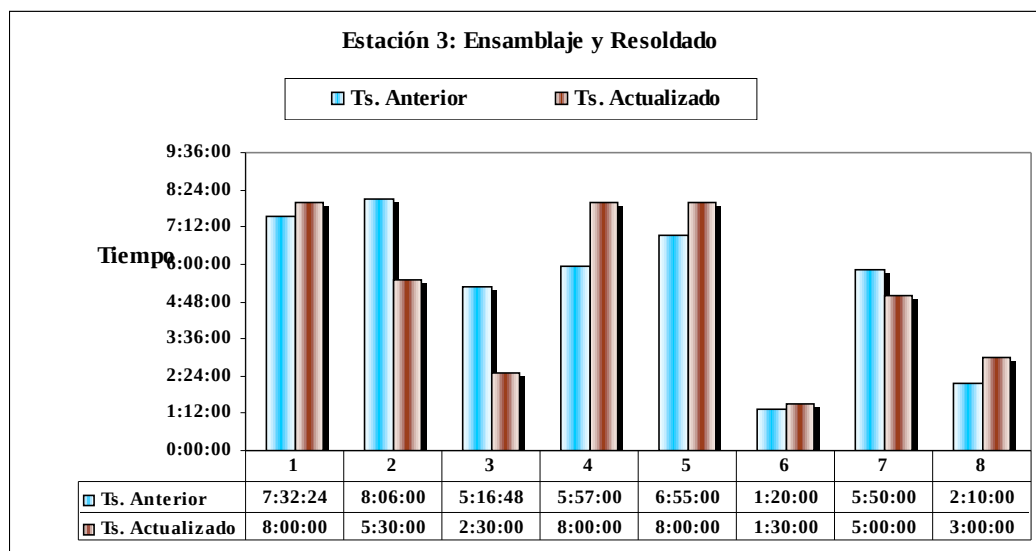


Gráfico 4: Estación 3

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en el ensamblaje de piso y templadores de faldón hubo un aumento de 28 minutos, en el ensamblaje de laterales una disminución de 2 horas con 36 minutos, en el ensamblaje de techo una disminución de 2 horas con 46 minutos, en la construcción de bóvedas y guardafangos un aumento de 2 horas con 3 minutos, en el montaje del mismo un aumento de 1 hora con 5 minutos, en la alineación de faldones un aumento de 10 minutos, en el resoldado de piso, laterales y techo una disminución de 50 minutos y en el montaje de frente base un aumento de 50 minutos.

4.2.5 Análisis de la Estación 4


		Fecha: 16/06/2010	
		Estación 4: Armado Final	
		Autor: Diego Morales	
		Descripción de la actividad	
		Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Pulido de Soldadura Exterior	2:03:00	2:30:00
2	Montaje de Rieles de Asientos	2:45:00	3:00:00
3	Preparación Forrado de Laterales	1:16:00	1:30:00
4	Construcción Piso de Chofer	3:56:18	4:00:00
5	Construcción estructura de Grada	5:08:00	4:06:00
6	Construcción de Guardalodos	1:24:00	2:00:00
7	Montaje de Guardalodos	1:42:00	3:00:00
8	Preparación Forrado de Faldones	2:52:00	3:00:00
9	Construcción de Cajuela	9:30:00	10:00:00
10	Llanta de Emergencia y depurador	9:55:00	6:00:00

Tabla 5: Estación 4

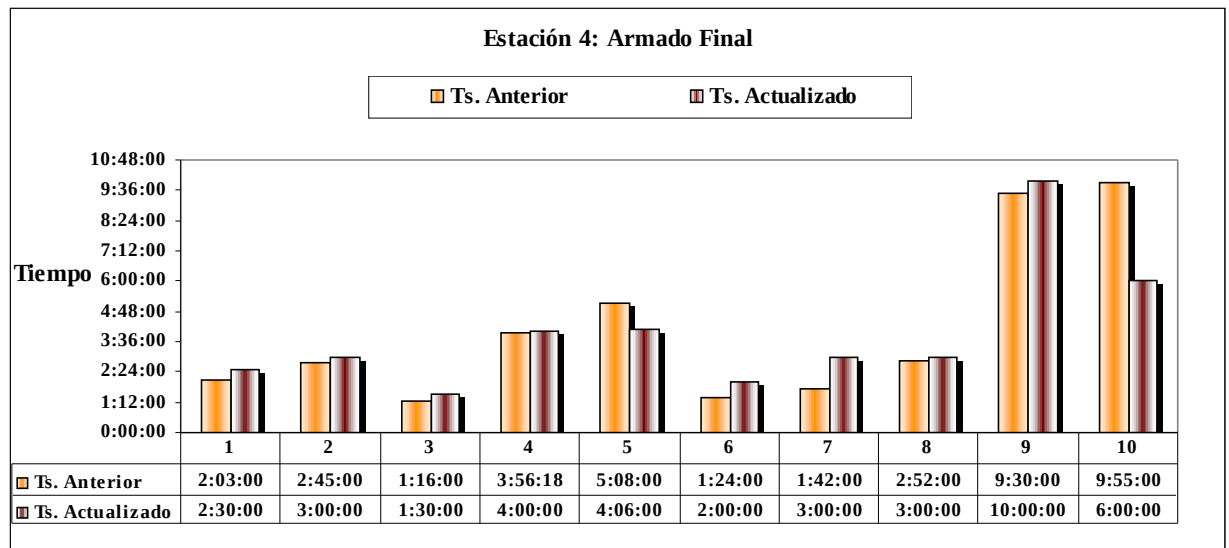


Gráfico 5: Estación 4

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en el pulido de soldadura exterior hubo un aumento de 27 minutos, en el montaje de rieles de asientos un aumento de 15 minutos, en la preparación para forrar laterales un aumento de 14 minutos, en la construcción de piso de chofer un aumento de 4 minutos, en la construcción de estructura de grada una disminución de 1 hora con 2 minutos, en la construcción de guardalodos un aumento de 36 minutos, en el montaje de guardalodos un aumento de 1 hora con 18 minutos, en la preparación de forrado de faldones un aumento de 8 minutos, en

la construcción de cajuela un aumento de 30 minutos y en el montaje de llanta de emergencia y depurador una disminución de 3 horas con 55 minutos debido a que existe un trabajador más para esta actividad.

4.2.6 Análisis de la Estación 5


		Fecha: 17/06/2010	
		Estación 5: Forrado de Laterales y Faldones	
		Autor: Diego Morales	
o	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Forrado de Laterales	13:43:30	8:00:00
2	Forrado de Faldones	7:02:00	7:30:00

Tabla 6: Estación 5

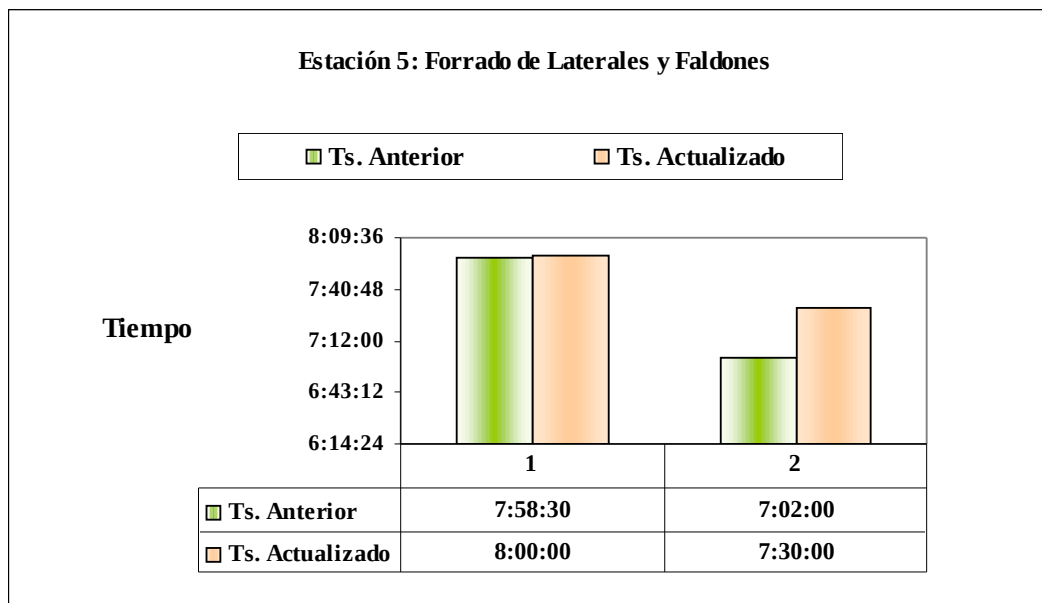


Gráfico 6: Estación 5

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en el forrado de laterales hubo un aumento de 2 minutos y en el forrado de faldones un aumento de 28 minutos.

4.2.7 Análisis de la Estación 6

		Fecha: 18/06/2010
		Estación 6: Frente, Respaldo,
		Autor: Diego Morales

		Compuertas y Forrado de Techo	
No	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Construcción de Estructura de Frente	11:40:00	9:00:00
2	Montaje Fibra de Frente	2:19:00	2:00:00
3	Guardachoque de Frente	2:50:00	2:30:00
4	Mascarilla	2:37:00	2:30:00
5	Construcción de Estructura de Respaldo	9:15:00	8:00:00
6	Montaje Fibra de Respaldo	3:01:00	2:30:00
7	Guardachoque de Respaldo	2:20:00	2:30:00
8	Construcción y Montaje de Compuertas	15:52:00	9:30:00
9	Forrado de Techo	10:20:00	8:00:00

Tabla 7: Estación 6

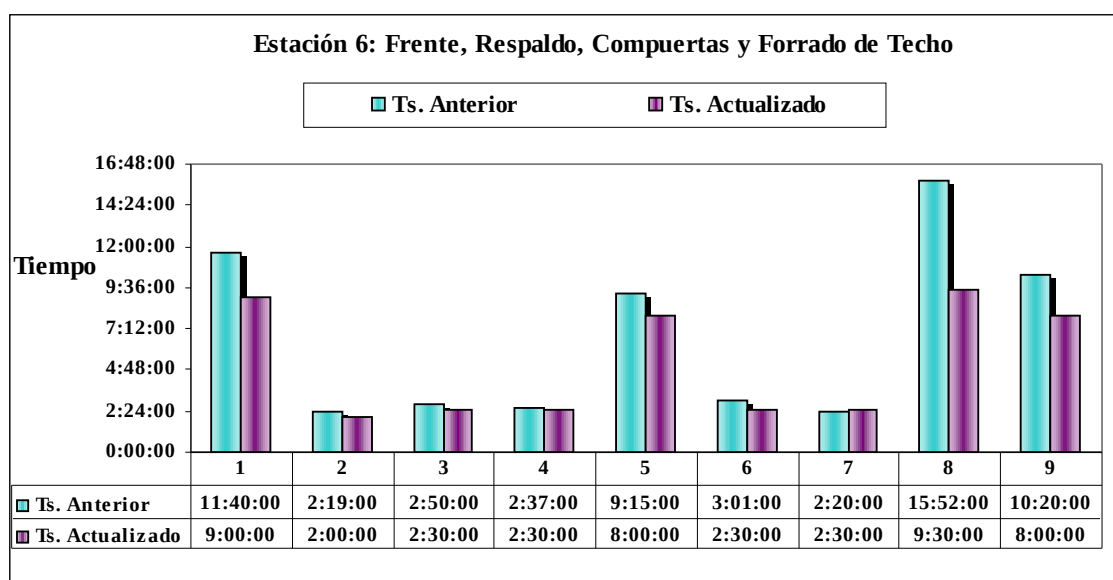


Gráfico 7: Estación 6

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en la construcción de estructura de frente hubo una disminución de 2 horas con 40 minutos debido a que se puso un trabajador más, en el montaje de fibra de frente una disminución de 19 minutos, en el montaje de guardachoque de frente una disminución de 20 minutos, en el montaje de mascarilla una disminución de 7 minutos, en la construcción de estructura de respaldo una disminución de 1 hora con 15 minutos debido a que existe un trabajador más para el desarrollo de esa actividad, en el montaje de fibra de respaldo una disminución de 31 minutos, en el montaje de guardachoque posterior hubo un aumento de 10 minutos, en la construcción y montaje de compuertas una disminución de 6 horas

22 minutos debido a que existe un trabajador más y en el forrado de techo una disminución de 2 horas con 20 minutos gracias a que se añadió un trabajador más esta actividad.

4.2.8 Análisis de la Estación 7


		Fecha: 22/06/2010	
		Estación 7: Preparación y Pintura	
		Autor: Diego Morales	
No	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Apoyos de Cable Eléctrico	1:11:00	1:30:00
2	Respaldo Interior	5:24:00	6:30:00
3	Montaje de Esquineros	3:52:00	3:00:00
4	Montaje de Melamínico	4:00:00	3:30:00
5	Montaje de Cabina	3:23:00	4:40:00
6	Montaje de Tarjetero	1:17:00	1:53:00
7	Montaje de Consola	1:50:00	1:27:00
8	Tablero	5:00:00	5:30:00
9	Montaje de Grada fibra de Vidrio	1:45:00	1:30:00
10	Forrado de Laterales Interior	12:21:00	8:00:00
11	Montaje de Tabla Marino	5:10:00	8:00:00
12	Preparación para Pintar	28:34:00	16:00:00
13	Pintura Exterior	2:32:00	2:36:00
14	Preparación Pintura Interior	1:08:00	1:30:00
15	Pintado de Cajuelas	1:12:00	2:00:00

Tabla 8: Estación 7

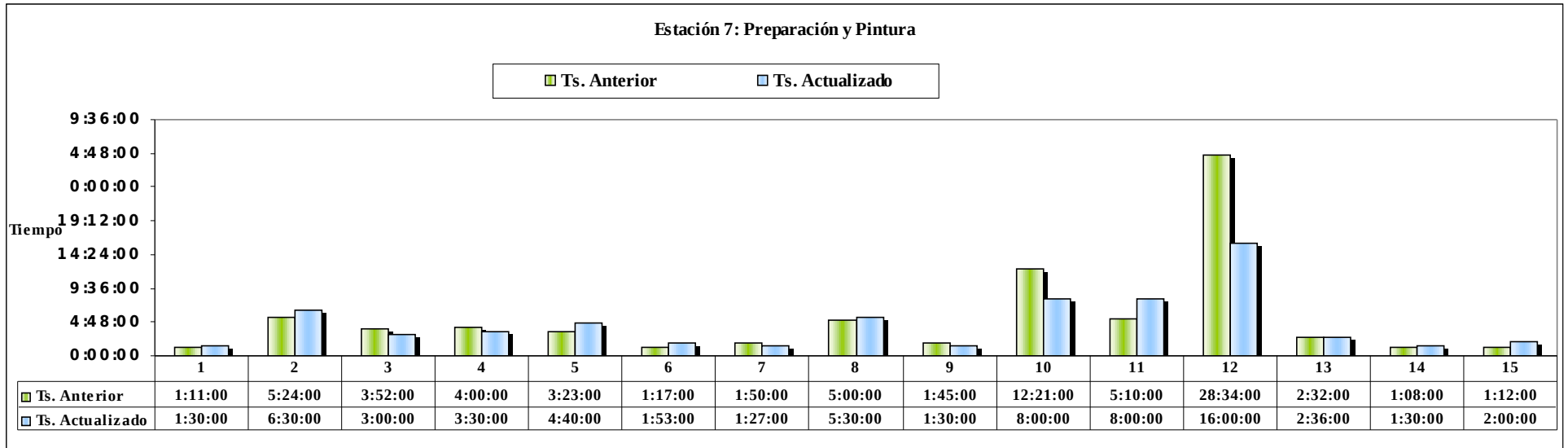


Gráfico 8: Estación 7

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en el montaje de apoyos para el cableado eléctrico hubo un aumento de 19 minutos, en la construcción del respaldo interior un aumento de 1 hora con 6 minutos debido a que se disminuyo un trabajador, en el montaje de esquineros una disminución de 52 minutos debido a que anteriormente el material de esquineros era de fibra y actualmente es de plancha de aluminio, en el montaje de melamínico una disminución de 30 minutos, en el montaje de cabina hubo un aumento de 1 hora con 17 minutos, en el montaje de tarjetero un aumento de 36 minutos, en el montaje de consola una disminución de 23 minutos, en la construcción de estructura para tablero un aumento de 30 minutos, en el montaje de grada de fibra de vidrio una disminución de 15 minutos, en el forrado de laterales interior una disminución de 4 horas con 21 minutos debido a que el forrado anterior se lo realizaba con planchas inoxidable y ahora se lo realiza con fibra de vidrio, en el montaje de tabla marino hubo un aumento de 2 horas con 50 minutos debido a que se trabajo menos un obrero, en la preparación para pintura una disminución de 12 horas con 34 minutos debido a que se incremento 3 trabajadores más, en el pintado exterior un aumento de 4 minutos, en la preparación para pintado interior un aumento de 22 minutos y en el pintado de cajuelas un aumento de 48 minutos debido a que ahora esta actividad la realiza un solo trabajador.

4.2.9 Análisis de la Estación 8


		Fecha: 24/06/2010	
		Estación 8: Revestimiento Interior	
		Autor: Diego Morales	
No	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Colocación de moqueta en piso	7:00:00	8:00:00
2	Colocación de PVC en techo	3:30:00	4:00:00
3	Colocación de tubo de escape	4:30:00	4:00:00
4	Pintura Interior	5:27:00	4:30:00
5	Montaje de Ventanas.	4:50:00	3:30:00

Tabla 9: Estación 8

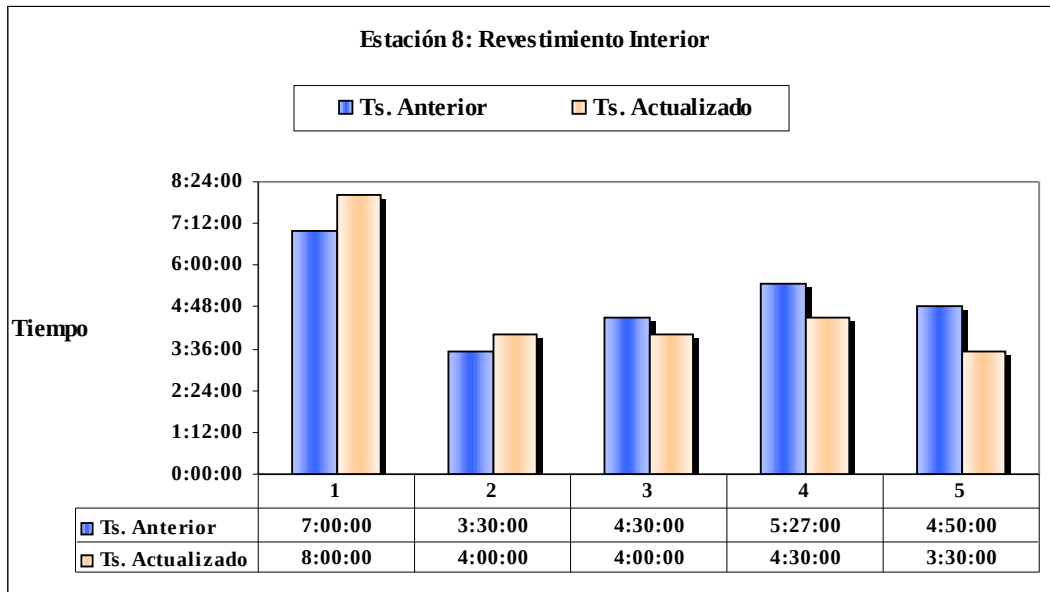


Gráfico 9: Estación 8

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en la colocación de moqueta en piso hubo un aumento de 1 hora debido a que antes se lo realizaba con aluminio corrugado y ahora se utiliza tapizón azul, en la colocación de PVC en techo un aumento de 30 minutos, en la colocación de tubo de escape una disminución de 30 minutos, en el pintado interior una disminución de 57 minutos gracias a que sumo un trabajador más y en el montaje de ventanas una disminución de 1 hora con 20 minutos debido a que hay un trabajador más para esta actividad.

4.2.10 Análisis de la Estación 9

		Fecha: 28/06/2010	
Estación 9: Acabados (1)		Autor: Diego Morales	
No	<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Ts. Anterior</i>	<i>Ts. Actualizado</i>
1	PVC grada, filo de mesa en bóveda, barredera y vinil amarillo	4:00:00	3:30:00
2	Colocación de Botaguas, Guardafangos y Guardalodos	4:30:00	4:30:00
3	Tapa de Revisión	0:42:48	2:00:00
4	Montaje de Tablero	8:29:00	6:00:00
5	Calafateado y Pegado de adhesivos	4:30:00	5:00:00
6	Caucho en compuertas	0:51:00	1:00:00
7	Montaje de Pasamanos y basurero	9:42:00	8:00:00
8	Montaje de Canastillas	10:00:00	8:00:00

Tabla 10: Estación 9

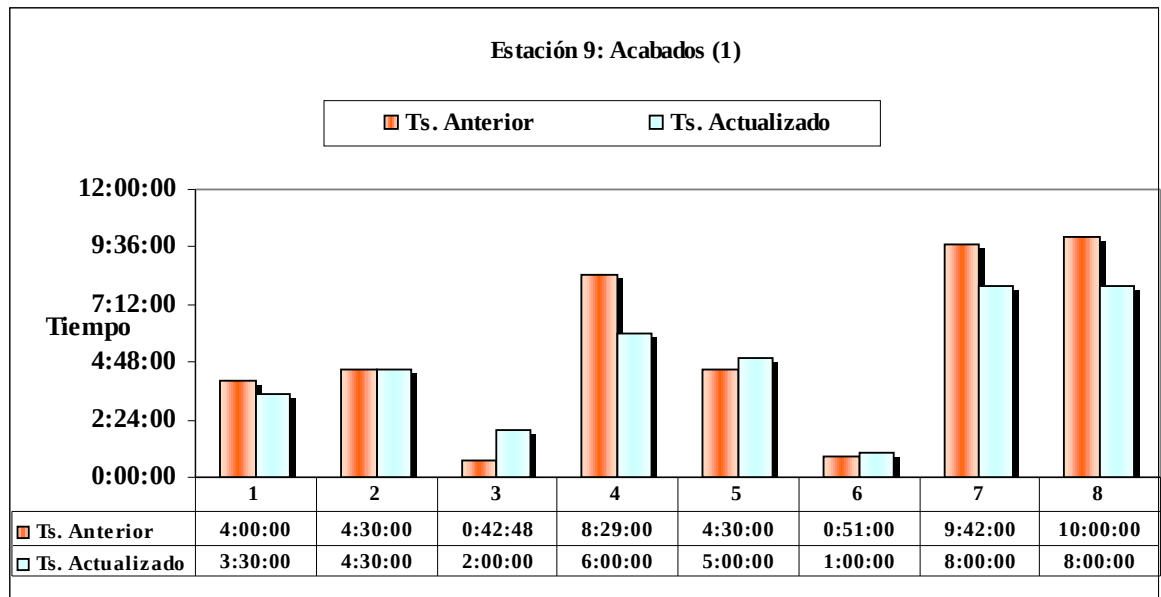


Gráfico 10: Estación 9

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en la colocación de PVC grada, filo de mesa en bóveda, barredera y vinil amarillo hubo una disminución de 30 minutos con la ayuda de un trabajador más para esta actividad, en la colocación de botaguas, guardafangos y guardalodos no hubo ni aumento ni disminución de tiempo, en la colocación de la tapa de revisión un aumento de 1 hora con 18 minutos debido a que ahora esta actividad la realiza un solo trabajador, en el montaje de tablero una disminución de 2 horas con 29 minutos gracias a que el tablero ya se encuentra lijado y pintado previo a su montaje, en el calafateado y pegado de adhesivos un aumento de 30 minutos, en la colocación de caucho para compuertas un aumento de 9 minutos, en el montaje de pasamanos y basurero una disminución de 1 hora con 42 minutos y en el montaje de canastillas una disminución de 2 horas gracias a que hubo un trabajador que les proporcionaba el material.

4.2.11 Análisis de la Estación 10


		Fecha: 29/06/2010	
		Estación 10: Acabados (2)	
		Autor: Diego Morales	
Nº	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Montaje de Parabrisas y Espejos	8:32:00	7:00:00
2	Montaje de Tortuga	5:34:00	6:00:00
3	Base Extintor, Tapa Tarjetero y consola, Cinturón. Seg., asiento chofer	1:43:00	2:00:00
4	Montaje de puerta	4:50:00	6:00:00
5	Vidrio negro en puerta	0:45:00	1:00:00
6	Montaje de mascarilla	1:05:36	1:00:00
7	Montaje de asientos	4:54:00	3:00:00
8	Conexión Sistema Neumático	4:15:00	3:00:00
9	Revisión sistema eléctrico y neumático	1:13:00	1:30:00
10	Limpieza y prueba de estanqueidad	6:01:00	6:27:00

Tabla 11: Estación 10

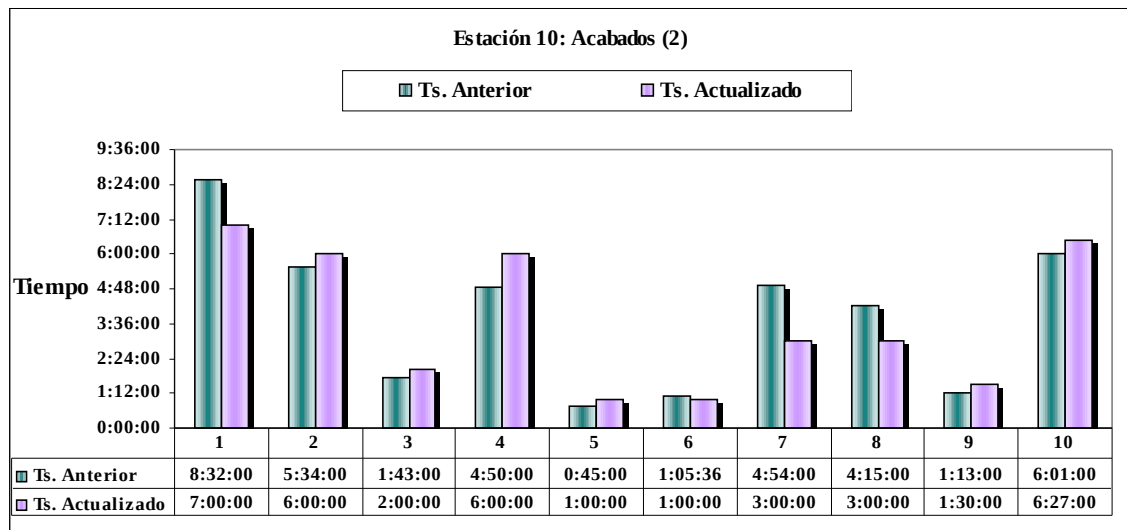


Gráfico 11: Estación 10

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en el montaje de parabrisas y espejos hubo un aumento de 1 hora con 32 minutos debido que no se tubo preparado el material, en el montaje de tortuga un aumento de 26 minutos, en el montaje de base de extintor, tapa tarjetero y consola etc., hubo aumento de 17 minutos, en el montaje de puerta un aumento de 1 hora con 15 minutos debido a que se disminuyo un trabajador, en el montaje de vidrio negro en puerta un aumento de 15 minutos, en el montaje de mascarilla una

disminución de 5 minutos, en el montaje de asientos una disminución de 1 hora con 54 minutos, en la conexión del sistema neumático una disminución de 1 hora con 15 minutos debido a que antes en el bus se realizaba con 2 puertas y ahora con una sola puerta, en la revisión del sistema eléctrico y neumático un aumento de 17 minutos y la limpieza tanto exterior como interior hubo un aumento de 26 minutos.

4.2.12 Análisis de las Actividades Independientes.

		Fecha: 09/06/2010 – 22/06/2010	
CARROCERIAS IBIMCO		Actividades Independientes	
		Autor: Diego Morales	
No	Descripción de la actividad	Ts. Anterior	Ts. Actualizado
1	Construcción de Fibras	20:00:00	20:30:00
2	Construcción de Canastillas	35:00:00	32:00:00
3	Construcción de Pasamanos	5:02:00	6:10:00
4	Construcción de Puerta	8:50:00	12:10:00
5	Preparación de Fibra	14:55:00	12:35:00
6	Cableado Eléctrico	23:44:12	25:30:00

Tabla 12: Actividades Independientes

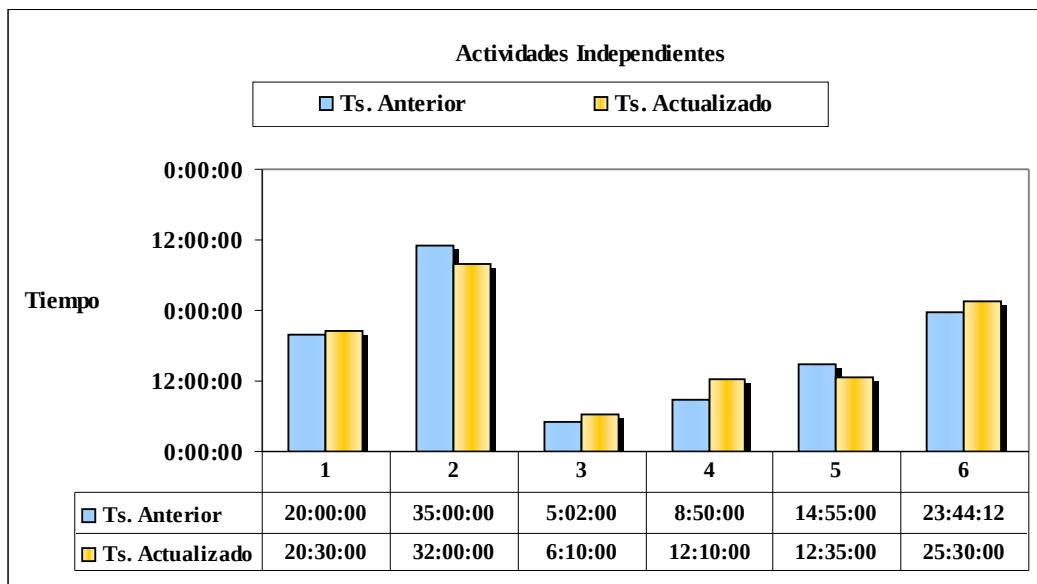


Gráfico 12: Actividades Independientes

Análisis: al comparar el tiempo anterior con el actual se pudo determinar lo siguiente: en la construcción de fibras hubo un aumento de 30 minutos, en la construcción de canastillas una disminución de 3 hora, en la construcción de pasamanos un aumento de 1 hora con 8 minutos, en la construcción de puerta un aumento de 4 horas con 40 minutos debido a que el modelo de puerta es diferente al anterior, en la preparación de fibra una disminución de 2 horas con 20 minutos debido a que se aumento 2 trabajadores más a esta actividad y en lo que se refiere al cableado eléctrico un aumento de 1 hora con 44 minutos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Con el nuevo estudio de tiempos se actualizará el plan de producción el mismo que permitirá tomar decisiones de planificación.
- Actualmente en la empresa se llevan controles de calidad después de cada estación de trabajo lo que ayuda a que la carrocería cumpla con las normas de calidad y por ende la satisfacción del cliente.
- La empresa carrocerías IBIMCO S.A. cuenta con 11 estaciones de trabajo en las cuales todas las actividades que se desarrollan están estrechamente relacionadas entre sí.
- La preparación de materiales viene a ser la estación de trabajo más importante ya que de la misma depende que las demás estaciones se desarrollen con normalidad en el ensamblaje del Bus Urbano.
- Con el estudio de costos se va a determinar el costo que demanda el ensamblaje de un bus urbano esto es, conociendo los materiales a utilizar y el número de trabajadores que en este caso son 108.

5.2 RECOMENDACIONES

- En la parte de doblado y varolado de material tanto de techo como de laterales se recomienda que existan dos trabajadores más ya que ahí podrían terminar de realizar estas actividades en un solo día.
- Utilizar los tiempos estándar como pauta para verificar si el trabajador realiza su actividad en el tiempo registrado.
- Rotar a los trabajadores para que realicen diferentes actividades ya que a más de saber de su trabajo van especializarse en labores diferentes a las que normalmente realizan
- Se recomienda que exista un mejor control por parte de los supervisores en la parte de acabados ya que la imagen final que presenta la carrocería al cliente no es tan satisfactoria en comparación con otra empresa carrocera.
- Verificar el estado de la maquinaria que utilizan los trabajadores para así determinar un plan de mantenimiento preventivo el cual ayudará a eliminar paros por fallo de máquinas.
- Controlar a los trabajadores en el transporte de material ya que ahí existen tiempos improductivos los cuales representan una demora que como resultado va a presentar un ligero incremento en el plan de producción.
- Tener siempre en cuenta la lista de materiales y el número de trabajadores que se va utilizar para el ensamblaje del Bus Urbano, de esta manera se va a conocer el costo real que demanda la fabricación del mismo.
- Se recomienda implantar la técnica de las 5'S en el proceso productivo de cualquier tipo de carrocería que se fabrique.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

Tema: Actualización de Tiempos y Costos de Fabricación en el ensamblaje de un Bus Urbano para la optimización de la Productividad.

Institución: Carrocerías IBIMCO S.A. de la Ciudad de Ambato.

Ubicación: Panamericana Norte Km. 7 (frente al control Norte).

Autor: Diego Marcelo Morales Perrazo

6.2 Antecedentes de la Propuesta

Un estudio o análisis de tiempos sirve de ayuda para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para estudiar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para desarrollar la tarea según una norma de ejecución preestablecida, todo esto permite que el proceso fluya con normalidad evitando demoras e insatisfacción del cliente.

La actualización de tiempos y costos de fabricación propuesto va a permitir tener un correcto plan de producción y a su vez tener la lista de todos los materiales que se van a utilizar en la fabricación de la carrocería.

Una vez realizado la actualización de tiempos y los costos por estación de trabajo se podrá ver la forma de dar un seguimiento al proceso para así verificar la eficiencia y mejora.

Además ya existe un previo estudio de tiempos el cual fue desarrollado con anterioridad (realizado por el Ing. Marco Medina), pero con ese proyecto lo que se hizo es balancear las líneas de producción poniendo énfasis en las actividades que limitaban el avance en la fabricación de la carrocería “cuellos de botella”.

6.3 Justificación

Teóricamente se conoce que a través del estudio de tiempos se puede determinar el tiempo estándar para cada actividad que compone el proceso productivo, además permite divisar operaciones que estén causando retrasos en la producción y mejorar considerablemente el desarrollo del proceso.

En la industria metal mecánica y en este caso en la fabricación de carrocerías la toma de tiempos es de gran utilidad ya que ayuda a mantener una eficiencia en el proceso, debido a los diferentes tipos de carrocerías que se realizan.

Además de la medición de tiempos el estudio del costo de producción beneficia a toda empresa ya que se va a saber con exactitud el valor que demanda la fabricación de un producto, tomando en cuenta parámetros como número de trabajadores y materiales a utilizar.

La calidad en el producto es de mucha importancia por eso el llevar un control después de un grupo de operaciones ayuda a evitar tiempos improductivos y reprocesos.

La solución práctica que se propone es actualizar el tiempo de cada actividad que se realiza para el ensamblaje de un Bus Urbano así como el costo de producción que representa a la empresa la fabricación de la misma.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo General

- Actualizar los tiempos y costos de fabricación en el ensamblaje de un Bus Urbano en la empresa Carrocerías IBIMCO S.A.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Elaborar las tablas de tiempos estándar y listado de materiales por cada actividad.
- Establecer el Costo Total por cada estación de trabajo para el Bus Urbano.
- Desarrollar en Microsoft Project el nuevo plan de producción para el Bus Urbano.

6.5 Análisis de Factibilidad

La presente propuesta es factible realizarla porque se cuenta con el apoyo de todo el personal de la Empresa, y además me permite dar una solución viable al problema.

6.6 Fundamentación

Para elaborar la fundamentación teórica de la propuesta se hace relación a:

6.6.1 Estudio de Tiempos

Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables

Objetivos del Estudio de Tiempos

Los principales objetivos del estudio de tiempos son:

- *Minimizar* el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- *Conservar* los recursos y minimizan los costos.
- *Efectuar* la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- *Proporcionar* un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

Tiempo Estándar

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

Cálculo del Tiempo Estándar

La fórmula que permite realizar el cálculo del tiempo estándar es la siguiente:

$$T_s = \bar{T} * Fd * (1 + s)$$

Donde:

T_s = *Tiempo estándar o tipo [min/unidad]*

\bar{T} = *Tiempo Observado o Cronometrado [min/unidad]*

Fd = *Factor de Valoración o Desempeño*

$\bar{T} * Fd$ = *Tiempo Básico o Normal*

s = *Suplementos [%]*

6.6.2 Costos de Fabricación

Los costos de fabricación (también llamados costos de operación) son los costos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de fabricación indica el beneficio bruto.

Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ejemplo., los bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido) y el costo de fabricación de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso por ventas, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de fabricación está estrechamente relacionado con el sector tecnológico.

El costo de fabricación tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente.

Costos Directos de Fabricación

Son aquellos costos que varían con el número de unidades producidas, los componentes más importantes de estos son: la mano de obra y materia prima.

Costos Indirectos de Fabricación

Tomando en consideración que los costos indirectos se encuentran integrados por una diversidad de partidas, de distinta naturaleza, es necesario retomar la clasificación de los mismos en materiales indirectos, mano de obra indirecta y otros costos indirectos de fabricación

6.7 Elaboración de la Propuesta

6.7.1 Cálculo del Tiempo Estándar para todas las estaciones de Trabajo.

Una vez registrado los tiempos se realiza el cálculo del tiempo estándar tomando como base puntos importantes que citamos: el cálculo de suplementos por estación de trabajo, la valoración del trabajador y el número de trabajadores, este último nos ayuda para al final sacar el costo de trabajador – hora.

6.7.1.1 Tiempo Estándar de la Estación 0

a. Cálculo de la Valoración del Trabajador

Escala de valoración Británica

ESCALA (Norma Británica)	DESCRIPCIÓN
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan
100 Ritmo normal	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de "virtuoso", sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes

Fuente: Oficina Internacional del Trabajo. Introducción al estudio del trabajo (1995). p.253 – 254.

Tomando como referencia la escala de valoración según la norma británica se registró el dato de 90 que viene a ser 0.9 para todas las estaciones de trabajo, debido a que los obreros nunca llegaron a realizar el trabajo a un ritmo tipo que viene a ser 100.

b. Cálculo de Suplementos por Descanso


Los suplementos por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales cuando depende de la naturaleza del trabajo, en todo este cálculo se añade lo que son tiempos muertos o improductivos.

Tomando como referencia el Anexo 2 el cálculo de suplementos debe efectuarse del siguiente modo:


1. Determinar, para el elemento de trabajo en estudio, el grado de tensión impuesta consultando el contenido que corresponda en la tabla de tensiones presentada, así como la tabla de tensiones relativas.
2. Asignar puntos según lo indicado en dichas tablas y determinar el total de puntos para las tensiones impuestas por la ejecución del elemento de trabajo.

Una vez asignado el puntaje correspondiente nos basamos en el Anexo 3 para extraer de la tabla de conversión de puntos el suplemento por descanso apropiado.


De esta forma se desarrolló las siguientes tablas para el cálculo de suplementos por descanso:

	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 0: Limpieza y Fondeo de Materiales
		<i>Autor: Diego Morales</i>
Tipos de Tensiones		Puntos
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.		
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (10Kg)		25
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2
B) Tensión Mental		
1. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.		5
C) Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.		
1. Emanaciones de Gases - Pintura de emulsión.		1
2. Presencia de Agua - Trabajo al aire libre.		1
TOTAL		34

Los 34 puntos equivalen al 17%.

	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 0: Corte de Materiales
		<i>Autor: Diego Morales</i>
Tipos de Tensiones		Puntos
<p>A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.</p> <p>1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (10Kg). 25</p> <p>2. Postura - De pie o andando con una carga. 6</p> <p>3. Vibración - Sujetar el material en el trabajo con prensa. 2</p> <p>4. Ropa Molesta - Guantes de caucho o piel de uso industrial. 5</p>		
<p>B) Tensión Mental</p> <p>1. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo. 5</p> <p>2. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras. 2</p>		
TOTAL		45

Los 45 puntos equivalen al 21%.

	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 0: Doblado y Varolado de Techo y Laterales	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo. <ol style="list-style-type: none"> 1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (10Kg). 25 2. Postura - De pie o andando con una carga. 6 3. Vibración - Sujetar el material en el trabajo con prensa. 2 			
C) Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo. <ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia de Agua - Trabajo al aire libre 1 			
TOTAL		34	

Los 34 puntos equivalen al 17%.

c. Número de ciclos recomendados

Para la investigación se ha tomado en consideración los valores del siguiente cuadro.

Min. por ciclo	Hasta 0,10	Hasta 0,25	Hasta 0,50	Hasta 0,75	Hasta 1,00	Hasta 2,0	Hasta 5,0	Hasta 10,0	Hasta 20,0	Hasta 40,0	Más de 40
Núm. de ciclos recomendado	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5	3

Fuente: Información tomada de Time Study Manual de los Erie Works en General Electric Company, desarrollados bajo la guía de Albert E. Shaw, gerente de administración del salario

Número recomendado de ciclos = 5

Se ha tomado este valor ya que las actividades para la fabricación de un Bus Urbano sobrepasan los 20 minutos en el tiempo de ciclo.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 0.

SIMBOLOGÍA


TP = Tiempo Promedio; **VT** = Valoración del Trabajador; **S** = Suplementos; **# T** = Numero de Trabajadores; **Ts** = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 0: Preparación de Materiales				
							<i>Autor: Diego Morales</i>				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Limpieza y Fondeo de Materiales	7:30:02	8:02:06	7:53:10	7:08:02	7:36:15	7:37:44	0.9	1.17	2	8:02:00
2	Corte de materiales para Estructura Techo	2:45:05	3:00:07	2:46:12	2:39:05	2:59:56	2:49:53	0.9	1.21	1	3:05:00
3	Corte de materiales para Estructura Piso y Templadores	4:28:29	5:03:00	4:15:20	4:25:19	4:59:00	4:38:14	0.9	1.21		5:03:00
4	Corte de materiales para Estructura de Laterales	7:14:00	7:48:00	7:36:12	7:05:05	7:20:01	7:24:27	0.9	1.21	1	8:04:00
5	Doblado de material para Techo	4:20:02	4:56:19	4:30:04	5:00:09	4:33:35	4:40:09	0.9	1.17	2	4:55:00
6	Varolado de material para Techo	3:49:58	4:02:48	3:57:57	3:39:56	4:15:55	3:57:25	0.9	1.17		4:10:00
7	Doblado de material para Laterales	4:33:00	4:56:00	4:42:00	4:45:00	4:39:00	4:43:00	0.9	1.17	2	4:58:00
8	Varolado de material para Laterales	3:46:02	4:03:28	3:51:24	4:06:25	3:55:28	3:56:28	0.9	1.17		4:09:00
OBSERVACIONES:											

6.7.1.2 Tiempo Estándar de la Estación 1

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 1: Placas y Apoyos	
		Autor: Diego Morales	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (14Kg)		32	
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2	
3. Vibración - Sujetar el material en el trabajo con prensa.		2	
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad - Bruñir Pulir - Soldar piezas sujetas con una plantilla.		8 10	
2. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.		2	
		TOTAL	56

Los 56 puntos equivalen al 27%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 1.

SIMBOLOGÍA


TP = Tiempo Promedio; **VT** = Valoración del Trabajador; **S** = Suplementos; **# T** = Numero de Trabajadores; **Ts** = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 1: Placas y Apoyos				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación de chasis (limpieza, desmontaje de batería, etc.)	0:45:03	1:03:30	0:55:06	1:08:24	1:06:00	0:59:30	0.9	1.27	2	1:08:00
2	Trazado del centro del eje del Chasis	0:04:22	0:05:05	0:09:12	0:10:21	0:08:52	0:07:52	0.9	1.27		0:09:00
3	Transporte de Placas y Aumento de Chasis	0:12:21	0:11:40	0:11:20	0:09:30	0:06:30	0:10:30	0.9	1.27		0:12:00
4	Pulido de Chasis en la parte posterior y de Aumento	0:11:10	0:12:50	0:16:28	0:13:56	0:15:38	0:14:00	0.9	1.27		0:16:00
5	Alineación y Soldado de Aumento de Chasis	1:13:22	1:15:34	1:09:52	1:08:05	1:07:27	1:10:52	0.9	1.27		1:21:00
6	Colocación de Refuerzos en parte posterior del Chasis	0:13:54	0:14:38	0:14:57	0:16:46	0:18:34	0:15:45	0.9	1.27		0:18:00
7	Trazado y Marcado de Placas	0:22:00	0:18:35	0:17:28	0:19:18	0:23:15	0:20:07	0.9	1.27		0:23:00
8	Transporte de Apoyos	0:15:40	0:20:05	0:17:27	0:21:01	0:22:00	0:19:15	0.9	1.27		0:22:00
9	Montaje de Placas y Apoyos	2:42:16	2:25:43	2:33:05	2:36:32	2:30:06	2:33:06	0.9	1.27		2:55:00
10	Corte de Exceso del Chofer	0:08:52	0:08:42	0:09:59	0:06:02	0:05:43	0:07:52	0.9	1.27		0:09:00
11	Fondeo de Soldaduras , Apoyos y Aumento del Chasis	0:07:00	0:05:17	0:05:04	0:07:11	0:06:01	0:06:07	0.9	1.27		0:07:00
12	Montaje de batería, etc. para ir a la siguiente estación.	0:09:13	0:06:51	0:08:52	0:06:52	0:07:52	0:07:52	0.9	1.27		0:09:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	7:29:00

6.7.1.3 Tiempo Estándar de la Estación 2

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 2: Piso, Techo, Laterales	
		Autor: Diego Morales	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (5Kg)		15	
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2	
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad			
- Empujar un carrito por un pasillo despejado		1	
- Bruñir, Pulir		8	
- Soldar piezas sujetas con una plantilla.		10	
2. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.		5	
3. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.		2	
TOTAL		43	

Los 43 puntos equivalen al 20%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 2.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 2: Construcción Piso					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Transporte de material	0:15:00	0:14:44	0:12:21	0:17:09	0:14:51	0:14:49	0.9	1.2	2	0:16:00	
2	Pulido y Soldado de Largueros para aumentar longitud	0:17:42	0:13:54	0:16:55	0:14:57	0:15:12	0:15:44	0.9	1.2		0:17:00	
3	Fondeo de Largueros para aumentar longitud	0:10:10	0:07:01	0:06:06	0:08:21	0:10:03	0:08:20	0.9	1.2		0:09:00	
4	Alineación y Soldado de duplos	1:17:11	1:13:10	1:12:18	1:15:18	1:12:23	1:14:04	0.9	1.2		1:20:00	
5	Pulido y Pasado de Esmalte Anticorrosivo en duplos	0:32:15	0:36:33	0:37:38	0:33:21	0:36:06	0:35:11	0.9	1.2		0:38:00	
6	Preparación (Limpieza) de jig's	0:01:57	0:02:03	0:04:43	0:01:59	0:03:13	0:02:47	0.9	1.2		0:03:00	
7	Armado de piso en el jig's	3:10:43	3:16:43	3:15:11	3:12:53	3:16:46	3:14:27	0.9	1.2		3:30:00	
8	Resoldado de la estructura	1:12:20	1:13:10	1:17:24	1:15:44	1:16:22	1:15:00	0.9	1.2		1:21:00	
9	Fondeo de la estructura	0:15:00	0:14:44	0:12:21	0:17:09	0:14:51	0:14:49	0.9	1.2		0:16:00	
10	Desmontaje del jig's con teclé eléctrico	0:11:12	0:10:57	0:07:36	0:09:06	0:07:31	0:09:16	0.9	1.2		0:10:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 2: Construcción Techo					
							Autor: Diego Morales					

# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de material	0:22:55	0:16:02	0:17:07	0:20:02	0:21:08	0:19:27	0.9	1.2	2	0:21:00
2	Pulido y Soldado de Largueros para aumentar longitud	0:16:40	0:18:08	0:18:15	0:19:00	0:15:58	0:17:36	0.9	1.2		0:19:00
3	Fondeo de Largueros para aumentar longitud	0:01:50	0:03:54	0:03:25	0:01:52	0:02:53	0:02:47	0.9	1.2		0:03:00
4	Preparación (Limpieza) de jig's	0:05:28	0:03:57	0:04:15	0:05:36	0:03:54	0:04:38	0.9	1.2		0:05:00
5	Armado de Techo en jig's	4:13:37	4:15:35	3:58:34	4:01:26	3:57:39	4:05:22	0.9	1.2		4:25:00
6	Resoldado de la estructura	1:55:01	1:50:31	2:04:45	2:00:01	2:02:15	1:58:31	0.9	1.2		2:08:00
7	Fondeo de la estructura	0:25:29	0:20:04	0:23:00	0:21:34	0:25:39	0:23:09	0.9	1.2		0:25:00
8	Desmontaje del jig's con teclé eléctrico	0:10:58	0:15:00	0:14:21	0:11:02	0:13:29	0:12:58	0.9	1.2		0:14:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 2: Lateral Izquierdo				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de material	0:13:21	0:14:11	0:15:22	0:16:37	0:19:08	0:15:44	0.9	1.2	2	0:17:00
2	Pulido y Soldado de Largueros para aumentar longitud	0:09:33	0:08:54	0:11:38	0:10:05	0:10:46	0:10:11	0.9	1.2		0:11:00
3	Fondeo de Largueros para aumentar longitud	0:01:12	0:01:45	0:02:04	0:01:54	0:02:21	0:01:51	0.9	1.2		0:02:00
4	Preparación (Limpieza) de jig's	0:01:26	0:03:56	0:02:33	0:02:04	0:03:56	0:02:47	0.9	1.2		0:03:00
5	Armado en jig's	4:33:18	4:32:34	4:30:13	4:28:25	4:27:22	4:30:22	0.9	1.2		4:52:00
6	Resoldado de la estructura	2:05:13	1:56:32	2:02:15	2:01:38	1:56:13	2:00:22	0.9	1.2		2:10:00
7	Fondeo de la estructura	0:21:19	0:20:04	0:25:33	0:24:44	0:24:04	0:23:09	0.9	1.2		0:25:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 2: Lateral Derecho				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					

1	Transporte de material	0:15:22	0:16:37	0:13:21	0:14:11	0:19:08	0:15:44	0.9	1.2	2	0:17:00
2	Pulido y Soldado de Largueros para aumentar longitud	0:11:38	0:10:05	0:10:46	0:09:33	0:08:54	0:10:11	0.9	1.2		0:11:00
3	Fondeo de Largueros para aumentar longitud	0:00:39	0:00:54	0:01:10	0:01:00	0:00:59	0:00:56	0.9	1.2		0:01:00
4	Preparación (Limpieza) de jig's	0:01:26	0:03:56	0:02:33	0:02:04	0:03:56	0:02:47	0.9	1.2		0:03:00
5	Armado en jig's	4:20:14	4:21:36	4:22:47	4:25:56	4:28:53	4:23:53	0.9	1.2		4:45:00
6	Resoldado de la estructura	2:02:15	2:01:38	1:56:13	2:05:13	1:56:32	2:00:22	0.9	1.2		2:10:00
7	Fondeo de la estructura	0:22:33	0:26:06	0:25:46	0:23:47	0:22:09	0:24:04	0.9	1.2		0:26:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	7:53:00

6.7.1.4 Tiempo Estándar de la Estación 3

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 3: Ensamblaje y Resoldado	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3.5Kg)			10
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.			2
3. Vibración - Traspalar materiales ligeros.			1
4. Ropa Molesta - Macara para soldar.			5
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad - Soldar piezas sujetas con una plantilla.			10
2. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.			5
3. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.			2
		TOTAL	35

Los 35 puntos equivalen al 17%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 3.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 3: Ensamblaje de Piso				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Desmontaje de Baterías	0:00:39	0:00:54	0:01:15	0:01:00	0:00:59	0:00:57	0.9	1.17	2	0:01:00
2	Cubrir el Volante y el Tablero con Cobertor	0:00:59	0:01:15	0:01:00	0:00:39	0:00:54	0:00:57	0.9	1.17		0:01:00
3	Colocación del piso sobre el chasis	0:02:12	0:03:35	0:04:18	0:05:41	0:03:12	0:03:48	0.9	1.17		0:04:00
4	Alineación con piola del Piso y Puntos de Suelta	1:39:42	1:38:43	1:38:33	1:33:45	1:33:36	1:36:52	0.9	1.17		1:42:00
5	Transporte de material (Templadores de Piso)	0:08:23	0:10:05	0:10:15	0:09:04	0:09:45	0:09:30	0.9	1.17		0:10:00
6	Montaje de Templadores de Faldón y Refuerzos	2:45:11	2:53:16	2:51:22	2:52:31	2:52:19	2:50:56	0.9	1.17		3:00:00
7	Resoldado de Piso, Placas, Apoyos y Templadores	2:40:24	2:35:22	2:38:16	2:36:44	2:42:16	2:38:36	0.9	1.17		2:47:00
8	Fondeo sobre lo Resoldado	0:15:15	0:16:33	0:13:56	0:12:26	0:13:06	0:14:15	0.9	1.17		0:15:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 3: Ensamblaje de Laterales				
							Autor: Diego Morales				


# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación para montaje de Laterales en el Chasis (Pulido)	0:09:33	0:08:31	0:10:44	0:10:45	0:07:55	0:09:30	0.9	1.17	2a	0:10:00
2	Fondeo sobre las partes Pulidas	0:04:32	0:03:12	0:05:31	0:04:07	0:06:23	0:04:45	0.9	1.17		0:05:00
3	Montaje de Laterales	0:09:48	0:08:15	0:08:09	0:09:23	0:07:11	0:08:33	0.9	1.17		0:09:00
4	Alineación con Piola y Puntos de Suelda de Laterales	2:30:11	2:32:23	2:34:05	2:28:10	2:34:57	2:31:57	0.9	1.17		2:40:00
5	Colocación de Puntales para Alinear Laterales	1:21:37	1:22:00	1:25:32	1:24:08	1:24:33	1:23:34	0.9	1.17		1:28:00
6	Colocación de escuadras en la estructura de Laterales	0:30:29	0:31:37	0:34:06	0:33:21	0:31:51	0:32:17	0.9	1.17		0:34:00
7	Colocación de placa en Laterales	0:20:11	0:25:33	0:22:18	0:24:31	0:21:27	0:22:48	0.9	1.17		0:24:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	5:30:00

CARROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 3: Ensamblaje de Techo				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación para montaje de Techo	0:02:14	0:01:33	0:01:47	0:02:00	0:01:54	0:01:54	0.9	1.17	2a	0:02:00
2	Montaje de Techo	0:08:21	0:07:29	0:06:11	0:05:29	0:05:46	0:06:39	0.9	1.17		0:07:00
3	Alineación con Piola y Puntos de Suelda del Techo	2:10:41	2:15:38	2:12:19	2:12:58	2:17:53	2:13:54	0.9	1.17		2:21:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:30:00

CARROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 3: Constr. Bóveda -Guardafango				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Señalamiento para corte y doblado de Bóvedas	0:03:23	0:02:46	0:02:50	0:02:28	0:02:54	0:02:51	0.9	1.17	2	0:03:00

2	Construcción de Bóvedas (Soldar)	0:53:15	0:55:19	0:49:29	0:52:00	0:51:09	0:52:14	0.9	1.17		0:55:00
3	Fondeo de Bóvedas	0:05:23	0:07:20	0:06:04	0:06:11	0:08:15	0:06:39	0.9	1.17		0:07:00
4	Corte de refuerzos para bóvedas	0:17:00	0:18:26	0:19:35	0:19:04	0:20:55	0:19:00	0.9	1.17		0:20:00
5	Soldado de refuerzos en bóvedas	0:53:23	0:52:08	0:52:46	0:52:39	0:50:13	0:52:14	0.9	1.17		0:55:00
6	Señalamiento para cortar refuerzo para Guardafangos	0:03:23	0:02:46	0:02:50	0:02:28	0:02:54	0:02:51	0.9	1.17		0:03:00
7	Corte de refuerzos para Guardafangos	0:18:26	0:19:35	0:19:04	0:20:55	0:17:00	0:19:00	0.9	1.17		0:20:00
8	Montaje de refuerzos para Guardafangos	0:43:05	0:40:21	0:45:07	0:42:08	0:42:59	0:42:44	0.9	1.17		0:45:00
9	Corte, Doblado y Varolado de Guardafangos	4:21:25	4:19:26	4:19:35	4:15:09	4:16:01	4:18:19	0.9	1.17		4:32:00
OBSERVACIONES:											TOTAL

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 3: Ensbla. Bóveda y Guardafango				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Montaje y Puntos de Suelda de Bóvedas con el chasis	1:08:25	1:07:16	1:05:25	1:06:22	1:04:55	1:06:29	0.9	1.17	2	1:10:00
2	Resoldado de Bóvedas	2:13:13	2:10:05	2:11:05	2:12:36	2:08:14	2:11:03	0.9	1.17		2:18:00
3	Montaje y Puntos de Suelda Guardafangos en el chasis	1:25:17	1:30:19	1:27:05	1:31:06	1:32:35	1:29:16	0.9	1.17		1:34:00
4	Resoldado de Guardafangos	2:51:36	2:49:57	2:52:14	2:46:02	2:45:23	2:49:02	0.9	1.17		2:58:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 3: Alineación de Faldones				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Alineación de faldones	1:27:21	1:26:29	1:23:57	1:22:38	1:26:55	1:25:28	0.9	1.17	2	1:30:00

OBSERVACIONES:	TOTAL	1:30:00
----------------	--------------	----------------

# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
		1	Resoldado de Techo	1:40:28	1:38:12	1:50:12					
2	Resoldado final de Piso con Laterales	2:28:57	2:33:37	2:35:12	2:27:00	2:34:57	2:31:57	0.9	1.17	2:40:00	
3	Fondeo de resoldado de Piso, Techo, Laterales	0:29:17	0:30:29	0:29:06	0:29:29	0:24:04	0:28:29	0.9	1.17	0:30:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	5:00:00


# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
		1	Cubrir cañerías, radiador y demás accesorios	0:01:59	0:03:50	0:02:59					
2	Pulido de Chasis para Aumento	0:03:23	0:03:56	0:03:14	0:04:21	0:04:06	0:03:48	0.9	1.17	0:04:00	
3	Alineación y Soldado de Aumento de Chasis	0:28:34	0:29:04	0:26:55	0:27:22	0:30:29	0:28:29	0.9	1.17	0:30:00	
4	Corte de materiales	0:24:12	0:25:07	0:26:06	0:22:20	0:21:02	0:23:45	0.9	1.17	0:25:00	
5	Transporte de material	0:08:32	0:06:12	0:09:15	0:08:30	0:10:15	0:08:33	0.9	1.17	0:09:00	

6	Construcción de Frente Base	1:43:15	1:39:08	1:42:06	1:37:17	1:41:35	1:40:40	0.9	1.17		1:46:00
7	Fondeo después de la construcción	0:01:59	0:03:50	0:02:59	0:03:05	0:02:21	0:02:51	0.9	1.17		0:03:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:00:00

6.7.1.5 Tiempo Estándar de la Estación 4

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 4: Armado Final	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3Kg)			8
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.			2
3. Vibración - Trabajar con un taladro mecánico accionado con una sola mano.			4
4. Ropa Molesta - Macara para soldar.			5
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad - Bruñir, Pulir. - Soldar piezas sujetas con una plantilla.		8	10
2. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.			2
TOTAL			39

Los 39 puntos equivalen al 18%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 4.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Pulido de Soldadura Exterior					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Desmontaje de Asiento de chofer y Batería	0:02:11	0:03:28	0:04:59	0:03:14	0:04:56	0:03:46	0.9	1.18	2c	0:04:00	
2	Pulido de restos de Soldadura	1:17:43	1:16:04	1:14:10	1:14:27	1:14:17	1:15:20	0.9	1.18		1:20:00	
3	Alineación con Piola de carrocería antes de Forrado Exterior	0:53:28	0:55:57	0:50:23	0:51:08	0:52:44	0:52:44	0.9	1.18		0:56:00	
4	Fondeo de la Carrocería después de alineación con piola	0:10:03	0:09:06	0:11:28	0:08:24	0:08:05	0:09:25	0.9	1.18		0:10:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:30:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Montaje de Rieles de Asientos				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de rieles para asientos	0:02:55	0:02:00	0:01:05	0:03:55	0:04:10	0:02:49	0.9	1.18	2c	0:03:00
2	Alineación y Corte con plasma de rieles para asientos	0:26:48	0:28:34	0:34:56	0:31:19	0:29:03	0:30:08	0.9	1.18		0:32:00
3	Fondeo de rieles para asientos luego de corte con plasma	0:30:08	0:31:56	0:32:59	0:33:54	0:35:47	0:32:57	0.9	1.18		0:35:00
4	Soldado de rieles para asientos	1:33:49	1:36:32	1:34:50	1:40:35	1:39:07	1:36:59	0.9	1.18		1:43:00
5	Fondeo de rieles para asientos luego de soldado	0:07:00	0:06:05	0:06:55	0:05:15	0:07:38	0:06:35	0.9	1.18		0:07:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Preparación Forrado Lateral				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación de bobina, marcación(Lateral Izquierdo)	0:11:25	0:08:34	0:09:00	0:09:23	0:08:45	0:09:25	0.9	1.18	2c	0:10:00
2	Preparación de bobina, corte (Lateral Izquierdo)	0:04:31	0:05:46	0:05:09	0:03:42	0:04:21	0:04:42	0.9	1.18		0:05:00
3	Preparación de bobina, pulido (Lateral Izquierdo)	0:16:23	0:16:06	0:14:15	0:16:06	0:17:10	0:16:00	0.9	1.18		0:17:00
4	Preparación colocación de Sikaprimmer 2-10 (L. Izquierdo)	0:11:25	0:08:34	0:09:00	0:09:23	0:08:45	0:09:25	0.9	1.18		0:10:00
5	Preparación de bobina, marcación (Lateral Derecho)	0:10:00	0:11:46	0:11:28	0:11:35	0:11:41	0:11:18	0.9	1.18		0:12:00
6	Preparación de bobina, corte (Forrado Lateral Derecho)	0:03:56	0:04:49	0:03:55	0:04:03	0:06:47	0:04:42	0.9	1.18		0:05:00
7	Preparación de bobina, pulido (Forrado Lateral Derecho)	0:16:40	0:16:59	0:16:59	0:15:11	0:18:57	0:16:57	0.9	1.18		0:18:00
8	Preparación, colocación de Sikaprimmer 2-10 (L. Derecho)	0:10:58	0:12:35	0:12:49	0:13:02	0:11:47	0:12:14	0.9	1.18		0:13:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:30:00

CARROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Construcción Piso de Chofer					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Transporte de material	0:10:25	0:08:36	0:09:20	0:10:33	0:08:11	0:09:25	0.9	1.18	2d	0:10:00	
2	Construcción de estructura en jig's.	0:57:09	0:58:36	0:54:29	0:53:45	0:58:30	0:56:30	0.9	1.18		1:00:00	
3	Corte de exceso de la plancha	0:09:10	0:06:45	0:10:29	0:08:35	0:07:21	0:08:28	0.9	1.18		0:09:00	
4	Soldado de estructura con la plancha	0:21:46	0:20:12	0:19:18	0:22:30	0:24:28	0:21:39	0.9	1.18		0:23:00	
5	Pulido después de soldado de estructura con la plancha	0:01:57	0:01:59	0:01:21	0:01:43	0:02:23	0:01:53	0.9	1.18		0:02:00	
6	Fondeo después de pulido	0:02:40	0:03:21	0:02:34	0:02:40	0:02:49	0:02:49	0.9	1.18		0:03:00	
7	Montaje de Piso de chofer	2:03:55	2:04:58	1:58:09	1:59:38	2:05:23	2:02:25	0.9	1.18		2:10:00	
8	Fondeo después del montaje	0:02:43	0:02:40	0:02:59	0:03:12	0:02:33	0:02:49	0.9	1.18		0:03:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	4:00:00	

CARROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Construcción Estructura Grada					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Corte de Materiales	0:25:27	0:28:39	0:27:46	0:26:22	0:28:15	0:27:18	0.9	1.18	2d	0:29:00	
2	Transporte de material	0:06:12	0:06:14	0:05:28	0:04:58	0:05:24	0:05:39	0.9	1.18		0:06:00	
3	Construcción de Estructura de Grada	3:15:23	3:16:21	3:10:02	3:11:22	3:12:04	3:13:02	0.9	1.18		3:25:00	
4	Fondeo después de la construcción	0:06:21	0:04:59	0:05:04	0:05:03	0:06:48	0:05:39	0.9	1.18		0:06:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	4:06:00	

CARROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Construcción de Guardalodos					
							Autor: Diego Morales					
#	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	


Actividad		1	2	3	4	5					
1	Marcación en la bobina para cortar	0:25:16	0:22:05	0:25:03	0:24:12	0:21:03	0:23:32	0.9	1.18	2e	0:25:00
2	Corte de bobina	0:09:05	0:10:01	0:08:43	0:10:02	0:09:15	0:09:25	0.9	1.18		0:10:00
3	Doblaje de bobina	1:20:13	1:20:45	1:21:44	1:20:07	1:17:20	1:20:02	0.9	1.18		1:25:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:00:00

CARRROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Montaje de Guardalodos				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Corte de platinas que van de refuerzos en apoyos	0:03:12	0:05:11	0:05:21	0:05:44	0:04:01	0:04:42	0.9	1.18	2e	0:05:00
2	Montaje de platinas	0:21:32	0:20:43	0:25:19	0:24:17	0:25:50	0:23:32	0.9	1.18		0:25:00
3	Montaje de Guardalodos	2:12:53	2:14:00	2:16:16	2:17:58	2:16:53	2:15:36	0.9	1.18		2:24:00
4	Fondeo después de montaje	0:05:22	0:05:18	0:06:46	0:04:56	0:05:54	0:05:39	0.9	1.18		0:06:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:00:00

CARRROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Preparación Forrado Faldones				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación de estructura, pulido (Faldón Izquierdo)	0:33:12	0:31:57	0:34:14	0:30:04	0:35:19	0:32:57	0.9	1.18	2e	0:35:00
2	Medición, corte y doblado de bobina (Faldón Izquierdo)	0:54:26	0:55:49	0:58:15	0:59:30	0:54:30	0:56:30	0.9	1.18		1:00:00

3	Preparación de estructura, pulido (Faldón Derecho)	0:31:36	0:34:16	0:31:08	0:32:02	0:35:44	0:32:57	0.9	1.18		0:35:00
4	Medición, corte y doblado de bobina (Faldón Derecho)	0:47:27	0:49:11	0:48:02	0:45:36	0:45:08	0:47:05	0.9	1.18		0:50:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Llanta Emergen. y Depurador					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Corte de Materiales (Estructura Llanta de Emergencia)	0:21:13	0:17:15	0:19:00	0:20:23	0:16:21	0:18:50	0.9	1.18	1	0:20:00	
2	Transporte de material	0:02:51	0:03:28	0:03:40	0:03:55	0:04:58	0:03:46	0.9	1.18		0:04:00	
3	Varolado de Materiales (Estructura Llanta de Emergencia)	0:23:15	0:23:36	0:22:17	0:26:24	0:26:53	0:24:29	0.9	1.18		0:26:00	
4	Montaje, Soldado y Resoldado	2:09:09	2:08:03	2:04:10	2:05:21	2:04:11	2:06:11	0.9	1.18		2:14:00	
5	Montaje de accesorios para asegurar Llanta de EmERGE.	0:22:14	0:19:20	0:19:48	0:21:10	0:16:18	0:19:46	0.9	1.18		0:21:00	
6	Montaje de Depurador	2:00:05	2:03:15	2:03:06	2:02:55	2:02:43	2:02:25	0.9	1.18		2:10:00	
7	Colocación de malla en fibra de depurador	0:23:00	0:22:52	0:22:43	0:24:09	0:24:55	0:23:32	0.9	1.18		0:25:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	6:00:00	


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 4: Construcción de Cajuela					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Corte de materiales para estructura de cajuela	0:27:12	0:28:40	0:30:14	0:28:27	0:26:40	0:28:15	0.9	1.18	1	0:30:00	
2	Transporte de materiales	0:11:13	0:11:34	0:10:01	0:10:23	0:13:19	0:11:18	0.9	1.18		0:12:00	
3	Construcción de estructura de cajuela	2:25:09	2:20:15	2:24:34	2:22:37	2:23:03	2:23:08	0.9	1.18		2:32:00	

4	Marcación en la bobina para cortar	0:05:21	0:06:04	0:06:13	0:06:30	0:08:45	0:06:35	0.9	1.18		0:07:00
5	Corte de bobina	0:13:23	0:12:40	0:12:46	0:12:10	0:10:11	0:12:14	0.9	1.18		0:13:00
6	Doblaje de bobina	0:30:05	0:32:39	0:28:47	0:30:39	0:33:12	0:31:04	0.9	1.18		0:33:00
7	Pulido de estructura antes de forrar	0:07:01	0:08:08	0:06:28	0:08:11	0:07:52	0:07:32	0.9	1.18		0:08:00
8	Fondeo de estructura	0:05:56	0:06:02	0:07:21	0:06:40	0:06:56	0:06:35	0.9	1.18		0:07:00
9	Forrado de cajuela con bobina	5:12:21	5:12:45	5:10:48	5:08:23	5:09:25	5:10:44	0.9	1.18		5:30:00
10	Limpieza de cajuela	0:07:31	0:06:24	0:07:45	0:08:37	0:07:23	0:07:32	0.9	1.18		0:08:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	10:00:00

6.7.1.6 Tiempo Estándar de la Estación 5

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso


	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 5: Forrado de Laterales y Faldones	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (4Kg)		12	
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2	
3. Vibración - Trabajar con un taladro mecánico accionado con una sola mano.		4	
B) Tensión Mental			
1. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.		2	
TOTAL		20	

Los 20 puntos equivalen al 13%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 5.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 5: Forrado Lateral				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación de bobina, colocación de templador (L. Izq.)	0:12:58	0:14:35	0:11:57	0:15:22	0:13:59	0:13:46	0.9	1.13	2c	0:14:00
2	Colocación de Sikaprimer 2-10 en estructura (L. Izq.)	0:09:28	0:13:43	0:12:00	0:10:15	0:13:32	0:11:48	0.9	1.13		0:12:00
3	Colocación de Sikalastomer 7-11 en estructura (L. Izq.)	0:13:20	0:12:51	0:14:53	0:16:56	0:15:45	0:14:45	0.9	1.13		0:15:00
4	Colocación de Sikaflex 2-52 en estructura (L. Izq.)	0:10:27	0:12:33	0:15:52	0:11:07	0:13:55	0:12:47	0.9	1.13		0:13:00
5	Colocación de bobina en estructura y remachado (L. Izq.)	3:09:21	3:01:53	2:55:57	2:51:17	2:56:19	2:58:57	0.9	1.13		3:02:00
6	Corte de excesos de bobina en estructura (L. Izq.)	0:11:40	0:10:39	0:15:23	0:12:46	0:13:28	0:12:47	0.9	1.13		0:13:00
7	Preparación de bobina, colocación de templador (L. Der.)	0:13:05	0:11:28	0:16:47	0:15:51	0:16:35	0:14:45	0.9	1.13		0:15:00
8	Colocación de Sikaprimer 2-10 en estructura (L. Der.)	0:09:45	0:13:00	0:10:13	0:12:06	0:09:02	0:10:49	0.9	1.13		0:11:00
9	Colocación de Sikalastomer 7-11 en estructura (L. Der.)	0:11:23	0:13:28	0:10:39	0:10:48	0:12:40	0:11:48	0.9	1.13		0:12:00
10	Colocación de Sikaflex 2-52 en estructura (L. Der.)	0:09:23	0:11:37	0:12:10	0:09:40	0:11:14	0:10:49	0.9	1.13		0:11:00
11	Colocación de bobina en estructura y remachado (L. Der.)	2:51:35	2:42:18	2:55:03	3:01:17	2:40:19	2:50:06	0.9	1.13		2:53:00
12	Corte de excesos de bobina en estructura (L. Der.)	0:10:13	0:06:54	0:09:18	0:08:01	0:09:51	0:08:51	0.9	1.13		0:09:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00



CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR


ESTACIÓN 5: Forrado de Faldones

3	Colocación de la Tapa de Combustible	0:32:02	0:31:18	0:36:21	0:36:37	0:35:48	0:34:25	0.9	1.13		0:35:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	7:30:00

6.7.1.7 Tiempo Estándar de la Estación 6

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso


	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 6: Frente, Respaldo, Compuertas y Forrado de Techo.	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (5Kg)		15	
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2	
3. Vibración - Trabajar con un taladro mecánico accionado con una sola mano.		4	
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad - Soldar piezas sujetas con una plantilla. - Bruñir, Pulir.		10 8	
2. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.		5	
3. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.		2	
TOTAL		46	

Los 46 puntos equivalen al 22%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 6.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 6: Estructura de Frente				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Tapado de volante y tablero (Frente)	0:02:58	0:03:02	0:04:19	0:03:00	0:04:55	0:03:39	0.9	1.22	3f	0:04:00
2	Marcación, Corte de materiales y varolado	1:45:12	1:42:25	1:37:10	1:38:05	1:38:01	1:40:11	0.9	1.22		1:50:00
3	Transporte de material	0:10:08	0:09:33	0:08:21	0:10:02	0:07:26	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00
4	Construcción estructura de Frente	6:12:04	6:09:03	6:09:51	6:12:05	6:05:46	6:09:46	0.9	1.22		6:46:00
5	Fondeo después de la construcción	0:10:03	0:10:11	0:08:14	0:10:02	0:07:02	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	9:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR	ESTACIÓN 6: Fibra de Frente
---	--	-----------------------------	-----------------------------

							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de la fibra de vidrio	0:02:53	0:02:55	0:02:24	0:02:33	0:02:56	0:02:44	0.9	1.22	3f	0:03:00
2	Preparación, pulido de la fibra de vidrio	0:02:59	0:03:05	0:04:20	0:03:37	0:04:13	0:03:39	0.9	1.22		0:04:00
3	Colocación de Sikaprimmer 2-10, fibra de vidrio	0:04:35	0:03:21	0:03:53	0:05:28	0:05:28	0:04:33	0.9	1.22		0:05:00
4	Colocación de Sikaprimmer 2-10 en estructura de Frente	0:04:56	0:05:06	0:05:24	0:05:56	0:05:58	0:05:28	0.9	1.22		0:06:00
5	Colocación de Sikaflex 2-52, fibra de vidrio	0:09:09	0:09:11	0:08:23	0:10:21	0:08:24	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00
6	Colocación de Sikaflex 2-52 en estructura de Frente	0:09:34	0:08:07	0:07:49	0:09:16	0:06:12	0:08:12	0.9	1.22		0:09:00
7	Montaje de Fibra de Vidrio	1:21:39	1:16:09	1:13:16	1:13:08	1:13:50	1:15:36	0.9	1.22		1:23:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 6: Guardachoque de Frente				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Tapado de volante y tablero (Frente)	0:04:19	0:03:00	0:02:56	0:03:30	0:04:28	0:03:39	0.9	1.22	3f	0:04:00
2	Marcación, Corte de materiales y varolado	0:46:02	0:48:23	0:53:15	0:52:03	0:50:44	0:50:05	0.9	1.22		0:55:00
3	Transporte de material	1:24:01	1:20:12	1:23:04	1:24:11	1:22:57	1:22:53	0.9	1.22		1:31:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:30:00


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 6: Mascarilla				
							Autor: Diego Morales				

# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de Mascarilla y mecanismos	0:01:40	0:02:11	0:02:05	0:02:05	0:01:05	0:01:49	0.9	1.22	3f	0:02:00
2	Montaje de Mecanismos para Mascarilla	1:12:33	1:16:32	1:15:07	1:14:03	1:15:08	1:14:41	0.9	1.22		1:22:00
3	Transporte de Faros Delanteros	0:01:40	0:02:11	0:02:05	0:02:05	0:01:05	0:01:49	0.9	1.22		0:02:00
4	Preparación para montaje de Faros Delanteros	0:11:04	0:13:15	0:14:08	0:10:20	0:14:57	0:12:45	0.9	1.22		0:14:00
5	Montaje de Faros Delanteros	0:47:03	0:44:22	0:48:42	0:44:01	0:43:32	0:45:32	0.9	1.22		0:50:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:30:00

CARROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 6: Estructura de Respaldo				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Marcaación, Corte de materiales y varolado	1:38:04	1:36:21	1:35:12	1:39:34	1:38:05	1:37:27	0.9	1.22	3g	1:47:00
2	Transporte de material	0:10:03	0:10:11	0:08:14	0:10:02	0:07:02	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00
3	Construcción estructura de respaldo	5:20:01	5:28:07	5:25:28	5:23:55	5:23:39	5:24:14	0.9	1.22		5:56:00
4	Fondeo después de la construcción	0:05:08	0:06:45	0:07:46	0:06:03	0:06:13	0:06:23	0.9	1.22		0:07:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00

CARROCERIAS IBIMCO		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 6: Fibra de Respaldo				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de la fibra de vidrio	0:04:21	0:04:09	0:04:45	0:04:00	0:05:28	0:04:33	0.9	1.22	3g	0:05:00

2	Preparación, pulido de la fibra de vidrio	0:10:26	0:09:12	0:07:03	0:11:15	0:07:33	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00
3	Colocación de Sikaprimer 2-10, fibra de vidrio	0:03:45	0:03:30	0:03:46	0:03:55	0:03:17	0:03:39	0.9	1.22		0:04:00
4	Colocación de Sikaprimer 2-10 en estructura	0:04:09	0:06:38	0:06:58	0:04:26	0:05:08	0:05:28	0.9	1.22		0:06:00
5	Colocación de Sikaflex 2-52, fibra de vidrio	0:11:13	0:08:23	0:08:03	0:11:29	0:06:21	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00
6	Colocación de Sikaflex 2-52 en estructura	0:08:03	0:11:29	0:06:21	0:08:23	0:11:13	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00
7	Montaje de Fibra de Vidrio	1:30:37	1:35:51	1:37:57	1:35:50	1:37:56	1:35:38	0.9	1.22		1:45:00
OBSERVACIONES:											TOTAL

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 6: Guardachoque Respaldo				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de la fibra de vidrio (Guardachoque Respaldo)	0:01:54	0:03:33	0:02:46	0:02:56	0:02:33	0:02:44	0.9	1.22	3g	0:03:00
2	Colocación de refuerzos en fibra de vidrio	0:43:06	0:44:43	0:47:37	0:46:12	0:46:04	0:45:32	0.9	1.22		0:50:00
3	Montaje de Fibra de Vidrio (Guardachoque Respaldo)	1:25:03	1:29:20	1:31:07	1:28:00	1:28:16	1:28:21	0.9	1.22		1:37:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:30:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 6: Forrado de Techo				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación, pulido de estructura	1:19:23	1:18:56	1:16:12	1:16:00	1:16:33	1:17:25	0.9	1.22	2	1:25:00
2	Preparación, marcación de bobina para forrado	0:02:28	0:03:01	0:03:15	0:02:55	0:02:02	0:02:44	0.9	1.22		0:03:00
3	Preparación, corte de bobina para forrado	0:00:59	0:00:50	0:01:03	0:00:53	0:00:50	0:00:55	0.9	1.22		0:01:00
4	Preparación, pulido de bobina para forrado	0:10:23	0:08:15	0:10:30	0:09:16	0:07:06	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00
5	Transporte de Fibra de Vidrio	0:03:33	0:03:30	0:04:04	0:03:35	0:03:34	0:03:39	0.9	1.22		0:04:00

6	Pulido de Fibra de Vidrio para forrado	0:36:00	0:37:13	0:36:32	0:33:28	0:38:57	0:36:26	0.9	1.22		0:40:00	
7	Colocación de Sikaprimmer 2-10 en Fibra de Vidrio	0:10:23	0:08:15	0:10:30	0:09:16	0:07:06	0:09:06	0.9	1.22		0:10:00	
8	Colocación de Cinta doble Faz (Techo)	0:11:03	0:11:54	0:09:23	0:10:25	0:11:53	0:10:56	0.9	1.22		0:12:00	
9	Colocación de Sikaprimmer 2-10 en estructura	0:10:30	0:10:43	0:10:23	0:10:02	0:08:25	0:10:01	0.9	1.22		0:11:00	
10	Colocación de Sikalastomer 7-11 en estructura	0:12:21	0:13:33	0:09:09	0:08:15	0:11:22	0:10:56	0.9	1.22		0:12:00	
11	Colocación de Sikaflex 2-52 en estructura	0:10:30	0:10:43	0:10:23	0:10:02	0:08:25	0:10:01	0.9	1.22		0:11:00	
12	Montaje de Fibra de Vidrio en estructura	0:11:03	0:11:54	0:09:23	0:10:25	0:11:53	0:10:56	0.9	1.22		0:12:00	
13	Remachado de Fibra de Vidrio en estructura	1:40:23	1:38:15	1:39:00	1:38:03	1:36:09	1:38:22	0.9	1.22		1:48:00	
14	Colocación de Sikaprimmer 2-10 en bobina	0:03:56	0:02:55	0:03:19	0:02:21	0:05:43	0:03:39	0.9	1.22		0:04:00	
15	Colocación de Sikalastomer 7-11 en estructura para bobina	0:12:21	0:13:33	0:09:09	0:08:15	0:11:22	0:10:56	0.9	1.22		0:12:00	
16	Montaje de bobina en estructura	0:48:24	0:47:13	0:47:22	0:43:35	0:41:08	0:45:32	0.9	1.22		0:50:00	
17	Corte de excesos en bobina para colocación de Claraboya	0:17:00	0:15:20	0:13:13	0:16:12	0:15:42	0:15:29	0.9	1.22		0:17:00	
18	Colocación de Sikaflex 2-52 en Claraboya	0:02:28	0:03:01	0:03:15	0:02:55	0:02:02	0:02:44	0.9	1.22		0:03:00	
19	Colocación de Claraboyas	0:22:59	0:23:08	0:21:47	0:20:41	0:20:41	0:21:51	0.9	1.22		0:24:00	
20	Sellado de Techo	0:42:09	0:44:54	0:48:05	0:48:02	0:49:05	0:46:27	0.9	1.22		0:51:00	
OBSERVACIONES:											TOTAL	8:00:00


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 6: Montaje de Compuertas					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Medición en carrocería para construcción de compuertas	0:04:43	0:07:51	0:06:02	0:05:04	0:08:17	0:06:23	0.9	1.22	2	0:07:00	
2	Corte de materiales	0:18:28	0:17:50	0:16:19	0:17:53	0:20:33	0:18:13	0.9	1.22		0:20:00	
3	Transporte de materiales	0:03:28	0:04:42	0:04:27	0:06:36	0:03:30	0:04:33	0.9	1.22		0:05:00	
4	Trazado, cortado y doblado de bobina	1:01:19	1:00:18	1:05:53	1:04:45	1:06:28	1:03:45	0.9	1.22		1:10:00	
5	Construcción de estructura de compuerta	5:50:45	5:35:56	5:43:37	5:38:52	5:33:56	5:40:37	0.9	1.22		6:14:00	
6	Fondeo de estructura	0:02:39	0:03:00	0:03:59	0:04:32	0:04:03	0:03:39	0.9	1.22		0:04:00	

7	Montaje de Compuertas	1:17:55	1:23:03	1:21:00	1:24:03	1:23:51	1:21:58	0.9	1.22		1:30:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	9:30:00

6.7.1.8 Tiempo Estándar de la Estación 7

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso


	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 7: Preparación y Pintura
		<i>Autor: Diego Morales</i>
Tipos de Tensiones		Puntos
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.		
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3Kg)		8
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2
3. Vibración - Traspalar materiales ligeros.		1
B) Tensión Mental		
1. Concentración / Ansiedad - Pintar paredes. - Bruñir, Pulir.		3 8
2. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.		5
3. Ruido - Trabajar en un taller en donde el ruido distraiga la atención.		2
C) Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.		
1. Polvo - Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración de aire		1
2. Emanaciones de Gases. - Pintura de emulsión.		1
TOTAL		31


Los 31 puntos equivalen al 16%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 7.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Montaje Respaldo Interior					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Corte de material	0:53:26	0:52:09	0:52:11	0:52:49	0:52:51	0:52:41	0.9	1.16	2h	0:55:00	
2	Transporte de material	0:04:49	0:04:53	0:04:57	0:04:11	0:05:07	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00	
3	Construcción de estructura de Respaldo Interior	2:21:33	2:18:09	2:17:16	2:15:25	2:17:19	2:17:56	0.9	1.16		2:24:00	
4	Fondeo de estructura	0:03:40	0:03:55	0:03:34	0:03:56	0:04:07	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00	
5	Transporte de fibra de vidrio de Respaldo Interior	0:03:09	0:02:58	0:02:24	0:03:07	0:02:42	0:02:52	0.9	1.16		0:03:00	
6	Preparación, pulido de fibra de vidrio	0:10:21	0:09:09	0:08:27	0:07:30	0:07:37	0:08:37	0.9	1.16		0:09:00	
7	Montaje de fibra de vidrio, sikaprimmer, sikaflex, remachado	1:33:12	1:37:15	1:32:31	1:37:07	1:38:52	1:35:47	0.9	1.16		1:40:00	
8	Transporte de tol	0:02:34	0:02:42	0:03:10	0:03:15	0:02:38	0:02:52	0.9	1.16		0:03:00	
9	Montaje de tol	0:46:03	0:47:11	0:43:06	0:45:01	0:48:34	0:45:59	0.9	1.16		0:48:00	
10	Colocación de filo de grada en tol	0:10:21	0:09:09	0:08:27	0:07:30	0:07:37	0:08:37	0.9	1.16		0:09:00	
11	Colocación de PVC de aluminio en Respaldo Interior	0:11:35	0:09:23	0:10:23	0:09:32	0:07:00	0:09:35	0.9	1.16		0:10:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	6:30:00	


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Apoyos para Cable Eléctrico					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Pulido de interior para colocar apoyos	0:38:32	0:36:07	0:38:11	0:39:51	0:34:03	0:37:21	0.9	1.16	2h	0:39:00	
2	Soldado de apoyos para cable eléctrico	0:45:43	0:43:56	0:40:40	0:44:59	0:40:11	0:43:06	0.9	1.16		0:45:00	
3	Fondeo de apoyos	0:06:01	0:06:45	0:04:55	0:04:08	0:06:58	0:05:45	0.9	1.16		0:06:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:30:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Montaje de Esquineros					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Preparación para colocación de Esquineros	0:02:03	0:01:59	0:01:45	0:01:37	0:02:10	0:01:55	0.9	1.16	2h	0:02:00	
2	Transporte del material	0:05:23	0:04:56	0:04:12	0:05:12	0:04:12	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00	
3	Montaje de Esquineros	2:12:31	2:17:09	2:15:13	2:13:32	2:12:03	2:14:06	0.9	1.16		2:20:00	
4	Sellado de espacios vacíos con sikaflex (Esquineros)	0:32:11	0:34:22	0:29:08	0:31:00	0:31:26	0:31:37	0.9	1.16		0:33:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:00:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Montaje de Melamímico					
							Autor: Diego Morales					

# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de Melamínico	0:15:27	0:13:09	0:14:19	0:15:06	0:13:47	0:14:22	0.9	1.16	2h	0:15:00
2	Marcación y corte de agujeros, claraboyas (Melamínico)	0:39:50	0:39:20	0:37:02	0:39:24	0:36:01	0:38:19	0.9	1.16		0:40:00
3	Montaje en Techo de Melamínico	2:30:34	2:29:17	2:30:11	2:26:04	2:26:13	2:28:28	0.9	1.16		2:35:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:30:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Montaje de Cabina				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Corte de materiales	0:12:25	0:15:55	0:14:42	0:13:30	0:15:17	0:14:22	0.9	1.16	2i	0:15:00
2	Transporte de materiales	0:04:40	0:03:56	0:04:43	0:04:39	0:05:55	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00
3	Construcción de estructura	1:42:45	1:43:26	1:37:29	1:36:37	1:42:34	1:40:34	0.9	1.16		1:45:00
4	Fondeo de estructura	0:02:55	0:03:11	0:03:50	0:04:23	0:04:50	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00
5	Transporte de fibra de vidrio de Cabina	0:03:21	0:03:13	0:02:59	0:02:23	0:02:22	0:02:52	0.9	1.16		0:03:00
6	Preparación de fibra de vidrio, pulido de Cabina	0:29:09	0:27:12	0:31:38	0:28:55	0:26:44	0:28:44	0.9	1.16		0:30:00
7	Montaje de Fibra de vidrio de Cabina	1:50:34	1:55:45	1:53:37	1:54:09	1:51:07	1:53:02	0.9	1.16		1:58:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	4:40:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Montaje de Tarjetero				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					

1	Transporte de fibra (Tarjetero)	0:02:21	0:03:14	0:02:45	0:03:18	0:02:42	0:02:52	0.9	1.16	2i	0:03:00
2	Preparación, pulido de fibra (Tarjetero)	0:14:09	0:15:18	0:16:20	0:14:00	0:12:01	0:14:22	0.9	1.16		0:15:00
3	Montaje de accesorios (Tarjetero)	0:41:04	0:38:04	0:39:17	0:37:10	0:36:02	0:38:19	0.9	1.16		0:40:00
4	Colocación de Tarjetero	0:53:00	0:52:56	0:54:09	0:49:20	0:53:58	0:52:41	0.9	1.16		0:55:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:53:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Montaje de Consola					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Transporte de fibra (Consola)	0:02:13	0:02:00	0:01:40	0:01:35	0:02:05	0:01:55	0.9	1.16	2i	0:02:00	
2	Preparación, pulido de fibra (Consola)	0:07:23	0:06:13	0:05:52	0:07:06	0:06:55	0:06:42	0.9	1.16		0:07:00	
3	Colocación (Consola)	1:15:21	1:16:20	1:12:08	1:15:20	1:14:28	1:14:43	0.9	1.16		1:18:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:27:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Estructura de Tablero					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Desmontaje de accesorios para realizar estructura	0:12:15	0:13:09	0:10:18	0:10:39	0:11:10	0:11:30	0.9	1.16	2i	0:12:00	
2	Corte de excesos con plasmás	0:10:34	0:09:56	0:10:08	0:09:12	0:08:03	0:09:35	0.9	1.16		0:10:00	
3	Corte de materiales	0:13:06	0:14:35	0:14:59	0:13:50	0:15:22	0:14:22	0.9	1.16		0:15:00	
4	Transporte de materiales	0:04:05	0:03:25	0:04:03	0:04:26	0:03:12	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00	
5	Construcción de estructura	4:30:06	4:32:03	4:35:12	4:34:48	4:28:00	4:32:02	0.9	1.16		4:44:00	

6	Fondeo de estructura	0:05:17	0:04:34	0:04:56	0:03:40	0:05:28	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	5:30:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Montaje de Grada Fibra					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Transporte de fibra de vidrio (Grada)	0:02:00	0:02:25	0:02:11	0:01:35	0:01:26	0:01:55	0.9	1.16	2i	0:02:00	
2	Preparación, pulido de fibra de vidrio (Grada)	0:06:55	0:08:23	0:07:56	0:07:11	0:07:55	0:07:40	0.9	1.16		0:08:00	
3	Preparación, pulido de estructura (Grada)	0:02:22	0:02:32	0:03:01	0:03:15	0:03:10	0:02:52	0.9	1.16		0:03:00	
4	Fondeo de estructura (Grada)	0:02:00	0:02:25	0:02:11	0:01:35	0:01:26	0:01:55	0.9	1.16		0:02:00	
5	Colocación de sikaflex 2.52 en estructura	0:05:17	0:04:34	0:04:56	0:03:40	0:05:28	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00	
6	Montaje de fibra de vidrio (Grada)	1:06:21	1:08:28	1:06:04	1:08:21	1:06:00	1:07:03	0.9	1.16		1:10:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:30:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Forrado Laterales Interior					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Preparación, pulido de lateral interior	0:31:56	0:27:10	0:30:23	0:28:12	0:26:01	0:28:44	0.9	1.16	2	0:30:00	
2	Transporte de Fibra de Vidrio	0:10:34	0:09:56	0:10:08	0:09:12	0:08:03	0:09:35	0.9	1.16		0:10:00	
3	Señalamiento y corte de excesos en Fibra de Vidrio	0:14:26	0:13:09	0:13:55	0:14:08	0:16:12	0:14:22	0.9	1.16		0:15:00	
4	Forrado de Laterales Interior	4:50:21	4:56:23	4:57:18	4:55:31	4:55:31	4:55:01	0.9	1.16		5:08:00	
5	Marcación de mariposas en tol	0:03:20	0:03:44	0:04:33	0:02:41	0:04:50	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00	
6	Corte de mariposas en tol	0:06:50	0:08:21	0:07:50	0:06:35	0:08:45	0:07:40	0.9	1.16		0:08:00	
7	Forrado con moqueta las mariposas	0:31:00	0:32:10	0:35:35	0:34:08	0:34:41	0:33:31	0.9	1.16		0:35:00	

8	Colocación de mariposas y restos	1:09:23	1:09:20	1:06:23	1:05:00	1:05:08	1:07:03	0.9	1.16		1:10:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Montaje de Tabla Marino					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Preparación, pulido de piso	0:15:12	0:17:18	0:18:08	0:14:38	0:16:10	0:16:17	0.9	1.16	2	0:17:00	
2	Fondeo después del pulido	0:05:21	0:08:36	0:05:27	0:06:36	0:07:32	0:06:42	0.9	1.16		0:07:00	
3	Transporte de material	0:08:00	0:06:21	0:07:10	0:06:56	0:09:55	0:07:40	0.9	1.16		0:08:00	
4	Medición y Corte de tabla marino	0:37:19	0:35:11	0:34:04	0:37:09	0:38:19	0:36:24	0.9	1.16		0:38:00	
5	Colocación de Sikalastomer 7-11 en piso	0:48:21	0:50:29	0:46:11	0:45:14	0:49:16	0:47:54	0.9	1.16		0:50:00	
6	Montaje de Tabla Marino	5:50:20	5:38:10	5:44:28	5:47:56	5:43:17	5:44:50	0.9	1.16		6:00:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Preparación para Pintar					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Preparación, pulido exterior previo a masillar	1:13:34	1:15:09	1:17:44	1:18:46	1:17:58	1:16:38	0.9	1.16	6	1:20:00	
2	Transporte de lijas y masilla	0:04:55	0:06:10	0:05:34	0:05:58	0:06:06	0:05:45	0.9	1.16		0:06:00	
3	Pulido, lijado y masillado de toda la carrocería	7:42:16	7:16:40	7:45:24	7:27:24	7:19:10	7:30:11	0.9	1.16		7:50:00	
4	Transporte de caucho rudon	0:04:30	0:05:18	0:03:59	0:05:10	0:04:57	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00	
5	Preparación de caucho rudon	0:28:00	0:27:50	0:28:30	0:29:25	0:29:53	0:28:44	0.9	1.16		0:30:00	
6	Colocación de caucho rudon en laterales	0:35:36	0:37:06	0:36:56	0:36:34	0:35:48	0:36:24	0.9	1.16		0:38:00	
7	Colocación de caucho rudon pequeño en techo	0:08:19	0:06:37	0:08:34	0:07:56	0:06:52	0:07:40	0.9	1.16		0:08:00	

8	Colocación de PVC de aluminio	0:16:15	0:14:13	0:15:32	0:16:00	0:14:40	0:15:20	0.9	1.16		0:16:00
9	Sopleteado para limpieza antes de fondear	0:04:48	0:03:59	0:05:20	0:04:15	0:05:34	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00
10	Empapelamiento de carrocería	1:42:39	1:24:38	1:33:54	1:19:47	1:38:46	1:31:57	0.9	1.16		1:36:00
11	Protección de llantas con cobertor antes de pintar	0:02:24	0:01:39	0:02:10	0:01:23	0:02:00	0:01:55	0.9	1.16		0:02:00
12	Pasado de Primer en todo lo que no sea tol	0:12:00	0:12:14	0:11:36	0:11:18	0:10:20	0:11:30	0.9	1.16		0:12:00
13	Fondeo de carrocería	0:42:19	0:38:21	0:37:44	0:38:10	0:35:03	0:38:19	0.9	1.16		0:40:00
14	Lijado de superficie y preparación a la aplicación de pintura	1:53:02	1:52:07	1:49:10	1:48:32	1:47:56	1:50:09	0.9	1.16		1:55:00
15	Sopleteado para limpieza antes de pintar	0:04:16	0:04:04	0:03:45	0:05:11	0:06:38	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00
16	Pasado con guaipe la carrocería	0:22:03	0:20:15	0:19:43	0:17:12	0:16:33	0:19:09	0.9	1.16		0:20:00
17	Pasado con paño Taclok la carrocería	0:10:23	0:12:21	0:13:14	0:10:24	0:11:10	0:11:30	0.9	1.16		0:12:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	16:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Pintura Exterior				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S		
		1	2	3	4	5					
1	Preparación de pintura	0:06:22	0:05:13	0:04:09	0:06:18	0:06:45	0:05:45	0.9	1.16	2	0:06:00
2	Pintura Exterior	2:26:12	2:24:00	2:22:27	2:20:53	2:24:54	2:23:41	0.9	1.16		2:30:00
3	Secado de Pintura Exterior	2:47:23	2:48:09	2:45:19	2:47:03	2:45:28	2:46:40	0.9	1.16		2:54:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	5:30:00


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Preparación Pintura Interior				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de lijas y masilla de bodega a la zona de trabajo	0:08:21	0:05:22	0:06:09	0:05:48	0:07:52	0:06:42	0.9	1.1 6	2j	0:07:00
2	Empapelamiento de interior	1:21:46	1:19:08	1:17:18	1:19:02	1:20:15	1:19:30	0.9	1.1 6		1:23:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:30:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 7: Pintado de Cajuelas				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Empapelamiento para pintar Cajuelas	0:57:12	0:59:11	0:55:08	0:56:20	0:59:29	0:57:28	0.9	1.16	1	1:00:00
2	Preparación de pintura para Cajuelas	0:10:21	0:08:18	0:10:46	0:07:02	0:11:27	0:09:35	0.9	1.16		0:10:00
3	Pintado de Cajuelas	0:48:55	0:45:21	0:48:10	0:50:12	0:46:53	0:47:54	0.9	1.16		0:50:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:00:00

6.7.1.9 Tiempo Estándar de la Estación 8

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 8: Revestimiento Interior	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3.5Kg)		10	
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2	
3. Vibración - Traspalar materiales ligeros.		1	
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad - Pintar paredes. - Bruñir, Pulir.		3 8	
2. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.		5	
3. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.		2	
C) Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.			
1. Polvo - Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración de aire		1	
		TOTAL	
		32	


Los 32 puntos equivalen al 16%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 8.


SIMBOLOGÍA


TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 8: Colocación de PVC en Techo				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Colocación de PVC blanco sobre perfil de aluminio (Respaldo Interior)	0:04:05	0:03:25	0:04:03	0:04:26	0:03:12	0:03:50	0.9	1.16	2h	0:04:00
2	Preparación, medición para colocar PVC de aluminio Techo	0:09:03	0:10:00	0:08:04	0:08:34	0:07:24	0:08:37	0.9	1.16		0:09:00
3	Corte de PVC de aluminio para Techo	0:22:08	0:20:10	0:22:10	0:18:00	0:18:07	0:20:07	0.9	1.16		0:21:00
4	Colocación de PVC de aluminio en Techo	2:13:18	2:10:42	2:09:27	2:06:54	2:10:57	2:10:16	0.9	1.16		2:16:00
5	Colocación de PVC blanco sobre aluminio en Techo	1:09:15	1:05:10	1:07:03	1:08:48	1:05:00	1:07:03	0.9	1.16		1:10:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	4:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 8: Colocación de Moqueta				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación, limpieza de piso	0:03:20	0:03:44	0:04:33	0:02:41	0:04:50	0:03:50	0.9	1.16	2k	0:04:00
2	Transporte de masilla y lijas al lugar de trabajo	0:02:34	0:03:07	0:02:55	0:02:28	0:03:18	0:02:52	0.9	1.16		0:03:00
3	Masillado de piso para tapar aberturas en tabla marino	1:02:12	0:57:13	0:52:07	0:53:11	0:53:00	0:55:33	0.9	1.16		0:58:00
4	Tiempo de secado de masilla antes de pulir	0:24:05	0:24:23	0:21:12	0:24:06	0:25:58	0:23:57	0.9	1.16		0:25:00
5	Pulido de piso previo a tapizar	0:35:13	0:36:09	0:34:12	0:34:07	0:37:29	0:35:26	0.9	1.16		0:37:00
6	Sopleteado de restos de masilla previo a tapizar	0:03:20	0:03:44	0:04:33	0:02:41	0:04:50	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00
7	Transporte de moqueta de bodega al lugar de preparación	0:02:19	0:03:49	0:05:18	0:04:20	0:03:23	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00
8	Corte de pedazos previo a tapizar	0:13:12	0:12:55	0:11:23	0:10:15	0:14:32	0:12:27	0.9	1.16		0:13:00
9	Limpieza de moqueta con un trapo previo a colocar isarcol	0:10:04	0:07:13	0:09:21	0:08:03	0:08:22	0:08:37	0.9	1.16		0:09:00
10	Colocación de isarcol en moqueta previo a tapizar	0:55:23	0:53:15	0:50:04	0:51:35	0:53:08	0:52:41	0.9	1.16		0:55:00
11	Enrollar moqueta y llevarlo hasta la zona de trabajo	0:06:40	0:06:23	0:05:22	0:08:10	0:06:57	0:06:42	0.9	1.16		0:07:00
12	Limpieza de piso luego de haber sopleteado	0:03:52	0:03:34	0:04:12	0:04:23	0:03:10	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00
13	Colocación de isarcol en piso para tapizar	0:52:11	0:51:12	0:53:49	0:48:45	0:47:54	0:50:46	0.9	1.16		0:53:00
14	Tiempo de secado de isarcol previo a tapizar	0:40:21	0:44:42	0:43:00	0:44:32	0:42:55	0:43:06	0.9	1.16		0:45:00
15	Tapizado de piso	1:30:12	1:37:21	1:36:59	1:36:13	1:38:12	1:35:47	0.9	1.16		1:40:00
16	Corte de moqueta que pasa sobre bóvedas	0:05:55	0:04:56	0:06:19	0:07:11	0:04:25	0:05:45	0.9	1.16		0:06:00
17	Sellado con sikaflex 2-52 el tapizado en bóvedas	0:52:21	0:49:13	0:53:04	0:52:10	0:47:04	0:50:46	0.9	1.16		0:53:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00

14	Secado de Pintura Interior	0:30:11	0:29:23	0:26:10	0:31:19	0:26:36	0:28:44	0.9	1.16		0:30:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	4:30:00


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 8: Montaje de Tubo de Escape				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación y colocación de Tubo de Escape	3:42:55	3:49:57	3:52:56	3:49:45	3:53:53	3:49:53	0.9	1.16	2h	4:00:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	4:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 8: Montaje de Ventanas				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Colocación de Ventanas	1:53:50	1:55:14	1:56:21	1:52:30	1:56:50	1:54:57	0.9	1.16	3	2:00:00
2	Sellado de Ventanas	1:28:09	1:27:16	1:25:04	1:25:23	1:25:07	1:26:12	0.9	1.16		1:30:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:30:00

6.7.1.10 Tiempo Estándar de la Estación 9

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

		Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 9: Acabados (1)
			<i>Autor: Diego Morales</i>
Tipos de Tensiones			Puntos
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3.5Kg)			10
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.			2
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad - Bruñir, Pulir.			8
2. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.			5
3. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.			2
C) Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.			
1. Suciedad - Trabajar debajo de un vehiculo.			5
TOTAL			32

Los 32 puntos equivalen al 16%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 9.


SIMBOLOGÍA


TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 9: PVC grada, filo mesa bóveda, barredera Vinil Amarillo				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación, medición y corte de filo de mesa para colocar sobre bóvedas	0:10:21	0:12:10	0:13:33	0:10:09	0:11:15	0:11:30	0.9	1.16	2k	0:12:00
2	Colocación de filo de mesa sobre bóvedas	0:39:23	0:36:12	0:37:46	0:37:13	0:40:59	0:38:19	0.9	1.16		0:40:00
3	Colocación de Barredera en piso	0:49:04	0:48:17	0:47:17	0:45:55	0:48:56	0:47:54	0.9	1.16		0:50:00
4	Colocación de tapas de Claraboyas	0:28:09	0:29:14	0:31:29	0:27:11	0:27:39	0:28:44	0.9	1.16		0:30:00
5	Limpieza de gradas de carrocería para poner PVC Amarillo	0:01:58	0:02:10	0:01:59	0:01:29	0:02:00	0:01:55	0.9	1.16		0:02:00
6	Trazado y corte de aluminio antideslizante para grada	0:23:10	0:24:17	0:22:15	0:21:18	0:23:53	0:22:59	0.9	1.16		0:24:00
7	Montaje de aluminio antideslizante sobre grada	0:22:09	0:21:24	0:19:07	0:18:43	0:19:12	0:20:07	0.9	1.16		0:21:00
8	Colocación de PVC Amarillo sobre grada	0:17:25	0:20:13	0:19:45	0:19:17	0:19:05	0:19:09	0.9	1.16		0:20:00
9	Colocación de Vinil Amarillo en respaldo interior	0:11:24	0:12:38	0:09:22	0:10:02	0:09:12	0:10:32	0.9	1.16		0:11:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:30:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 9: Montaje Botaguas, Guardafangos, Guardalodos				
---	--	-----------------------------	--	--	--	--	---	--	--	--	--


							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación, lijado (Botaguas)	0:26:22	0:29:09	0:28:12	0:27:13	0:32:44	0:28:44	0.9	1.16	2m	0:30:00
2	Colocación de Cinta doble faz en carrocería (Botaguas)	0:22:04	0:23:11	0:18:08	0:19:03	0:18:10	0:20:07	0.9	1.16		0:21:00
3	Colocación (Botaguas)	1:00:28	0:54:09	0:56:08	1:01:15	0:55:20	0:57:28	0.9	1.16		1:00:00
4	Colocación de Botaguas en puerta de ingreso	0:09:12	0:08:13	0:10:10	0:07:17	0:08:13	0:08:37	0.9	1.16		0:09:00
5	Preparación de guardalodos y guardafangos	0:40:16	0:44:13	0:41:13	0:44:19	0:45:27	0:43:06	0.9	1.16		0:45:00
6	Colocación de guardalodos y guardafangos	1:43:12	1:37:25	1:39:19	1:41:26	1:41:29	1:40:34	0.9	1.16		1:45:00
OBSERVACIONES:									TOTAL	4:30:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 9: Montaje de Tablero				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Pulido, lijado y masillado de laterales en cabina	1:01:24	1:04:28	0:57:21	1:02:16	0:56:15	1:00:21	0.9	1.16	2n	1:03:00
2	Colocación de laterales de cabina	0:32:45	0:36:10	0:35:07	0:33:07	0:35:15	0:34:29	0.9	1.16		0:36:00
3	Preparación, pulido y masillado (Tablero)	0:27:10	0:29:23	0:31:05	0:32:12	0:28:42	0:29:42	0.9	1.16		0:31:00
4	Montaje de Tablero	3:26:12	3:32:12	3:26:11	3:27:22	3:32:09	3:28:49	0.9	1.16		3:38:00
5	Colocación Tapa del Tablero	0:10:21	0:13:20	0:10:05	0:11:33	0:12:10	0:11:30	0.9	1.16		0:12:00
OBSERVACIONES:									TOTAL	6:00:00	


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 9: Tapa de Revisión				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					

1	Preparación, corte de restos de tabla marino	0:04:05	0:03:25	0:04:03	0:04:26	0:03:12	0:03:50	0.9	1.16	2n	0:04:00
2	Preparación, pulido	0:04:21	0:03:03	0:04:33	0:03:55	0:03:11	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00
3	Corte de material para armar estructura	0:02:46	0:01:38	0:01:54	0:01:40	0:01:35	0:01:55	0.9	1.16		0:02:00
4	Transporte del lugar de corte al lugar de trabajo	0:03:25	0:04:03	0:04:05	0:03:12	0:04:26	0:03:50	0.9	1.16		0:04:00
5	Construcción de estructura	0:13:25	0:15:12	0:16:28	0:13:10	0:13:37	0:14:22	0.9	1.16		0:15:00
6	Preparación, colocación de moqueta	1:15:21	1:13:10	1:13:14	1:10:26	1:11:49	1:12:48	0.9	1.16		1:16:00
7	Colocación de Tapa de revisión	0:15:12	0:16:28	0:13:25	0:13:37	0:13:10	0:14:22	0.9	1.16		0:15:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 9: Calafateado Pegado de Adhesivo					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Calafateado en la parte de abajo del Chasis	1:48:11	1:49:45	1:48:00	1:46:09	1:44:18	1:47:17	0.9	1.16	2o	1:52:00	
2	Empapelamiento para Calafatear el frente con bate piedra	0:18:36	0:20:15	0:18:10	0:18:58	0:19:47	0:19:09	0.9	1.16		0:20:00	
3	Calafateado de Frente con Bate Piedra	0:17:23	0:18:26	0:15:06	0:19:13	0:16:01	0:17:14	0.9	1.16		0:18:00	
4	Colocación de estikers y adhesivos en el bus	2:26:01	2:24:41	2:22:11	2:20:37	2:24:56	2:23:41	0.9	1.16		2:30:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	5:00:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 9: Caucho en Compuertas					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Preparación de caucho para compuertas	0:10:23	0:09:25	0:12:19	0:10:10	0:15:11	0:11:30	0.9	1.16	1	0:12:00	
2	Colocación de caucho en compuertas	0:50:02	0:46:11	0:47:13	0:42:31	0:43:59	0:45:59	0.9	1.16		0:48:00	

OBSERVACIONES:	TOTAL	1:00:00
----------------	--------------	----------------

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 9: Montaje de Pasamanos Basurero					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Marcación con piola y tiza (Pasamanos)	0:13:25	0:15:07	0:16:09	0:12:18	0:14:50	0:14:22	0.9	1.16	2p	0:15:00	
2	Montaje de Pasamanos	7:23:18	7:25:49	7:17:12	7:18:54	7:17:51	7:20:37	0.9	1.16		7:40:00	
3	Colocación del Basurero	0:05:17	0:05:23	0:03:59	0:04:55	0:04:22	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00	


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 9: Montaje de Canastillas					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Preparación, pulido previo a la colocación de canastillas	0:32:04	0:30:09	0:35:28	0:28:12	0:27:23	0:30:39	0.9	1.16	2q	0:32:00	
2	Corte de riel	0:05:22	0:05:40	0:05:49	0:03:10	0:03:55	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00	

3	Transporte de riel del lugar de doblado al lugar de trabajo	0:06:21	0:05:35	0:04:23	0:06:00	0:06:28	0:05:45	0.9	1.16		0:06:00
4	Colocación de riel	2:02:16	1:56:40	2:01:27	1:54:36	1:54:08	1:57:49	0.9	1.16		2:03:00
5	Montaje de Canastillas	4:51:13	4:45:09	4:48:50	4:47:29	4:44:06	4:47:21	0.9	1.16		5:00:00
6	Colocación de tapas de tornillos en Canastillas	0:12:01	0:14:13	0:15:07	0:14:10	0:11:33	0:13:25	0.9	1.16		0:14:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	8:00:00

6.7.1.11 Tiempo Estándar de la Estación 10

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso


		Cálculo de Suplementos	ESTACIÓN 9: Acabados (1)
			<i>Autor: Diego Morales</i>
Tipos de Tensiones			Puntos
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3.5Kg)			10
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.			2
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad - Bruñir, Pulir.			8
2. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.			5
3. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.			2
C) Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.			
1. Suciedad - Trabajar debajo de un vehiculo.			5
TOTAL			32

Los 32 puntos equivalen al 16%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Estación 10.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 10: Base Extintor, Tapa Tarjetero y consola, cinturón seguridad					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Transporte de asiento de chofer	0:04:21	0:05:16	0:05:29	0:04:09	0:04:42	0:04:47	0.9	1.16	2	0:05:00	
2	Colocación de Asiento del chofer	0:20:37	0:18:23	0:19:56	0:20:25	0:21:13	0:20:07	0.9	1.16		0:21:00	
3	Colocación del Cinturón de seguridad	0:15:29	0:14:04	0:15:36	0:16:12	0:15:20	0:15:20	0.9	1.16		0:16:00	
4	Preparación de Base del Extintor	0:04:55	0:03:45	0:04:14	0:05:40	0:05:22	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00	
5	Colocación de Base del Extintor	0:05:20	0:04:09	0:04:33	0:04:42	0:05:11	0:04:47	0.9	1.16		0:05:00	
6	Colocación de base para batería	0:33:16	0:28:05	0:29:45	0:29:22	0:32:47	0:30:39	0.9	1.16		0:32:00	
7	Colocación de Tapa de Tarjetero	0:15:18	0:16:21	0:16:16	0:14:12	0:19:18	0:16:17	0.9	1.16		0:17:00	
8	Colocación de Tapa de Consola	0:17:24	0:19:10	0:20:15	0:19:00	0:15:12	0:18:12	0.9	1.16		0:19:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	2:00:00	

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR	ESTACIÓN 10: Montaje Parabrisas y
---	--	-----------------------------	-----------------------------------


							Espejos				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de Espejos Exteriores	0:04:05	0:03:25	0:04:03	0:04:26	0:03:12	0:03:50	0.9	1.16	2	0:04:00
2	Preparación, ensamble (Espejos Exteriores)	0:19:23	0:19:45	0:19:56	0:19:12	0:17:27	0:19:09	0.9	1.16		0:20:00
3	Colocación (Espejos Exteriores)	1:00:45	1:05:10	1:01:15	1:02:05	1:02:03	1:02:16	0.9	1.16		1:05:00
4	Preparación, pulido (Parabrisas de Frente)	0:21:39	0:20:14	0:20:21	0:19:05	0:24:02	0:21:04	0.9	1.16		0:22:00
5	Preparación, Medición y Corte de caucho Parabrisa Frente	0:14:27	0:14:06	0:13:45	0:13:23	0:16:10	0:14:22	0.9	1.16		0:15:00
6	Preparación, colocación de caucho (Parabrisas de Frente)	0:35:31	0:39:23	0:40:16	0:39:20	0:37:03	0:38:19	0.9	1.16		0:40:00
7	Colocación (Parabrisas de Frente)	0:17:08	0:21:45	0:19:36	0:20:06	0:17:08	0:19:09	0.9	1.16		0:20:00
8	Sellado con Sikaflex 2-52 (Parabrisas de Frente)	0:42:54	0:45:08	0:42:33	0:42:17	0:42:37	0:43:06	0.9	1.16		0:45:00
9	Preparación y colocación de parante (Parabrisas Frente)	0:25:09	0:29:34	0:30:40	0:26:24	0:31:55	0:28:44	0.9	1.16		0:30:00
10	Preparación, pulido (Parabrisas Posterior)	0:14:12	0:16:33	0:17:27	0:15:18	0:13:10	0:15:20	0.9	1.16		0:16:00
11	Preparación, Medición y Corte de caucho Parabrisa Posterior	0:12:24	0:08:09	0:10:42	0:09:36	0:11:49	0:10:32	0.9	1.16		0:11:00
12	Preparación, colocación de caucho (Parabrisas Posterior)	0:31:13	0:30:46	0:29:00	0:27:33	0:29:57	0:29:42	0.9	1.16		0:31:00
13	Colocación (Parabrisas Posterior)	0:07:55	0:06:57	0:08:12	0:08:08	0:07:10	0:07:40	0.9	1.16		0:08:00
14	Sellado con Sikaflex 2-52 (Parabrisas Posterior)	0:27:22	0:29:24	0:30:56	0:29:38	0:26:21	0:28:44	0.9	1.16		0:30:00
15	Colocación (Vidrio Tarjetero)	0:07:25	0:07:39	0:08:34	0:07:08	0:07:35	0:07:40	0.9	1.16		0:08:00
16	Sellado con Sikaflex 2-52 (Vidrio Tarjetero)	0:26:34	0:25:03	0:25:38	0:27:52	0:28:59	0:26:49	0.9	1.16		0:28:00
17	Colocación de Espejo Interior	0:14:23	0:15:51	0:17:59	0:14:36	0:18:35	0:16:17	0.9	1.16		0:17:00
18	Colocación de manija en la puerta de entrada	0:11:34	0:09:07	0:08:58	0:10:39	0:07:35	0:09:35	0.9	1.16		0:10:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	7:00:00

							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Montaje de Tortuga	5:32:08	5:28:19	5:31:11	5:29:10	5:31:33	5:30:28	0.9	1.16	2m	5:45:00
2	Sellado de Tortuga con Sikaflex 2-52	0:15:23	0:16:27	0:13:04	0:14:29	0:12:25	0:14:22	0.9	1.16		0:15:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	6:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 10: Montaje de Puerta				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación para colocación de Puerta	0:31:23	0:29:17	0:30:44	0:26:21	0:25:56	0:28:44	0.9	1.16	2r	0:30:00
2	Montaje de Puerta	2:25:12	2:32:16	2:28:00	2:29:13	2:27:37	2:28:28	0.9	1.16		2:35:00
3	Colocación de Buster en puerta	0:42:06	0:42:31	0:41:55	0:44:39	0:44:17	0:43:06	0.9	1.16		0:45:00
4	Tapizado de buster de la puerta	0:15:11	0:13:00	0:14:46	0:13:58	0:14:53	0:14:22	0.9	1.16		0:15:00
5	Colocación de parantes en puerta	0:55:58	0:58:44	0:56:09	1:01:28	0:55:01	0:57:28	0.9	1.16		1:00:00
6	Revestimiento de parantes en puerta	0:32:19	0:32:05	0:36:42	0:30:38	0:35:49	0:33:31	0.9	1.16		0:35:00
7	Colocación de vinil amarillo en puertas	0:17:01	0:19:05	0:17:57	0:21:16	0:20:26	0:19:09	0.9	1.16		0:20:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	6:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 10: Vidrio Negro en Puerta				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					


1	Preparación para colocar vidrio negro en puerta de entrada	0:15:06	0:13:18	0:14:23	0:12:29	0:16:32	0:14:22	0.9	1.16	2o	0:15:00
2	Colocación de Sikaprimmer 2-10 para pegar vidrio negro	0:10:08	0:11:35	0:09:30	0:08:27	0:08:16	0:09:35	0.9	1.16		0:10:00
3	Montaje de Vidrio Negro	0:32:45	0:33:38	0:29:15	0:35:39	0:36:17	0:33:31	0.9	1.16		0:35:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 10: Montaje de Mascarilla				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Colocación de mascarilla	0:55:02	0:56:09	0:58:17	1:00:30	0:57:23	0:57:28	0.9	1.16	2o	1:00:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 10: Montaje de Asientos				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de asientos al interior de la carrocería	0:05:07	0:04:49	0:05:10	0:03:56	0:04:52	0:04:47	0.9	1.16	2n	0:05:00
2	Colocación de asientos en carrocería	2:40:05	2:43:38	2:52:32	2:48:56	2:52:55	2:47:37	0.9	1.16		2:55:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:00:00

--	--

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 10: Conexión Sistema Neumático				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Conexión del sistema neumática al buster de la mascarilla	0:24:33	0:27:07	0:26:00	0:26:27	0:23:38	0:25:33	0.9	1.16	2n	0:26:40
2	Conexión del sistema neumática al buster de la puerta	0:20:58	0:23:47	0:25:09	0:20:13	0:20:05	0:22:02	0.9	1.16		0:23:00
3	Conexión de válvulas a la mascarilla y puerta	2:10:30	1:59:50	2:02:25	2:02:38	2:08:49	2:04:50	0.9	1.16		2:10:20
OBSERVACIONES:										TOTAL	3:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 10: Revisar Sistema Eléctrico y Neumático				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Revisión Sistema Eléctrico	0:31:17	0:25:04	0:26:01	0:28:00	0:25:49	0:27:14	0.9	1.16	2s	0:28:26
2	Revisión Sistema Neumático	1:01:12	0:59:50	0:56:08	1:00:23	0:57:15	0:58:58	0.9	1.16		1:01:34
OBSERVACIONES:										TOTAL	1:30:00


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					ESTACIÓN 10: Limpieza y Prueba de Estanqueidad					
							Autor: Diego Morales					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Prueba de Estanqueidad	0:06:05	0:05:23	0:03:58	0:04:06	0:04:23	0:04:47	0.9	1.16	2s	0:05:00	
2	Limpieza interior y exterior de la carroceria	6:08:23	5:59:47	6:04:33	6:05:47	6:10:58	6:05:54	0.9	1.16		6:22:00	
OBSERVACIONES:										TOTAL	6:27:00	

6.7.1.12 Tiempo Estándar de las Actividades Independientes

6.7.1.12.1 Tiempo Estándar de las Máquinas

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	Actividades Independientes: Máquinas	
		Autor: Diego Morales	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (5Kg)		15	
2. Postura - De pie o andando con una carga.		6	
3. Vibraciones - Tronzar metal.		2	
B) Tensión Mental			
1. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.		2	
		TOTAL	25

Los 25 puntos equivalen al 14%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de las Máquinas.

SIMBOLOGÍA


TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					Actividades Independientes: Máquina				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Corte y Doblado de Placas y Aumento de Chasis	4:55:11	4:53:21	4:50:08	4:49:23	4:53:56	4:52:24	0.9	1.14	2	5:00:00
2	Corte y Doblado de Z para Techo	2:50:30	2:58:26	2:51:43	2:56:50	2:59:42	2:55:26	0.9	1.14		3:00:00
3	Corte de Bóvedas	0:30:21	0:35:10	0:34:11	0:34:46	0:31:10	0:33:08	0.9	1.14		0:34:00
4	Doblaje de Bóvedas	0:25:19	0:26:34	0:25:07	0:24:18	0:25:20	0:25:20	0.9	1.14		0:26:00
5	Corte de plancha para doblaje de rieles para asientos	0:51:22	0:49:40	0:47:21	0:46:24	0:48:54	0:48:44	0.9	1.14		0:50:00
6	Doblaje de rieles para asientos	1:09:10	1:08:23	1:09:48	1:07:49	1:06:00	1:08:14	0.9	1.14		1:10:00
7	Corte y doblado de apoyos para cable eléctrico	0:27:56	0:29:22	0:29:35	0:31:15	0:28:03	0:29:14	0.9	1.14		0:30:00
8	Corte de material (Esquineros)	0:52:21	0:51:30	0:54:46	0:53:33	0:55:49	0:53:36	0.9	1.14		0:55:00
9	Doblado de material (Esquineros)	1:30:30	1:32:21	1:35:18	1:34:24	1:30:26	1:32:36	0.9	1.14		1:35:00
10	Corte y doblado de material (Canastillas)	2:50:12	3:02:58	2:56:12	2:52:16	2:55:30	2:55:26	0.9	1.14		3:00:00
11	Doblado de riel (Canastilla)	0:59:39	1:02:14	0:57:15	0:56:10	0:57:07	0:58:29	0.9	1.14		1:00:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	18:00:00

6.7.1.12.2 Tiempo Estándar de la Construcción de Fibras

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso


	Cálculo de Suplementos	Actividades Independientes: Construcción de Fibras	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones			Puntos
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (5Kg)			15
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.			2
C) Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.			
1. Ventilación - Talleres con ventilación aceptable pero con un poco de corriente de aire.			1
2. Emanaciones de gases. - Pintura celulósica.			6
TOTAL			24

Los 24 puntos equivalen al 14%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Construcción de Fibras.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					Actividades Independientes: Construcción Fibras				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Fibra Tapa de Consola	0:26:21	0:28:13	0:31:25	0:29:17	0:25:10	0:28:05	0.9	1.14	2	0:28:49
2	Fibra Tapa de Tarjetero	0:28:13	0:27:21	0:22:35	0:23:12	0:24:02	0:25:05	0.9	1.14		0:25:44
3	Fibra Tapa de Tablero	0:28:16	0:30:47	0:32:40	0:26:39	0:32:05	0:30:05	0.9	1.14		0:30:52
4	Fibra Lateral de Cabina	0:25:23	0:28:19	0:32:26	0:32:21	0:31:57	0:30:05	0.9	1.14		0:30:52
5	Fibra Basurero	0:53:11	0:49:21	0:50:46	0:50:00	0:51:49	0:51:01	0.9	1.14		0:52:21
6	Fibra Grada	2:00:21	2:03:12	2:08:09	2:06:33	2:08:30	2:05:21	0.9	1.14		2:08:37
7	Fibra de Depurador	1:01:13	0:59:28	1:04:35	1:03:42	1:01:12	1:02:02	0.9	1.14		1:03:39
8	Fibra Bandeja sobre Puerta	1:57:08	2:02:13	2:02:55	2:02:06	1:57:25	2:00:21	0.9	1.14		2:03:29
9	Tablero	3:43:29	3:53:12	3:54:11	3:49:27	3:49:40	3:50:00	0.9	1.14		3:55:59
10	Tortuga	3:55:21	3:50:26	3:54:08	3:57:21	3:50:39	3:53:35	0.9	1.14		3:59:39
OBSERVACIONES:										TOTAL	16:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR	Actividades Independientes:
---	--	-----------------------------	-----------------------------


							Construcción Fibras				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Fibra Frente	4:44:44	4:38:45	4:45:29	4:34:22	4:40:12	4:40:42	0.9	1.14	2	4:48:00
2	Fibra Respaldo	4:43:00	4:50:04	4:34:42	4:33:11	4:42:32	4:40:42	0.9	1.14		4:48:00
3	Fibra Laterales Interior	18:50:48	18:34:14	18:40:29	18:45:08	18:43:23	18:42:48	0.9	1.14		19:12:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	24:00:00

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					Actividades Independientes:				
							Construcción Fibras				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Fibra Guardachoque Frente	1:54:23	1:52:15	1:59:36	2:00:58	1:57:38	1:56:58	0.9	1.14	2	2:00:00
2	Fibra Guardachoque Respaldo	1:54:23	1:52:15	1:59:36	2:00:58	1:57:38	1:56:58	0.9	1.14		2:00:00
3	Fibra Techo	3:55:21	3:50:26	3:54:08	3:57:21	3:50:39	3:53:55	0.9	1.14		4:00:00
4	Fibra Consola	3:55:21	3:50:26	3:54:08	3:57:21	3:50:39	3:53:55	0.9	1.14		4:00:00
5	Fibra Cabina	3:55:21	3:50:26	3:54:08	3:57:21	3:50:39	3:53:55	0.9	1.14		4:00:00
6	Fibra Mascarilla	1:54:23	1:52:15	1:59:36	2:00:58	1:57:38	1:56:58	0.9	1.14		2:00:00
7	Fibra Respaldo Interior	2:22:05	2:28:23	2:25:06	2:29:05	2:26:22	2:26:12	0.9	1.14		2:30:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	20:30:00

6.7.1.12.3 Tiempo Estándar de la Construcción de Canastillas y Puerta

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso


	Cálculo de Suplementos	Actividades Independientes: Construcción
		Canastillas y Puerta
		Autor: Diego Morales
Tipos de Tensiones		Puntos
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.		
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3Kg)		8
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2
B) Tensión Mental		
1. Concentración / Ansiedad - Bruñir, Pulir. - Solar piezas sujetas con una plantilla.		8 10
2. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.		2
TOTAL		30


Los 30 puntos equivalen al 15%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Construcción de Canastillas y Puerta.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					Actividades Independientes: Construcción Canastilla				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de Material	0:05:45	0:06:05	0:07:23	0:07:27	0:08:04	0:06:57	0.9	1.15	2q	0:07:12
2	Construcción (Canastillas)	30:55:34	30:56:00	30:59:07	31:03:09	31:00:06	30:58:00	0.9	1.15		31:53:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	32:00:12

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					Actividades Independientes: Construcción de Puerta				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de material al lugar de trabajo	0:11:04	0:10:08	0:09:49	0:08:02	0:09:15	0:09:40	0.9	1.15	2r	0:10:00
2	Construcción de Puerta	11:30:23	11:45:22	11:39:05	11:32:28	11:30:55	11:35:39	0.9	1.15		12:00:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	12:10:00

6.7.1.12.4 Tiempo Estándar de la Construcción de Pasamanos

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	Actividades Independientes: Construcción de Pasamanos	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones			Puntos
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3Kg)			8
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.			2
3. Vibración - Tronzar metal.			2
B) Tensión Mental			
1. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.			5
TOTAL			17

Los 17 puntos equivalen al 12%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Construcción de Pasamanos.

SIMBOLOGÍA


TP = Tiempo Promedio; **VT** = Valoración del Trabajador; **S** = Suplementos; **# T** = Numero de Trabajadores; **Ts** = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					<i>Actividades Independientes: Construcción Pasamanos</i>					
							<i>Autor: Diego Morales</i>					
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts	
		1	2	3	4	5						
1	Transporte de material	0:10:55	0:08:22	0:09:08	0:11:17	0:09:55	0.9	1.12	2p	0:10:00		
2	Fabricación de Pasamanos y Protección del Chofer	6:02:09	5:59:07	6:00:09	5:52:19	5:52:03	5:57:09	0.9		1.12	6:00:00	
OBSERVACIONES:									TOTAL	6:10:00		

6.7.1.12.5 Tiempo Estándar de la Preparación de Fibras

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	Actividades Independientes: Preparación de Fibras	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones			Puntos
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Mediano (3Kg)			8
2. Postura - De pie.			4
B) Tensión Mental			
1. Concentración / Ansiedad - Bruñir, Pulir.			8
2. Monotonía - Efectuar un trabajo repetitivo.			5
3. Ruido - Trabajar en un taller de máquinas ligeras.			2
C) Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.			
1. Emanaciones de gases - Pintura de emulsión.			1
2. Polvo - Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración de aire			1
TOTAL			29

Los 29 puntos equivalen al 15%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar de la Preparación de Fibras.

SIMBOLOGÍA


TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					Actividades Independientes: Preparación de Fibras				
							Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Preparación de Tapa de Tarjetero	0:31:43	0:29:50	0:28:45	0:26:43	0:27:55	0:28:59	0.9	1.15	4	0:30:00
2	Preparación de Tapa de Consola	0:31:43	0:29:50	0:28:45	0:26:43	0:27:55	0:28:59	0.9	1.15		0:30:00
3	Preparación Tablero	3:20:21	3:24:07	3:23:06	3:20:02	3:26:54	3:22:54	0.9	1.15		3:30:00
4	Preparación, tapa del Tablero	0:27:12	0:29:06	0:31:19	0:29:32	0:27:45	0:28:59	0.9	1.15		0:30:00
5	Preparación de Tortuga	5:15:23	5:21:39	5:19:45	5:18:30	5:18:55	5:18:50	0.9	1.15		5:30:00
6	Preparación del Basurero	0:27:07	0:29:59	0:30:12	0:29:13	0:28:24	0:28:59	0.9	1.15		0:30:00
7	Preparación de Depurador	0:32:14	0:34:19	0:35:22	0:31:16	0:35:55	0:33:49	0.9	1.15		0:35:00
8	Preparación y Colocación de bandeja sobre puerta	0:59:24	1:00:38	0:55:15	0:55:12	0:59:19	0:57:58	0.9	1.15		1:00:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	12:35:00

6.7.1.12.6 Tiempo Estándar del Cableado Eléctrico

Valoración del Trabajador = 0.9

Cálculo de Suplementos por Descanso

	Cálculo de Suplementos	Actividades Independientes: Cableado Eléctrico	
		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Tipos de Tensiones		Puntos	
A) Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.			
1. Fuerza ejercida en Promedio - Esfuerzo Reducido (2Kg)		3	
2. Postura - Sentado incómodamente o a veces sentado y a veces de pie.		2	
3. Vibración - Trabajar con un taladro mecánico portátil accionado con una sola mano.		4	
TOTAL		9	

Los 9 puntos equivalen al 11%.

Teniendo todos los datos se procede a elaborar la tabla para calcular el tiempo estándar del Cableado Eléctrico.

SIMBOLOGÍA

TP = Tiempo Promedio; VT = Valoración del Trabajador; S = Suplementos; # T = Numero de Trabajadores; Ts = Tiempo Estándar

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR					Activ. Independientes: Cableado Eléctrico Autor: Diego Morales				
# Actividad	Descripción de Actividad	CICLOS					TP	VT	S	# T	Ts
		1	2	3	4	5					
1	Transporte de Luces de Salón	0:05:10	0:05:20	0:07:32	0:06:27	0:05:31	0:06:00	0.9	1.11	3	0:06:00
2	Colocación (Luces de Salón)	2:02:29	2:03:29	1:58:12	2:00:14	2:02:10	2:01:19	0.9	1.11		2:01:12
3	Pasado de cableado eléctrico por techo	3:00:19	2:58:10	3:02:14	3:03:11	2:57:00	3:00:11	0.9	1.11		3:00:00
4	Perforación de agujero (Plumas)	0:04:29	0:05:35	0:05:42	0:04:21	0:03:55	0:04:48	0.9	1.11		0:04:48
5	Montaje de mecanismos (Plumas)	0:48:51	0:47:17	0:52:10	0:48:04	0:49:55	0:49:15	0.9	1.11		0:49:12
6	Transporte de cucuyas, antena y focos de respaldo de	0:07:35	0:07:24	0:09:02	0:10:01	0:08:04	0:08:25	0.9	1.11		0:08:24
7	Cableado para faros de frente, posterior, lateral y techo	1:15:03	1:18:45	1:16:03	1:21:01	1:19:31	1:18:05	0.9	1.11		1:18:00
8	Colocación de cucuyas posteriores	0:24:31	0:28:26	0:29:00	0:30:11	0:26:03	0:27:38	0.9	1.11		0:27:36
9	Colocación de cucuyas delanteras y antena	0:41:03	0:36:31	0:40:37	0:37:05	0:42:55	0:39:38	0.9	1.11		0:39:36
10	Colocación de cucuyas en laterales	0:55:50	0:53:41	0:49:59	0:51:05	0:53:41	0:52:51	0.9	1.11		0:52:48
11	Limpieza en fibra de respaldo para colocación de focos	0:14:21	0:15:23	0:17:08	0:18:09	0:19:03	0:16:49	0.9	1.11		0:16:48
12	Colocación de focos de respaldo	1:11:50	1:13:05	1:07:56	1:06:54	1:08:36	1:09:40	0.9	1.11		1:09:36
13	Marcación de agujeros (Parlantes)	0:07:32	0:05:20	0:05:10	0:06:27	0:05:31	0:06:00	0.9	1.11		0:06:00
14	Realización de agujeros (Parlantes)	0:33:11	0:37:04	0:38:21	0:35:39	0:35:54	0:36:02	0.9	1.11		0:36:00
15	Conexión de Parlantes	2:07:21	2:16:33	2:15:23	2:10:03	2:11:21	2:12:08	0.9	1.11		2:12:00
16	Conexión de Tarjetero	0:40:12	0:35:07	0:34:05	0:35:12	0:35:32	0:36:02	0.9	1.11		0:36:00
17	Conexión en Consola	7:09:13	7:16:23	7:09:29	7:16:00	7:11:03	7:12:26	0.9	1.11		7:12:00
18	Hacer agujeros en tablero y colocación de switches y radio	0:45:27	0:44:00	0:39:23	0:40:08	0:41:16	0:42:03	0.9	1.11		0:42:00

19	Colocación del velocímetro, tacómetro y demás accesorios en tablero	1:41:00	1:43:33	1:43:44	1:44:07	1:38:06	1:42:06	0.9	1.11		1:42:00
20	Conexión de switches y de radio	4:52:01	4:42:34	4:52:13	4:45:33	4:49:06	4:48:17	0.9	1.11		4:48:00
21	Colocación de plumas	0:33:32	0:30:21	0:28:11	0:29:44	0:28:20	0:30:02	0.9	1.11		0:30:00
22	Colocación de tanque de agua para plumas	0:40:03	0:45:08	0:38:21	0:44:33	0:42:08	0:42:03	0.9	1.11		0:42:00
23	Conexión Faros Delanteros	0:34:22	0:34:11	0:37:23	0:38:11	0:36:01	0:36:02	0.9	1.11		0:36:00
OBSERVACIONES:										TOTAL	25:30:00

6.7.1.13 Cálculo de Tiempo Estándar Total para la Fabricación del Bus Urbano

Para calcular el tiempo estándar total primeramente se debe conocer que no todas las estaciones de trabajo se realizan en serie, sino que existen algunas que se ejecutan en forma paralela, esto ayuda a que el ensamblaje de la carrocería se realice más rápido evitando cuellos de botella. En el Anexo 6 se puede observar el diagrama de recorrido así como la distribución de las estaciones de trabajo en la Empresa.

Una vez que se conoce el flujo del proceso se procede a elaborar el Plan de Producción utilizando el software Microsoft Project en el cual se encuentran todas las estaciones de trabajo con sus respectivas actividades, llegando así a conocer el Tiempo Estándar Total del Ensamblaje que es 18.81 días laborables, entendiéndose por día laborable: jornada de ocho horas diarias.


6.7.1.14 Elaboración de un Plan de Producción por Estaciones

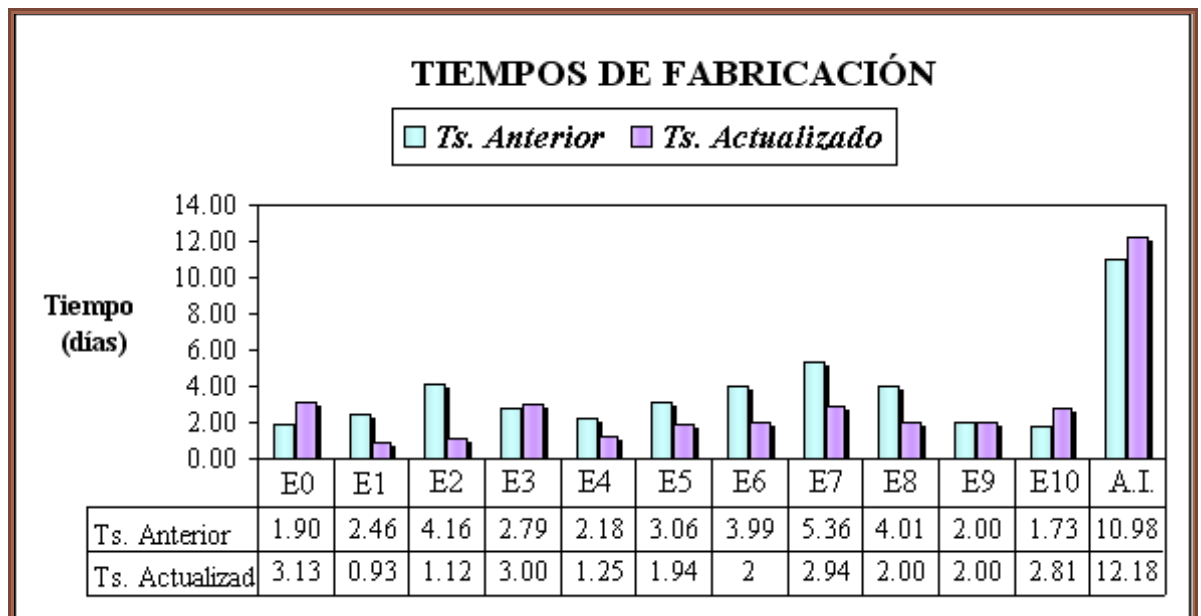
Para realizar el plan de producción por estaciones de trabajo se efectuó el Diagrama de Gantt (que consiste en representar cada actividad por una barra horizontal la que, por su cruce con niveles o líneas verticales, indica en meses, semanas, días, entre otros. Uno de los elementos más importantes de controlar es el desarrollo de la realización de actividades tanto el tiempo de cada una de ellas implica, como en la realización que deben soportar entre sí en cada momento, cuando todas ellas concurren al mismo fin), en el programa Microsoft Project.

Para la realización de este diagrama se utilizó los tiempos de cada una de las actividades y sus secuencias, en lo referente a la producción de un Bus Tipo o Urbano, los cuales fueron digitados en el programa para posteriormente obtener el resultado que permite conocer el tiempo de producción total.



6.7.1.15 Comparación de Tiempo Anterior con el Actual


		TIEMPO DE FABRICACIÓN DEL BUS URBANO		<i>Autor: Diego Morales</i>	
Número de Estación	Descripción de Actividad	N. de Obreros		T. Estándar	
		Anterior	Actualizado	Anterior	Actualizado
E0	Preparación de Materiales	10	8	1.9 días	3.13 días
E1	Placas y Apoyos	2	2	2.46 días	0.93 días
E2	Piso, Techo y Laterales	6	8	4.16 días	1.12 días
E3	Ensamblaje y Resoldado	12	12	2.79 días	3 días
E4	Armado Final	8	8	2.18 días	1.25 días
E5	Forrado de Laterales y Faldones	4	6	3.06 días	1.94 días
E6	Frente, Respaldo, Compuertas de Forrado de Techo	7	10	3.99 días	2 días
E7	Preparación y Pintura	17	19	5.36 días	2.94 días
E8	Revestimiento Interior	5	8	4.01 días	2 días
E9	Acabados (1)	13	13	2 días	2 días
E10	Acabados (2)	12	14	1.73 días	2.81 días
Actividades Independientes	Máquinas, Construcción y Preparación de Fibras, Canastillas, Pasamanos, Puerta y Cableado	15	21	10.98 días	12.18 días
TOTAL		96	108	19.91 días	18.81 días




6.7.2 Listado de Materiales

Luego de haber obtenido el tiempo estándar de todas las actividades que conforman cada una de las estaciones de trabajo se procede a elaborar el listado de todos los materiales que se ocupan para la fabricación del Bus Urbano así como su respectivo precio. Toda esta información fue proporcionada por los supervisores y también por los trabajadores.


6.7.2.1 Costo de Material de la Estación 0


	COSTO DE MATERIAL	Preparación de Materiales		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Disco de Corte 12	2 u	3.84	4.30	8.60
Disco de Corte 14	2 u	5.44	6.09	12.19
Disco Metal 7	2 u	2.21	2.48	4.95
Guaype	6 lb.	1.25	1.40	8.40
Fondo Anticorrosivo	30 lt	4.49	5.0288	150.86
				185.00

6.7.2.2 Costo de Material de la Estación 1

	COSTO DE MATERIAL	Placas y Apoyos		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Plancha de 6mm	1.5 u	46.99	52.63	78.94
Tubería (60x40x2)mm	1.5 u	20.35	22.79	34.19
Electrodos	2 lb.	1.44	1.61	3.22
Fondo Anticorrosivo	1 lt	4.49	5.03	5.0288
				121.38


6.7.2.3 Costo de Material de la Estación 2

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 2: Piso		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Tubería (60x40x2)mm	19.3 u	20.35	22.79	439.89
Tubería (40x40x2)mm	7.3 u	18.71	20.96	152.97
Perfil U (100x50x2)mm	3 u	14.3	16.02	48.048
Electrodos	2 lb	1.44	1.61	3.22
Tubería (50x50x2)mm	0.33 u	24.1	26.99	8.91
Fondo Anticorrosivo	2 lt	4.49	5.03	10.0576
				663.09


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 2: Laterales		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Tubería (50x50x2)mm	33 u	24.1	26.99	890.74
Angulo de 2x1/8"	4 u	18.8	21.06	84.22
Plancha negra 2mm	0.2 u	38.4	43.01	8.60
Escuadras (130x130)mm..Plancha 2mm	24 u	0.1	0.11	2.69
Curva de Ventana	64 u	0.98	1.10	70.25
Bandejas Puerta	1	150	150	150
Electrodos	5 lb	1.44	1.61	8.06
Fondo Anticorrosivo	4 lt	4.49	5.03	20.11
				1234.68


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 2: Techo		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Platina 1x1/8	1 u	4.93	5.52	5.52
Electrodos	2.5 lb	1.44	1.61	4.03
Tubería (50x25x2)mm	4.5 u	7.83	8.77	39.46
Tubería (50x50x2)mm	11.2 u	24.1	26.99	302.31
Zetas..Plancha negra de 2mm	52 u	0.7	0.78	40.77
Escuadra (80x80)mm..Plancha negra 2mm	56 u	0.04	0.04	2.51
Fondo Anticorrosivo	2 lt	4.49	5.03	10.0576
				404.66


6.7.2.4 Costo de Material de la Estación 3

	COSTO DE	ESTACIÓN 3: Bóvedas
---	----------	---------------------


		MATERIAL			Autor: Diego Morales	
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>		
Electrodos	8 lb	1.44	1.61	12.90		
Plancha negra de 2mm	1.5 u	38.4	43.01	64.51		
Plancha negra de 1/16	1.25 u	35.06	39.27	49.08		
T 1x1/8	1.5 u	6.4	6.40	9.60		
Angulo de 3/4x1/8	1.25 u	5.93	6.64	8.30		
Fondo Anticorrosivo	0.5 lt	4.49	5.03	2.5144		
				146.91		

		COSTO DE MATERIAL		ESTACION 3: Guardafangos	
				Autor: Diego Morales	
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>	
Electrodos	3 lb	1.44	1.61	4.84	
Angulo de 1x1/8"	2 u	7.87	8.81	17.63	
Fondo Anticorrosivo	0.5 lt	4.49	5.03	2.5144	
				24.98	


		COSTO DE MATERIAL		ESTACIÓN 3: Alineamiento de Laterales y Techo	
				Autor: Diego Morales	
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>	
Electrodos	12 lb.	1.44	1.61	19.35	
				19.35	


		COSTO DE MATERIAL		ESTACIÓN 3: Frente Base	
				Autor: Diego Morales	
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>	
Guardapolvos Plancha de 1/16 Galv.	1/2 u	35.06	39.27	19.63	
Canal U de (100x50x2)mm	1 u	14.3	16.02	16.02	
Electrodos	2 lb	1.44	1.61	3.23	
Angulo de 1x1/8	2 u	7.87	8.81	17.63	
Tubería (40x20x2)mm	1 u	11.7	13.10	13.10	
Fondo Anticorrosivo	1 lt	4.49	5.03	5.0288	
				74.64	


6.7.2.5 Costo de Material de la Estación 4


		COSTO DE MATERIAL		ESTACION 4: Rieles de Asientos	
				Autor: Diego Morales	
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>	
Plancha negra de 2mm	3 u	38.4	43.01	129.02	
Electrodos	2 lb	1.44	1.61	3.23	


Fondo Anticorrosivo	1.5 lt	4.49	5.03	7.5432
				139.79

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 4: Construcción de Grada		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Angulo de 1 1/2x1/8	2 u	12.32	13.80	27.60
Platina 1/2x1/8	1 u	2.72	3.05	3.05
Electrodos	2.5 lb	1.44	1.61	4.03
Canal U (50x25x2)mm	0.63 u	7.83	8.77	5.52
Tubería (40x40x2)mm	0.25 u	11.7	13.10	3.276
Fondo Anticorrosivo	1.5 lt	4.49	5.03	7.5432
				51.02


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 4: Construcción de Piso de Chofer		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Tubería (60x40x2)mm	0.24 u	20.35	22.79	5.47
Tubería (50x25x2)mm	0.52 u	24.1	26.99	14.04
Tubería (40x40x2)mm	0.32 u	11.7	13.10	4.19
Canal U (50x25x2)mm	0.08 u	7.83	8.77	0.70
Plancha negra de 2mm	0.14 u	38.4	43.01	6.02
Plancha negra de 1/16"	0.4 u	35.06	39.27	15.71
Electrodos	2.5 lb	1.44	1.61	4.032
Fondo Anticorrosivo	1.5 lt	4.49	5.03	7.5432
				57.70

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 4: Llanta de Emergencia		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Tubería (40x40x2)mm	0.333 u	18.71	20.96	6.98
Electrodos	2 lb	1.44	1.61	3.23
Plancha de 2 mm	0.08 u	38.40	43.01	3.44
Tubería (30x30x2)mm	0.5 u	11.54	12.92	6.46
Angulo de 1x1/8	0.25 u	7.87	8.81	2.20
Pernos de 1/2x 3	1 u	0.19	0.19	0.19
Varilla Red 5/16	0.0833 u	3.83	3.83	0.32
Fondo Anticorrosivo	0.5 lt	4.49	5.03	2.5144
				25.33


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 4: Depurador		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Canal U (50x25x2)mm	0.167 u	7.83	8.77	1.46
Sikaflex 2-52 (Salchicha)	1 u	12.32	13.80	13.80
Rema 5/16x1	12 u	0.01	0.01	0.13
Perfil L	0.167 u	6.74	7.55	1.26
Remaches 1/8 x1/2	8 u	0.01	0.01	0.09
				16.75

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 4: Construcción de Cajuelas		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Canal U (50x25x2)mm	3 u	7.83	8.77	26.31
Angulo 3/4x1/8"	1.2 u	5.93	6.64	7.97
Platina 1x1/8"	1.2 u	4.93	5.52	6.63
Remaches 3/16x3/4"	200 u	0.01	0.01	2.24
Pernos 1/4x1 1/2" completos	4 u	0.03	0.03	0.13
Bobina 0.9 (Kg)/1.0mm	93.45	1.88	2.11	196.77
Fondo Anticorrosivo	0.5 lt	4.49	5.03	2.5144
				242.56


6.7.2.6 Costo de Material de la Estación 5

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 5: Forrado de Laterales y Guardalodos		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Electrodos	4 lb	1.44	1.61	6.45
Angulo de 2x1/8	3 u	18.8	21.06	63.17
Plancha negra de 2mm	1/4 u	38.4	43.01	10.75
Bobina 0.9 (Kg)/1.0mm	195.27	1.88	2.11	411.16
Sikalastomer 7-11	12 u	8.1	9.07	108.86
Sikaprimer 2-10	0.25 u	11.45	12.82	3.21
Sikaflex 2-52 (cartucho)	3 u	12.32	13.80	41.40
Remache 3/16x1/2	70 u	0.01	0.01	0.78
Plancha galvanizada 1/20	0.33	31.69	35.49	11.71


657.49


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 5: Forrado de Faldones		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Sikaflex 2-52 (Salchicha)	3 u	12.32	13.80	41.40
Sikaprimer 2-10	1/8 u	11.45	12.82	1.60
Remache 1/8x1/2	250 u	0.01	0.01	2.80
Bobina 0.9 (Kg)/1.0mm	145.27	1.88	2.11	305.88
				351.68


6.7.2.7 Costo de Material de la Estación 6

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 6: Compuertas		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Tubería (30x30x2)mm	2 u	11.54	12.92	25.85
Plancha Galvanizada 1/20	5 u	31.69	35.49	177.46
Platina 1x1/4	0.50 u	8.37	9.37	4.69
Chapas buscar pequeñas	2 u	17.23	19.30	38.60
Chapa Haití	3 u	6.7	7.50	22.51
Perno 3/8x1 hexagonal	1 u	0.2	0.22	0.22
Tapa combustible peq. Red	1 u	16.96	19.00	19.00
Chapa con llave	1 u	3.12	3.49	3.49
Pernos 5/16x2 1/2	14 u	0.06	0.07	0.94
Pernos 5/16x1	5 u	0.02	0.02	0.11
Resorte	2 u	1.25	1.40	2.80

Varilla redonda 5/16	1/6 u	2.42	2.71	0.45
Angulo 1x1/8	1/12 u	7.87	8.81	0.73
Electrodos	2 lb	1.44	1.61	3.23
Fondo Anticorrosivo	0.5 lt	4.49	5.03	2.51
				302.60

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 6: Estructura y Montaje de Frente		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Tubería (40x40x2)mm	1 u	18.71	20.96	20.96
Electrodos	5 lb	1.44	1.61	8.06
Tubería (50x50x2)mm	0.5 u	24.10	26.99	13.50
Escuadras 130x130(120)	4 u	0.56	0.63	2.51
Tubería (30x30x2)mm	2 u	11.54	12.92	25.85
Sikaflex 252 (Salchicha)	4 u	12.32	13.80	55.19
Tubería (40x20x2)mm	1 u	11.70	13.10	13.10
Sikaprimer 2-15	0.5 u	18.53	20.75	10.38
Platina 1x1/4	0.33 u	8.37	9.37	3.09
Remaches 3/16x1/2	30 u	0.01	0.01	0.36
Plancha negra de 2mm	0.0667 u	38.40	43.01	2.87
Platina 2x1/8	0.33 u	10.34	11.58	3.82
Pernos 1/4x1	8 u	0.02	0.03	0.20
Fondo Anticorrosivo	0.5 lt	4.49	5.03	2.5144
				162.40


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 6: Montaje de Mascarilla		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Tubería (1x1/2x1)mm	1 u	8.42	9.43	9.43
Electrodos	2 lb	1.44	1.61	3.23
Tubo redondo Negro agua 1/2	0.33 u	9.50	10.64	3.51
Angulo de 1 1/2 x 1/8	0.125 u	12.32	13.80	1.72
Pernos de 1/2x2	4 u	0.13	0.15	0.58
Pernos de 1/2x1	2 u	0.10	0.11	0.22
Pernos de 3/8x1	2 u	0.08	0.09	0.18
Platina de 1x1/4	0.125 u	8.37	9.37	1.17
				20.05


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 6: Estructura y Montaje de Respaldo		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Tubería (40x40x2)mm	3 u	18.71	20.96	62.87
Electrodos	4 lb	1.44	1.61	6.45
Tubería (30x30x2)mm	1 u	11.54	12.92	12.92

Sikaflex 2-21	4 u	11.36	12.72	50.89
Remaches 3/16x3/4	60 u	0.01	0.01	0.67
Remaches 3/16x1	50 u	0.02	0.02	1.12
Sikaprimer 2-10	0.25 u	11.45	12.83	3.21
Tubería (40x20x2)mm	3 u	11.70	13.10	39.31
Platina 2x1/4	0.167 u	17.67	19.79	3.30
Sikaprimer 2-15	0.25 u	18.53	20.75	5.19
Plástico PVC	0.5 u	4.68	5.24	2.62
Aluminio PVC	0.5 u	3.25	3.64	1.82
Fondo Anticorrosivo	0.5 lt	4.49	5.03	2.5144
				192.89


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 6: Forrado de Techo		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Plancha Galvanizada 1/20	0.0769 u	31.69	35.49	2.73
Cinta doble faz 3/4 (m)	2 u	0.44	0.49	0.98
Bobina 0,8 (kg)	170.44	1.21	1.36	230.98
Sikalastomer 7-11	9 u	8.10	9.07	81.65
Sikaflex 2-52 (Salchicha)	4 u	12.32	13.80	55.19
Remache de golpes (libras)	1 lb	1.99	2.23	2.23
Sikaflex 2-21	1 u	11.36	12.72	12.72
Plancha Galvanizada 1/20	1 u	31.69	35.49	35.49
Remaches 3/16x3/4	85 u	0.01	0.01	0.95
Masking 3/4	2 u	0.69	0.77	1.55
Sikaprimer 2-10	0.75 u	11.45	12.83	9.62
Claraboyas con extractor	2 u	125.00	140.00	280.00
				714.09


6.7.2.8 Costo de Material de la Estación 7


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 7: Estructura y Montaje de Respaldo Interior		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Tubería (40x20x2)mm	2 u	11.70	13.10	26.21
Electrodos	1 lb	1.44	1.61	1.61
Plancha Galvanizada 1/25	1 u	22.54	25.24	25.24
Remaches 3/16x3/4	100 u	0.01	0.01	1.12
Sikaflex 2-52 (Cartucho)	3 u	12.32	13.80	41.40
Fondo Anticorrosivo (litro)	0.25 lt	4.49	5.03	1.26
				96.84


	COSTO DE MATERIAL	ESTACION 7: Apoyos cable eléctrico y Esquineros		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Remaches 3/16x3/4	80 u	0.01	0.01	0.90
Electrodos	0.5 lb	1.44	1.61	0.81
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
Sikaflex 2-52 (Salchicha)	1 u	12.32	13.80	13.80
Plancha de 6 mm	0.033 u	46.99	52.63	1.74

18.01


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 7: Montaje de Melamínico		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Melamínico/Novokor	5 u	31.56	35.35	176.74
Masking 3/4	2 u	0.69	0.77	1.55
Remaches 3/16x3/4	210 u	0.01	0.01	2.35
Tapa Tornillos 8"	40 u	0.04	0.04	1.79
Tornillos 8x1 (Brasil)	40 u	0.04	0.04	1.79
				184.22


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 7: Forrado de Interior de Laterales		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Aluminio PVC (unidad)	1 u	3.25	3.64	3.64
Plástico PVC (unidad)	1 u	4.68	5.24	5.24
Remaches 5/32x1/2	350 u	0.01	0.01	3.92
Sikalastomer 7_11	16 u	8.10	9.07	145.15
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
				158.73

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 7: Montaje de Cabina, Consola, Gradas y Tarjetero		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Platina de 3/4" x 1/8"	0.033 u	3.89	4.36	0.14
Platina de 3/4" x 1/4"	0.033 u	3.65	4.09	0.13
Aluminio PVC (unidad)	1 u	3.25	3.64	3.64
Plástico PVC (unidad)	1 u	4.68	5.24	5.24
Plancha Galvanizada 1/16	0.017 u	35.06	39.27	0.67
Plancha Galvanizada 1/25	0.38 u	22.54	25.24	9.59
Remache de 3/16" x 3/4"	130 u	0.01	0.01	1.46
Remache de 3/16" x 1"	10 u	0.01	0.01	0.11
Remache de 3/16" x 1/2"	100 u	0.01	0.01	1.12
Sikaflex 252 (salchichas)	3 u	12.32	13.80	41.40
Caucho Platina 1/4"	0.05 u	0.95	1.06	0.05
Chapa Marco Polo	8 u	3.04	3.40	27.24
Bisagras de 3"	9 u	0.87	0.97	8.77
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
				100.34

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 7: Montaje de Tabla Marino		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Tabla Marino	8 u	27.99	31.35	250.79
Canal U (50x25x2)mm	5 u	7.83	8.77	43.85


Sikalastomer 7-11	8 u	8.10	9.07	72.58
Tornillos 12x1 1/2	250 u	0.02	0.02	5.60
Disco Desbaste 7	1 u	2.21	2.48	2.48
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
				376.06


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 7: Pintado de Cajuelas		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Pintura Negra Sintética	3 lt	5.71	6.40	19.19
Masking 3/4	2 u	0.69	0.77	1.55
Thinner Acrilico	1 gal	5.74	6.43	6.43
Guaype	1 lb	1.25	1.40	1.40
Papel Periódico	1 lb	0.10	0.11	0.11
				28.67

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 7: Pintura Exterior		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Caucho Liso (Laterales)	18 m	3.68	4.12	74.19
Cinta doble faz 3/4 (Laterales)	54 m	0.44	0.49	26.37
Masilla Plástica Mustang-Galón	6 gal	13.38	14.99	89.91
Masilla roja (litro)	2 lt	4.68	5.24	10.48
Wash Primer A (Litro)	2 lt	4.33	4.85	9.70
Wash Primer B (Litro)	2 lt	4.33	4.85	9.70
Fondo Relleno/Fondo Gris -Galón	2 gal	31.24	34.99	69.98
Catalizador de Fondo/Endurecidos Norma- Litro	2 lt	11.07	12.40	24.80
Desengrasante-Litro	1.5 lt	2.19	2.45	3.68
Pintura Azul-Galón	1.5 gal	120.96	135.48	203.21
Negro Poliuretano (Litro)	0.25 lt	35.43	39.68	9.92
Plateado Poliuretano-Litro	0.25 lt	20.83	23.33	5.83
Thinner Pintuco (Fondo de Relleno)Galón 2k	1 gal	13.84	15.50	15.50
Thinner Vaspar para pintura Galón	1.5 gal	22.92	25.67	38.51
Paños 3 m -unidad	4 m	0.16	0.18	0.72
Taclok	2 u	1.12	1.25	2.51
Catalizador (D803)/Litro	2 lt	30.19	33.81	67.63
Lija # 24 (Disco)	5 u	0.49	0.55	2.74
Lija # 30 Pliego	70 u	0.39	0.44	30.58
Lija # 50 Pliego	23 u	0.34	0.38	8.76
Lija # 80 Pliego	12 u	0.26	0.29	3.49
Lija # 180 Pliego	10 u	0.22	0.25	2.46
Lija # 100 Pliego	10 u	0.26	0.29	2.91
Lija # 240 Pliego	8 u	0.21	0.24	1.88
Lija # 60 Pliego	18 u	0.32	0.36	6.45
Lija # 80 Disco	30 u	0.33	0.37	11.09
Lija # 220 Disco	28 u	0.29	0.32	9.09
Lija # 400 Disco	30 u	0.33	0.37	11.09
Lija # 400 Pliego	10 u	0.22	0.25	2.46


Masilla Poliester (kg)	0.5 kg	4.18	4.68	2.34
Masking 1/4	1 u	0.45	0.50	0.50
Masking 3/4	14 u	0.69	0.77	10.82
Thinner Acrílico-Galón	8 gal	5.74	6.43	51.43
Sombreros Cernidores	4 u	0.10	0.11	0.45
Lana de acero/lustre	1 gal	0.65	0.73	0.73
Calafateo-Galón	3 gal	8.84	9.90	29.70
Fosfatizante Acrilico-Litro Wash Primer 509	4 lt	4.33	4.85	19.40
Fondo Acrilico/Galón/Fondo Gris	4 gal	17.96	20.12	80.46
Blanco Mate (Acrilico)/Litro	9 lt	5.71	6.40	57.56
Barniz-Litro	0.25 lt	17.76	19.89	4.97
Negro Acrilico/Litro	2 lt	5.32	5.96	11.92
Papel Periódico-Libra	5 lb	0.10	0.11	0.56
Papel Paper/Rollo(m)	24 m	0.26	0.29	6.99
Primer 215	0.5 lt	18.53	20.75	10.38
Pulimento	0.25 u	46.24	51.79	12.95
Guaype (Libra)	2 lb	1.25	1.40	2.80
Diessel-(Litro)	0.5 lt	0.26	0.29	0.15
				1059.74


6.7.2.9 Costo de Material de la Estación 8


 COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 8: Pintura Interior			
	Autor: Diego Morales			
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Lija # 80 pliego	8 u	0.26	0.29	2.33
Lija # 30 pliego	5 u	0.39	0.44	2.18
Lija # 240 pliego	3 u	0.21	0.24	0.71
Lija # 400 pliego	3 u	0.22	0.25	0.74
Lija de disco neumático # 80	5 u	0.33	0.37	1.85
Pintura azul (interior)	2,5 gal	29.88	33.47	83.66
Thinner acrílico	2 gal	5.74	6.43	12.86
Guaype	1 lb	1.25	1.40	1.40
Masilla roja	0,125 lt	4.68	5.24	0.66
Masilla plástica	1 gal	13.38	14.99	14.99
Catalizador para masilla plástica	2 lt	11.07	12.40	24.80
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
Wash primer acrílico	1 lt	4.33	4.85	4.85
Pintura blanco para interiores	1 lt	5.71	6.40	6.40
Papel Periódico	2 lb	0.10	0.11	0.22
				158.41

 COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 8: Colocación de PVC en Techo			
	Autor: Diego Morales			
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Plástico PVC	5 u	4.68	5.24	26.21
Aluminio PVC	5 u	3.25	3.64	18.20
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77

Remaches 3/16x3/4	100 u	0.01	0.01	1.12
				46.30


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 8: Colocación de Tubo de Escape		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Tubo de Escape 3x1/2x2	2 u	35.13	39.35	78.69
Platina 3/4x1/8	0.166 u	3.89	4.36	0.72
Electrodos	2 lb	1.44	1.61	3.23
Fondo Anticorrosivo (litro)	0.25 lt	4.49	5.03	1.26
				83.90


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 8: Colocación de Moqueta		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Tapizón Azul (m2)	65 m2	6.07	6.80	441.90
Masking 3/4	2 u	0.69	0.77	1.55
Guaype	2 lb	1.25	1.40	2.80
Deja	1 u	0.60	0.67	0.67
Sikaflex 2-52	5 u	12.32	13.80	68.99
Isarcol	30 lt	2.48	2.78	83.33
Disco Desbaste 7	2	2.21	2.48	4.95
				604.18

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 8: Montaje de Ventanas		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Aluminio 3802/Perfil	11 u	26.34	29.50	324.51
Caucho doble seguro (m)	72.2 m	4.98	5.58	402.70
Caucho H pequeña (m)	20.26 m	2.50	2.80	56.73
Remaches 1/8x1/4	40 u	0.01	0.01	0.45
Chapetas	28 u	1.95	2.18	61.15
Tornillos 8x1/2	30 u	0.02	0.02	0.67
Tapizon Gris (m2)	1.1 m2	6.07	6.80	7.48
Electrodos de Aluminio	8 lb	0.50	0.56	4.48
Seguros (Plancha 1/25 Galvanizada)	0.0278 u	22.54	25.24	0.70
Sikaflex 2-52 (Salchicha)	2 u	12.32	13.80	27.60
U de Carroceria	2 u	10.31	11.55	23.09
Caucho U con aleta (m)	9 m	0.66	0.74	6.65
Spray negro	1 u	1.70	1.90	1.90
Brujitas	2 u	3.21	3.60	7.19
Lija # 80 pliego	1 u	0.26	0.29	0.29
Isarcol -litro	1 lt	2.48	2.78	2.78
Electrodos	1 lb	1.44	1.61	1.61
Varilla 1/2	0.5 u	4.59	5.14	2.57
Platina 1 1/2x1/4	0.167 u	13.42	15.03	2.51


Plancha 1/4 negra	0.022 u	150.81	168.91	3.72
Vidrio (545x656)cm	2 u	7.28	8.15	16.31
Vidrio (71 x 656)cm	16 u	8.95	10.02	160.38
Vidrio (535 x 71)cm	1 u	7.46	8.36	8.36
Vidrio (787 x 987)cm	2 u	14.93	16.72	33.44
Vidrio (1417 x 290)cm	8 u	8.52	9.54	76.34
Vidrio (1087 x 290)cm	1 u	6.58	7.37	7.37
Vidrio (1230 x 493)cm	1 u	13.52	15.14	15.14
Vidrio (1305 x 613)cm	2 u	16.90	18.93	37.86
Vidrio (710 x 655)cm	1 u	11.04	12.36	12.36
Vidrio (474 x 1016)cm	4 u	25.48	28.54	114.15
Vidrio (474 x 1016)cm	4 u	25.08	28.09	112.36
Vidrio (502 x 1270)cm	1 u	21.34	23.90	23.90
Vidrio (850 x 620)cm	1 u	17.64	19.76	19.76
				1576.52

6.7.2.10 Costo de Material de la Estación 9

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 9: Colocación PVC grada, filo de mesa bóveda, etc.		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Aluminio Antideslizante	0.5 u	50.00	56.00	28.00
Pedazo Marino	0.25 u	31.56	35.35	8.84
Chapas de triangulo	2 u	17.23	19.30	38.60
Caucho platina	2 m	0.95	1.06	2.13
Pega Bruja	1 u	3.21	3.60	3.60
Aluminio Filo de grada brasilero (m)	1.6 m	3.50	3.92	6.27
Vinil amarillo	8.4 m	3.50	3.92	32.93
Broca 9/64	3 u	0.34	0.38	1.14
Punta # 2 estrella	2 u	0.50	0.56	1.12
Broca 3/16	3 u	0.54	0.60	1.81
Tornillos 8 x 1 brasileños	30 u	0.04	0.04	1.34
Remaches 3/16" x 3/4"	50 u	0.01	0.01	0.56
Filo de mesa	6 m	5.00	5.60	33.60
Barredera	9 m	5.12	5.73	51.61
Deja	1 u	0.60	0.67	0.67
Guaype	2 lb	1.25	1.40	2.80
Masking 3/4	2 u	0.69	0.77	1.55
				216.56


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 9: Botaguas, Guardalodos, Guardafangos		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Caucho de Guardafango (milenium)	8 m	5.63	6.31	50.44
Aluminio PVC	8 m	3.25	3.64	29.12
Caucho Guardalodos (IBIMCO)	2 u	9.75	10.92	21.84
Caucho Guardalodos (PLANCHA)	2 u	13.39	15.00	29.99


Caucho Botaguas	22 m	6.23	6.98	153.51
Tornillos 12x1/2	90 u	0.08	0.09	8.06
Perno 1/4 x 1	12 u	0.01	0.01	0.13
Acero Inoxidable 0.40	2 u	30.37	34.01	68.03
Cinta doble faz	3 u	0.44	0.49	1.48
				362.61

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 9: Tapa de Revisión		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Tapizon Azul	0.3 m2	6.07	6.80	2.04
Tabla Marino	0.25 u	27.99	31.35	7.84
Caucho platina	2 m	0.95	1.06	2.13
Isarcol	0.5 lt	2.48	2.78	1.39
Chapas de Triangulo	2 u	17.23	19.30	38.60
Remaches 3/16 x 3/4	20 u	0.01	0.01	0.22
Filo de mesa	0.5 m	5.00	5.60	2.80
				55.01


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 9: Montaje de Tablero		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Tornillos 8x1 C.C.	100 u	0.03	0.03	3.36
Remaches 3/16x1	50 u	0.01	0.01	0.56
Tornillos 12x1 C.N.	12 u	0.01	0.01	0.13
Tornillos 10x1 C.C.	10 u	0.01	0.01	0.11
Tapa Tornillos #10	10 u	0.08	0.09	0.90
Rosetas	100 u	0.02	0.02	2.24
Remaches 3/16x1	80 u	0.01	0.01	0.90
Remaches 3/16x1/2	50 u	0.01	0.01	0.56
Pernos 1/4x1	15 u	0.01	0.01	0.17
Electrodos	1 lb	1.44	1.61	1.61
Bisagras 1 1/2" Par	1 u	0.12	0.13	0.13
Chapa Marcapolo	1 u	3.04	3.40	3.40
Chapa de Cuadro	1 u	4.48	5.02	5.02
Tapizon (m2) azul	0.7 m2	6.07	6.80	4.76
Isarcol (litro)	0.5 lt	2.48	2.78	1.39
Caucho platina (m)	7 m	0.95	1.06	7.45
Rodelas planas 3/16	20 u	0.01	0.01	0.22
Brujita	1 u	3.21	3.60	3.60
Masilla plástica mustang (galón)	0.5 gal	13.38	14.99	7.49
Tube (1x1/2x1)mm	1 u	8.42	9.4304	9.43
Varilla 5/16	0.02 u	3.83	4.2896	0.09

Plancha negra de 2mm	0.078 u	38.4	43.008	3.35
Plancha Galvanizada 1/16	0.095 u	35.06	39.2672	3.73
Fondo Anticorrosivo	0.5 lt	4.49	5.0288	2.51
Caucho Tubular	2.8 m	1.24	1.3888	3.89
Filtro	1.5 m2	2.15	2.408	3.61
Masking 3/4	2 u	0.69	0.7728	1.55
Catalizador	0.25 lt	11.07	12.3984	3.10
				75.27

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 9: Calafateado y Pegado de Adhesivos		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Calafateo	3 gal	8.84	9.90	29.70
Periódico	2 lb	0.10	0.11	0.22
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
Salidas de emergencias	4 u	2.44	2.73	10.93
Restricciones	1 u	6.38	7.15	7.15
Preferencia	1 u	9.23	10.34	10.34
Capacidad	1 u	9.32	10.44	10.44
IBIMCO	5 u	7.14	8.00	39.98
Brasileras	5 u	8.55	9.58	47.88
Reflectivo Blanco (m)	0.5 u	15.68	17.56	8.78
				166.20


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 9: Pasamano, Basurero y División de Chofer		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Bases Aluminio pequeñas (perforación) sin tapa	2 u	1.25	1.40	2.80
Bases Pasamano alta (perforación)	23 u	2.20	2.46	56.67
Bases Pasamano alta (tapa)	4 u	2.20	2.46	9.86
Bases de Piso	10 u	2.08	2.33	23.30
Bases de Piso pared	7 u	0.45	0.50	3.53
Bridas plásticas izquierda	6 u	3.66	4.10	24.60
Bridas plásticas derecha	5 u	2.93	3.28	16.41
Cinta doble faz 3/4 (m)	13.36 m	0.44	0.49	6.52
Aluminio filo de mesa	2.23 u	5.00	5.60	12.49
Manijas colgantes	22 u	1.61	1.80	39.67
Melamínico	0.22 u	31.56	35.35	7.78
Monedero plástico	1 u	23.24	26.03	26.03
Pernos 1/4 x 1 1/2	8 u	0.03	0.03	0.27
Tee plásticas	46 u	2.08	2.33	107.16
Tornillos 12 x 1 1/2	100 u	0.02	0.02	2.24
Tubo pasamano color	10.15 u	26.79	30.00	304.55
Acero inoxidable 0.40	0.33 u	30.37	34.01	11.22
Corosil (m2)	1.22 m2	3.10	3.47	4.24
Isacol -Galón	0.25 gal	9.92	11.11	2.78
Remaches 5/32 x 1/2	80 u	0.01	0.01	0.90
Remaches 3/16 x 3/4	296 u	0.01	0.01	3.32
Caucho platina (m)	2.6 m	0.78	0.87	2.27


Caucho U de salón pequeña (m)	0.6 m	0.67	0.75	0.45
Pisa Vidrio	18 u	1.82	2.04	36.69
Brujita	1 u	3.21	3.60	3.60
				709.32

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 9: Canastillas		
		Autor: Diego Morales		
<i>Detalle</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio con IVA</i>	<i>Total</i>
Plancha de 2 mm	9 u	38.40	43.01	387.07
Plancha negra de 1/16	5 u	35.06	39.27	196.34
Tapizón	10 m2	6.07	6.80	67.98
Corosil azul	20 m2	3.10	3.47	69.44
Isarcol	30 lt	2.48	2.78	83.33
Thinner Acrílico	0.52 gal	5.74	6.43	3.34
Guaype	2 lb	1.25	1.40	2.80
Platina 1 1/2 x 1/8	0.667 u	2.72	3.05	2.03
Masilla plástica mustang	0.5 gal	13.38	14.99	7.49
Tornillos 8 x 1 C.C.	400 u	0.04	0.04	17.92
Pernos 5/16 x 1	35 u	0.02	0.02	0.78
Autoroscantes 5/16 x 1 1/2	35 u	0.08	0.09	3.14
Autoroscantes 1/4 x 1 1/2	20 u	0.08	0.09	1.79
Filo de grada amarillo PVC	2 m	3.50	3.92	7.84
Disco Lija # 24	2 u	0.49	0.55	1.10
Caucho azul para patas de canastilla	0.667 m	19.64	22.00	14.67
				867.07

6.7.2.11 Costo de Material de la Estación 10


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 10: Parabrisas y Espejos		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Caucho Z grande (m) -parabrisa	7.6 m	4.98	5.58	42.39
Caucho H ancho (m)	1.5 m	4.60	5.15	7.73
Caucho H pequeña (m)	5 m	2.50	2.80	14.00
Caucho Z pequeño (m) /z parabrisa posterior	5.3 m	2.15	2.41	12.76
Aceite Hidráulico (litro)	0.5 lt	2.80	3.14	1.57
Sikaflex 2-52 (cartucho)	4 u	12.32	13.80	55.19
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
Brazos espejos par	1 u	20.00	22.40	22.40
Espejos	2 u	19.64	22.00	43.99
Autoroscantes 3/8 x 2	8 u	0.13	0.15	1.16
Tubería (40x20x2)cm	0.25 u	11.70	13.10	3.28
Corosil Azul (m2)	1.7 m2	3.10	3.47	5.90
Tornillos 12x1	4 u	0.03	0.03	0.13
Spray negro	0.5 u	1.70	1.90	0.95
Vidrio Sobreparabrisas	1 u	81.25	91.00	91.00
Parabrisas laminados posterior	1 u	81.25	91.00	91.00
Parabrisas laminados delantero	2 u	149.5	167.44	334.88
Thinner Acrílico	0.26 gal	5.74	6.43	1.67
Papel periódico	1 lb	0.1	0.112	0.112
Guaype	1 lb	1.25	1.4	1.4
Brujita	1 u	3.21	3.60	3.60
				735.90

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 10: Base Extintor, Cinturón de seg., Tapa consola, etc.		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Remaches 3/16x3/4	60 u	0.01	0.01	0.75
Remaches 3/16x1/2	10 u	0.01	0.01	0.12
Tornillos 8x1/2 CC	16 u	0.01	0.01	0.20
Tapa Tornillos 8	16 u	0.08	0.09	1.40
				2.48


	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 10: Limpieza		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Guaype	4 lb	1.25	1.40	5.60
Papel Periódico	3 lb	0.10	0.11	0.34

Diesel	2 lt	1.80	2.02	4.03
				9.97

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 10: Tortuga		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Remaches 3/16x3/4	60 u	0.01	0.01	0.75
Remaches 3/16x1/2	10 u	0.01	0.01	0.12
Autoroscantes 5/16*1 1/2	12 u	0.08	0.09	1.05
Tornillos 8x1/2 CC	16 u	0.01	0.01	0.20
Tapa Tornillos 8	16 u	0.08	0.09	1.40
Plancha negra de 2 mm	0.33 u	38.40	43.01	14.19
Angulo de 1 1/2 x1/8 (40*3)	0.25 u	12.32	13.80	3.45
Angulo 1x1/8	0.75 u	7.87	8.81	6.61
Fieltro (m2)	3.25 m2	1.24	1.39	4.51
Varilla 1/2	0.1 u	5.15	5.77	0.58
Tubo (40x40x2)mm	0.67 u	18.71	20.96	14.04
Bisagras Tortuga	2 u	8.90	9.97	19.94
Pernos 5/16x1/2	8 u	0.03	0.04	0.30
Manilla	1 u	6.00	6.72	6.72
Gancho de Tortuga	1 u	2.56	2.87	2.87
Caucho cubre Palanca	1 u	19.64	22.00	22.00
Sikaflex 2-52	0.5 u	12.32	13.80	6.90
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
				106.41

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 10: Puerta y vidrio negro		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Tubo cuadrado (1x 2) cm	3.55 u	9.56	10.71	38.01
Caucho tiras bus tipo (m)	8.6 m	5.12	5.73	49.66
Refuerzos para estructura	8 u	4.50	5.04	40.32
L de manillas/apoyo para puerta	8 u	1.98	2.22	17.74
Sikaflex 2-52 (Salchicha)	2.75 u	12.32	13.80	37.95
Primer 2-10	0.5 lt	11.45	12.83	6.41
Primer 206 G+P	0.5 lt	26.13	29.27	14.63
Masking 3/4	2 u	0.69	0.77	1.55
Booster (Mascarilla)	1 u	25.00	28.00	28.00
Manillas tiradera (rueda)	4 u	3.92	4.39	17.56
Cinta doble faz 3/4 (m)	8 m	0.44	0.49	3.91
Vinil amarillo (m)+cinta	8.4 m	3.50	3.92	32.93
Remaches 5/32 x 1/2	80 u	0.01	0.01	0.69
Perno 1/4 x 3/4	8 u	0.02	0.02	0.18
Rodelas de Presión 1/4	8 u	0.01	0.01	0.10
Parantes (Plancha 1/25 Galvanizada)	0.4 u	22.54	25.24	10.10
Caucho U empaque U metálico (m)	8.4 u	1.78	1.99	16.75
Brujitas	1 u	3.21	3.60	3.60
T bronce 1/4	2 u	1.90	2.13	4.26
Casquillos 1/4	3 u	0.21	0.24	0.72


Teflón	1 u	0.31	0.35	0.35
Acrilico negro mate-litro	0.13 u	6.38	7.15	0.93
Pintura al Horno	4 u	3.36	3.76	15.05
Vidrio Negro	1 u	12.00	13.44	13.44
				354.83

	COSTO DE MATERIAL	ESTACIÓN 10: Neumática y Montaje de Asientos		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Varilla 1/4	0.1 u	3.83	4.29	0.43
Tubo (50x50x2)mm	0.083 u	24.10	26.99	2.24
Pernos 5/16 x 1	100 u	0.02	0.03	2.51
Autoroscantes 3/8 x 1 1/2	15 u	0.11	0.13	1.88
Válvulas	3 u	12.00	13.44	40.32
Cañería de pito 1/4 (m)	40 m	0.63	0.71	28.22
Tornillos 8x1 C.C. (C. Cables)	20 u	0.02	0.02	0.45
Plancha negra de 1/16	0.23 u	31.54	35.32	8.12
Tarjetero grande	1 u	500.00	560.00	560.00
Corosil (m2)	0.3 m2	3.10	3.47	1.04
Arranques 15 w/20	1 u	4.94	5.53	5.53
Arranques 40 w-30	1 u	4.96	5.56	5.56
Fluorescentes 15 w	1 u	0.95	1.06	1.06
Fluorescentes 40 w	1 u	1.14	1.28	1.28
Correas Plásticas 20 cm	24 u	0.02	0.03	0.60
Remaches 3/16 x 1/2	10 u	0.01	0.01	0.12
Terminales redondas 3/16	4 u	0.06	0.06	0.25
Electrodos	1 lb	1.44	1.61	1.61
T bronce 1/4	5 u	2.72	3.05	15.23
Casquillos 1/4	13 u	0.35	0.39	5.10
Teflón	1 u	0.30	0.34	0.34
Tornillos 3/16x1 (con tuerca)	6 u	0.03	0.03	0.20
Isarcol-Litro	0.25 lt	2.48	2.78	0.69
Reducción 1/8 a 1/4-neplo	1 u	1.50	1.68	1.68
Platina 1 1/2x1/8	1 u	2.72	3.05	3.05
Caucho U de salón pequeño (m)	2.5 m	0.20	0.22	0.56
Tornillos 12x1 1/2	6 u	0.02	0.02	0.13
Canal U (50x25x2)mm	0.5 u	7.83	8.77	4.38
Uniones de bronce 12 mm	5 u	2.98	3.34	16.69
Caucho rudon empaque (m) tubular esponjoso	4.5 m	1.24	1.39	6.25
				715.54

6.7.2.12 Costo de Material de las Actividades Independientes

	COSTO DE MATERIAL	Construcción de Fibras
---	-------------------	------------------------

Fibra Techo	2 u		
Fibra tapas de tarjetero, consola y tablero	1 u		
			1747.20

	COSTO DE MATERIAL	Preparación de Fibras		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Lija # 80 pliego	8 u	0.26	0.29	2.33
Lija # 30 pliego	5 u	0.39	0.44	2.18
Lija # 240 pliego	3 u	0.21	0.24	0.71
Lija # 400 pliego	3 u	0.22	0.25	0.74
Lija de disco neumático # 80	5 u	0.33	0.37	1.85
Pintura azul (interior)	0,5 gal	29.88	33.47	16.73
Thinner acrílico	2 gal	5.74	6.43	12.86
Guaype	1 lb	1.25	1.40	1.40
Acrílico negro mate	0,5 lt	5.71	6.40	3.20
Masilla roja	0,125 lt	4.68	5.24	0.66
Masilla plástica	1 gal	13.38	14.99	14.99
Catalizador para masilla plástica	2 lt	30.19	33.81	67.63
Masking 3/4	1 u	0.69	0.77	0.77
Wash primer acrílico	1 lt	4.33	4.85	4.85
Pintura blanco mate interiores	1 lt	6.38	7.15	7.15
				138.03


	COSTO DE MATERIAL	Cableado eléctrico		
		Autor: Diego Morales		
Detalle	Cantidad	Precio	Precio con IVA	Total
Cable # 16 (m)	20 m	0.17	0.19	3.81
Cable # 14 (m)	235 m	0.25	0.28	65.80
Cable # 12 (m)	36 m	0.39	0.44	15.72
Cable # 2 batería (m)	4.8 m	7.80	8.73	41.91
Cable coaxial (m)	4 m	0.30	0.34	1.34
Correas 30 cm	80 u	0.06	0.06	5.02
Correas 20 cm	80 u	0.03	0.04	3.01
Correas 15 cm	50 u	0.01	0.01	0.63
Cucuyas techo brasil	6 u	2.68	3.00	18.01
Cucuyas laterales Brasil	6 u	4.64	5.20	31.18
Focos 1 P Cucuya	6 u	0.69	0.77	4.64
Focos 1 P Tablero	6 u	0.16	0.18	1.05
Fluorescentes 15 w	11 u	0.95	1.06	11.70
Lámpara Completa 20 w/Cabina	1 u	17.92	20.07	20.07
Acrilico IBIMCO	10 u	7.84	8.78	87.81
Pulsadores	2 u	3.20	3.58	71.68
Parlantes Par	3 u	15.00	16.80	50.39
Switches 1 tiempo	5 u	2.95	3.30	16.52
Switches 2 tiempos	1 u	3.13	3.51	3.51
Tornillos C.C. 8x1	100 u	0.02	0.02	2.24
Radio	1 u	112.00	125.44	125.44
Porta Fusible cable	1 u	0.62	0.69	0.69
Arranques 15w-20	11 u	4.94	5.53	60.86

Tubo PVC 3/8	0.5 u	0.43	0.48	0.24
Remaches 5/32 x 1	40 u	0.01	0.01	0.50
Tuercas 3/16 5/16	6 u	0.01	0.01	0.08
Motores de Plumas grande	2 u	58.93	66.00	132.00
Espagueti N° 8 (m)	5 m	0.15	0.17	0.84
Espagueti N° 11 (m)	10 m	0.22	0.25	2.46
Terminales planos 3/16	50 u	0.09	0.10	5.04
Terminales redondos 3/16	26 u	0.11	0.12	3.20
Terminales redondos 1/4	10 u	0.12	0.13	1.34
Terminales planos 5/16	4 u	0.10	0.11	0.45
Terminales redondos 5/16	6 u	0.10	0.11	0.68
Focos 1 punto grandes	6 u	0.38	0.43	2.55
Focos 2 punto grandes	2 u	0.51	0.57	1.14
Sistema Limpiaparabrisas (juego)	1 u	96.87	108.49	108.49
Tanque de agua (juego)	1 u	20.80	23.30	23.30
Luz de Gradadas-plásticos	2 u	2.50	2.80	5.59
Luz Piloto	1 u	1.28	1.43	1.43
Foco Tablero Pequeño	1 u	0.26	0.29	0.29
Faros Posteriores	6 u	6.80	7.62	45.70
Taipe 20 yardas	10 u	0.59	0.66	6.65
Antena radio o cola de ratón	1 u	3.13	3.51	3.51
Sikaflex 2-52 (salchicha)	0.5 u	12.32	13.80	6.90
Direccionales	2 u	6.24	6.99	13.98
Ojos de Gato	2 u	0.76	0.85	1.70
Tapa Tornillos #10	22 u	0.08	0.09	1.93
Electrodos	0.5 lb	1.44	1.61	0.81
Cable Parlante #18 (m)	30 m	0.21	0.24	7.06
Conectores Coaxial	2 u	0.58	0.65	1.30
Canal U (200x50x6)	0.043 u	83.15	93.13	4.00
Fusibles de Porcelana 15 A	10 u	0.08	0.09	0.90
Fusibles de Vidrio 25 A-20 A	10 u	0.08	0.09	0.90
Fusibles de uña 15AMP	5 u	0.16	0.18	0.90
Faro Redondo	4 u	12.05	13.50	53.98
Correa 10 cm	30 u	0.04	0.04	1.34
Borne Batería	1 u	2.79	3.12	3.12
Terminal de Batería	1 u	0.97	1.09	1.09
				1088.43


6.7.3 Costos de Fabricación del Bus Urbano

Ahora con toda la información obtenida se procede a elaborar las tablas en las cuales van a estar detalladas las actividades globales, además el número de obreros, el tiempo estándar, el costo del obrero por hora y el costo del material, para así dar a conocer el costo total que demanda la fabricación del Bus Urbano por cada estación de trabajo.


6.7.3.1 Costo de Fabricación de la Estación 0

		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 0	
				Autor: Diego Morales	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Limpieza y Fondeo de Materiales	2	8:02:00	2.00	32.00
2	Corte de materiales para Estructura Techo	1	3:05:00	2.00	16.00
3	Corte de materiales para Estructura Piso y Templadores		5:03:00		
4	Corte de materiales para Estructura de Laterales	1	8:04:00	2.00	16.00
5	Doblado de material para Techo	2	4:55:00	2.00	36.00
6	Varolado de material para Techo		4:10:00		
7	Doblado de material para Laterales	2	4:58:00	2.00	36.00
8	Varolado de material para Laterales		4:09:00		
				+ Costo de Material	185.00
				Costo Total	321.00


6.7.3.2 Costo de Fabricación de la Estación 1

		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 1	
				Autor: <i>Diego Morales</i>	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Montaje de Placas y Apoyos	2	7:29:00	2.00	32.00
				+ Costo de Material	121.38
				Costo Total	153.38

6.7.3.3 Costo de Fabricación de la Estación 2

		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 2	
				Autor: <i>Diego Morales</i>	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Construcción de Piso	2	8:00:00	2.00	32.00
2	Construcción de Techo	2	8:00:00	2.00	32.00
3	Construcción Lateral Izquierdo	2	8:00:00	2.00	32.00
4	Construcción Lateral Derecho	2	7:53:00	2.00	32.00
				+ Costo de Material	2302.43
				Costo Total	2430.43

6.7.3.4 Costo de Fabricación de la Estación 3

		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 3	
				Autor: <i>Diego Morales</i>	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Ensamblaje de Piso y Templadores de Faldón	2	8:00:00	2.00	32.00
2	Ensamblaje de Laterales	2a	5:30:00	2.00	32.00
3	Ensamblaje de Techo	2a	2:30:00		
4	Construcción de Bóvedas y Guardafangos	2	8:00:00	2.00	32.00
5	Ensamblaje de Bóvedas y Guardafangos	2	8:00:00	2.00	32.00
6	Alineación de Faldones	2	1:30:00	2.00	32.00
7	Resoldado de Piso, Laterales y Techo	2b	5:00:00	2.00	32.00
8	Montaje de Frente Base	2b	3:00:00		

+ Costo de Material	265.89
Costo Total	457.89

6.7.3.5 Costo de Fabricación de la Estación 4

CARROCERIAS IBIMCO		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 4	
				Autor: Diego Morales	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Pulido de Soldadura Exterior	2c	2:30:00		
2	Montaje de Rieles de Asientos	2c	3:00:00	2.00	32.00
3	Preparación Forrado de Laterales	2c	1:30:00		
4	Construcción Piso de Chofer	2d	4:00:00		
5	Construcción estructura de Grada	2d	4:06:00	2.00	32.00
6	Construcción de Guardalodos	2e	2:00:00		
7	Montaje de Guardalodos	2e	3:00:00	2.00	32.00
8	Preparación Forrado de Faldones	2e	3:00:00		
9	Construcción de Cajuela	1	10:00:00	2.00	20.00
10	Llanta de Emergencia y depurador	1	6:00:00	2.00	12.00
				+ Costo de Material	533.16
				Costo Total	661.16


6.7.3.6 Costo de Fabricación de la Estación 5

CARROCERIAS IBIMCO		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 5	
				Autor: Diego Morales	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Forrado de Laterales	2c	8:00:00	2.00	32.00
2	Forrado de Faldones	2e	7:30:00	2.00	32.00
				+ Costo de Material	1009.17
				Costo Total	1073.17

6.7.3.7 Costo de Fabricación de la Estación 6

		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 6 <i>Autor: Diego Morales</i>	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Construcción de Estructura de Frente	3f	9:00:00	2.00	96.00
2	Montaje Fibra de Frente	3f	2:00:00		
3	Guardachoque de Frente	3f	2:30:00		
4	Mascarilla	3f	2:30:00		
5	Construcción de Estructura de Respaldo	3g	8:00:00	2.00	78.00
6	Montaje Fibra de Respaldo	3g	2:30:00		
7	Guardachoque de Respaldo	3g	2:30:00		
8	Construcción y Montaje de Compuertas	2	9:30:00	2.00	40.00
9	Forrado de Techo	2	8:00:00	2.00	32.00
+ Costo de Material					1392.04
Costo Total					1638.04

6.7.3.8 Costo de Fabricación de la Estación 7

		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 7 <i>Autor: Diego Morales</i>	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Apoyos de Cable Eléctrico	2h	1:30:00	2.00	60.00
2	Respaldo Interior	2h	6:30:00		
3	Montaje de Esquineros	2h	3:00:00		
4	Montaje de Melamínico	2h	3:30:00		
5	Montaje de Cabina	2i	4:40:00	2.00	60.00
6	Montaje de Tarjetero	2i	1:53:00		
7	Montaje de Consola	2i	1:27:00		
8	Tablero	2i	5:30:00		
9	Montaje de Grada fibra de Vidrio	2i	1:30:00		
10	Forrado de Laterales Interior	2	8:00:00		

11	Montaje de Tabla Marino	2	8:00:00	2.00	32.00
12	Preparación para Pintar	6	16:00:00	2.00	192.00
13	Pintura Exterior	2	2:36:00	2.00	12.00
14	Preparación Pintura Interior	2j	1:30:00	2.00	6.00
15	Pintado de Cajuelas	1	2:00:00	2.00	4.00
				+ Costo de Material	2022.61
				Costo Total	2420.61

6.7.3.9 Costo de Fabricación de la Estación 8

		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 8	
				<i>Autor: Diego Morales</i>	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Colocación de moqueta en piso	2k	8:00:00	2.00	32.00
2	Colocación de PVC en techo	2h	4:00:00	2.00	32.00
3	Colocación de tubo de escape	2h	4:00:00		
4	Pintura Interior	2j	4:30:00	2.00	18.00
5	Montaje de Ventanas.	3	3:30:00	2.00	21.00
				+ Costo de Material	2469.31
				Costo Total	2572.31


6.7.3.10 Costo de Fabricación de la Estación 9

		COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 9	
				<i>Autor: Diego Morales</i>	
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	PVC grada, filo de mesa en bóveda, barredera y vinil amarillo	2k	3:30:00	2.00	14.00
2	Colocación de Botaguas, Guardafangos y Guardalodos	2m	4:30:00	2.00	18.00
3	Tapa de Revisión	2n	2:00:00	2.00	32.00
4	Montaje de Tablero	2n	6:00:00		
5	Calafateado y Pegado de adhesivos	2o	5:00:00	2.00	20.00
6	Caucho en compuertas	1	1:00:00	2.00	2.00
7	Montaje de Pasamanos y basurero	2p	8:00:00	2.00	32.00
8	Montaje de Canastillas	2q	8:00:00	2.00	32.00
				+ Costo de Material	2452.04
				Costo Total	2602.04

6.7.3.11 Costo de Fabricación de la Estación 10

 COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		ESTACIÓN 10			
		Autor: Diego Morales			
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Montaje de Parabrisas y Espejos	2	7:00:00	2.00	28.00
2	Montaje de Tortuga	2m	6:00:00	2.00	24.00
3	Base Extintor, Tapa Tarjetero y consola, Cint. Seg., asiento chofer	2	2:00:00	2.00	8.00
4	Montaje de puerta	2r	6:00:00	2.00	24.00
5	Vidrio negro en puerta	2o	1:00:00	2.00	8.00
6	Montaje de masacrilla	2o	1:00:00		
7	Montaje de asientos	2n	3:00:00	2.00	24.00
8	Conexión Sistema Neumático	2n	3:00:00		
9	Revisión sistema eléctrico y neumático	2s	1:30:00	2.00	32.00
10	Limpieza y prueba de estanqueidad	2s	6:27:00		
				+ Costo de Material	1925.12
				Costo Total	2073.12


6.7.3.12 Costo de Fabricación de las Actividades Independientes

 COSTO DE FABRICACIÓN "BUS URBANO"		Actividades Independientes			
		Autor: Diego Morales			
N.	Descripción de Actividad	N. Obreros	Tiempo Estándar	Costo de Obrero (\$)	Costo de Obrero/h (\$)
1	Máquina	2	18:00:00	2.00	72.00
2	Construcción de Fibras	6	20:30:00	2.00	246.00
3	Construcción de Canastillas	2q	32:00:00	2.00	128.00
4	Construcción de Pasamanos	2p	6:10:00	2.00	24.00
5	Construcción de Puerta	2r	12:10:00	2.00	48.00
6	Preparación de Fibra	4	12:35:00	2.00	100.00
7	Cableado Eléctrico	3	25:30:00	2.00	153.00
				+ Costo de Material	2973.66
				Costo Total	3744.66

6.7.4 Cálculo de Costo Total en la Fabricación del Bus Urbano

Para determinar el costo total en la Fabricación del Bus Urbano se procede a sumar los costos que resultaron de cada estación de trabajo.


E = Estación 0

		COSTO TOTAL	<i>Autor: Diego Morales</i>
N.	Descripción de las Estaciones	Costo	
E0	Preparación de Materiales	321,00	
E1	Placas y Apoyos	153.38	
E2	Piso, Techo y Laterales	2430.43	
E3	Ensamblaje y Resoldado	457.89	
E4	Armado Final	661.16	
E5	Forado de Laterales y Faldones	1073.17	
E6	Frente, Respaldo, Compuertas y Forrado de Techo	1638.04	
E7	Preparación y Pintura	2420.61	
E8	Revestimiento Interior	2572.31	
E9	Acabados (1)	2602.04	
E10	Acabados (2)	2073.12	
Actividades Independientes	Maquinas, Construcción y Preparación de Fibras, Canastillas, Pasamanos, Puerta y Cableado Eléctrico	3744.66	
		Costo Total	20174.81

El costo total de mano de obra y materiales que representa a la Empresa la fabricación del Bus Urbano es de: \$ 20174.81

6.7.5 Análisis de Producto Final de IBIMCO S.A. frente a otra Empresa.

Todos los datos que se encuentran en esta tabla fueron proporcionados por las 2 empresas, pero además existen datos más específicos que son de absoluta reserva a las cuales no se pudo tener acceso.

		ANALISIS DE COSTO		<i>Autor: Diego Morales</i>		
Nombre de Empresa	# Trabajadores	Tiempo de Fabricación	Costo de Chasis VW	Costo de Carrocería \$	Utilidad presumible	Precio de Venta
Carrocerías IBIMCO S.A.	108	18.81 días laborables	58900	20174.81	2420.9772	81495.78
Carrocerías Pillapa	20	60 días laborables	58900	25000	2500	86400

Análisis

Como se puede observar en la tabla el precio de venta de Carrocerías IBIMCO S.A. de un Bus Urbano es de \$81,495.78, es decir más económico que en Carrocerías Pillapa de la Ciudad de Pelileo ya que el precio de esta empresa es de \$86,400.00 debido a varios factores entre los cuales citamos:

Carrocerías IBIMCO S.A.

- Cuenta con 108 trabajadores lo cual agiliza y reduce la fabricación de un Bus Urbano que en este caso el tiempo es de 18.81 días laborables (día laborable = jornada de 8 horas diarias).
- El chasis que utiliza es VOLKSWAGEN 17.210 OD, 42 pasajeros, 206 CV, que tiene un costo de \$58900.
- El costo de la carrocería es de \$20174.81 debido a dos parámetros:

a) IBIMCO S.A. al ser una empresa grande a nivel nacional invierte menos dinero para la compra de materiales ya que le ofrecen mayores descuentos.

b) A pesar de su gran número de trabajadores el costo que representa a la empresa es inferior ya que sólo lo fabrican en 18.81 días.

En cambio en Carrocerías Pillapa

- Cuenta con 20 trabajadores por lo tanto su tiempo de fabricación es superior, es decir lo realizan en 60 días laborables.
- El chasis que utiliza es VOLKSWAGEN 17.210 OD, 42 pasajeros, 206 CV, que tiene un costo de \$58900.
- El costo de la carrocería es de \$25000 debido a dos parámetros:

a) Carrocerías Pillapa al ser una empresa pequeña invierte mayor dinero para la compra de materiales ya que no tiene mayor descuento en los mismos.

b) Claro que el número de trabajadores en comparación a la otra empresa es inferior pero hay que tomar en cuenta que al contar con menos personal la fabricación de un Bus Urbano va a demandar mayor tiempo por ende el costo de mano de obra se va a incrementar.

Conclusión: En base a este análisis podemos indicar que la propuesta planteada incide tanto en costo como tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía de Libros

EDWARD, KRICK. (1996), Ingeniería de métodos. Tercera Edición

HICKS, PHILIP. Ingeniería Industrial y Administración. Segunda Edición, 2001

NARANJO L. GALO, Tutoría de la Investigación Científica.

NIEBEL, BENJAMIN, ANDRIS FREIVALDS. Ingeniería Industrial Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Décima Edición.

OIT (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO). Introducción al Estudio del Trabajo.

RICHARD CHASE, NICOLAS JACOBS AQUILANO, Administración de la Producción y Operaciones, Octava Edición 2000.

Bibliografía de Internet

- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/introduccionindustrial/
- http://html.rincondelvago.com/ingenieria-industrial_9.html
- <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/no%2010/tiemposmovimientos.htm>
- <http://federick.galeon.com/analisis/index.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml>
- <http://antiguo.itson.mx/dii/anaranjo/metodo~4.htm#uno+>
- <http://admusach.tripod.com/doc/ingmetod.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>

- <http://ingenieriametodos.blogspot.com/2008/06/la-ingeniera-de-mtodos-ingeniera-del.html>
- <http://www.valoryempresa.com/archives/tutoriales/tiempos/>
- http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/llamas_m_mm/capitulo3.pdf
- <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/cosproducaleja.htm>
- http://www.insoftweb.com/contapyme/revista/costos_de_produccion.pdf
- <http://www.monografias.com/trabajos29/costo-produccion/costo-produccion.shtml>
- http://es.mimi.hu/economia/costo_de_produccion.html
- <http://html.rincondelvago.com/costos-de-produccion.html>
- http://publib.boulder.ibm.com/tividd/td/TWS/SC32-1274-02/es_ES/HTML/SRF_mst54.htm
- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/balanceodelinea/
- <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/estudio-tiempos-trabajo/estudio-tiempos-trabajo.pdf>
- <http://www.itanica.org/itanica/campagne/zfranca/Studiosalariominimocondizi oni%20laborative%20ZF.pdf>
- <http://www.fi.uba.ar/materias/7628/Produccion2Texto.pdf>
- <http://www.monografias.com/trabajos12/medtrab/medtrab2.shtml>
- <http://www.monografias.com/trabajos12/ingdemeti/ingdemeti.shtml>
- <http://www.uaim.edu.mx/web-carreras/carreras/CALIDAD/06TRIM/INGENIERIA%20DE%20METODOS.pdf>
- http://www.uazuay.edu.ec/estudios/contabilidad/septimo_nocturno/medicion_del_trabajo.doc
- <http://members.fortunecity.es/leo666/paginaweb/IPN.htm>
- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/conceptosdeproduccion/default6.asp

- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/organizacionindustrial/estudiodetiempos/default2.asp

ANEXOS

ANEXO 1

Tablas utilizadas para calcular Suplementos por Descanso

En el presente anexo se basa en información facilitada por la empresa Meter Steel and Partners (Reino Unido). Existen tablas similares elaboradas por diversas instituciones, como la REFA (Republica Federal de Alemania), y otras empresas de consultoría.

Los suplementos por descanso pueden determinarse utilizando las tablas de tensiones relativas y la tabla de conversión de los puntos reproducidos en estos anexos. El análisis debería efectuarse del modo siguiente:

3. Determinar, para el elemento de trabajo en estudio, el grado de tensión impuesta consultando el contenido que corresponda en la tabla de tensiones presentada a continuación, así como la tabla de tensiones relativas.
4. Asignar puntos según lo indicado en dichas tablas y determinar el total de puntos para las tensiones impuestas por la ejecución del elemento de trabajo.
5. Extraer de la tabla de conversión de los puntos el suplemento por descanso apropiado.

ANEXO 2

TABLAS DE TENSIONES RELATIVAS

A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo

1. FUERZA EJERCIDA EN PROMEDIO (FACTOR A .1)

Considerar todo el elemento o período al que corresponderá el suplemento por descanso y determinar la fuerza media ejercida.

Tabla I. Esfuerzo mediano: puntos para la fuerza ejercida en promedio

kg	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
0	0	0	0	0	3	6	8	10	12	14
5	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33
15	34	35	36	37	38	39	39	40	41	41
20	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50
25	50	51	51	52	53	54	54	55	56	56
30	57	58	59	59	60	61	61	62	63	64
35	64	65	65	66	67	68	69	70	70	71
40	72	72	72	73	73	74	74	75	76	76
45	77	78	79	79	80	80	81	82	82	83
50	84	85	86	86	87	88	88	88	89	90
55	91	92	93	94	95	95	96	96	97	97
60	97	98	98	98	99	99	99	100	100	100
65	101	101	102	102	103	104	105	106	107	108
70	109	109	109	110	110	111	112	112	112	113

Tabla II. Esfuerzo reducido: puntos para la fuerza ejercida en promedio

kg	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
0	0	0	0	0	3	6	7	8	9	10
5	11	12	13	14	14	15	16	16	17	18
10	19	19	20	21	22	22	23	23	24	25
15	26	26	27	27	28	28	29	30	31	31
20	32	32	33	34	34	35	35	36	36	37
25	38	38	39	39	40	41	41	42	42	43
30	43	43	44	44	45	46	46	47	47	48
35	48	49	50	50	50	51	51	52	52	53
40	54	54	54	55	55	56	56	57	58	58
45	58	59	59	60	60	60	61	62	62	63
50	63	63	64	65	65	66	66	66	67	67
55	68	68	68	69	69	70	71	71	71	72
60	72	73	73	73	74	74	75	75	76	76
65	77	77	77	78	78	78	79	80	80	81
70	81	82	82	82	83	83	84	84	84	85

Tabla III. Esfuerzo intenso: puntos para la fuerza ejercida en promedio

kg	0	0.5	1	1.5	1.52	2	2.5	3	3.5	4	4.5
0	0	0	0	3	6	8	11	13	15	17	18
5	20	21	22	24		25	27	28	29	30	32
10	33	34	35	37		38	39	40	41	43	44
15	45	46	47	48		49	50	51	52	54	55
20	56	57	58	59		60	61	62	63	64	65
25	66	67	68	69		70	71	72	73	74	75
30	76	76	77	78		79	80	81	82	83	84
35	85	86	87	88		88	89	90	91	92	93
40	94	94	95	96		97	98	99	100	101	101
45	102	103	104	105		105	106	107	108	109	110
50	110	111	112	113		114	115	115	116	117	118
55	119	119	120	121		122	123	124	124	125	126
60	127	128	128	129		130	130	131	132	133	134
65	135	136	136	137		137	138	139	140	141	142

2. POSTURA (FACTOR A .2)

Determinar si el trabajador está sentado, de pie, agachado o en una posición engorrosa, si tiene que manipular una carga y si está es fácil o difícil de manipular.

Tabla IV. Postura

Actividad	Puntos
Sentado cómodamente.	0
Sentado incómodamente, o a veces sentado y a veces de pie.	2
De pie o andando libremente.	4
Subiendo o bajando escaleras sin carga	5
De pie o andando con una carga.	6
Subiendo o bajando escaleras de mano, o debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos.	8
Levantando pesos con dificultad, traspalando balasto a un contenedor.	10
Debiendo constantemente inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos.	12
Extrayendo carbón con un zapapico, tumbado en una veta baja.	16

3. VIBRACIONES (FACTOR A .3)

Considerar el impacto de las vibraciones en el cuerpo, extremidades o manos, y el aumento del esfuerzo mental debido a las mismas o a una serie de sacudidas o golpes.

Tabla V. Vibraciones

Actividad	Puntos
Traspalar materiales ligeros.	1
Coser con máquina eléctrica o afín.	2
Sujetar el material en el trabajo con prensa o guillotina mecánica.	2
Tronzar madera.	2
Traspalar balasto.	4
Trabajar con una taladradora mecánica portátil accionada con una sola mano.	4
Picar con zapapico.	6
Emplear una taladradora mecánica que exige las dos manos.	8
Emplear un martillo perforador sobre hormigón.	15

4. CICLO BREVE (TRABAJO MUY REPETITIVO) (FACTOR A .4)

Si en un trabajo muy repetitivo una serie de elementos muy cortos forman un ciclo que se repite continuamente durante un largo período, se atribuyen puntos como se indica a continuación a fin de compensar la imposibilidad de alternar los músculos utilizados durante el trabajo.

Tabla VI. Ciclo Breve (Trabajo muy repetitivo)

Tiempo medio del ciclo (centiminutos)	Puntos
16-17	1
15	2
13-14	3
12	4
10-11	5
8-9	6
7	7
6	8
5	9
Menos de 5	10

5. ROPA MOLESTA (FACTOR A .5)

Considerar el peso de la ropa de protección en relación con el esfuerzo y el movimiento. Observar asimismo si la ropa estorba la aireación y la respiración.

Tabla VII. Ropa Molesta

Actividad	Puntos
Guantes de caucho para cirugía.	1
Guantes de caucho de uso doméstico.	2
Botas de caucho.	2
Gafas protectoras para afilador.	3
Guantes de caucho o piel de uso industrial.	5
Máscara (por ejemplo, para pintar con pistola).	8
Traje de amianto o chaqueta encerada.	15
Ropa de protección incómoda y mascarilla de respiración.	20

B. Tensión Mental.

1. CONCENTRACIÓN/ANSIEDAD (FACTOR B. 1)

Considerar las posibles consecuencias de una menor atención por parte del trabajador, el grado de responsabilidad que asume la necesidad de coordinar los movimientos con exactitud y el grado de precisión o exactitud exigida.

Tabla VIII. Concentración/Ansiedad

Actividad	Puntos
Hacer un montaje corriente.	0
Traspalar balasto.	0
Hacer un embalaje corriente; lavar vehículos.	1
Empujar carrito por un pasillo despejado.	1
Alimentar troquel de prensa sin tener que aproximar la mano a la prensa.	2
Rellenar de agua una batería.	2
Pintar paredes.	3
Juntar lotes pequeños y sencillos sin necesidad de prestar mucha atención.	4
Coser a máquina con guía automática.	4
Pasar con carrito a recoger pedidos de almacén.	5
Hacer una inspección simple.	5
Cargar/descargar troquel de una prensa; alimentar la prensa a mano.	6
Pintar metal labrado con pistola.	6
Sumar cifras.	7
Inspeccionar componentes detallados.	7
Bruñir y pulir.	8
Coser a máquina guiando manualmente el trabajo.	10
Empaquetar bombones surtidos recordando de memoria la presentación y efectuando la consiguiente selección.	10
Montar trabajos demasiado complejos para ser automatizados.	10
Soldar piezas sujetas con una plantilla.	10
Conducir un autobús con tráfico intenso o neblina.	15
Marcar piezas con detalles de mucha precisión.	15

2. MONOTONIA (FACTOR B. 2)

Considerar el grado de estímulo mental y, en caso de trabajar con otras personas, espíritu de competencia, música, etc.

Tabla IX. Monotonía

Actividad	Puntos
Efectuar de a dos un trabajo por encargo.	0
Limpiarse los zapatos solitariamente durante media hora.	3
Efectuar un trabajo repetitivo.	5
Efectuar un trabajo no repetitivo.	5
Hacer una inspección corriente.	6
Sumar columnas similares de cifras.	8
Efectuar solo un trabajo sumamente repetitivo.	11

3. TENSION VISUAL (FACTOR B. 3)

Considerar las condiciones de iluminación natural y artificial, deslumbramiento, centelleo, color y proximidad del trabajo, así como la duración del período de tensión.

Tabla X. Tensión Visual

Actividad	Puntos
Efectuar un trabajo fabril normal.	0
Inspeccionar defectos fácilmente visibles.	2
Clasificar por colores artículos con colores distintivos.	2
Efectuar un trabajo fabril con mala luz.	2
Inspeccionar con intermitencias defectos de detalle.	4
Clasificar manzanas según su tamaño.	4
Leer el periódico en un autobús.	8
Soldar por arco con máscara.	10
Inspeccionar con la vista en forma continua, p. ej., los tejidos salidos del telar.	10
Hacer grabados utilizando un monóculo de aumento.	14

4. RUIDO (FACTOR B. 4)

Considerar si el ruido afecta la concentración, si es un zumbido constante o un ruido de fondo, si es regular o aparece de improviso, si es irritante o sedante. (Se ha dicho del ruido que es un sonido fuerte producido por otra persona y no por mí).

Tabla XI. Ruido

Actividad	Puntos
Trabajar en una oficina tranquila sin ruidos que distraigan.	0
Trabajar en un taller de pequeños montajes.	0
Trabajar en una oficina del centro de la ciudad oyendo continuamente el ruido del tráfico.	1
Trabajar en un taller de máquinas ligeras.	2
Trabajar en una oficina o taller donde el ruido distraiga la atención.	2
Trabajar en un taller de carpintería.	4
Hacer funcionar un martillo de vapor en una fragua.	5
Hacer remaches en un astillero.	9
Perforar pavimentos de carretera.	10

C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.

1. TEMPERATURA Y HUMEDAD (FACTOR C. 1)

Considerar las condiciones generales de temperatura y humedad de la atmósfera y clasificarlas como se indica a continuación. Según la temperatura media observada, seleccionar el valor adecuado en una de las series siguientes:

Tabla XII. Temperatura y Humedad

Humedad	Temperatura		
	Hasta 23 °C	De 23 a 32 °C	Más de 32 °C
Hasta 75	0	6-9	12-16
De 76 a 85	1-3	8-12	15-26
Más de 85	4-6	12-17	20-36

2. VENTILACIÓN (FACTOR C. 2)

Considerar la calidad y frescura del aire, así como el hecho de que circule o no (climatización o corriente natural).

Tabla XIII. Ventilación

Actividad	Puntos
Oficinas.	0
Fábricas con ambiente físico similar al de una oficina.	0
Talleres con ventilación aceptable, pero con un poco de corriente de aire.	1
Talleres con corrientes de aire.	3
Sistemas de cloacas.	14

3. EMANACIONES DE GASES (FACTOR C. 3)

Considerar la naturaleza y concentración de las emanaciones de gases: tóxicos o nocivos para la salud; irritantes para los ojos, nariz, garganta o piel; olor desagradable.

Tabla XIV. Emanaciones de gases.

Actividad	Puntos
Torno con líquidos refrigerantes.	0
Pintura de emulsión.	1

Corte por llama oxiacetilénica.	1
Soldadura con resina.	1
Gases de escape de vehículos de motor en un pequeño garaje comercial.	5
Pintura celulósica.	6
Trabajos de moldeado con metales.	10

4. POLVO (FACTOR C. 4)

Considerar el volumen y tipo de polvo.

Tabla XV. Polvo

Actividad	Puntos
Trabajo en oficina.	0
Operaciones normales de montaje ligero.	0
Trabajo en talleres de prensas.	0
Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración del aire.	1
Aserrar madera.	2
Evacuar cenizas.	4
Abrasión de soldaduras.	6
Trasegar coque de tolvas a volcadores o camiones.	10
Descargar cemento.	11
Demoler edificios.	12

5. SUCIEDAD (FACTOR C. 5)

Considerar la naturaleza del trabajo y la molestia general causada por el hecho de que sea sucio. Este suplemento comprende el tiempo para lavarse en los casos en que se paga (es decir, si los trabajadores disponen de tres o cinco minutos para lavarse, etc.). No deben atribuirse puntos y tiempo a la vez.

Tabla XVI. Suciedad

Actividad	Puntos
Trabajo de oficina.	0
Operaciones normales de montaje.	0
Manejo de multicopistas de oficina.	1
Barrido de polvo o basura.	2
Desmontaje de motores de combustión interna.	4
Trabajo debajo de un vehículo de motor usado.	5
Descarga de sacos de cemento.	7
Extracción de carbón.	10
Deshollinado de chimeneas.	10

6. PRESENCIA DE AGUA (FACTOR C. 6)

Considerar el efecto acumulativo del trabajo efectuado en ambiente mojado durante un largo período de tiempo.

Tabla XVII. Presencia de Agua

Actividad	Puntos
Operaciones normales de fábrica.	0
Trabajo al aire libre, por ejemplo: el de cartero.	1
Trabajo continuo en lugares húmedos.	2
Apomazado de paredes con agua.	4
Manipulación continua de productos mojados.	5
Lavandería o tintorería: trabajos con agua y vapor, suelo empapado de agua, manos en contacto con el agua.	10

ANEXO 3

TABLA DE CONVERSIÓN DE LOS PUNTOS

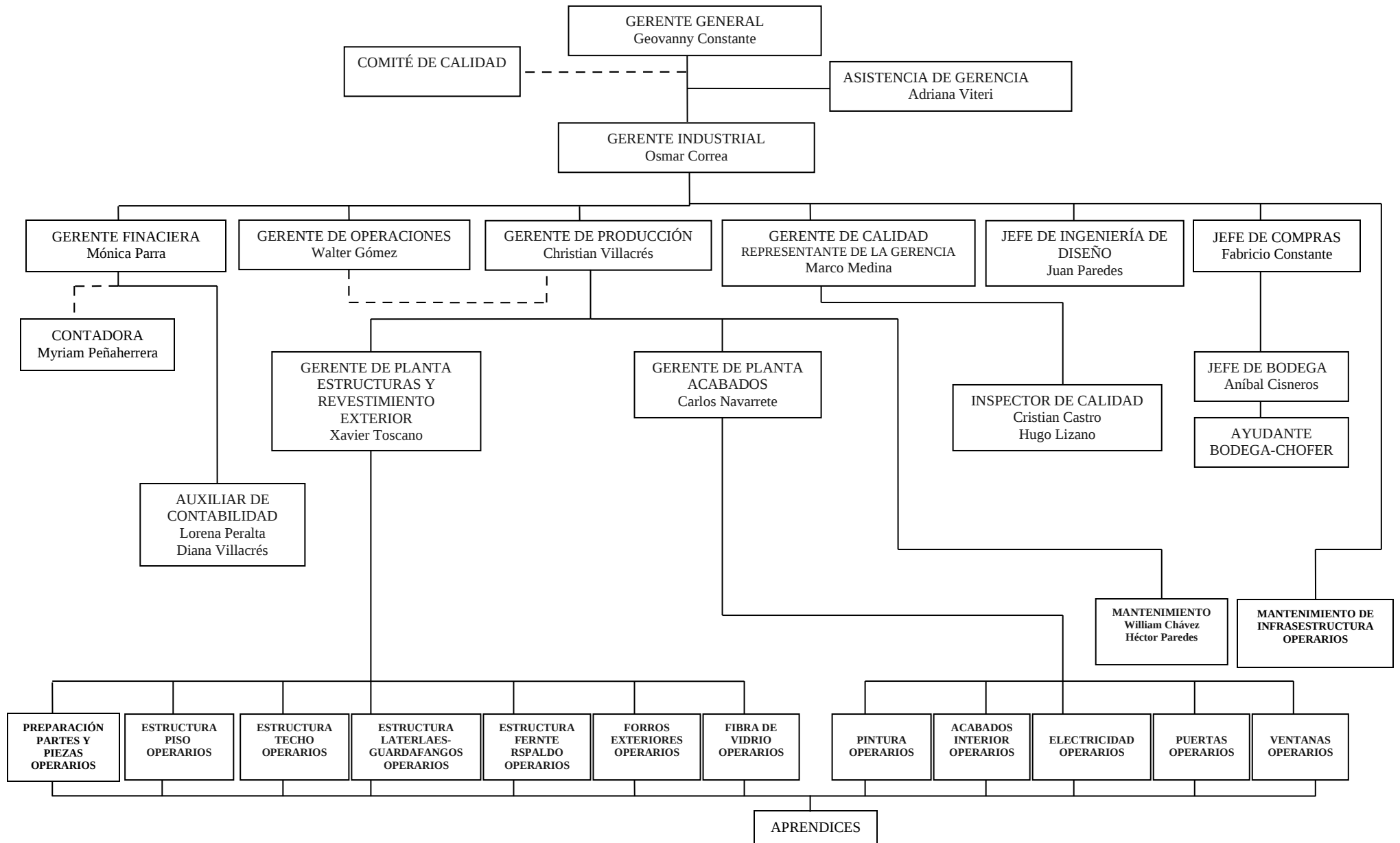
Tabla XVIII. Porcentaje de suplementos por descanso según el total de puntos atribuidos.

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	32	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	103	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

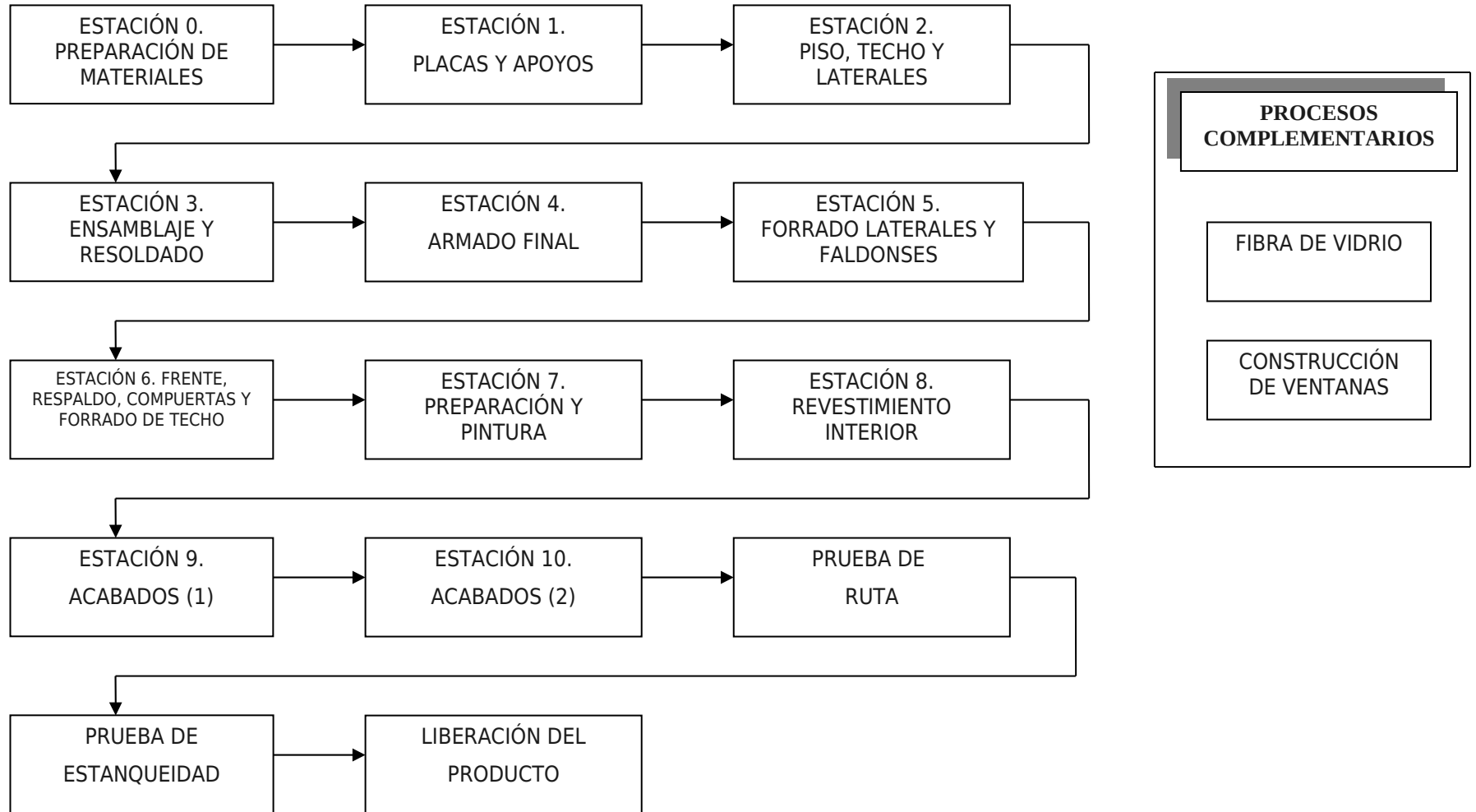
Ejemplo: Si el número total de puntos atribuidos a las diferentes tensiones se eleva a 37:

- i) buscar, en la columna de la izquierda de la tabla XVIII, la línea correspondiente a 30;
- ii) seguir esa línea hacia la derecha hasta llegar a la columna 7;
- iii) leer el suplemento por descanso correspondiente a 37 puntos, que es de 18 por ciento.

ANEXO 4. ORGANIGRAMA POSICIONAL

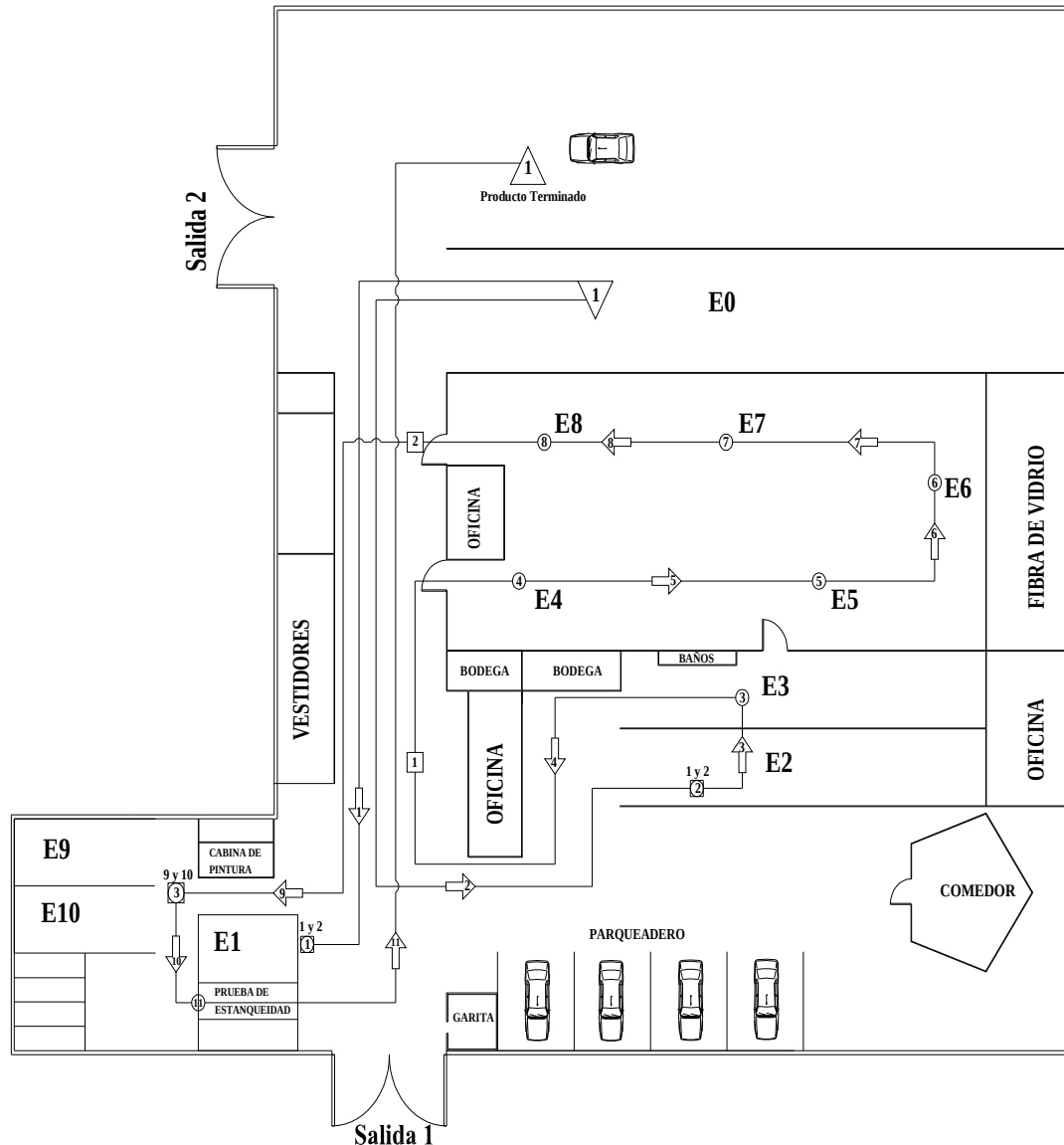


ANEXO 5. FLUJOGRAMA DE PROCESOS



ANEXO 6

Diagrama de Recorrido o Circuito



SIMBOLOGÍA:

E = Estación

E0: Preparación de Materiales

E1: Placas y Apoyos

E2: Piso, Techo y Laterales

E3: Ensamblaje y Resoldado

E4: Armado Final

E5: Forrado de Laterales y Faldones

E6: Frente, Respaldo, Compuertas y Forrado de Techo

E7: Preparación y Pintura

E8: Revestimiento Interior

E9: Acabados (1)

E10: Acabados 2

NOTA:

El presente dibujo es una aproximación del Diseño de las instalaciones de la Empresa. Por motivos de políticas internas no se realizó el dibujo con medidas reales ni con todo el desarrollo del proceso.

ANEXO 7

Producto Terminado



Prueba de Estanqueidad

