



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

RE-DISEÑO, SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ASIENTOS AUTOMOTRICES EN LA EMPRESA ELASTO S.A.

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO

CARRIÓN GANÁN BRYAN ALFONSO
bryan.carrion@epn.edu.ec

CALAHORRANO MORA ROMEL STALIN
romel.calahorrano@epn.edu.ec

DIRECTOR:
ING. GALARZA GRANDA JOSÉ GERMÁN
jose.galarzag@epn.edu.ec

CO-DIRECTOR:
ING. CESÉN ARTEAGA MARIO ALBERTO
mario.cesen@epn.edu.ec

Quito, noviembre 2018

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de titulación "RE-DISEÑO, SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ASIENTOS AUTOMOTRICES EN LA EMPRESA ELASTO SA." fue desarrollado por los señores ROMEL STALIN CALAHORRANO MORA y BRYAN ALFONSO CARRIÓN GANÁN, bajo mi supervisión y ha sido revisado en su totalidad, el mismo que cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Escuela Politécnica Nacional, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a los señores ROMEL STALIN CALAHORRANO MORA y BRYAN ALFONSO CARRIÓN GANÁN para que lo sustenten públicamente.

Quito, noviembre 2018

ING. JOSE. G. GALARZA G.

DIRECTOR DE PROYECTO

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de titulación “RE-DISEÑO, SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ASIENTOS AUTOMOTRICES EN LA EMPRESA ELASTO SA.” fue desarrollado por los señores ROMEL STALIN CALAHORRANO MORA y BRYAN ALFONSO CARRIÓN GANÁN, bajo mi supervisión y ha sido revisado en su totalidad, el mismo que cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Escuela Politécnica Nacional, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a los señores ROMEL STALIN CALAHORRANO MORA y BRYAN ALFONSO CARRIÓN GANÁN para que lo sustenten públicamente.

Quito, noviembre 2018

ING. MARIO A. CESÉN A.

CO-DIRECTOR DE PROYECTO

DECLARACIÓN

Nosotros, ROMEL STALIN CALAHORRANO MORA y BRYAN ALFONSO CARRIÓN GANÁN, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

ROMEL STALIN CALAHORRANO
MORA

BRYAN ALFONSO CARRIÓN GANÁN

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación a mi madre Nelly y a mi padre Adriano, quienes con su apoyo y cuidados supieron darme fuerza durante toda mi vida, ayudándome a alcanzar una meta más y hacer de mí un hombre de bien.

A mis hermanos Jhonnatan y Michael, lo cuales me han acompañado incondicionalmente guiando mi camino en cada logro de mi vida.

A mis abuelitas en el cielo, Rosario y Zoila, dos mujeres dignas de admiración y que fueron ejemplo de entrega y dedicación. A mi abuelito Alfonso, que representa el máximo símbolo de trabajo digno y honor del cual he aprendido muchos valores.

A mi novia Diany, quien me ha sido mi compañera de vida estos últimos 8 años, regalándome momentos muy valiosos y un cariño incondicional, que sin duda fue el complemento perfecto y a quien debo parte de mi éxito.

Bryan Alfonso Carrión Ganán

Dedico este proyecto de titulación en primer lugar a mis padres, Ruth Mora y Alex Calahorrano, los que me han dado todo su apoyo incondicional.

A mis hermanos Cristian Calahorrano y Ruth Calahorrano que siempre han estado conmigo en las buenas y malas.

A mi familia que tan grande, mis abuelitos, tíos y primos que han creído y confiado en mí, gracias a mi familia es quien soy, y especialmente mi abuelita María Luisa Buitrón que siempre ha estado pendiente de mí.

A mi novia Camila Obando que ha estado conmigo para escucharme y conmigo en cada paso.

Romel Stalin Calahorrano Mora

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Politécnica Nacional, por ser cuna de conocimiento y acogernos como nuestro segundo hogar durante estos años de formación.

A la gloriosa Facultad de Ingeniería Mecánica, por formar profesionales competentes y en la cual no solo hemos adquirido conocimiento y habilidades, sino que hemos desarrollado un sentido de pertenencia por esta gran familia.

A nuestro director José Galarza, y a nuestro codirector Mario Cesén, por brindarnos su sabiduría y ayuda durante el desarrollo de este proyecto de titulación; no cabe duda de que son excelentes docentes y seres humanos.
A nuestros padres por todos sus consejos y apoyo para alcanzar una meta más en nuestras vidas.

A la Empresa Elasto S.A. por abrirnos las puertas de sus instalaciones y a su personal con los cuales hemos desarrollado una amistad profesional y que gracias a su ayuda se logró culminar con éxito este proyecto de titulación

Bryan y Romel

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN.....	i
DECLARACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
Alcance.....	3
1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Diseño de líneas de producción.....	4
1.1.1. Flujo de trabajo flexible	4
1.1.2. Flujo de trabajo en línea	4
1.1.3. Estación de trabajo	4
1.1.4. Proceso.....	4
1.1.5. Cadena de valor.....	4
1.1.6. Tipos de procesos de manufactura.....	5
1.1.6.1. Distribución por proyectos	5
1.1.6.2. Centro de trabajo	5
1.1.6.3. Celda de manufactura	5
1.1.6.4. Línea de ensamble.....	6
1.1.6.5. Proceso continuo.....	6
1.1.7. Flujo continuo.....	6
1.1.8. Diagrama de flujo del proceso.....	6
1.1.9. Hoja de ruta y operaciones.....	7
1.2. Lean manufacturing o Sistema de Producción Esbelta.....	8
1.2.1. Eficiencia de una fábrica	8
1.2.2. Eficacia.....	8
1.2.3. Productividad	9
1.2.4. Simplificación del trabajo	9
1.2.5. Análisis del trabajo	9
1.3. Optimización del trabajo	10
1.3.1. Balanceo de líneas	10

1.3.1.1. Tiempo Disponible de Operación (<i>TDO</i>)	10
1.3.1.2. Tiempo de procesamiento o Takt time (<i>TT</i>).....	11
1.3.1.3. Tiempo de inactividad o Down Time (<i>DT</i>).....	11
1.3.1.4. Tiempo de actividad o Up Time (<i>UT</i>)	11
1.3.1.5. Disponibilidad Operacional (<i>DOP</i>)	12
1.3.1.6. Tiempo real de procesamiento o Actual Takt Time (<i>ATT</i>).....	12
1.3.1.7. Tiempo de Ciclo	12
1.3.1.8. Valor Agregado y Base Engineering Content (<i>BEC</i>).....	13
1.3.1.9. Eficiencia de Ciclo o Sigma CT	13
1.3.2. Trabajo estandarizado	13
1.3.2.1. Hoja de trabajo estandarizado cíclico.....	14
1.3.2.2. Hoja de elemento de trabajo (<i>HET</i>)	15
1.4. Estudio de Tiempo.....	15
1.4.1. Medición del tiempo	15
1.4.2. Observaciones necesarias para calcular tiempo normal.....	16
1.4.3. Valoración del ritmo de trabajo.....	17
1.4.4. Requisitos de un buen sistema de valoración.....	18
1.4.5. Suplemento del estudio de tiempos.....	18
1.5. Simulación	19
1.5.1. Definición de simulación	19
1.5.2. Descripción del software FlexSim	20
1.5.3. Principales recursos del software a utilizar	21
1.5.4. Aplicaciones y usos varios de flexim	22
2. METODOLOGÍA	23
2.1. Funcionamiento del proceso productivo de Elasto S.A.	23
2.1.1. Reconocimiento de la empresa	23
2.2. Identificación de las oportunidades de mejora	27
2.3. Recolección de información	30
2.3.1. Información de producción	30
2.3.2. Definición de operaciones y secuencia de trabajo.....	31
2.4. Cálculo y procesamiento de datos.....	34
2.4.1. Parámetros diarios en tiempos producción.....	34
2.4.2. Toma de tiempos.....	37
2.4.3. Calculo de tiempo medio (<i>TMO</i>), desviación y error	37
2.4.4. Valoración del ritmo de trabajo.....	38
2.4.5. Calculo de suplementos.....	39

2.4.6.	Obtención de tiempo normal y tiempo estándar	39
2.4.7.	Eficiencia de la línea de ensamble	45
2.4.8.	Pared de balanceo de las condiciones actuales	47
2.5.	Simulación de línea de producción y propuesta de diseños	49
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
3.1.	Resultados	52
3.1.1.	Riesgos de seguridad	52
3.1.1.1.	Riesgos ergonómicos	52
3.1.1.2.	Riesgos mecánicos	52
3.1.2.	Diseño y simulación de la línea de fabricación	53
3.1.2.1.	Distribución de las actividades en las estaciones de trabajo	53
3.1.2.2.	Simulación de las nuevas estaciones de trabajo	60
3.1.2.3.	Tiempo de producción diaria	61
3.1.3.	Definición de las estaciones de trabajo	62
3.1.3.1.	La nueva estación de subensambles	62
3.1.3.2.	Elaboración de la secuencia de trabajo	63
3.1.4.	Análisis económico de la propuesta de diseño	64
3.2.	Discusión	66
3.2.1.	Implementación de la manufactura esbelta	66
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
4.1.	Conclusiones	68
4.2.	Recomendaciones	70
	Referencias Bibliográficas	72

RESUMEN

El presente trabajo tiene la finalidad de realizar un estudio detallado para el mejoramiento de la línea de producción de asientos delanteros de la empresa Elasto S.A., la cual es una empresa dedicada a la elaboración de partes y piezas automotrices ubicada en la ciudad de Quito y cuyos clientes son empresas ensambladoras tanto locales como extranjeras. El diagnóstico evidenció problemas tales como: algunos tipos de desperdicios del Lean Manufacturing, productividad baja con respecto al diseño actual, condiciones inseguras de trabajo, interrupción de la producción, entre otras. El análisis arrojó la necesidad de elaborar diagramas de flujo, así como también realizar el estudio de tiempos, análisis de operaciones y una secuencia de trabajo para los operarios. Se definió las estaciones de trabajo juntamente con las actividades que se realizan en cada una de ellas. Se realizó un estudio de tiempos utilizando un cronómetro digital y su respectiva hoja de toma de tiempos obteniendo el tiempo medio en segundos, el tiempo normal (asignando velocidad del operario) y finalmente el tiempo estándar (estableciendo suplementos). Se balanceó las cargas de trabajo para cada estación de trabajo en base al principio takt time que relaciona el tiempo disponible al día con la demanda del cliente y representa el ritmo que debe mantener la línea de producción. El trabajo estandarizado debe ser una receta entendible para cualquier trabajador bajo el concepto de mejora continua y disciplina; detallando los procesos con imágenes y simbología para trabajar ordenadamente además de buscar un flujo continuo, mejorar los tiempos de entrega, eliminar riesgos, entre otras. Cada estación de la línea fue dotada con la hoja de secuencia y sus hojas de elemento de trabajo.

Palabras clave: Carga de trabajo, línea de ensamble, optimización, mejora continua, simulación.

ABSTRACT

This document has the purpose of making a detailed study for the improvement of the production line of front seats of the company Elasto SA, which is a company dedicated to the manufacture of automotive parts and pieces located in the city of Quito and whose Clients are both local and foreign assembly companies. The diagnosis revealed problems such as: some types of Lean Manufacturing waste, low productivity with respect to the current design, unsafe working conditions, production interruption, among others. The analysis revealed the need to elaborate flow diagrams, as well as perform the study of times, analysis of operations and a sequence of work for the operators. The work stations were defined together with the activities carried out in each one of them. A time study was carried out using a digital chronometer and its respective timesheet obtaining the average time in seconds, the normal time (assigning operator speed) and finally the standard time (establishing supplements). It balanced the workloads for each work station based on the Takt Time principle that relates the available time per day with the customer's demand and represents the rhythm that the production line must maintain. The Standardized Work must be an understandable recipe for any worker under the concept of continuous improvement and discipline; detailing the processes with images and symbology to work orderly in addition to looking for a continuous flow, improve delivery times, eliminate risks, among others. Each station on the line was equipped with the sequence sheet and its work element sheets.

Keywords: Workloads, Assembly line, Optimization, Continuous Improvement, Simulation.

RE-DISEÑO, SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ASIENTOS AUTOMOTRICES EN LA EMPRESA ELASTO SA.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación es realizado para la empresa ecuatoriana ELASTO S.A., la misma que se dedica a la elaboración de productos de poliuretano, ensamble de componentes automotrices y fabricación de partes y accesorios de vehículos. De su portafolio de productos se destacan los juegos de asientos (delanteros y posteriores) de gama media-alta para automóviles y camionetas del mercado local e internacional.

En base a la necesidad de la empresa Elasto S.A. de mejorar sus líneas de producción, y luego de investigar el tema a profundidad, se evidenció algunos problemas en diferentes frentes de trabajo. La empresa en mención, al ser proveedor de General Motors Ecuador, tiene como objetivo cumplir con los estándares de calidad de su cliente pero que en la actualidad no está alcanzando. Por otro lado, se evidencia la ineficiencia en la producción de los asientos al incurrir frecuentemente en el pago de horas extras a sus trabajadores para cumplir con la producción diaria. Al inspeccionar el sistema productivo de la planta, se comprueba inconvenientes debido a la disposición y diseño actual de la línea de producción, como por ejemplo problemas en el flujo del material, generación de desperdicios (Taiichi Ohno), estaciones de trabajo no definidas, paras de producción no programadas, cuellos de botella y riesgos ergonómicos para los operarios en los puestos de trabajo.

Elasto S.A. diseña sus procesos productivos, pero no es responsable del diseño del producto. En la actualidad, la productividad de la planta no alcanza los objetivos de rentabilidad de la empresa, ya que las jornadas de trabajo superan las 8 horas diarias, para realizar 135 juegos de asientos en la zona de tapicería; lo cual provoca elevados costos de producción directos e indirectos.

Por este motivo se plantea el re-diseño y optimización de la línea de producción tomando en cuenta: el tiempo de cada proceso de la línea, la filosofía de manufactura esbelta (Lean Manufacturing) y utilizando software de simulación. Con lo cual se identificará virtudes, pero sobre todo qué actividades están provocando los problemas antes mencionados.

Este proyecto comienza con la toma de muestras de tiempo de las actividades del proceso, determinar el tiempo estándar de cada uno, con estos datos se puede comenzar a realizar el diseño de la línea de producción, siguiendo los lineamientos de la manufactura esbelta. Para verificar que el diseño propuesto cumpla con su finalidad de optimización, se realiza la simulación del proceso con ayuda de un software especializado. Finalmente, se compara los resultados obtenidos de la simulación con las cargas de trabajo reales de la empresa, con la nueva distribución de cargas de trabajo.

Objetivo general

Plantear una propuesta de mejora en el diseño de la línea de tapizado de asientos automotrices en la empresa Elasto S.A., mediante el desarrollo de una simulación del proceso productivo, el uso de herramientas Lean y bajo el régimen de trabajo estandarizado con el fin de reducir niveles de desperdicios y mejorar el tiempo de las actividades del proceso productivo.

Objetivos específicos

- Realizar un estudio de las condiciones actuales en las que se encuentra la línea de tapicería de asientos automotrices para identificar las necesidades, oportunidades de mejora y puntos a ser optimizados.
- Desarrollar y proponer un nuevo diseño de línea de producción de asientos, con estaciones de trabajo claramente definidas y equipadas, para instaurar una línea de flujo unitario en la fabricación de asientos automotrices.
- Realizar la simulación de los procesos de la línea de producción, para establecer puntos críticos, maximizar la productividad y conseguir la mejor configuración de la línea con un coste mínimo.
- Mejorar el trabajo estandarizado de cada modelo de asientos que se fabrican en Elasto S.A., tanto para asientos delanteros, posteriores y cabezales, para definir una secuencia de actividades fácil y segura de aprender, reduciendo variaciones en el proceso.
- Ejecutar un estudio de tiempos de la línea de producción, para nivelar las cargas de trabajo de cada estación (pared de balanceo bajo el principio *takt time*), de manera que se pueda lograr una mayor capacidad del sistema optimizando tiempos y costos de fabricación.
- Presentar a la alta gerencia un estudio de viabilidad de la propuesta de diseño de producción, para la evaluación de su implementación.

Alcance

En base a la necesidad de la empresa Elasto S.A. de mejorar una de sus líneas de manufactura más importantes en cuanto a generar utilidad se refiere, se plantea contribuir a la organización en la elaboración de productos automotrices de una manera más eficiente. Para ello, se pretende hacer una intervención en las líneas de tapizado de asientos delanteros del lado izquierdo y lado derecho.

Con esto se podrá realizar un diagnóstico del estado actual de la línea y presentar un estudio detallado que evidencie los puntos críticos sobre los cuales se puede trabajar optimizando sus procesos y reduciendo los desperdicios.

Este trabajo comprende el rediseño del modelo productivo de la línea de tapicería para facilitar el flujo en la elaboración de los juegos de asientos desde la distribución partes hasta obtener un producto terminado. Incrementar el porcentaje de operaciones que agreguen valor al producto terminado y establecer una línea flexible que se adapte al mix de producción, es el beneficio que obtendrá el liderazgo del área antes mencionada.

La estandarización del trabajo busca realizar una actividad de la manera más fácil, rápida y segura, evitando variaciones en el proceso siendo los procesos más ordenados y fáciles de controlar por parte de los líderes. Además, es una manera de documentar la experiencia del operador y registrar las mejoras realizadas. Esta información facilita el entrenamiento de nuevos trabajadores en caso de que se incorporen a la línea.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Diseño de líneas de producción

1.1.1. Flujo de trabajo flexible

Un flujo flexible significa que los productos, materiales o información se mueven en direcciones o rutas independientes, y a menudo se entrecruza entre sí. A pesar de que a primera vista los flujos parezcan desorganizados y revueltos, cada uno sigue una ruta cuidadosamente planeada. Dicho aspecto es consecuencia natural de la alta divergencia del proceso. (Krajewski, Ritzman, Malhotra, 2013)

1.1.2. Flujo de trabajo en línea

Un flujo en línea hace referencia a que los productos, materiales o información recorren linealmente una operación a otra siguiendo una secuencia fija. Cuando la variación es poca y el proceso se encuentra estandarizado, los flujos en línea son un resultado natural. Con los flujos en línea, el trabajo pasa de una estación de trabajo a otra en la misma secuencia para todos los trabajos o productos. (Krajewski, Ritzman, Malhotra, 2013)

1.1.3. Estación de trabajo

Espacio físico destinado a la realización de diferentes fracciones de trabajo llamadas tareas o elementos, estos elementos por lo general son grupos de operaciones que no se pueden subdividir en la línea de producción. (Chase & Jacobs, 2009)

1.1.4. Proceso

Es el conjunto de actividades en una empresa que toma insumos y los transforma en uno o más productos terminados. (Krajewski, Ritzman, Malhotra, 2013)

1.1.5. Cadena de valor

Según Krajewski (2013) "El trabajo acumulado de los procesos de una empresa es una cadena de valor que es la serie interrelacionada de procesos que produce un servicio o bien que satisface a los clientes". En una cadena de valor todas las actividades del proceso deben agregar valor a las que le precedieron.

1.1.6. Tipos de procesos de manufactura

Según Chase & Jacobs (2009) dependiendo del volumen de producción y de la variedad de productos que se producen en la línea se puede tener los siguientes tipos.

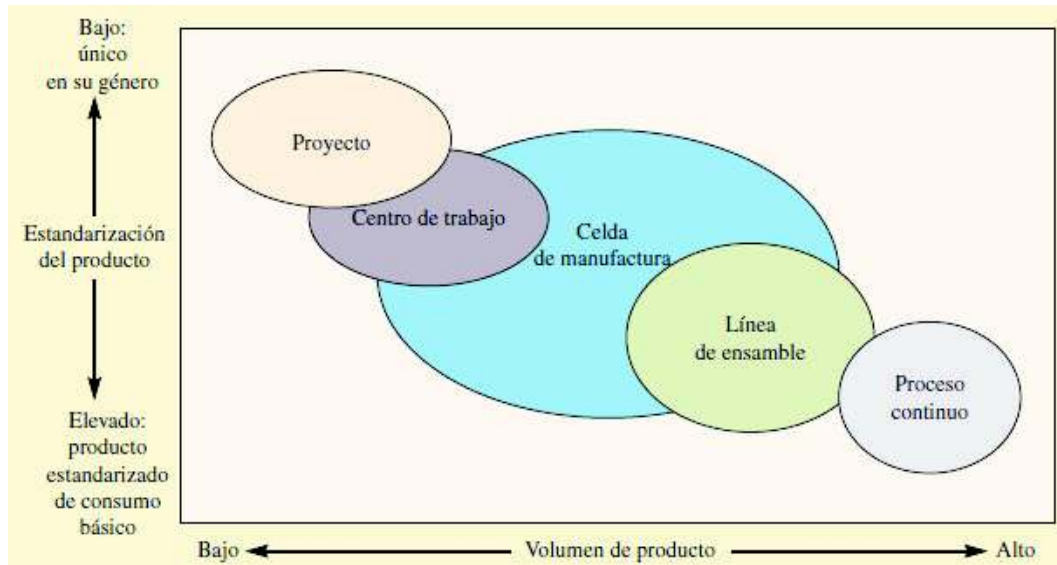


Figura 1.1. Matriz de procesos y productos.
(Fuente: Chase & Jacobs)

1.1.6.1. Distribución por proyectos

En este caso el producto permanece fijo y el equipo de producción es el que va hasta el producto. Obras como casas, caminos y escenarios de filmación son ejemplos de este tipo de proyecto.

1.1.6.2. Centro de trabajo

Se caracteriza por ser un lugar en el que se agrupan equipos con funciones similares, de esta forma la pieza pasa siguiendo una secuencia de operaciones de un centro de trabajo a otro. También es conocido como taller.

1.1.6.3. Celda de manufactura

Son áreas que realizan productos que requieren procesamientos similares, producen una variedad limitada de productos. En general, las células están diseñadas para producir cuando el cliente lo demande. Una empresa puede tener una gran cantidad de estas células y cada una estará destinada a producir un producto o un grupo de productos con las mismas necesidades.

1.1.6.4. Línea de ensamble

Es un lugar en el que los procesos están ordenados por pasos sucesivos por los cuales pasa el producto. Las piezas pasan de una estación de trabajo a otra en una secuencia y a un ritmo controlado. Algunos ejemplos son las líneas de fabricación de automóviles y juguetes.

1.1.6.5. Proceso continuo

Es similar a una línea de ensamble porque la producción sigue una secuencia, pero el flujo continuo y no medido. Están altamente automatizadas, algunos ejemplos son la producción y conversión de materiales no diferenciados como petróleo y productos químicos.

1.1.7. Flujo continuo

Womack y Jones (1996) definen al flujo continuo como el mejoramiento progresivo de las actividades a lo largo de toda la cadena de valor, desde el diseño hasta el lanzamiento del producto, desde la materia prima hasta las manos del cliente, sin registrar paros, desperdicios o rechazos. El flujo continuo está íntimamente relacionado con el flujo unitario, es decir, mover uno, hacer uno.

1.1.8. Diagrama de flujo del proceso

Este diagrama detalla el flujo que siguen los materiales, la información, clientes o equipos a través de los distintos pasos de un proceso. Los diagramas de flujo son conocidos también como mapas de proceso, mapas de relaciones o planos. Este diagrama registra las operaciones, además muestran todos los movimientos y almacenamientos del producto en su paso por la línea de producción.

Para su elaboración se requiere el uso de una simbología específica. Los diagramas de flujo no tienen un formato específico y por lo general se utiliza cuadros (que contienen una breve descripción del paso), líneas y flechas para indicar las secuencias. (Niebel, 2008)

En la siguiente figura se puede apreciar la simbología utilizada para la elaboración de diagramas de flujo:










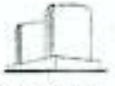










Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Martillar	 Mezclar	 Taladrar o batenar
Transporte  Una flecha indica un transporte, como	 Mover material en vehículo	 Mover material por banda transportadora	 Mover material cargado (mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo indica un almacenamiento, como	 Materia prima almacenada a granel	 Producto terminado apilado en tarimas	 Archivo de documentos
Demora  Una letra D mayúscula indica una demora, como	 Esperar el elevador	 Material en espera de ser procesado	 Documento en espera para archivar
Inspección  Un cuadrado indica una inspección, como	 Examinar calidad y cantidad	 Lectura de niveles en caldera	 Examinar información en forma impresa

Figura 1.2. Operaciones y su simbología.
(Fuente: Niebel)

1.1.9. Hoja de ruta y operaciones

Muestra detalladamente la ruta del proceso y el conjunto de operaciones que corresponden a un producto en particular, también contiene información del tipo de herramientas que se necesitan para realizar el producto.

Especificaciones de materiales		Caja de control maestro		Núm. de pieza		TA 1274
Volúmenes de existencias congeladas		Nombre de la pieza		Fecha edición		
Precio por volumen de compra		Uso		Fecha eliminación		
Piso		Núm. pieza completa		Escala por		
		Núm. piezas				
Núm. oper.	Descripción de operación	Degr.	Máquina	Hora (seg.)	H1000 (por hora)	Herramientas
20	Perforar orificio .52 +.015 -.020	Perforado	Máquina 513 Perforadora	1.5	254	Adaptador perforador L-76 Gato #1009
30	Quitar rebabas .312 +.015 -.020 Diámetro orificio	Perforado	Máquina 518 Perforadora	.1	424	Berlinder dental
40	Acabado perf. .000075 diam. .070-.075 dia. (2 pasadas de .760/7625 (1) pasada)	Torno	Máquina 11.000 Torno	1.0	44	Acabadoro Kato #1 TNG 221
50	Hondar orificio según dibujo ya mont. muestra completa	Hondado	Máquina 513 Perforadora	2.0	100	Adaptador PCR 213 borador 4 esp. acanalado
60	Perforar orificio 1.35 a 1.138 diám.	Torno	W&H L307	1.0	158	Adaptador giratorio Starfield L44 Superadaptador p. #41 Socón #1.35 HSTPA-300 Inverso #21 rector adaptador
70	Quitar rebabas .0000 a .0002 ancho labio adaptador a mano para diámetro	Torno	Torno L307	.1	170	Adaptador CR #179 L327 #199
80	Esmerlar muestra para eliminar rebabas de cuerda	Perforado	Máquina 507 perforadora	.4	91	Adaptador 587 para cordones L-90 9.875/120.12.58
90	Esmerlar cuerda 1.15 .822/ .828	Esmerlado	Esmerlador	1.2	120	
95	Esmerlar 7.600 / 7.625	Esmerlado	Esmerlador	1.2	120	

Figura 1.3. Ejemplo de hoja de ruta.
(Fuente: Niebel)

1.2. Lean manufacturing o Sistema de Producción Esbelta

La filosofía del Lean Manufacturing es fabricar de la forma más económica, lo necesario (conforme expectativas de calidad, disponibilidad, etc.) cuando sea requerido, en la cantidad justa y usando los mínimos recursos.

Para que una empresa funcione apropiadamente, todas sus áreas y su personal deben trabajar en armonía, pues la combinación de todos los recursos humanos, materiales y recursos financieros de la empresa, se reflejan en la productividad como punto final del esfuerzo. Sin embargo, incrementar la productividad no es algo sencillo y rápido de conseguir, sino que requiere de optimizar los recursos disponibles mediante el empleo de herramientas y técnicas probadas durante el transcurso del desarrollo fabril. (Jeffrey K y Liker, 2011)

1.2.1. Eficiencia de una fábrica

La eficiencia se refiere a la relación entre la producción real y algún parámetro, que puede ser la producción estándar que es la producción para la que fue diseñada la línea de producción. (Chase & Jacobs, 2009).

Este índice se lo expresa en porcentaje y refleja la medida en que están aprovechando todos los recursos como mano de obra, materia prima, insumos, tiempos de producción, capacidad de máquinas, entre otros. (García, 2005). Esta eficiencia está representada de la siguiente manera:

$$Eficiencia_{(\%)} = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ instalada} \times 100 \quad (1.1)$$

1.2.2. Eficacia

Se define eficacia como hacer lo correcto o la obtención de resultados deseados evidenciándose en las cantidades, calidad percibida o ambos. Es el grado de cumplimiento de objetivos, metas o estándares. Considerando que el incremento en el costo de producción no supere el máximo posible para la empresa. (García, 2005).

$$Eficacia_{(\%)} = \frac{Producción\ real}{Producción\ programada} \times 100 \quad (1.2)$$

1.2.3. Productividad

La productividad es una medida básica que suele ser utilizada para conocer que tan bien son empleados los recursos de una industria. Es imprescindible medir la productividad para conocer el desempeño de los operarios. (Chase & Jacobs, 2009)

La productividad es una medida relativa lo que significa que deber ser comparada con otra que sea equivalente. Se la puede calcular como:

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas} \quad (1.3)$$

1.2.4. Simplificación del trabajo

Son técnicas para examinar y simplificar operaciones o procesos. Mediante el estudio de movimiento se puede analizar cualquier trabajo para lograr la simplificación del mismo. Sin embargo, siempre que se trate de simplificar el trabajo es necesario cambiar el método de trabajo ya que no depende simplemente de la habilidad de los operadores para realizarlo, lo que determina su éxito.

A pesar de ser más fácil, todo nuevo método a primera vista parece más difícil, lo cual se debe a que es necesario un cambio en la habilidad del trabajador hasta que éste se acostumbre y tome un nuevo ritmo normal de trabajo. (García, 2005).

1.2.5. Análisis del trabajo

Es importante saber las razones por las que se realiza un análisis del trabajo en una organización y cuáles serán los objetivos por alcanzar luego de terminar esta actividad.

El objetivo principal del análisis del trabajo es el perfeccionamiento de los métodos de trabajo y ante esto, las tres motivaciones que llevan a una organización a analizar y diagnosticar sus operaciones tenemos:

1.2.5.1. Instrucción en el trabajo.

Mediante un análisis del trabajo, los operadores y jefes pueden ser instruidos de manera más rápida que en explicaciones orales, debido a que dicho análisis nos da una idea clara y sencilla de la operación garantizando una información completa para el aprendiz.

1.2.5.2. Diseño de útiles y herramientas.

Puesto que el análisis del trabajo busca establecer el método más conveniente bajo las circunstancias dadas, el diseñador o proveedor de los útiles y herramientas puede servirse de este estudio para tener una idea de todos los movimientos del operador y adaptar su diseño a los mismos.

1.2.5.3. Documentación del método de trabajo.

Una vez registrado el trabajo, es posible reproducirlo a voluntad y obtener una réplica fiel de la disposición original de los útiles, máquinas y productos. (García, 2005)

1.3. Optimización del trabajo

1.3.1. Balanceo de líneas

El balanceo de líneas se realiza comúnmente para minimizar el desequilibrio entre máquinas y personal al mismo tiempo que se cumple con la producción requerida de la línea. Sirve para determinar si un proceso productivo está balanceado entre las estaciones de trabajo, consiguiendo la misma carga de trabajo y de tiempo.

Se debe determinar los requerimientos de tiempo para cada tarea productiva y la relación de precedencia entre las actividades, es decir, la secuencia en que deben realizarse las diferentes tareas. (Heizer y Render, 2009).

1.3.1.1. Tiempo Disponible de Operación (TDO)

Es el tiempo total disponible al día que tiene la empresa para realizar la producción estimada en una jornada de trabajo, excluyendo paras programadas, pero incluyendo las horas extra. (Heizer y Render, 2009).

$$TDO = \text{Tiempo programado real} - \sum(\text{paras programadas}) + H. \text{ extra} \quad (1.4)$$

Las paras que se excluyen se refiere a:

Paras programadas genéricas:

- 5 min de seguridad
- 15 min de refrigerio
- 45 min de almuerzo

Paras programadas específicas:

- Cambios de línea
- Cierre de turno
- Simulacros, entre otros

Las horas extra que se incluyen son:

- Horas extra planificadas
- Horas extra por recuperación

1.3.1.2. Tiempo de procesamiento o Takt time (TT)

El tiempo de ciclo es el tiempo requerido para completar una etapa de funcionamiento. Es decir, el tiempo expresado en minutos o segundos, necesario para producir un producto o pieza. El tiempo de takt, es el ritmo de la demanda del cliente, es decir, el tiempo disponible para producir por turno dividido entre el número de unidades de la demanda del cliente.

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible\ (min)}{Demanda\ (unidades)} \quad (1.5)$$

Sincronizar el tiempo de ciclo con el tiempo de takt es importante ya que conlleva a eliminar el desperdicio en tiempos de espera, exceso de inventario, trasportes innecesarios, acelerar y agilizar la producción. Por el contrario, el no regular los tiempos genera retrasos en los plazos de entrega lo cual se traduce en cancelación de pedidos por parte del cliente. (Heizer y Render, 2009)

1.3.1.3. Tiempo de inactividad o Down Time (DT)

Down Time es el porcentaje de tiempo generado por toda para no programada producida en la línea de producción.

$$Down\ time = \frac{\sum Paras\ no\ programadas\ (min)}{Tiempo\ disponible\ de\ operación\ (min)} * 100\% \quad (1.6)$$

Las paras no programadas son toda paralización generada por: atraso del operador, falta de material, paras del proceso contiguo (bloqueado), daños inesperados de máquinas, problemas de calidad, emergencias, entre otros. (Heizer y Render, 2009).

1.3.1.4. Tiempo de actividad o Up Time (UT)

Up Time es el porcentaje de tiempo efectivo utilizado para producir unidades en una jornada de trabajo. Es decir, es lo contrario al Down Time. (Heizer y Render, 2009).

$$Up\ time = \frac{TDO\ (min) - \sum Paras\ no\ programadas\ (min)}{Tiempo\ disponible\ de\ operación\ (min)} * 100\%$$

$$Up\ time = 100\% - Down\ Time\ \% \quad (1.7)$$

1.3.1.5. Disponibilidad Operacional (DOP)

La Disponibilidad Operacional es el porcentaje de tiempo efectivo utilizado para producir unidades. En este punto se incluye el promedio de paras tomado en función de un histórico (Ideal: histórico de 3 a 6 meses), es decir un promedio de los últimos Up Time mensuales.

Adicionalmente se incluye un porcentaje de mejora basado en benchmark, tendencias, demanda, eventos futuros, sentido común, experiencia, ayudas en el proceso, entre otros. (Heizer y Render, 2009).

$$\text{Disponibilidad Operacional} = \overline{UT} + \%mejora$$

$$\text{Disponibilidad Operacional} = 100\% - \overline{DT} + \%mejora \quad (1.8)$$

1.3.1.6. Tiempo real de procesamiento o Actual Takt Time (ATT)

Es el tiempo real de operación. Esta es la velocidad a la que corre la cadena productiva o el tiempo que tarda una unidad en pasar por una estación de trabajo. Este tiempo es menor al Takt Time debido a que debe compensar la disponibilidad operacional de la planta para alcanzar a producir la demanda de unidades del cliente. Esto significa que la producción no es ideal, existen pérdidas de tiempo, paras no programadas que afectan las expectativas de producción, por lo cual se debe trabajar a un ritmo más acelerado. (Heizer y Render, 2009).

$$\text{Actual Takt Time} = \text{Takt Time} * \text{Disponibilidad Operacional} \quad (1.9)$$

1.3.1.7. Tiempo de Ciclo

El tiempo de ciclo es la cantidad de tiempo que le toma a los trabajadores completar su operación o secuencia de trabajo. Este tiempo representa la velocidad a la que los trabajadores completan las operaciones asignadas de su secuencia de trabajo. (Heizer y Render, 2009).

$$\text{Tiempo de Ciclo} = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Producto requerido por día (en unidades)}} \quad (1.10)$$

La determinación del número mínimo de estaciones de trabajo teóricamente se lo puede obtener de la siguiente manera:

$$\text{Número}_{\text{min estaciones}} = \frac{\text{Suma de tiempos de las tareas}}{\text{Tiempo de Ciclo}} \quad (1.11)$$

1.3.1.8. Valor Agregado y Base Engineering Content (BEC)

El BEC es el tiempo que se demora el operador en realizar actividades que agreguen valor en el producto. El Valor Agregado es un porcentaje del tiempo de valor agregado respecto del tiempo de ciclo. (Heizer y Render, 2009). Es decir:

$$\%Valor\ agregado = \frac{\sum BEC}{\sum Tiempo\ de\ Ciclo} * 100\% \quad (1.12)$$

A continuación, se puede tener algunos ejemplos

¿Qué es BEC?

- Soldar
- Pintar
- Torquear
- Instalar

¿Qué no es BEC?

- Caminar
- Tomar herramienta
- Inspeccionar
- Reparar

1.3.1.9. Eficiencia de Ciclo o Sigma CT

El Sigma CT representa cuán eficiente es la operación respecto al Actual Takt Time. Compara el tiempo de ciclo con el ATT para comprobar si existe exceso de personal o exceso de carga de trabajo.

Lo ideal en plantas manufactureras es que esta eficiencia esté por encima del 90%. (Heizer y Render, 2009).

$$Sigma\ CT = \frac{Tiempo\ de\ ciclo\ (min)}{Actual\ Takt\ Time\ (min)} * 100\% \quad (1.13)$$

1.3.2. Trabajo estandarizado

El trabajo estandarizado es una de las herramientas del Sistema de Calidad QSB (Quality System Basic), y la mejora del mismo es un proceso interminable, ya que su evaluación en cada puesto de trabajo nos permite de alguna manera conseguir el objetivo final que es el mejoramiento continuo para alcanzar una calidad de clase mundial.

Entre los beneficios del trabajo estandarizado son:

- Documentar el proceso actual para todos los turnos
- Reducir las variaciones del proceso
- Formación más fácil de nuevos operarios
- Reducción de accidentes y lesiones
- Establecer un punto de partida para las actividades de mejora.

1.3.2.1. Hoja de trabajo estandarizado cíclico

Documento que describe la forma cómo se debe realizar una actividad con seguridad, eficiencia y garantizando altos niveles de calidad. Es un trabajo realizado según una secuencia de elementos (operaciones) repetidamente ciclo tras ciclo. Se rige por un Actual Takt Time (ATT).

1.3.2.1.1. Cuadro de elementos

La secuencia de operaciones o de elementos de trabajo se debe colocar en orden priorizando su fácil comprensión ya que esta lista de actividades dará al operario la secuencia de trabajo que debe seguir.




1.3.2.1.2. Cuadro de tiempos

En este punto se describe los tiempos ponderados de caminata, trabajo y ciclo de acuerdo con el mix de producción. Se puede visualizar el ATT y el tiempo que dispone el operador respecto al tiempo de ciclo.

1.3.2.1.3. Simbología



Cada elemento de trabajo es representado con un símbolo que lo clasifica según su tipo. A continuación, se muestra los símbolos y su significado dentro de la hoja de trabajo estandarizado:

Tabla 1.1. Simbología en hoja de trabajo estandarizado.

	Símbolo	Significado	Función
Seguridad		Este símbolo es utilizado cuando el elemento/paso principal tiene algún riesgo de seguridad para el operador y la eliminación de este riesgo depende del correcto seguimiento del trabajo estandarizado.	La utilización de este símbolo proviene de un análisis de riesgo y alerta al operador de un posible accidente.
Proceso crítico		Este símbolo es utilizado cuando el elemento/paso principal está relacionado con un ítem crítico para la calidad del producto. Es crítico cuando en el AMEF posee una severidad entre 9 y 10.	La utilización de este símbolo proviene de un análisis AMEF y alerta al operador de un posible problema de calidad
Secuencia mandatoria		Este símbolo es utilizado cuando el elemento/paso principal exige que el proceso sea realizado en una determinada secuencia, definida por ingeniería o por análisis de proceso.	La utilización de este símbolo proviene de un análisis AMEF o de acuerdo con la hoja de procesos y alerta al operador de un posible problema de montaje

(Fuente: Heizer y Rende)

Continuación tabla 1.1.

Chequeo de Calidad		Este símbolo es utilizado cuando el elemento/paso principal está relacionado con verificaciones del proceso. No utilizar sólo controles visuales, sino otras como tocar, marcar, presionar, girar, etc.	Torna visible una vulnerabilidad del proceso que necesita de verificación manual. El objetivo es generar un proceso robusto para lograr la eliminación del control de calidad
Ambiente		Este símbolo es utilizado cuando el elemento/paso principal impacta al medio ambiente a través de la generación de residuos o el consumo de estos.	La utilización de este símbolo proviene de un análisis de impacto ambiental.

(Fuente: Heizer y Render)

1.3.2.2. Hoja de elemento de trabajo (HET)

En esta hoja se describe a detalle cada una de las operaciones (elemento) de la secuencia de trabajo de la hoja de trabajo estandarizado. Se debe dividir el elemento en la mayor cantidad de pasos principales que sean posibles. Los pasos principales deben contener un punto clave y una razón por la cual se lo realiza.

Paso principal ¿Qué?: Un paso principal dentro de un elemento es una acción necesaria para completar exitosamente el elemento.

Punto clave ¿Cómo?: Los puntos clave describen cómo se ejecutará el paso principal, sin embargo, no todos los pasos principales requieren un cómo. En esta sección se debe colocar a detalle la información adicional que requiere el operador para realizar con éxito la actividad sin que exista una afectación en su seguridad.

Razón ¿Por qué?: En esta zona se describe cuál es la razón para realizar la operación de manera que se detalla en los pasos principales y puntos clave. Es importante realizarse las preguntas: ¿Por qué tengo que realizar la operación de esta forma?, ¿Cuál es la consecuencia de no realizar la operación como se indica?

1.4. Estudio de Tiempo

El estudio de tiempo se basa en la utilización de diversas técnicas para fijar el tiempo que un trabajador calificado como normal invierte en realizar una tarea.

1.4.1. Medición del tiempo

Para la medición del tiempo se usa los cronómetros, los cuales dependen de la apreciación del operario, de cuando inicia y cuando termina determinada acción.

Cada elemento de la operación debe ser delimitado de tal forma que exista un inicio y un final, los cuales puedan ser identificados claramente.

Existen dos formas de realizar las lecturas:

- Método de cronometraje acumulativo: Se basar en hacer funcionar el cronometro de forma continua durante el estudio. Se inicia el cronometraje con el primer elemento y se termina con el último elemento, tomando el tiempo al final de cada elemento y restándolo al final. Con ayuda de cronómetros digitales esta resta se puede realizar automáticamente. (Salazar, 2016).
- Método de cronometraje con vuelta a cero: Se trata de tomar el tiempo de cada elemento de manera directa, es decir tomar cada tiempo y para un nuevo elemento o el mismo volver a cero el cronómetro. (Salazar, 2016).

1.4.2. Observaciones necesarias para calcular tiempo normal

La cantidad de ciclos que deben ser observados, para obtener un tiempo medio representativo, se puede determinar mediante el criterio de General Electric, en el cual dependiendo del tiempo de ciclo se determina el número de observaciones requeridas para el estudio. (García, 2005, págs. 204-209)

Tabla 1.2. Número de ciclos a observar al utilizar el Criterio General Electric.

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

(Fuente: Adaptado de García)

1.4.3. Valoración del ritmo de trabajo

En el estudio de tiempos los temas más discutidos son la valoración de ritmo de trabajo y los suplementos. Su objetivo es determinar el tiempo tipo para poder fijar el volumen de trabajo de cada puesto en la línea. El estudio de tiempos no es una ciencia exacta, a pesar de que se ha realizado una gran cantidad de investigaciones. Sin embargo, es fundamental para prever algunos factores como recuperarse de la fatiga, siendo en gran parte cuestión de criterio. (García, 2005)

Otro aspecto importante es la calificación de la actuación con lo cual se puede determinar un equivalente del tiempo requerido por un operario normal del elemento estudiado. Tomando como un operario normal a un trabajador competente y experimentado, que se encuentra trabajando en condiciones normales, a un ritmo ni demasiado lento ni demasiado rápido. (García, 2005).

Tabla 1.3. Calificación de la actuación.

HABILIDAD		ESFUERZO		
Habilísimo	+0.15	Excesivo	+0.15	Habilidad. Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador
Excelente	+0.10	Excelente	+0.10	
Bueno	+0.05	Bueno	+0.05	Esfuerzo. Es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.
Medio	0.00	Medio	0.00	
Regular	-0.05	Regular	-0.05	
Malo	-0.10	Malo	-0.10	Condiciones. Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afectan la operación
Torpe	-0.15	Torpe	-0.15	
CONDICIONES		CONSISTENCIA		
Bueno	+0.05	Buena	+0.05	Consistencia. Son los valores de tiempo que realiza el operario que se repiten en forma constante o inconstante.
Media	0.00	Media	0.00	
Mala	-0.05	Mala	-0.05	

(Fuente: Adaptado de García)

En la tabla 1.3 se puede ver los diferentes índices a considerarse que dependen de la habilidad de operario, de su esfuerzo, de las condiciones de trabajo y la consistencia del trabajador, estos índices son sumados para calcular el ID (índice de desempeño).

Por consiguiente, el tiempo normal expresado matemáticamente será el tiempo promedio de cada elemento, considerando el índice de desempeño.

$$TN = \bar{T} * (1 + ID) \quad (1.14)$$

ID: índice de desempeño, es el índice que contiene las consideraciones de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, TN: Tiempo normal

1.4.4. Requisitos de un buen sistema de valoración

Lo más importante es la exactitud. Sin embargo, no se puede esperar que los datos sean completamente coherentes. La calificación del operador debe realizarse en el curso de las observaciones. Se debe evaluar, la destreza, la ausencia de movimientos falsos y el ritmo. Una vez juzgada y anotado nada debe cambiarse. Si existe duda debe estudiarse nuevamente para aceptar o desechar la información recopilada. (García, 2005)

1.4.5. Suplemento del estudio de tiempos

Estos suplementos son utilizados para considerar: las necesidades personales como descansos para ir al baño o tomar agua, demoras inevitables en el trabajo como faltas de material y descomposturas, y la fatiga del trabajador. (Chase & Jacobs, 2009).

Para calcular los suplementos por fatiga se tiene una cantidad contante y una cantidad variable que depende de algunos factores que deben tenerse en cuenta entre los que tenemos:

- a) Trabajo de pie
- b) Postura anormal
- c) Levantamiento de pesos
- d) Intensidad de luz
- e) Calidad de aire
- f) Tensión visual
- g) Tensión auditiva
- h) Monotonía metal
- i) Monotonía física

La parte constante del suplemento (suplemento mínimo), que representa lo que un obrero necesita al realizar su trabajo sentado y en buenas condiciones, utilizando sus manos. Comúnmente es usado un 4% tanto para hombres como para mujeres.

La parte variable sólo se añade cuando se tiene malas condiciones de trabajo y no se las puede mejorar. (García, 2005). Se lo puede calcular de la siguiente manera:

$$TE = TN * (1 + \text{suplentos}) \quad (1.15)$$

operación de su interés, además la simulación ayuda a entender cómo se desempeña un proceso en el tiempo y como se podría mejorarlo. (Krajewski, Ritzman, Malhotra, 2013)

Una vez concluido el modelo de simulación los dueños del sistema real tendrán una herramienta que les permita realizar distintas proyecciones, en distintos escenarios a lo largo del tiempo. (Marmolejo, 2016).

1.5.2. Descripción del software FlexSim

Según Marmolejo (2016) considerando los cambios en la tecnología de simulación, al público que está dirigido y las necesidades de los clientes, se ha elaborado un software centrado en la facilidad y uso correcto de la herramienta de simulación. El software de simulación FlexSim se postula como un líder en funcionalidad y visualización 3D.

Las razones para usar FlexSim como herramienta de simulación son las siguientes:

- Gran cantidad de pre-construidos que permiten realizar situaciones complejas sin la necesidad de escribir códigos.
- Es orientado a objetos, lo que permite mejor visualización del flujo de producción.
- Permite importar objetos de distintos paquetes de diseño como AutoCAD, Solid Works, etc.
- La generación de distintos escenarios y condiciones variadas es fácil de programar.
- Se puede realizar gráficas y reportes estadísticos a detalle.

Este software a sido usado en operaciones de contenedores en puertos, empresas de manufactura, en minería, en centros aeropostales y ha probado ser una herramienta clave para mejorar, al dar respuestas acertadas a los problemas en cuestión.

La gran versatilidad del software es debida a que su funcionamiento se basa en diferentes niveles de detalle, es decir desde el más básico en el cual únicamente se tiene las estaciones el programa ya puede realizar una simulación que no considera muchas variables, pero incrementando las consideraciones se puede llegar a considerar la cantidad de trabajadores, las rutas que estos deben seguir, la escala real de las instalaciones, la velocidad de cada uno de los trabajadores y obtener el estado de cada objeto en tiempo real a lo largo de la simulación.

1.5.3. Principales recursos del software a utilizar

Source y Sink: Estos objetos son utilizados para iniciar y finalizar el flujo de las unidades. En la fuente (source) se puede definir el tipo de elemento que fluirá por la línea (material prima), forma de llegada de la materia prima que puede ser por lotes, o con una periodicidad de llegada contante, etc.

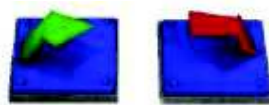


Figura 1.4. Source y Sink respectivamente
(Fuente: Marmolejo)

Queue: Este objeto puede ser usado para representar colas o líneas en espera. Se puede extraer información del tiempo de permanencia de cada unidad que pasa por este objeto, así como también definir el número máximo de unidades que tiene capacidad



Figura 1.5. Queue
(Fuente: Marmolejo)

Processor, MultiProcessor y Combiner: Los tres objetos son lugares que obligan a que el producto permanezca un tiempo determinado, lo que representaría el tiempo que ocupa una estación para realizar su tarea. El más simple es el Processor, en él se puede definir tiempos de preparación (Setups), el tiempo de operación y llamar a uno o más operarios. Un sistema más complejo es el objeto Multiprocessor que puede además de las mismas opciones del processor, definir operaciones subsecuentes en un solo objeto. Y Combiner el cual es capaz de unir dos productos o empaquetarlos. De manera similar en que en el Queue se puede extraer información sobre el tiempo de entrada, de salida de cada unidad procesada por estos objetos.



Figura 1.6. (Izquierda) processor, (centro) multiprocesor y (derecha) combiner
(Fuente: Marmolejo)

Rack: Es utilizado para almacenar el producto, se puede definir en alto, ancho, su capacidad máxima, el tiempo mínimo de permanencia, entre otras.

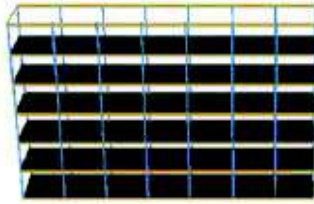


Figura 1.7. Rack
(Fuente: Marmolejo)

Network Nodes: Se utilizan para establecer la red de caminos que los operarios siguen, se puede añadir curvatura y definir distancias.



Figura 1.8. NetworkNodes
(Fuente: Marmolejo)

1.5.4. Aplicaciones y usos varios de flexim

Según Marmolejo (2016), se puede aplicar este software para simular una gran cantidad de modelos diferentes entre los cuales describe algunos:

- Sistemas pulled o pushed y el uso de la distribución Bernoulli: Hay modelos complejos, difíciles de modelar que se pueden simplificar mediante el uso de un sistema Pull en lugar de un Push. Como puede ser el caso de producción de distintos componentes electrónicos.
- Sistema de enrutamientos complejos: permite el seguimiento del de cada producto que es procesado, se lo puede usar para simular una célula de manufactura con diferentes productos que tienen que pasar por diferentes estaciones de trabajo, es decir cada producto tiene su propia ruta de operación.
- Lógica flexscript y prioridad de uso: se puede asignar una prioridad a la secuencia de tareas con el uso del lenguaje de programación flexscript.
- Programación de averías y mantenimiento en los equipos: La simulación de averías y paradas programadas o no, impacta directamente en la línea de producción se lo puede realizar con la herramienta MTBF/MTTR.
- Simulación de fluidos: Esta opción se emplea para líneas de producción donde se utiliza como material fluidos, como en plantas químicas y refinerías de petróleo

2. METODOLOGÍA

Elasto S.A. es una empresa que se dedica al desarrollo y fabricación de productos de poliuretano, que son reconocidos en el mercado local e internacional. La diversificación dentro de su organización permite suministrar autopartes a sus clientes, principalmente a ensambladoras de vehículos. Sus servicios incluyen la importación y logística de materiales, así como la entrega de productos entre los que se incluyen asientos, insonorizantes, tanques para combustible, radiadores y conjunto aro - neumático.

La empresa está ubicada en el sector de Carcelén industrial, en el norte de la ciudad de Quito-Ecuador, entre las calles Bartolomé Sánchez N74-04 y Antonio Basantes, Panamericana Norte Km 6 ½.

El presente proyecto está enfocado en la optimización de una de sus líneas de fabricación, de la cual identificaremos sus problemas, falencias y oportunidades de mejora, aplicando la filosofía de la manufactura esbelta.

2.1. Funcionamiento del proceso productivo de Elasto S.A.

2.1.1. Reconocimiento de la empresa

Se inicia el proyecto de mejora realizando varias visitas a la empresa con la finalidad de conocer claramente el proceso productivo de la planta y familiarizarse con su producto final. Primero se aprecia varias áreas de producción dentro de la empresa entre las cuales se distingue principalmente:

- La zona de costura, corte y confección.
- La línea de poliuretano y fabricación de esponjas
- La zona de tapicería de asientos de vehículos y motos
- La línea de tanques de combustible
- La zona de ensamble aro-llanta
- La zona de insonorizantes

Dentro del portafolio de productos que actualmente produce la empresa se encuentran los siguientes:








- Asientos automotrices para vehículos tipo Sedán, SUV y camionetas
- Asientos para motocicletas
- Diseño y elaboración de forros de todo tipo de asientos
- Tanques de gasolina para vehículos tipo Sedán

- Ensamble aro-llanta de vehículos tipo Sedán y camionetas
- Esponjas insonorizantes para paneles del compartimento motor
- Re tapizado de asientos de furgones, buses y pedidos especiales

La empresa Elasto S.A. cuenta con un sistema de fabricación para la elaboración de casi todos los elementos que componen los asientos que produce. Es decir, abarca buena parte de la fabricación del asiento elaborando la esponja (base, espaldar y cabezales), confeccionado de forros, ensamblado y tapizado de las partes del asiento.

Los clientes de la empresa Elasto S.A. son compañías de marcas reconocidas en el mercado nacional e internacional los mismos que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2.1 Clientes, marcas y modelos de la empresa Elasto S.A.

Compañía	Marca	Modelo	Tipo	Imagen
Aymesa Automóviles del Ecuador S.A. 	Kia	Cerato	Sedán	
General Motors Omnibus BB-Ecuador 	Chevrolet	Aveo Family	Sedán	
	Chevrolet	Sail 1.4	Sedán	
	Chevrolet	Nuevo Sail 1.5 2018	Sedán	
	Chevrolet Suzuki	Grand Vitara SZ	SUV	
	Chevrolet Isuzu	D-Max	Camioneta Pick Cap	
Volkswagen AG 	Volkswagen	Amarok	Camioneta Pick Cap	

(Fuente: Elasto S.A.)

Para el presente trabajo de titulación, la empresa Elasto S.A. nos ha proporcionado la información sobre la demanda de su mayor cliente, que consume casi la totalidad de su producción anual, General Motors Omnibus BB.

Elasto S.A. basa su producción en juegos de asientos completos para vehículos de cinco ocupantes, salvo ciertas excepciones como camionetas de cabina simple para dos ocupantes. En la zona de tapicería se tiene las siguientes líneas de producción:

- Dos asientos delanteros
 - Conductor (Lado derecho)
 - Pasajero (Lado izquierdo)

- Asiento posterior
 - Base posterior
 - Espaldar posterior
 - Apoyabrazos central

- Cabezal móvil
 - Dos cabezales delanteros
 - Tres cabezales posteriores

El área conflictiva en temas de producción y calidad es el área de tapicería de asientos delanteros, por lo que es el centro de estudio para el presente trabajo de titulación.

Los asientos que la empresa Elasto S.A. produce son variados dependiendo del modelo de vehículo, sin embargo, todos siguen la misma configuración: estructura, esponja y forro. Se diferencian entre sí por la calidad de los materiales, el tamaño de los elementos que conforman el asiento, la dificultad de fabricación y los mecanismos que poseen.

Los elementos fundamentales que componen los asientos automotrices son tres:

- Estructura metálica interna.

Este elemento es esencial dentro de un asiento ya que es el responsable de brindar soporte y rigidez al asiento, además de ser el componente en el cual se encuentran los mecanismos de elevación, reclinación y movimiento del asiento. Gracias a la estructura metálica interna, el asiento es fijado a la carrocería del vehículo al momento de su instalación.



Figura 2.1. Estructura base y espaldar.
(Fuente: propia)

- Esponja de poliuretano expandido

La esponja brinda la seguridad, el confort y la forma característica para cada tipo de asiento. Se la coloca encima de la estructura metálica interna, está hecha de poliuretano expandido con pequeñas varillas metálicas en su interior que servirán de punto de unión con los forros de la tapicería.

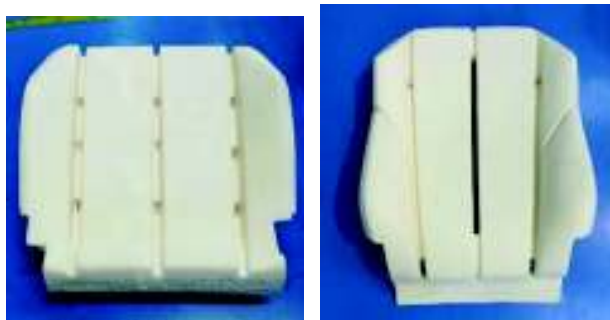


Figura 2.2. Esponja base y espaldar.
(Fuente: propia)

- Forro de tela

El forro de tela protege y cierra los espacios visibles del interior del asiento. El forro tiene los detalles estéticos como cortes, confección y terminados que serán la imagen de presentación.



Figura 2.3. Forro espaldar y forro base.
(Fuente: propia)

2.2. Identificación de las oportunidades de mejora

Para detectar los problemas que se presentan en la línea de ensamble se realizó un taller en piso, que consiste en recorrer las instalaciones observando, detectando y analizando todo aquello que se contraponga a la manufactura esbelta.

Estos problemas dentro de la línea de tapicería interfieren con el flujo normal de ensamblaje de las partes a lo largo del proceso, la cantidad tiempo perdido observado representan potenciales oportunidades de mejora con significativo impacto.

Adicionalmente se identificó problemas de afectan a la calidad del producto final o son potenciales riesgos de seguridad para los trabajadores. En la siguiente tabla se muestra un resumen de los problemas detectados:

Tabla 2.2. Problemas detectados en la línea de producción.

ÍTEM	OBSERVACIONES <i>IN SITU</i>	RESUMEN DEL PROBLEMA
BANDA TRANSPORTADORA	La altura de la mesa transportadora dificulta las acciones de planchado y revisión de calidad	Se nota la dificultad de las personas en la zona de planchado y en la estación de verificación al momento de realizar su actividad.
	La banda transportadora presenta suciedad y contaminantes. No se realiza una limpieza periódica	Los asientos llegan a tener contacto directo con la banda transportadora que contiene suciedades, manchas y posibles fuentes de contaminación de la tela.
CUELLOS DE BOTELLA	Esperas en la línea por desbalanceo de cargas de trabajo	La diferencia de tiempos entre estaciones de trabajo es evidente. Se requiere balanceo de cargas de trabajo
	El planchado no se lo realiza de una misma manera, sino que se tiene movimientos aleatorios de la plancha	Esta operación no está estandarizada ni se tiene mayor atención en las zonas más conflictivas de cada tipo de asiento. Se requiere capacitación para los trabajadores.
	La limpieza de manchas la realizan las mismas personas que planchan por lo que realizan más movimientos y cambios de herramientas	Si existe una mancha en la tela, la persona que plancha está encargada de la limpieza, lo cual demora el planchado de los asientos. Adicionalmente, si existe un reporte de manchas en la estación de verificación, la persona que plancha debe dejar su actividad para realizar la limpieza.
ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN / CONTROL DE DEFECTOS	La estación de verificación de calidad se encuentra al final de la banda transportadora y controla la velocidad de avance de la línea.	Al final de la banda transportadora existe un sensor que detecta la presencia de un asiento e inmediatamente detiene el movimiento de la banda transportadora, la misma que no avanza hasta que el operario de calidad termine de inspeccionar los asientos en este punto.

(Fuente: Propia)

Continuación tabla 2.2.

ESTACIONES DE TRABAJO	Estaciones de trabajo no están bien definidas.	El lugar de trabajo de los operarios no es un espacio bien definido ni cuenta con todo el material y las herramientas necesarias.
	Demasiada distancia de movilidad para alcanzar el material de trabajo.	Materiales no están al alcance de los operarios para minimizar sus movimientos y permitir un flujo continuo. Partes subensambladas se encuentran en el piso.
	Ausencia de secuencia de trabajo.	No existe un trabajo estandarizado de la secuencia de ensamble de asientos en cada estación de trabajo
MÁQUINAS, MATERIAL Y ESTRUCTURAS	Máquina de termo-sellado innecesaria	Presencia de máquina de termo-sellado sin ser utilizada y dentro de la línea productiva
	Elementos subensamblados se encuentran en el piso junto a las estaciones de trabajo de la línea de tapicería	Los asientos en el piso, terminados y en proceso, dificultan el movimiento de las personas y alargan los tiempos de trabajo debido a que no es una ubicación cercana a las estaciones.
	Racks no identificados correctamente o en mal estado	Los Racks vacíos aún se encuentran en la línea, además que no están correctamente identificados
LAYOUT Y DISEÑO DE LA LÍNEA	Línea principal de trabajo no se encuentra correctamente definida.	No se distingue el recorrido del asiento sobre la línea de ensamble.
	Se desconoce la velocidad de la línea de ensamble de tapizado de asientos delanteros.	Los operarios controlan la velocidad de producción de asientos de la línea de tapizado.
	Diferencia de velocidades entre lado conductor y lado pasajero	La línea izquierda (asiento conductor) presenta mayor retraso. Se debe identificar la causa
SEGURIDAD	Cables en el piso	Riesgos físicos. Posibilidad de accidente
	Faltan alfombras antifatiga	El equipamiento de las estaciones debe contener alfombras antifatiga debido a la operación y el tiempo que los operarios pasan de pie.

(Fuente: Propia)

A continuación, se muestra la evidencia fotográfica de los problemas más relevantes:

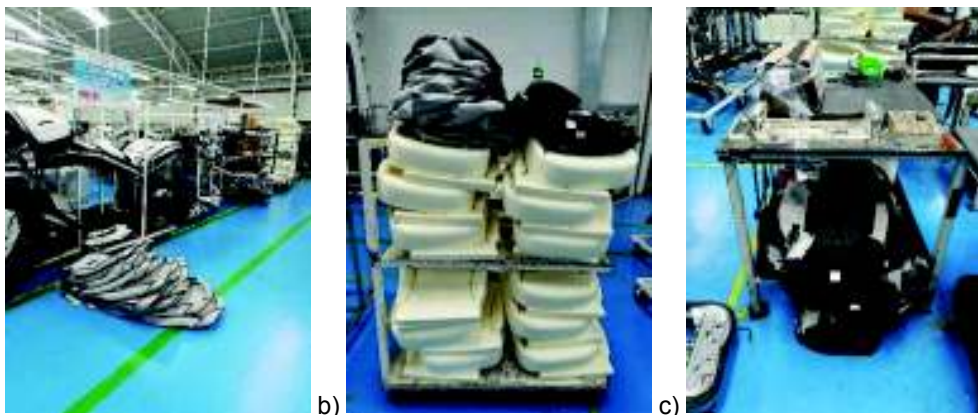


Figura 2.4. Presentación del material: a) Forros en el piso; b) Acúmulo de esponjas y forros en el mismo rack; c) Forros en sitio incorrecto.

(Fuente: propia)

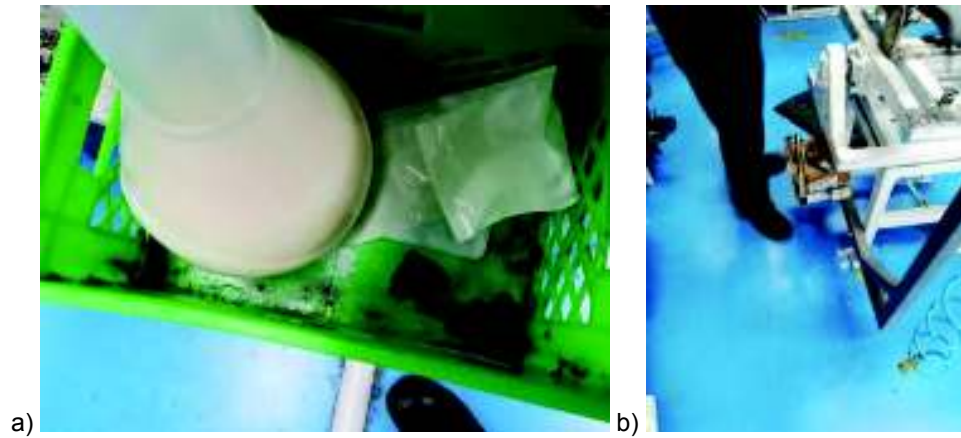


Figura 2.5. Presentación del material:
 a) Desorden y limpieza; b) No está definido un lugar para las herramientas.
 (Fuente: propia)

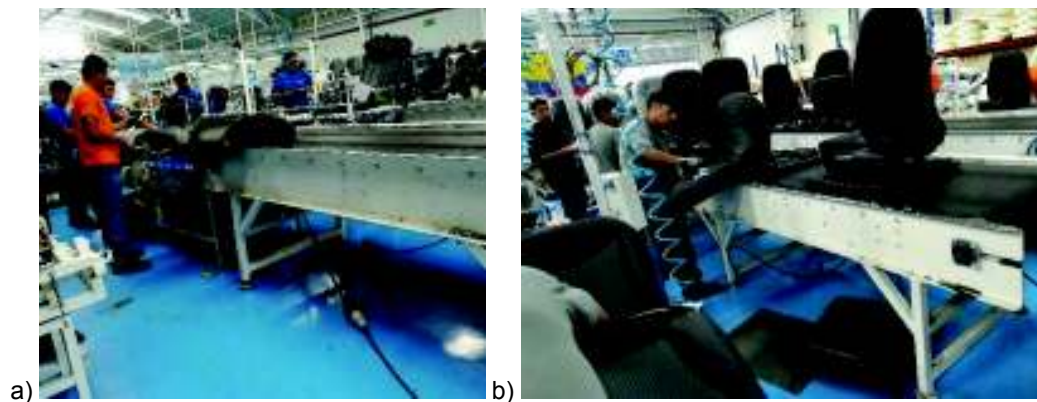


Figura 2.6. Objetos en el suelo
 a) Cables de poder de motor en el piso de la línea de asientos delanteros; b) Bandejas de transporte en piso.
 (Fuente: propia)



Figura 2.7. Cuellos de botella
 a) Cuellos de botella en banda transportadora; b) Asientos en el piso, sobreproducción.
 (Fuente: propia)

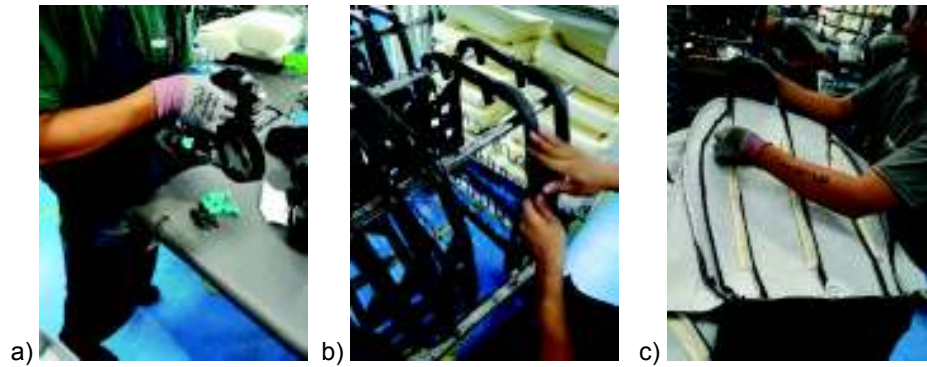


Figura 2.8. Operaciones de preparación de material
 a) Punta plástica en moldura lateral pequeña; b) Pegado de felpas;
 c) Pasado de varilla en forro.
 (Fuente: propia)

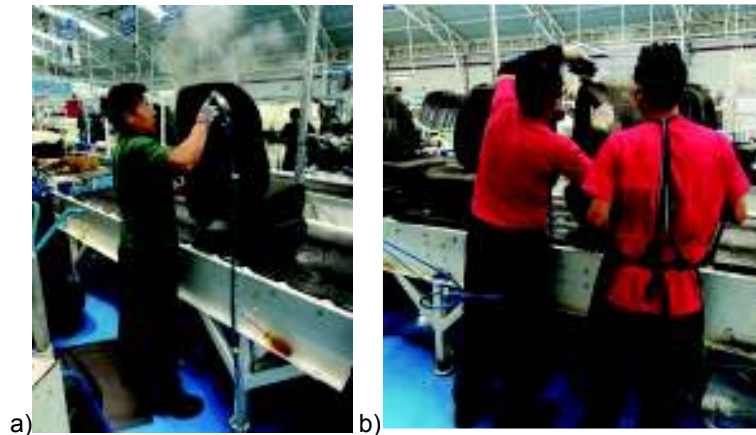


Figura 2.9. Altura de la banda transportadora
 a) Movimientos anti ergonómicos; b) Riesgo por manguera de vapor de la plancha.
 (Fuente: propia)

2.3. Recolección de información

2.3.1. Información de producción

Actualmente la empresa maneja un proceso de fabricación en la línea de asientos delanteros bajo los siguientes parámetros de producción:

Jornada de trabajo

- Hora de inicio de turno: 7:00 am
- Hora de fin de turno: 16:00 pm

Número de empleados las líneas de tapicería asientos delanteros:

- 10 personas asientos delanteros
- 2 personas en estación de verificación

Modalidad de fabricación:

- Por lotes de 24 unidades o juegos de asientos (Elasto S.A.)
- Objetivo diario de 135 juegos de asientos

Cabe recalcar que no se cumple con la jornada laboral establecida, ya que hasta la empresa reconoce la utilización de horas extras para completar la producción diaria. Lo que produce un agotamiento, falta de rendimiento en los empleados y eleva el costo de producción.

2.3.2. Definición de operaciones y secuencia de trabajo

Una vez familiarizados con el proceso de fabricación, se debe conocer a detalle cada una de las operaciones y entender el por qué de cada una de ellas. Es por eso que se procedió a observar y definir claramente cómo se dan las actividades del proceso de ensamblaje de partes en el producto final.

En primer lugar, se identifica los tipos de asientos según el modelo del vehículo al que pertenecen, siendo estos para el cliente General Motors Omnibus BB y que son los siguientes: Aveo (KT 7), Sail 2018 (SGM 318 o S3), Grand Vitara Suzuki SZ (J3) y D MAX (RT 95). A pesar de que estos modelos son fabricados en la misma línea de ensamble, cada uno de ellos sigue una secuencia diferente a través de las estaciones de trabajo. Esta secuencia se detalla en los siguientes flujos de procesos:

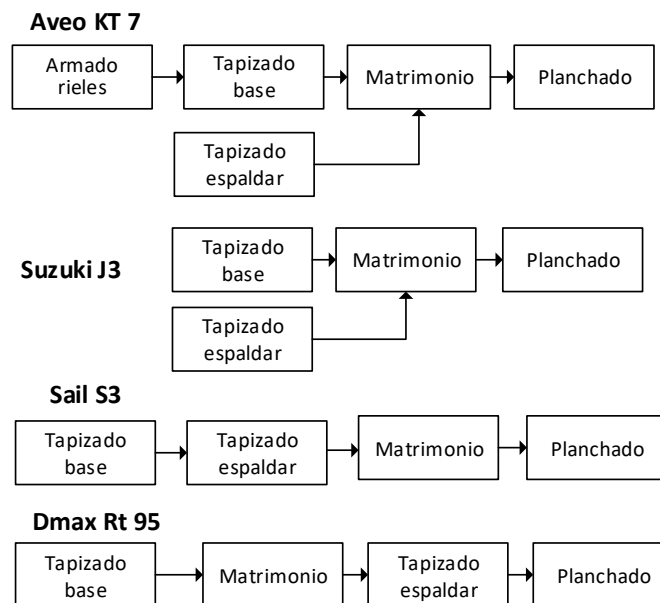


Figura 2.10. Flujo de proceso de los diferentes modelos.
(Fuente: Propia)

Como se puede notar, la secuencia por la que pasa cada modelo difieren entre sí, por lo cual la línea de producción debe ser flexible a ese cambio. La flexibilidad de la línea se la verifica cambiado el módulo y que el flujo de producto no se vea mayormente afectado.

Se evidencia también que entre cada lote se tiene un tiempo de espera en el que se prepara el material (felpas, molduras, estructuras, forros) para posteriormente empezar la producción de un nuevo lote de un modelo. Durante este tiempo todos los operarios están realizando esta actividad y la línea no está produciendo, es decir, no están saliendo unidades terminadas al final de la línea de producción y este es justamente uno de los principales problemas de esta línea de ensamble.

Por otro lado, considerando volumen de producción, además del número de productos se clasifica este proceso como una línea de ensamble. Por lo cual se vio la necesidad de definir y estandarizar la mayor cantidad de actividades posibles.

Con esto en mente mediante la observación y supervisión, se procede a identificar los elementos que componen cada una de las estaciones de trabajo y modelo de asiento, que se definió previamente (Figura 2.10). Las operaciones de preparación de material también se las considera en las siguientes tablas.

Tabla 2.3. Identificación de elementos y agrupamiento modelo Aveo Kt7.

Pasar varillas transversales y longitudinales	Preparación del material
Pasar varilla al forro espaldares	
Pegar felpas en la estructura del espaldar	
Poner vaselina en los resortes del espaldar	
Ubicar riel izquierdo, derecho y elementos transversales	Armado de rieles
Tapizado inicial esponja base	Bases delanteras
Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker	
Colocar estructura a la esponja base y cinturón	
Colocar mecanismo reclinable (sin torquear)	Espaldares delanteros
Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	
Tapizado esponja espaldar	
Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	
Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada	Matrimonio delantero
Manijas plásticas	
Planchar asiento delantero	Planchado

(Fuente: Propia)

Tabla 2.4. Identificación de elementos y agrupamiento modelo Sail S3.

Colocación felpas	Preparación del material
Tapizado esponja base	Bases delanteras
Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	
Colocar esponja espaldar	Espaldares delanteros
Poner forro en la parte superior y colocar bujes	
Tapizado espaldar	
Colocar buckle, torquear y marcar	Matrimonio delantero
Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	
Colocar manija plástica y tapa del mecanismo reclinable	
Comprobar mecanismo de elevación, reclinable y verificar	
Colocar manquito en palanca de movimiento	
Asegurar tapa posterior del forro	Planchado
Planchar asiento delantero	

(Fuente: Propia)

Tabla 2.5. Identificación de elementos y agrupamiento modelo Suzuki J3.

Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	Preparación del material
Pasar varilla al forro espaldar	
Tapizado esponja base	Bases delanteras
Colocar estructura esponja y sticker	
Colocarla en el jig la estructura y posicionar la esponja	Espaldares delanteros
Colocar moldura plástica interna	
Tapizado esponja espaldar	
Colocar Bujes y verificar asiento	
Unir espaldar con base	Matrimonio delantero
Colocar moldura plástica pequeña y cinturón	
Colocar moldura plástica grande	
Insertar manija plástica de mecanismo de reclinación	
Planchar asiento delantero	Planchado

(Fuente: Propia)

Tabla 2.6. Identificación de elementos y agrupamiento modelo Dmax Rt95.

Pasar varilla al forro base	Preparación del material
Insertar moldura plástica estructura de la base	
Pasar varilla al forro espaldares	
Tapizado esponja base	Bases delanteras
Colocar estructura esponja base y sticker	
Posicionar estructura de espaldar a base	Matrimonio delantero
Unir el espaldar con la base. Torquear	
Colocar moldura plástica lateral pequeña	
Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	
Colocar moldura plástica lateral grande	
Insertar mecanismo reclinable	
Colocar esponja espaldar RH sobre la estructura	
Tapizado esponja espaldar	Espaldares delanteros
Colocar bujes y funcionamiento	
Planchar asiento delantero	Planchado

(Fuente: Propia)

Nota: Torquear es un término utilizado por Elasto S.A. para definir la acción de dar el ajuste adecuado a los tornillos.

2.4. Cálculo y procesamiento de datos

2.4.1. Parámetros diarios en tiempos producción

En la empresa Elasto S.A. se tienen los siguientes parámetros bajo los cuales se produce diariamente:

Tabla 2.7. Horas de trabajo al día.

Inicio de la jornada	7:00:00	Fin de la jornada	16:00:00
Paras programadas	7:00 7:05	Comunicados de seguridad	5 min
	10:00 10:15	Refrigerio	15 min
	12:30 13:15	Almuerzo	45 min

(Fuente: Elasto S.A.)

La jornada laboral normal es de ocho horas diarias de producción sumada los 45 minutos destinados al almuerzo y 15 de refrigerio de los trabajadores. Dentro de la jornada de trabajo se contemplan paras programadas muy importantes para la capacitación diaria en temas de seguridad y un refrigerio que tiene como objetivo ser una pausa activa y motivar a los trabajadores.

Respecto a las horas extra, sólo se contempla el uso de las mismas cuando no se cumple con la producción planificada. Por lo general se trabaja una hora extra al día de martes a jueves, pero esto no está establecido como política y el objetivo es no realizar horas extras por lo cual no se las considera para el cálculo.

Entonces según Heizer y Render (2009):

$$TDO = \text{Tiempo programado real} - \sum (\text{paras programadas}) + H. \text{ extra}$$

$$TDO = 540 \text{ min} - \sum (5 \text{ min} + 15 \text{ min} + 45 \text{ min}) + 0 \text{ min}$$

$$TDO = 475 \text{ min (al día)} \quad (2.1)$$

En cuanto a la producción diaria, la demanda del cliente es de 135 juegos de asientos que incluyen dos asientos delanteros y un posterior. Por lo que:

$$Takt \text{ time} = \frac{\text{Tiempo disponible (min)}}{\text{Demanda (unidades)}}$$

$$Takt \text{ time} = \frac{475 \text{ (min)}}{135 \text{ (unidades)}}$$

$$Takt \text{ time} = 3,52 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} = 211,1 \frac{\text{segundos}}{\text{unidad}} \quad (2.2)$$

En cuanto respecta al histórico de paras no programadas, Elasto S.A. no lleva un registro minucioso en el cual se contabilice el tiempo perdido durante la producción. Sin embargo, los trabajadores supieron estimar cuantas veces se detiene la línea y por cuanto tiempo. Esta estimación es revisada y aceptada por el coordinador y la subgerente de producción y se muestra a continuación:

Tabla 2.8. Tiempo de paras no programadas.

Paras no programadas	Tiempo de para	Frecuencia de ocurrencia	Tiempo diario
Paras por necesidades personales	9 min	2 veces por día	18 min
Paras por control de calidad	2 min	6 veces por día	12 min
Paras por daño de banda transportadora y equipos	12 min	1 vez por semana	2,4 min
Paras por falta de material	4 min	4 veces por semana	3,2 min
		Σ Paras	35,6 min

(Fuente: Propia)

El Tiempo de inactividad o Down Time es la sumatoria de paras en la línea que no están programadas, pero se las debe contemplar y anticipar. Haciendo el cálculo correspondiente para determinar qué porcentaje representan los 35,6 minutos del tiempo disponible de operación se tiene:

$$Down\ time = \frac{\sum Paras\ no\ programadas\ (min)}{Tiempo\ disponible\ de\ operación\ (min)} * 100\%$$

$$Down\ time = \frac{35,6\ (min)}{475\ (min)} * 100\%$$

$$Down\ time = 7,5\ \% \quad (2.3)$$

Este resultado significa que existen pérdidas de tiempo en la línea y por consiguiente pérdida de unidades producidas. Por lo tanto, se debe aumentar la velocidad de flujo de la línea para compensar estas pérdidas o aumentar el objetivo diario de unidades a producir. Entonces el Tiempo de actividad o *Up Time* representa el tiempo efectivo que se utiliza para producir por lo que:

$$Up\ time = 100\% - Down\ Time\ \%$$

$$Up\ time = 100\% - 7,5\ \%$$

$$Up\ time = 92,5\ \% \quad (2.4)$$

En el caso de realizar mejoras que ayuden a producir mejor y más rápido, se las debe considerar como aporte a velocidad de la línea. En este caso el porcentaje de mejora es nulo, siendo la Disponibilidad Operacional equivalente al Tiempo de actividad (*Up time*):

$$Disponibilidad\ Operacional = \overline{UT} + \%mejora$$

$$Disponibilidad\ Operacional = 92,5\ \% + 0\ \% \quad (2.5)$$

$$Actual\ Takt\ Time = Takt\ Time * Disponibilidad\ Operacional$$

$$Actual\ Takt\ Time = 211,1\ \frac{segundos}{unidad} * 92,5\%$$

$$Actual\ Takt\ Time = 195,3\ \frac{segundos}{unidad} \quad (2.6)$$

Por lo tanto, el ATT (Actual Takt Time) sería la velocidad real a la que avanza un asiento por una estación de trabajo. Como se mencionó anteriormente, también se puede compensar las pérdidas aumentando el objetivo de unidades diarias a producir, por lo que se necesitaría un 7,5% adicional a las 135 unidades de la demanda del cliente. El nuevo objetivo por producir son 145 juegos de asientos diarios.

2.4.2. Toma de tiempos

La toma de datos se la realizo consecutivamente, es decir de lunes a viernes hasta concluir con el número de observaciones necesarias, con motivo de mejorar la veracidad de los datos. Se usó principalmente el método de cronometraje de vuelta a cero.

Como el tiempo disponible para producir o Tack time es de 3,52 min, según el criterio de General Electric (Tabla 1.2.) el número de observaciones recomendadas es de 15. La tabla de datos obtenidos se puede encontrar los anexos de I al VII.

2.4.3. Calculo de tiempo medio (TMO), desviación y error

El TMO para cada elemento del proceso, es el promedio de los tiempos correspondiente a dicho elemento, como se puede apreciar en el histograma se tiene una distribución aproximada a la normal por lo cual se usa el error y desviación estándar.

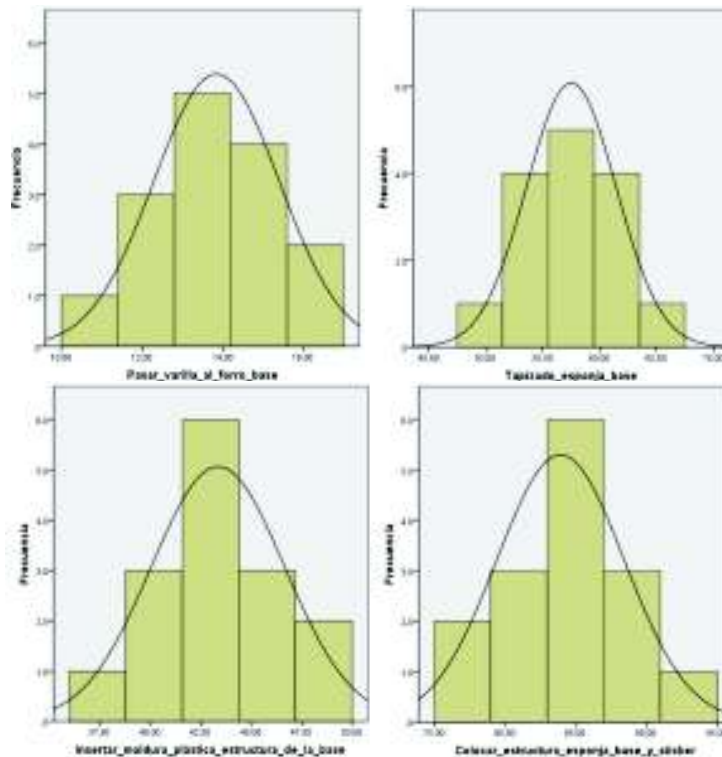


Figura 2.11. Histograma y campana de Gauss de algunas actividades del modelo Dmax Rt95.
(Fuente: Propia)

Desviación estándar

Donde n=15

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{14} \sum_{i=1}^n (x_i - TMO)^2} \quad (2.7)$$

Error estándar de la media

$$E = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{\sigma}{\sqrt{15}} \quad (2.8)$$

Ejemplo de cálculo para pasado de varillas modelo Dmax Rt95

$$TMO = \frac{10,7 + 13,8 + 14,6 + 15,6 + 13,8 + 15,8 + 15,5 + 12,5 + 16,5 + 13,6 + 12,5 + 12 + 14,4 + 12,4 + 14}{15}$$

$$TMO = 13,8 \text{ s} \quad (2.9)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(10,7 - 13,85)^2 + (13,8 - 13,85)^2 + (14,6 - 13,85)^2 + (15,6 - 13,85)^2 + \sum_{i=5}^n (x_i - TMO)^2}{14}}$$

$$\sigma = 1,56 \text{ s} \quad (2.10)$$

$$E = \frac{1,6}{\sqrt{15}} = 0,4 \text{ s}$$

$$E\% = \frac{E}{TMO} * 100 = \frac{0,4}{13,8} * 100 = 3\% \quad (2.11)$$

2.4.4. Valoración del ritmo de trabajo

En la valoración del ritmo de trabajo es fundamental el juicio de la persona que toma los datos, ya que debe ser capaz de calificar el nivel de habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia de los tiempos, cabe recalcar que esta valoración se la realiza en el momento de la toma de tiempos a cada uno de las actividades. Los valores se muestran en el Anexo (I al VIII). La forma de calificación se encuentra en la *Tabla 1.3. Calificación de la actuación* Tabla 1.3 en porcentaje.

$$ID = 1 + Habilidad + Esfuerzo + Condiciones + Consistencia \quad (2.12)$$

La consistencia se consideró de la siguiente forma, alta si el error indicado en la tabla 2.13 es:

- Error menor al 2,5% entonces consistencia buena (+0.05)
- Error entre 2,5% y 3,5%, consistencia media (0)
- Error mayor al 3,5%, consistencia mala (-0.05)

Con estas calificaciones se procede a calcular el índice de desempeño. A continuación, se realiza un ejemplo de cálculo para pasado de varillas modelo Dmax Rt95

$$\text{error} = 3\% \rightarrow \text{Consistencia} = 0$$

$$\text{Habilidad} = 0; \text{Esfuerzo} = 0; \text{Condiciones} = 0 \text{ (Anexo VII)}$$

$$ID = 1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1 \quad (2.13)$$

En este caso el índice de desempeño es 1, lo que indica que no se debe realizar alguna corrección al TMO de pasado de varillas.

2.4.5. Calculo de suplementos

En la Tabla 1.4 se puede observar los distintos tipos de suplementos los cuales se califican y justifican a continuación, para lo cual se debe considerar que en la línea únicamente trabajan hombres:

Tabla 2.9. Estimación de los suplementos.

Consideraciones	Justificación	
Suplemento constante	Por necesidades personales y fatiga	4%
Suplemento por fatiga de pie	Trabajo de pie	2%
Suplemento por postura anormal	Ligeramente incomoda	0%
Uso de la fuerza o de la energía muscular	Se alza alrededor de 5kg de peso	1%
Mala iluminación	Iluminación adecuada	0%
Concentración intensa	Trabajo de cierta presión	0%
Ruido	continuo, bajo y uso de EPP	0%
Tensión mental	Proceso bastante complejo	1%
Monotonía	Trabajo algo monótono	0%
Tedio	Trabajo algo aburrido	0%
	Suplementos	8%

(Fuente: Propia)

2.4.6. Obtención de tiempo normal y tiempo estándar

Con el índice de desempeño se calcula el tiempo normal como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** El tiempo estándar se lo calcula en base al tiempo normal y considerando los suplementos de tiempo.

$$TN = TMO \times ID \quad (2.14)$$

$$TE = TN \times (1 + \text{suplementos}) \quad (2.15)$$

Ejemplo de cálculo para pasado de varillas modelo Dmax Rt95.

$$TN = 13,8 \times 1 = 13,8 \text{ s}$$

$$TE = 13,8 \times (1 + 0,08) = 15 \text{ s} \quad (2.16)$$

Los resultados obtenidos para las diferentes actividades se los puede apreciar en las siguientes tablas, donde se puede encontrar el tiempo medio, el error, el índice de desempeño, el tiempo normal y estándar de cada actividad por modelo y lado de asiento.

Tabla 2.10. Calculo de tiempo estándar para modelo Dmax Rt95 asiento derecho.

Asiento derecho	Tiempo medio				ID	TN [s]	Suplemento		TE [s]
	TMO [s]	σ [s]	Error [s]	Error %			%	[s]	
Pasar varilla al forro base	13,8	1,6	0,4	3%	1,0	13,8	8%	1,1	15,0
Tapizado esponja base	57,5	3,9	1,0	2%	1,1	63,3	8%	5,1	68,3
Insertar moldura plástica estructura de la base	43,4	3,3	0,9	2%	1,1	45,5	8%	3,6	49,2
Colocar estructura esponja base y sticker	83,9	4,5	1,2	1%	1,1	92,3	8%	7,4	99,7
Posicionar estructura de espaldar a base	31,5	5,6	1,4	5%	1,0	31,5	8%	2,5	34,0
Unir el espaldar con la base. Torquear	19,4	2,0	0,5	3%	1,1	20,3	8%	1,6	22,0
Colocar moldura plástica lateral pequeña	27,5	3,5	0,9	3%	1,1	28,9	8%	2,3	31,2
Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	10,1	1,3	0,3	3%	1,1	10,6	8%	0,8	11,5
Colocar moldura plástica lateral grande	45,4	3,4	0,9	2%	1,1	49,9	8%	4,0	53,9
Insertar mecanismo reclinable	8,7	0,3	0,1	1%	1,1	9,1	8%	0,7	9,9
Colocar esponja espaldar RH sobre la estructura	19,1	1,5	0,4	2%	1,1	20,1	8%	1,6	21,7
Pasar varilla al forro espaldares	32,6	3,4	0,9	3%	1,0	32,6	8%	2,6	35,2
Tapizado esponja espaldar	135,7	11,6	3,0	2%	1,1	149,3	8%	11,9	161,3
Colocar bujes y funcionamiento	38,5	6,4	1,6	4%	1,0	38,5	8%	3,1	41,6
Planchado	197,7	3,0	0,8	0%	1,1	217,4	8%	17,4	234,8

(Fuente: Propia)

Tabla 2.11. Calculo de tiempo estándar para modelo Dmax Rt95 asiento izquierdo.

Asiento izquierdo	Tiempo medio				ID	TN [s]	Suplemento		TE [s]
	TMO [s]	σ [s]	Error [s]	Error %			%	[s]	
Pasar varilla al forro base	14,0	1,7	0,4	3%	1	14,0	8%	1,1	15,1
Tapizado esponja base	56,3	4,6	1,1	2%	1,1	61,9	8%	5,0	66,9
Insertar moldura plástica estructura de la base	36,4	2,9	0,8	2%	1,1	40,0	8%	3,2	43,2
Colocar estructura esponja base y sticker	85,7	6,8	1,8	2%	1,05	90,0	8%	7,2	97,1
Posicionar estructura de espaldar a base	23,9	3,2	0,8	3%	1	23,9	8%	1,9	25,8
Unir el espaldar con la base. Torquear	19,5	1,6	0,4	2%	1,1	21,5	8%	1,7	23,2
Colocar moldura plástica lateral pequeña	26,6	4,0	1,0	4%	1	26,6	8%	2,1	28,7
Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	64,9	5,6	1,4	2%	1,1	71,4	8%	5,7	77,2
Colocar moldura plástica lateral grande	44,7	3,2	0,8	2%	1,1	49,1	8%	3,9	53,0
Insertar mecanismo reclinable	8,6	0,3	0,1	1%	1,05	9,0	8%	0,7	9,7
Colocar esponja espaldar RH sobre la estructura	18,8	1,4	0,4	2%	1,05	19,8	8%	1,6	21,3
Pasar varilla al forro espaldares	32,0	3,2	0,8	3%	1	32,0	8%	2,6	34,6
Tapizado esponja espaldar	134,7	14,3	3,7	3%	1,1	148,1	8%	11,9	160,0
Colocar bujes y funcionamiento	37,6	6,2	1,6	4%	0,95	35,7	8%	2,9	38,5
Planchado	197,1	3,1	0,8	0%	1,1	216,8	8%	17,3	234,2

(Fuente: Propia)

Tabla 2.12. Calculo de tiempo estándar para modelo Sail S3 asiento derecho.

Asiento derecho	Tiempo medio				ID	TN [s]	Suplemento		TE [s]
	TMO [s]	σ [s]	Error [s]	Error %			%	[s]	
Tomar felta y pegar en base	40,4	2,4	0,6	2%	1,1	44,5	8%	3,6	48,0
Pegar felpas en espaldar	63,8	4,2	1,1	2%	1,1	70,2	8%	5,6	75,8
Tapizado esponja base	58,4	7,7	2,0	3%	1,1	64,2	8%	5,1	69,4
Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	84,1	11,2	2,9	3%	1,05	88,3	8%	7,1	95,3
Colocar esponja espaldar	15,7	1,0	0,3	2%	1,05	16,5	8%	1,3	17,8
Poner forro en la parte superior y colocar bujes	81,9	9,3	2,4	3%	1,05	86,0	8%	6,9	92,8
Tapizado espaldar	76,9	6,1	1,6	2%	1,1	84,6	8%	6,8	91,4
Colocar buckle, torqulear y marcar	27,0	3,3	0,8	3%	1,05	28,4	8%	2,3	30,6
Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	22,1	2,5	0,6	3%	1,05	23,2	8%	1,9	25,0
Colocar manija plástica y tapa del mecanismo reclinable	17,5	0,8	0,2	1%	1,05	18,4	8%	1,5	19,8
Comprobar mecanismo de elevación, reclinable y verificar	7,1	0,8	0,2	3%	1,05	7,5	8%	0,6	8,1
Colocar manquito en palanca de movimiento	6,9	0,8	0,2	3%	1	6,9	8%	0,6	7,5
Asegurar tapa posterior del forro	3,7	0,4	0,1	3%	1	3,7	8%	0,3	3,9
Planchado	90,0	2,6	0,7	1%	1,05	94,5	8%	7,6	102,1

(Fuente: Propia)

Tabla 2.13. Calculo de tiempo estándar para modelo Sail S3 asiento izquierdo.

Asiento izquierdo	Tiempo medio				ID	TN [s]	Suplemento		TE [s]
	TMO [s]	σ [s]	Error [s]	Error %			%	[s]	
Tomar felta y pegar en base	40,4	2,4	0,6	2%	1,1	44,5	8%	3,6	48,0
Pegar felpas en espaldar	63,8	4,2	1,1	2%	1,1	70,2	8%	5,6	75,8
Tapizado esponja base	58,5	7,5	1,9	3%	1,1	64,3	8%	5,1	69,4
Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	84,1	10,9	2,8	3%	1,05	88,3	8%	7,1	95,4
Colocar esponja espaldar	15,8	1,0	0,3	2%	1,05	16,6	8%	1,3	18,0
Poner forro en la parte superior y colocar bujes	78,2	5,2	1,3	2%	1,1	86,0	8%	6,9	92,9
Tapizado espaldar	76,9	6,1	1,6	2%	1,1	84,6	8%	6,8	91,4
Colocar buckle, torqulear y marcar	34,7	1,5	0,4	1%	1,1	38,1	8%	3,1	41,2
Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	40,7	2,9	0,8	2%	1,1	44,8	8%	3,6	48,4
Colocar manijas plástica y tapa del mecanismo reclinable	28,5	2,1	0,5	2%	1,05	30,0	8%	2,4	32,3
Comprobar mecanismo de elevación, reclinable y verificar	6,9	0,7	0,2	3%	1,05	7,2	8%	0,6	7,8
Colocar manquito en palanca de movimiento	7,0	0,8	0,2	3%	1	7,0	8%	0,6	7,6
Asegurar tapa posterior del forro	3,7	0,4	0,1	2%	1,05	3,9	8%	0,3	4,2
Planchado	91,9	2,8	0,7	1%	1,05	96,5	8%	7,7	104,2

(Fuente: Propia)

Tabla 2.14. Calculo de tiempo estándar para modelo Suzuki J3 asiento derecho.

Asiento derecho	Tiempo medio				ID	TN [s]	Suplemento		TE [s]
	TMO [s]	σ [s]	Error [s]	Error %			%	[s]	
Tapizado esponja base	44,0	5,2	1,3	3%	1,05	46,2	8%	3,7	49,9
Colocar estructura esponja y sticker	73,5	4,2	1,1	1%	1,1	80,8	8%	6,5	87,3
Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	8,1	1,3	0,3	4%	0,95	7,7	8%	0,6	8,3
Colocarla en el jig la estructura y posicionar la esponja	18,9	2,3	0,6	3%	1,05	19,8	8%	1,6	21,4
Colocar moldura plástica interna	16,4	1,2	0,3	2%	1,05	17,3	8%	1,4	18,6
Pasar varilla al forro espaldar	13,5	1,3	0,3	2%	1,05	14,2	8%	1,1	15,3
Tapizado esponja espaldar	41,3	3,5	0,9	2%	1,1	45,4	8%	3,6	49,0
Colocar Bujes y verificar asiento	35,5	2,1	0,5	1%	1,05	37,3	8%	3,0	40,3
Posicionar y unir espaldar con base	41,0	3,5	0,9	2%	1,1	45,1	8%	3,6	48,7
Colocar moldura plástica pequeña y cinturón	18,1	1,4	0,4	2%	1,1	19,9	8%	1,6	21,5
Colocar moldura plástica grande	19,8	1,3	0,3	2%	1,05	20,8	8%	1,7	22,5
Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	12,4	0,9	0,2	2%	1,05	13,0	8%	1,0	14,1
Planchado	107,2	2,2	0,6	1%	1,05	112,6	8%	9,0	121,6

(Fuente: Propia)

Tabla 2.15. Calculo de tiempo estándar para modelo Suzuki J3 asiento izquierdo.

Asiento izquierdo	Tiempo medio				ID	TN [s]	Suplemento		TE [s]
	TMO [s]	σ [s]	Error [s]	Error %			%	[s]	
Tapizado esponja base	43,7	5,3	1,4	3%	1,05	45,9	8%	3,7	49,6
Colocar estructura esponja y sticker	73,7	4,6	1,2	2%	1,1	81,0	8%	6,5	87,5
Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	8,1	1,3	0,3	4%	0,95	7,7	8%	0,6	8,3
Colocarla en el jig la estructura y posicionar la esponja	18,9	2,3	0,6	3%	1	18,9	8%	1,5	20,4
Colocar moldura plástica interna	16,6	1,9	0,5	3%	1	16,6	8%	1,3	17,9
Pasar varilla al forro espaldar	13,5	1,3	0,3	2%	1,05	14,2	8%	1,1	15,3
Tapizado esponja espaldar	41,7	3,3	0,9	2%	1,1	45,9	8%	3,7	49,6
Colocar Bujes y verificar asiento	36,0	1,9	0,5	1%	1,05	37,8	8%	3,0	40,8
Posicionar y unir espaldar con base	43,0	3,5	0,9	2%	1,1	47,3	8%	3,8	51,1
Colocar moldura plástica pequeña y cinturón	37,1	1,7	0,4	1%	1,15	42,7	8%	3,4	46,1
Colocar moldura plástica grande	19,4	1,2	0,3	2%	1,05	20,4	8%	1,6	22,0
Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	28,1	1,3	0,3	1%	1,05	29,5	8%	2,4	31,9
Planchado	112,7	2,1	0,5	0%	1,05	118,4	8%	9,5	127,8

(Fuente: Propia)

Tabla 2.16. Calculo de tiempo estándar para modelo Aveo Kt7 asiento derecho.

Asiento derecho	Tiempo medio				ID	TN [s]	Suplemento		TE [s]
	TMO [s]	σ [s]	Error [s]	Error %			%	[s]	
Ubicar riel izquierda derecho y elementos transversales	47,9	3,53	0,91	2%	1,1	52,6	8%	4,2	56,8
Pasar varillas transversales y longitudinales	20,3	2,98	0,77	4%	0,95	19,3	8%	1,5	20,8
Tapizado inicial esponja base	54,8	2,21	0,57	1%	1,1	60,3	8%	4,8	65,1
Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker	75,3	5,31	1,37	2%	1,05	79,0	8%	6,3	85,4
Colocar estructura a la esponja base y cinturón	37,2	3,54	0,91	2%	1,1	40,9	8%	3,3	44,2
Poner vaselina en los resortes del espaldar	6,9	1,10	0,28	4%	0,95	6,6	8%	0,5	7,1
Pegar felpas en la estructura del espaldar	27,6	1,38	0,36	1%	1,05	28,9	8%	2,3	31,2
Colocar mecanismo reclinable (sin torqulear)	21,7	3,23	0,83	4%	1	21,7	8%	1,7	23,4
Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	28,3	1,55	0,40	1%	1,05	29,8	8%	2,4	32,1
Pasar varilla al forro espaldares	14,0	1,70	0,44	3%	1	14,0	8%	1,1	15,1
Tapizado esponja espaldar	22,6	3,30	0,85	4%	1,05	23,8	8%	1,9	25,7
Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	64,1	4,40	1,14	2%	1,1	70,6	8%	5,6	76,2
Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada y asegurar	52,9	1,63	0,42	1%	1,05	55,5	8%	4,4	60,0
Manijas plásticas	31,5	2,06	0,53	2%	1,1	34,7	8%	2,8	37,4
Planchado	152,7	3,64	0,94	1%	1	152,7	8%	12,2	164,9

(Fuente: Propia)

Tabla 2.17. Calculo de tiempo estándar para modelo Aveo Kt7 asiento izquierdo.

Asiento izquierdo	Tiempo medio				ID	TN [s]	Suplemento		TE [s]
	TMO [s]	σ [s]	Error [s]	Error %			%	[s]	
Ubicar riel izquierda derecho y elementos transversales	47,9	3,53	0,91	2%	1,1	52,6	8%	4,2	56,8
Pasar varillas transversales y longitudinales	20,3	2,98	0,77	4%	0,95	19,3	8%	1,5	20,8
Tapizado inicial esponja base	45,0	3,01	0,78	2%	1,1	49,5	8%	4,0	53,5
Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker	55,9	8,19	2,11	4%	1,05	58,7	8%	4,7	63,4
Colocar estructura a la esponja base y cinturón	69,9	3,98	1,03	1%	1,1	76,9	8%	6,1	83,0
Poner vaselina en los resortes del espaldar	6,9	1,10	0,28	4%	0,95	6,6	8%	0,5	7,1
Pegar felpas en la estructura del espaldar	27,6	1,38	0,36	1%	1,05	28,9	8%	2,3	31,2
Colocar mecanismo reclinable (sin torqulear)	21,7	2,70	0,70	3%	1,05	22,8	8%	1,8	24,6
Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	28,7	1,83	0,47	2%	1,05	30,1	8%	2,4	32,5
Pasar varilla al forro espaldares	14,0	1,70	0,44	3%	1	14,0	8%	1,1	15,1

(Fuente: Propia)

Continuación tabla 2.17.

Tapizado esponja espaldar	22,3	2,96	0,77	3%	1,1	24,6	8%	2,0	26,5
Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	63,1	5,25	1,36	2%	1,1	69,4	8%	5,6	74,9
Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada y asegurar	46,3	2,69	0,69	1%	1,05	48,6	8%	3,9	52,5
Manijas plásticas	31,8	1,70	0,44	1%	1,1	35,0	8%	2,8	37,8
Planchado	153,6	3,44	0,89	1%	1	153,6	8%	12,3	165,9

(Fuente: Propia)

En las siguientes tablas se muestra un resumen de los tiempos de ciclo, que fueron obtenidos al agrupar las actividades que se realiza en cada estación de trabajo y el tiempo de caminata obtenido en la simulación:

Tabla 2.18. Tiempo en segundos de ciclo de las estaciones lado derecho.

	Estación de trabajo	Tiempo elemento	Tiempo caminar	Tiempo ciclo
Aveo Kt7	Preparación del material	74,24	7,4	81,6
	Armado rieles	56,8	1,7	58,5
	Tapizado base	194,7	6,9	201,6
	Tapizado espaldar	157,4	4	161,4
	Matrimonio	97,4	8,8	106,2
	Planchado	187,7	0	187,7
Suzuki J3	Preparación del material	23,7	7,7	31,4
	Tapizado base	137,1	11,2	148,3
	Tapizado espaldar	128,6	3,96	132,6
	Matrimonio	106,7	10,14	116,8
	Planchado	121,3	0	121,3
Sail S3	Preparación del material	115,06	7,4	122,5
	Tapizado bases	164,7	10,6	175,3
	Tapizado espaldar	202,1	6,3	208,4
	Matrimonio	95	5,9	100,9
	Planchado	104	0	104
Dmax Rt95	Preparación del material	101,3	7,6	108,9
	Tapizado base	168	9,9	177,9
	Matrimonio	162,4	5,1	167,5
	Tapizado espaldar	224,5	5,4	229,9
	Planchado	235	0	235

(Fuente: Propia)

Tabla 2.19. Tiempo en segundos de ciclo de las estaciones lado izquierdo.

	Estación de trabajo	Tiempo elemento	Tiempo caminar	Tiempo ciclo
Aveo Kt7	Preparación del material	74,24	7,4	81,6
	Armado rieles	56,8	1,7	58,5
	Tapizado base	199,9	6,9	206,8
	Tapizado espaldar	157,7	4,0	161,7
	Matrimonio	90,3	8,8	99,1
	Planchado	187,7	0	187,7
Suzuki J3	Preparación del material	23,7	7,7	31,4
	Tapizado base	137,1	11,20	148,3
	Tapizado espaldar	127,6	3,96	131,6
	Matrimonio	151,1	10,14	161,2
	Planchado	121,3	0,0	121,3
Sail S3	Preparación del material	118,31	7,4	125,7
	Tapizado bases	164,8	10,6	175,4
	Tapizado espaldar	202,3	6,3	208,6
	Matrimonio	141,4	5,9	147,3
	Planchado	104	0,0	104,0
Dmax Rt95	Preparación del material	93	7,6	100,6
	Tapizado base	164	9,9	173,9
	Matrimonio	216,5	5,1	221,6
	Tapizado espaldar	219,9	5,4	225,3
	Planchado	235	0,0	235,0

(Fuente: Propia)

2.4.7. Eficiencia de la línea de ensamble

El tiempo de ciclo de cada estación de trabajo se debe comparar con el tiempo real de procesamiento o ATT para determinar qué tan eficientes son los tiempos de operación respecto a al tiempo real que se dispone para producir.

$$Sigma\ CT = \frac{Tiempo\ de\ ciclo\ (min)}{Actual\ Takt\ Time\ (min)} * 100 \quad (2.17)$$

La eficiencia de los tiempos de ciclos o Sigma CT se presenta a continuación:

Tabla 2.20. Eficiencia de estaciones de trabajo lado derecho.

	Estación de trabajo	N° Personas	Tiempo ciclo	% Eficiencia de estación
Aveo Kt7	Preparación de material	Todos	81,6	41,8%
	Armado de rieles	1	58,6	30,0%
	Tapizado base	1	201,6	103,2%
	Tapizado espaldar	1	161,4	82,7%
	Matrimonio	1	106,2	54,4%
	Planchado	1	164,9	84,4%
Suzuki J3	Preparación del material	Todos	31,4	16,1%
	Tapizado Base	1	148,3	75,9%
	Tapizado Espaldar	1	132,6	67,9%
	Matrimonio	1	116,8	59,8%
	Planchado	1	121,3	62,1%
Sail S3	Preparación del material	Todos	122,5	62,7%
	Tapizado base	1	175,3	89,8%
	Tapizado espaldar	2	104,2	53,3%
	Matrimonio	1	100,9	51,7%
	Planchado	1	104,0	53,3%
Dmax Rt50	Preparación del material	Todos	108,9	55,8%
	Tapizado base	1	177,9	91,1%
	Matrimonio	1	167,5	85,8%
	Tapizado espaldar	2	115,0	58,9%
	Planchado	1	235,0	120,3%

(Fuente: Propia)

Tabla 2.21. Eficiencia de estaciones de trabajo lado izquierdo.

	Estación de trabajo	N° Personas	Tiempo ciclo	% Eficiencia de estación
Aveo Kt7	Preparación de material	Todos	81,6	41,8%
	Armado de rieles	1	58,5	30,0%
	Tapizado base	1	206,8	105,9%
	Tapizado espaldar	1	161,7	82,8%
	Matrimonio	1	99,1	50,7%
	Planchado	1	187,7	96,1%
Suzuki J3	Preparación del material	Todos	31,4	16,1%
	Tapizado Base	1	148,3	75,9%
	Tapizado Espaldar	1	131,6	67,4%
	Matrimonio	1	161,2	82,6%
	Planchado	1	121,3	62,1%
Sail S3	Preparación del material	Todos	125,7	64,4%
	Tapizado base	1	175,4	89,8%
	Tapizado espaldar	2	104,3	53,4%
	Matrimonio	1	147,3	75,4%
	Planchado	1	104,0	53,3%

(Fuente: Propia)

Continuación tabla 2.21.

Dmax Rt50	Preparación del material	Todos	100,6	51,5%	
	Tapizado base		1	173,9	89,0%
	Matrimonio		1	221,6	113,5%
	Tapizado espaldar		2	112,7	57,7%
	Planchado		1	235,0	120,3%

(Fuente: Propia)

2.4.8. Pared de balanceo de las condiciones actuales

Una vez determinado el estado de tiempos de la línea de tapicería de asientos delanteros, ya se tiene una visión más clara de cómo se encuentran balanceadas las cargas de trabajo y qué tan eficientes son cada estación respecto a la velocidad real e ideal que deberían tener. A continuación, se presenta la pared de balanceo de cargas de trabajo de la línea de asientos delanteros de cada modelo:

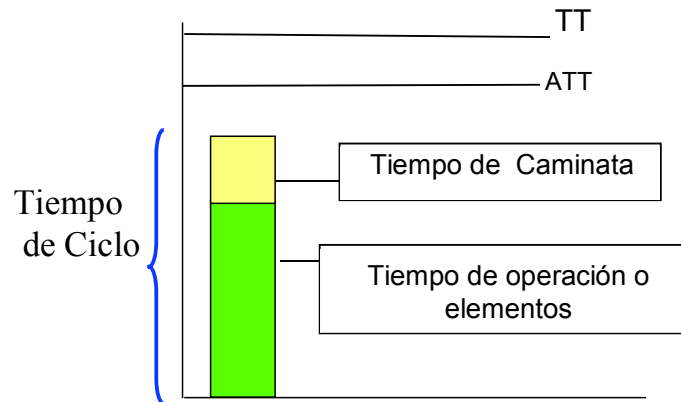


Figura 2.12. Elementos de la pared de balanceo.
(Fuente: Propia)

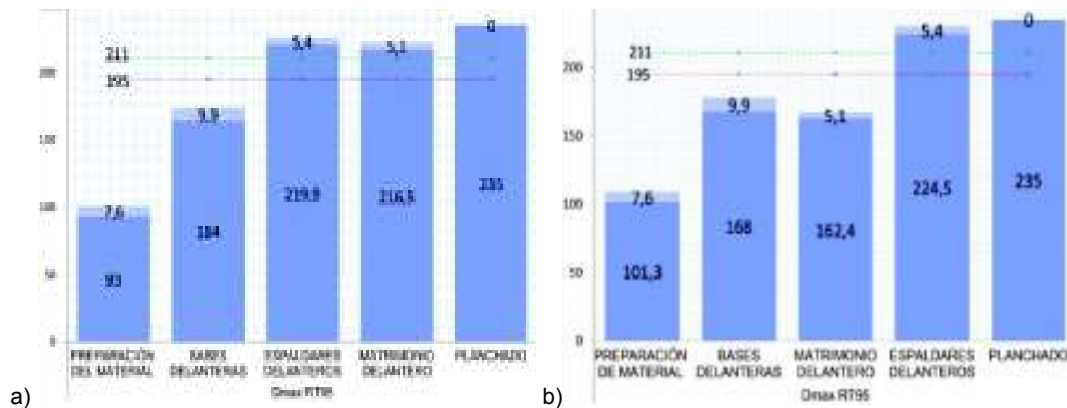


Figura 2.13. Pared de balanceo en segundos del modelo Dmax RT 95;
a) Lado izquierdo; b) Lado derecho.

(Fuente: Propia)

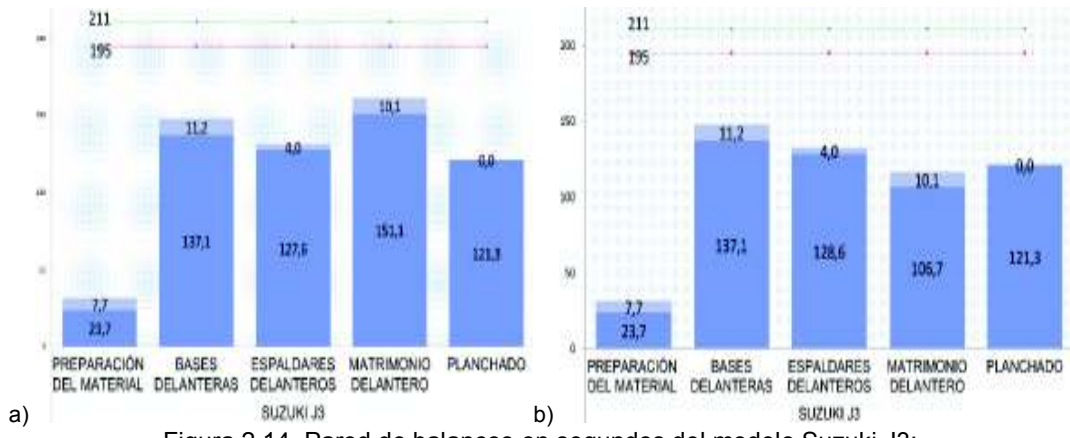


Figura 2.14. Pared de balanceo en segundos del modelo Suzuki J3;
a) Lado izquierdo; b) Lado derecho.
(Fuente: Propia)

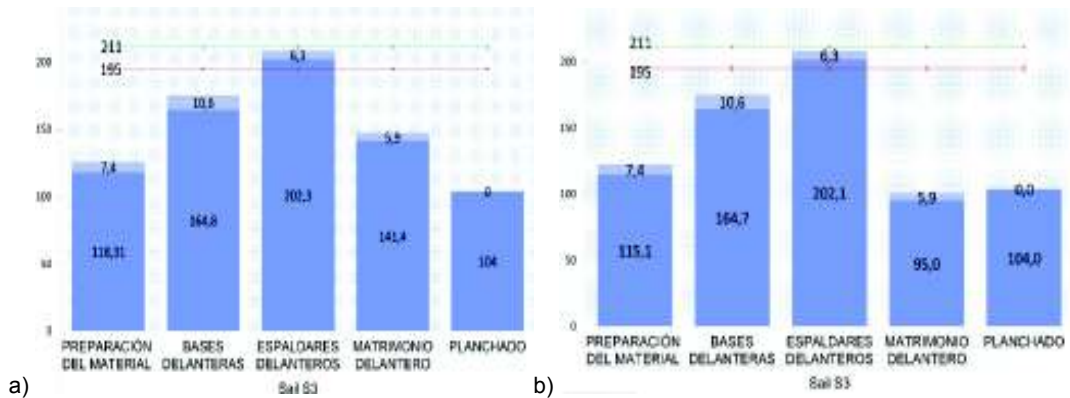


Figura 2.15. Pared de balanceo en segundos del modelo Sail S3;
a) Lado izquierdo; b) Lado derecho.
(Fuente: Propia)

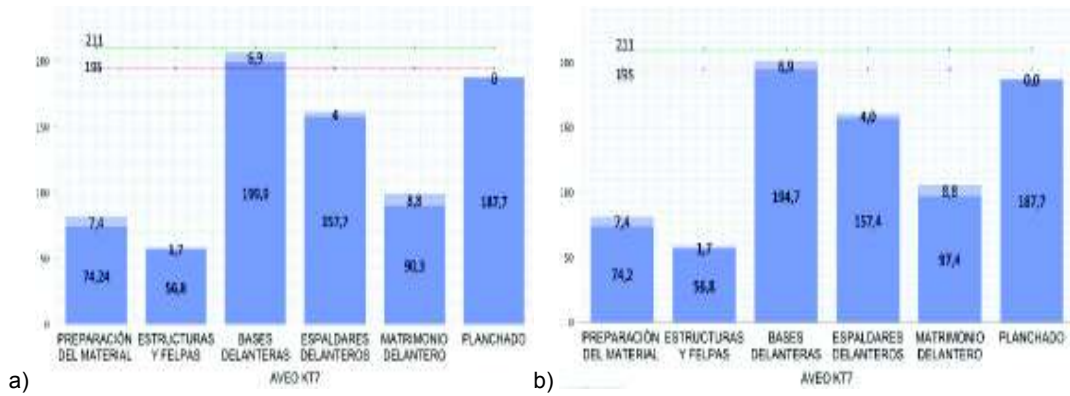


Figura 2.16. Pared de balanceo en segundos del modelo Aveo KT7;
a) Lado derecho; b) Lado izquierdo.
(Fuente: Propia)

2.5. Simulación de línea de producción y propuesta de diseños

La simulación del proceso se realizó en FlexSim, para lo cual se tomaron algunas consideraciones:

Primero que la estructura física de la línea es la misma para todos los modelos de asientos. Cada modelo tiene un tiempo de ciclo y un orden de operaciones diferente el cual fue previamente definido.

Se realiza dos simulaciones por cada modelo de asiento, uno el proceso que se tiene actualmente y el segundo la simulación de la propuesta para la línea que se tratara en el siguiente capítulo. Se determinó las dimensiones físicas del área de trabajo de planos proporcionados por la empresa.

Este software ayuda al usuario a extraer la información que considere pertinente, que en nuestro caso para realizar la mejora nos centraremos en reducir el tiempo en el cual se realiza un lote de asientos (24 unidades por lado), determinar la distancia que recorre cada operario para determinar pérdidas de tiempo por caminata y el tiempo de permanencia de los asientos entre estaciones de trabajo (Queue1 y Queue2).

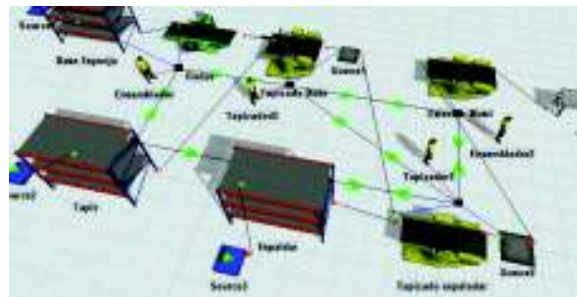


Figura 2.17. Configuración de la línea antes de mejora en FlexSim.
(Fuente: Propia)

Todos los modelos tienen periodos de tiempo de preparación que se simulan por separado, para encontrar el tiempo total que tarde un lote de la línea antes de la mejora en producirse. A continuación, se puede ver la distribución de cada modelo de línea:

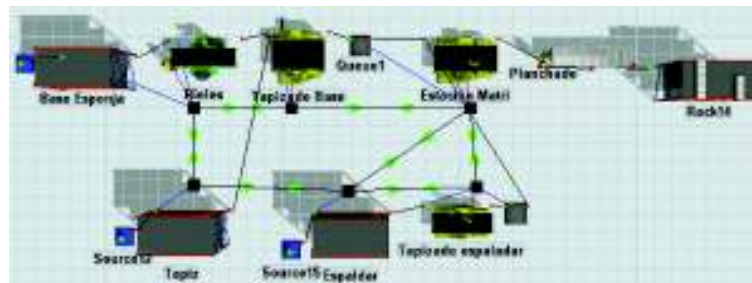


Figura 2.18. Esquema de la simulación modelo Aveo Kt7.
(Fuente: Propia)

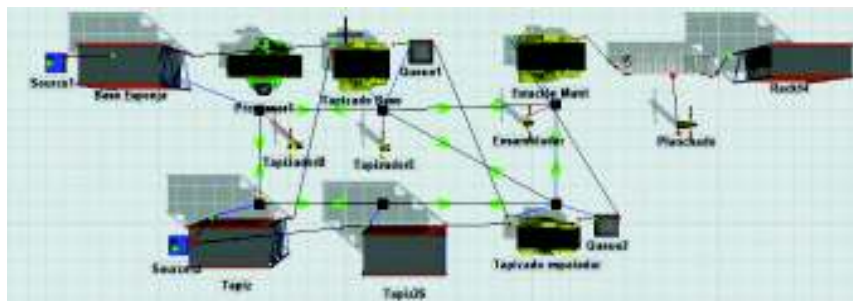


Figura 2.19. Esquema de la simulación modelo Sail S3.
(Fuente: Propia)

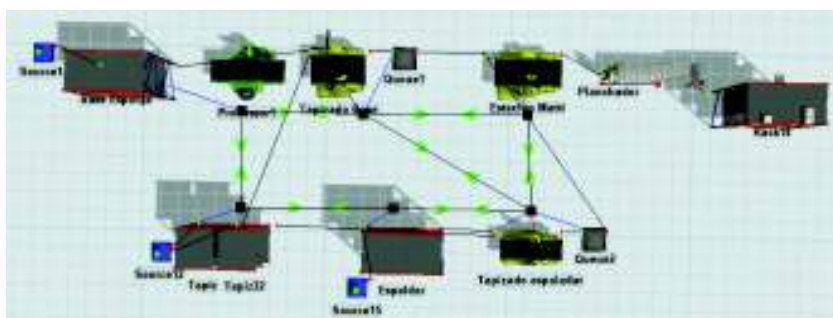


Figura 2.20Figura 2.21. Esquema de la simulación modelo Suzuki J3.
(Fuente: Propia)

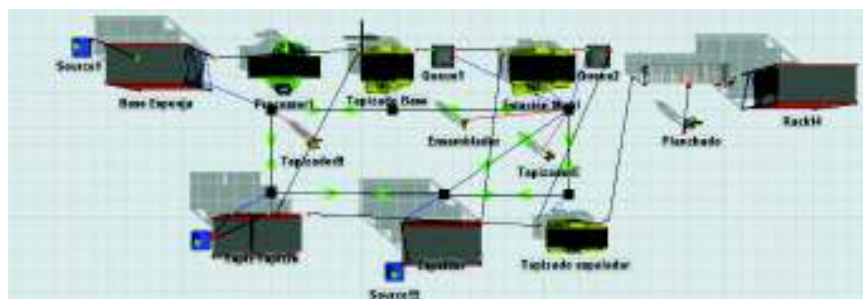


Figura 2.21. Esquema de la simulación modelo Dmax Rt95.
(Fuente: Propia)

En la tabla 2.22 se observa el tiempo obtenido de la simulación que tarda en producirse un lote de cada modelo considerando el tiempo que se encuentra en producción la línea y el tiempo de preparación de material. Mientras que en la tabla 2.23 se tiene el tiempo perdido por colar entre cada una de las estaciones de trabajo para cada lote de los diferentes modelos.

Tabla 2.22. Tiempo en segundos para producir un lote antes de la mejora.

	Aveo Kt7		Suzuki J3		Sail S3		Dmax Rt95	
	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.
Tiempo de preparación de material	507	507	204	204	1501	1539	450	417
Tiempo de producción	5403	5514	3932	4259	4737	4788	4264	4296
Tiempo total	5910	6021	4136	4463	6238	6327	4714	4713

(Fuente: Propia)

Tabla 2.23. Tiempos promedio de permanencia en colas.

	Aveo Kt7		Suzuki J3		Sail S3		Dmax Rt95	
	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.
Queue1	505,6	518,0	3,8	141,9	17,0	17,1	3,9	401,3
Queue2	400,2	409,0	237,1	384,0	4,8	10,7	4,3	4,6
Queue3	3,4	3,8	2,5	2,5	3,7	3,9	442,5	65,8
Tiempo de colas por lote	909,2	930,8	243,4	528,4	25,5	31,7	450,7	471,7

(Fuente: Propia)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Riesgos de seguridad

3.1.1.1. Riesgos ergonómicos

En lo que se refiere a la altura de la banda transportadora, que dificulta el planchado de los asientos y la inspección de acabados, se plantea la reducción del alto de esta estación de trabajo, al considerar que para un hombre de pie con una estatura promedio de 1,68 metros, el rango de movilidad normal de los brazos dentro del cubo ergonómico de trabajo es de 0,77 a 1,65 metros de alto, por lo que la mayor cantidad de operaciones debe realizarse en este rango (García, 2009).

Al momento de medir la altura de la banda transportadora presenta las siguientes condiciones:

- Altura de la superficie de trabajo = 0,92 metros
- Altura de asientos sin cabezal = 0,80 metros

Considerando que la altura total de la banda transportadora con el asiento encima es de 1,72 metros, se debe realizar una reducción de 7 centímetros como mínimo para no exceder el límite superior del rango de movilidad. Considerando que la mayor cantidad de actividades se las realiza en la parte inferior del asiento, se decide reducir la mesa a 80 centímetros, con este valor el rango de movilidad de los operarios será de 0,80 a 1,60 metros, estos valores se encuentran dentro del rango de movilidad por lo que son aceptables.

3.1.1.2. Riesgos mecánicos

La presencia de equipos fuera de uso o que no cumplen ninguna función actualmente junto a la línea de ensamble, como lo es la máquina de termo-sellado representa un riesgo mecánico para el personal con la posibilidad de obstrucciones, golpes, caídas, entre otros. Se propone retirar esta máquina para ser dispuesta en un lugar que no represente un riesgo.

Otro riesgo mecánico evidenciado son las mangueras de vapor y los cables de alto voltaje de las planchas de vapor que cruzan el piso de las estaciones. Esta condición puede producir caídas o electrocuciones, por lo que se recomienda realizar la correcta instalación, puede ser de manera aérea o siguiendo el contorno de la banda.

3.1.2. Diseño y simulación de la línea de fabricación

El diseño y simulación de la línea de tapizado de asientos delanteros se los lleva a cabo simultáneamente, con la finalidad de tener una retroalimentación de las ventajas y desventajas de los cambios realizados, hasta obtener un modelo que cumpla con los objetivos que principalmente son: reducir el tiempo de producción, aumentar la eficiencia y reducir el tiempo en colas o cuellos de botella.

3.1.2.1. Distribución de las actividades en las estaciones de trabajo

Con las actividades de cada estación de trabajo definidas en el capítulo 2, se procede a realizar un balanceo de las cargas de trabajo. Se considera las siguientes opciones para redistribuir las actividades en cada estación: agregar o quitar estaciones de trabajo, repotenciar las estaciones de trabajo enfocándose en la eficiencia y balanceo de la carga de trabajo de cada estación de trabajo.

Como se aprecia en la sección 2.4.8. se tiene una carga de trabajo desequilibrada entre las diferentes estaciones. Por otro lado, al momento de terminar un lote de asientos y empezar con uno nuevo, el flujo es interrumpido destinando tiempo de operación en preparar material para nuevamente reanudar la producción.

Este tiempo entre lotes, de preparación de material, se debe a que estas actividades no están contempladas en ninguna de las estaciones de trabajo, haciendo que la producción se detenga y los operarios preparen el material de un nuevo lote de asientos. Esta particularidad en su proceso productivo genera pérdidas de tiempo, movimientos excesivos de los operarios y defectos de calidad en el producto final.

A pesar de que al final del día el objetivo de producción (la demanda del cliente) puede ser cumplido, la justificación radica en la necesidad inmediata que puede demandar el cliente por lo que una línea de ensamble no puede dejar de entregar el producto terminado. Es decir, representaría desabastecimiento o una venta que no se haría y por consiguiente reducción de ingresos para la empresa.

La propuesta consiste en eliminar la estación de trabajo conocida como “armado rieles” (Figura 2.10) de la línea de ensamble, y generar una nueva estación de trabajo en el área de materiales para que se encargue de estas actividades, así como también de la preparación del material ya que, según nuestra propuesta, no deberían estar en la línea de ensamble. La factibilidad de realizar este cambio es analizada generando una pared de balanceo con todas las actividades destinadas a preparar material.

Es así como se identificó todas las actividades que pueden ser realizadas en la nueva estación y las que se pueden conservar en la línea de ensamble para cada modelo. Bajo estas consideraciones se tiene a continuación la nueva carga de trabajo que se asigna a cada estación:

Tabla 3.1. Asignación de actividades a las estaciones del modelo Aveo Kt7.

	Dcho.	Izdo.		Dcho.	Izdo.
Pasar varillas transversales y longitudinales	20,8	20,8	Tapizado base	171,3	137,7
Tapizado inicial esponja base	65,1	53,5			
Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker	85,4	63,4			
Colocar mecanismo reclinable (sin torquear)	23,4	24,6	Tapizado espaldar	172,5	173,7
Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	32,1	32,5			
Pasar varilla al forro espaldares	15,1	15,1			
Tapizado esponja espaldar	25,7	26,5			
Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	76,2	74,9			
Colocar estructura a la esponja base y cinturón	44,2	83,0	Matrimonio	141,6	173,3
Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada y asegurar	60,0	52,5			
Manijas plásticas	37,4	37,8			
Planchado	164,9	165,9	Planchado	164,9	165,9

(Fuente: Propia)

Tabla 3.2. Asignación de actividades a las estaciones del modelo Sail S3.

	Dcho.	Izdo.		Dcho.	Izdo.
Tomar felta y pegar en base	48,0	48,0	Tapizado base	117,4	117,5
Tapizado esponja base	69,4	69,4			
Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	95,3	95,4	Matrimonio	126,0	136,6
Colocar buckle, torquear y marcar	30,6	41,2			
Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	25,0	48,4	Tapizado espaldar	302,9	326,4
Pegar felpas en espaldar	75,8	75,8			
Colocar esponja espaldar	17,8	18,0			
Poner forro en la parte superior y colocar bujes	92,8	92,9			
Tapizado espaldar	91,4	91,4			
Colocar manija plástica y tapa del mecanismo reclinable	19,8	32,3	Planchado	141,4	156,1
Comprobar mecanismo de elevación, reclinable y verificar	8,1	7,8			
Colocar manquito en palanca de movimiento	7,5	7,6			
Asegurar tapa posterior del forro	3,9	4,2			
Planchado	102,1	104,2			

(Fuente: Propia)

Tabla 3.3. Asignación de actividades a las estaciones del modelo Suzuki J3.

	Dcho.	Izdo.		Dcho.	Izdo.
Tapizado esponja base	49,9	49,6	Tapizado base	145,5	145,4
Colocar estructura esponja y sticker	87,3	87,5			
Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	8,3	8,3			
Colocarla en el jig la estructura y posicionar la esponja	21,4	20,4	Tapizado espaldar	144,7	144,0
Colocar moldura plástica interna	18,6	17,9			
Pasar varilla al forro espaldar	15,3	15,3			
Tapizado esponja espaldar	49,0	49,6			
Colocar Bujes y verificar asiento	40,3	40,8			
Unir espaldar con base	48,7	51,1	Matrimonio	106,7	151,1
Colocar moldura plástica pequeña y cinturón	21,5	46,1			
Colocar moldura plástica grande	22,5	22,0			
Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	14,1	31,9			
Planchado	121,6	127,8	Planchado	121,6	127,8

(Fuente: Propia)

Tabla 3.4. Asignación de actividades a las estaciones del modelo Dmax Rt95.

	Dcho.	Izdo.		Dcho.	Izdo.
Pasar varilla al forro base	15,0	15,1	Tapizado base	183,0	179,1
Tapizado esponja base	68,3	66,9			
Colocar estructura esponja base y sticker	99,7	97,1			
Posicionar estructura de espaldar a base	34,0	25,8	Matrimonio	152,5	187,3
Unir el espaldar con la base. Torquear	22,0	23,2			
Colocar moldura plástica lateral pequeña	31,2	28,7			
Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	11,5	56,6			
Colocar moldura plástica lateral grande	53,9	53,0			
Colocar esponja espaldar sobre la estructura	21,7	21,3	Tapizado espaldar	182,9	181,3
Tapizado esponja espaldar	161,3	160,0			
Insertar mecanismo reclinable	9,9	9,7	Planchado	286,3	282,5
Colocar bujes y funcionamiento	41,6	38,5			
Planchado	234,8	234,2			

(Fuente: Propia)

Con esta nueva distribución de las actividades, se elabora el diagrama de flujo del proceso correspondiente que se aprecia a continuación:

Tabla 3.5. Diagrama de flujo; izquierda modelo Aveo KT7; derecha modelo Suzuki J3.

Descripción de Actividades	Op	Trp	Ch	Esp	Alm	Descripción de Actividades	Op	Trp	Ch	Esp	Alm
	○	⇒	□	D	▽		○	⇒	□	D	▽
Pasar varillas transversales y longitudinales	*	*	*	*	*	Tapizado esponja base	*	*	*	*	*
Tapizado inicial esponja base	*	*	*	*	*	Colocar estructura esponja y sticker	*	*	*	*	*
Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker	*	*	*	*	*	Preparar moldura plástica lateral con puntas vendes	*	*	*	*	*
Transporte	*	*	*	*	*	Transporte	*	*	*	*	*
Colocar mecanismo reclinable (en torques)	*	*	*	*	*	Colocar en el jig la estructura y colocar moldura plástica interna	*	*	*	*	*
Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	*	*	*	*	*	Posicionar la esponja	*	*	*	*	*
Pasar varilla al forro espaldar	*	*	*	*	*	Pasar varilla al forro espaldar	*	*	*	*	*
Tapizado esponja espaldar	*	*	*	*	*	Tapizado esponja espaldar	*	*	*	*	*
Transporte	*	*	*	*	*	Colocar bujes y verificar asiento	*	*	*	*	*
Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	*	*	*	*	*	Transporte	*	*	*	*	*
Colocar estructura a la esponja base y cinturón	*	*	*	*	*	Unir espaldar con base	*	*	*	*	*
Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada y asegurar	*	*	*	*	*	Colocar moldura plástica pequeña y	*	*	*	*	*
Manijas plásticas	*	*	*	*	*	Colocar moldura plástica grande	*	*	*	*	*
Transporte	*	*	*	*	*	Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	*	*	*	*	*
Planchado	*	*	*	*	*	Transporte	*	*	*	*	*
Colocar asiento en rack	*	*	*	*	*	Planchado	*	*	*	*	*
						Colocar asiento en rack	*	*	*	*	*

(Fuente: Propia)

Tabla 3.6. Diagrama de flujo; izquierda modelo Sail S3; derecha modelo Dmax Rt 95.

Descripción de Actividades	Op	Trp	Ch	Esp	Alm	Descripción de Actividades	Op	Trp	Ch	Esp	Alm
	○	⇒	□	D	▽		○	⇒	□	D	▽
Tornar tela y pegar en base	*	*	*	*	*	Pasar varilla al forro base	*	*	*	*	*
Tapizado esponja base	*	*	*	*	*	Tapizado esponja base	*	*	*	*	*
Transporte	*	*	*	*	*	Colocar estructura esponja base y sticker	*	*	*	*	*
Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	*	*	*	*	*	Transporte	*	*	*	*	*
Colocar buckle, torquesar y marcar	*	*	*	*	*	Posicionar estructura de espaldar a base	*	*	*	*	*
Transporte	*	*	*	*	*	Unir el espaldar con la base. Torquear	*	*	*	*	*
Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	*	*	*	*	*	Colocar moldura plástica lateral pequeña	*	*	*	*	*
Pegar telas en espaldar	*	*	*	*	*	Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	*	*	*	*	*
Colocar esponja espaldar	*	*	*	*	*	Colocar moldura plástica lateral grande	*	*	*	*	*
Poner forro en la parte superior y colocar bujes	*	*	*	*	*	Transporte	*	*	*	*	*
Tapizado espaldar	*	*	*	*	*	Colocar esponja espaldar sobre la	*	*	*	*	*
Transporte	*	*	*	*	*	Tapizado esponja espaldar	*	*	*	*	*
Colocar manija plástica y tapa del mecanismo reclinable	*	*	*	*	*	Transporte	*	*	*	*	*
Colocar maniquito en palanca de movimiento	*	*	*	*	*	Insertar mecanismo reclinable	*	*	*	*	*
Comprobar mecanismo de elevación, reclinable y verificar	*	*	*	*	*	Colocar bujes y funcionamiento	*	*	*	*	*
Asegurar tapa posterior del forro	*	*	*	*	*	Planchado	*	*	*	*	*
Planchado	*	*	*	*	*	Colocar asiento en rack	*	*	*	*	*
Colocar asiento en rack	*	*	*	*	*						

(Fuente: Propia)

A continuación, en la tabla 3.5 y 3.6, se muestra el resultado del balanceo de cargas de trabajo realizado en línea de ensamble de asientos delanteros.

Tabla 3.7. Tiempo de ciclo de las estaciones lado derecho en segundos.

	Estación de trabajo	N° Persona	Tiempo elemento	Tiempo caminar	Tiempo ciclo
Aveo Kt7	Tapizado base	1	171,3	9,1	180,4
	Tapizado espaldar	1	172,5	4,0	176,5
	Matrimonio	1	141,6	10,5	152,1
	Planchado	1	164,9	0,0	164,9
Suzuki J3	Tapizado base	1	145,5	3,8	149,2
	Tapizado espaldar	1	144,7	9,8	154,4
	Matrimonio	1	106,7	9,8	116,5
	Planchado	1	121,6	0,0	121,6

(Fuente: Propia)

Continuación Tabla 3.7

Sail S3	Tapizado base	1	117,4	9,4	126,8
	Matrimonio	1	126,0	5,1	131,0
	Tapizado espaldar	2	151,4	4,6	156,0
	Planchado	1	141,4	0,0	141,4
Dmax Rt95	Tapizado Base	1	183,0	5,7	188,7
	Matrimonio	1	152,5	7,5	160,1
	Tapizado espaldar	1	182,9	6,7	189,7
	Planchado	2	143,1	0,0	143,1

(Fuente: Propia)

Tabla 3.8. Tiempo de ciclo de las estaciones lado izquierdo en segundos.

	Estación de trabajo	N° Persona	Tiempo elemento	Tiempo caminar	Tiempo ciclo
Aveo Kt7	Tapizado base	1	137,7	9,1	146,8
	Tapizado espaldar	1	173,7	4,0	177,7
	Matrimonio	1	173,3	10,5	183,7
	Planchado	1	165,9	0,0	165,9
Suzuki J3	Tapizado base	1	145,4	3,8	149,2
	Tapizado espaldar	1	144,0	9,8	153,8
	Matrimonio	1	151,1	9,8	160,9
	Planchado	1	127,8	0,0	127,8
Sail S3	Tapizado base	1	117,5	9,4	126,9
	Matrimonio	1	136,6	5,1	141,7
	Tapizado espaldar	2	163,2	4,6	167,8
	Planchado	1	156,1	0,0	156,1
Dmax Rt95	Tapizado Base	1	179,1	5,7	184,9
	Matrimonio	1	187,3	7,5	194,8
	Tapizado espaldar	1	181,3	6,7	188,1
	Planchado	2	141,2	0,0	141,2

(Fuente: Propia)

El tiempo de ciclo de cada estación de trabajo se debe comparar con el tiempo real de procesamiento (ATT) para determinar qué tan eficientes son mis tiempos de operación respecto al tiempo real que se dispone para producir.

$$\text{Sigma CT} = \frac{\text{Tiempo de ciclo (min)}}{\text{Actual Takt Time (min)}} * 100\% \quad (3.1)$$

La eficiencia del tiempo de ciclo o Sigma CT se presenta a continuación:

Tabla 3.9. Eficiencia de estaciones lado derecho.

	Estación de trabajo	N° Personas	Tiempo ciclo	% Eficiencia de estación
Aveo Kt7	Tapizado base	1	180,4	92,4%
	Tapizado espaldar	1	176,5	90,4%
	Matrimonio	1	152,1	77,9%
	Planchado	1	164,9	84,4%
Suzuki J3	Tapizado base	1	149,2	76,4%
	Tapizado espaldar	1	154,4	79,1%
	Matrimonio	1	116,5	59,7%
	Planchado	1	121,6	62,3%
Sail S3	Tapizado base	1	126,8	64,9%
	Matrimonio	1	131,0	67,1%
	Tapizado espaldar	2	156,0	79,9%
	Planchado	1	141,4	72,4%
Dmax Rt95	Tapizado Base	1	188,7	96,6%
	Matrimonio	1	160,1	82,0%
	Tapizado espaldar	1	189,7	97,1%
	Planchado	2	143,1	73,3%

(Fuente: Propia)

Tabla 3.10. Eficiencia de estaciones lado izquierdo.

	Estación de trabajo	N° Personas	Tiempo ciclo	% Eficiencia de estación
Aveo Kt7	Tapizado base	1	146,8	75,2%
	Tapizado espaldar	1	177,7	91,0%
	Matrimonio	1	183,7	94,1%
	Planchado	1	165,9	84,9%
Suzuki J3	Tapizado base	1	149,2	76,4%
	Tapizado espaldar	1	153,8	78,8%
	Matrimonio	1	160,9	82,4%
	Planchado	1	127,8	65,5%
Sail S3	Tapizado base	1	126,9	65,0%
	Matrimonio	1	141,7	72,5%
	Tapizado espaldar	2	167,8	85,9%
	Planchado	1	156,1	79,9%
Dmax Rt95	Tapizado Base	1	184,9	94,7%
	Matrimonio	1	194,8	99,8%
	Tapizado espaldar	1	188,1	96,3%
	Planchado	2	141,2	72,3%

(Fuente: Propia)

De la figura 3.1 a la 3.4, se presenta la nueva pared de balanceo de cargas de trabajo de la línea de asientos delanteros de cada modelo:

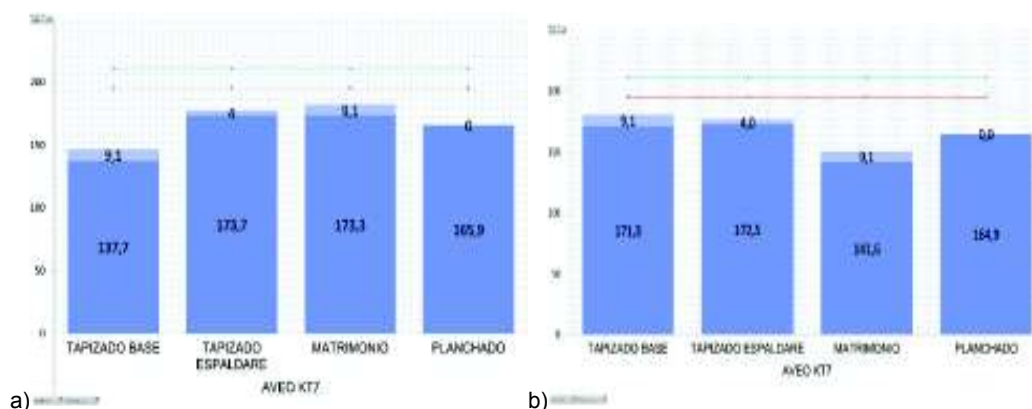


Figura 3.1. Pared de balanceo en segundos del modelo Aveo KT7;
a) Lado izquierdo; b) Lado derecho.
(Fuente: Propia)

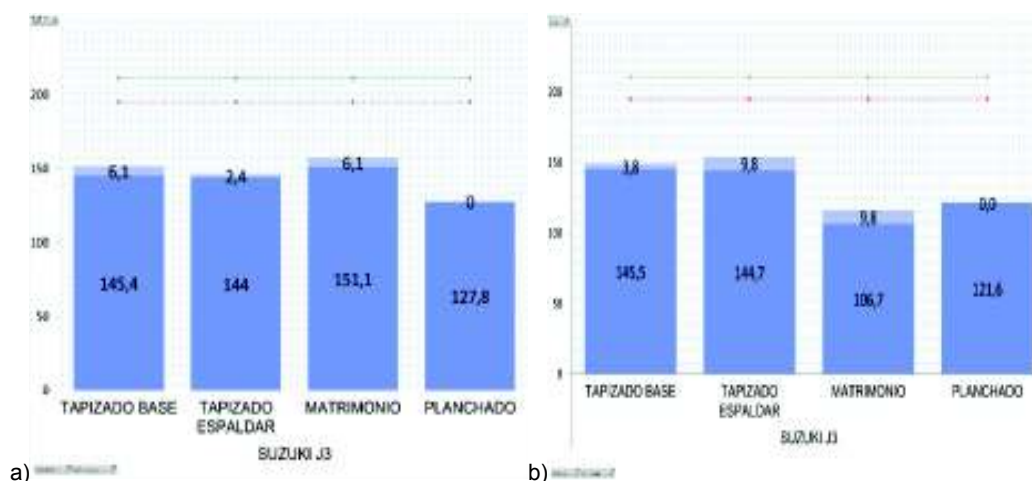


Figura 3.2. Pared de balanceo en segundos del modelo Suzuki J3;
a) Lado izquierdo; b) Lado derecho.
(Fuente: Propia)

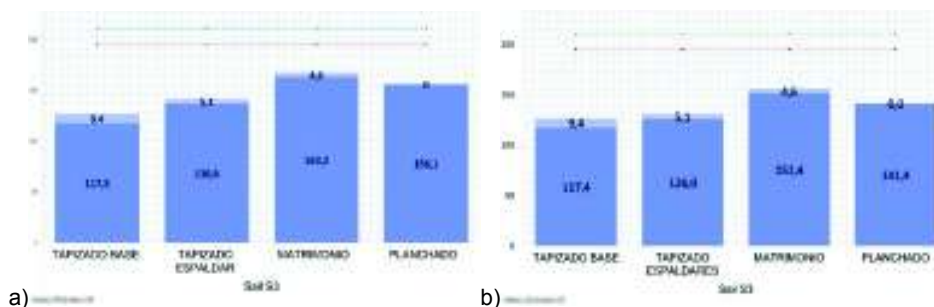


Figura 3.3. Pared de balanceo en segundos del modelo Sail S3;
a) Lado izquierdo; b) Lado derecho.
(Fuente: Propia)

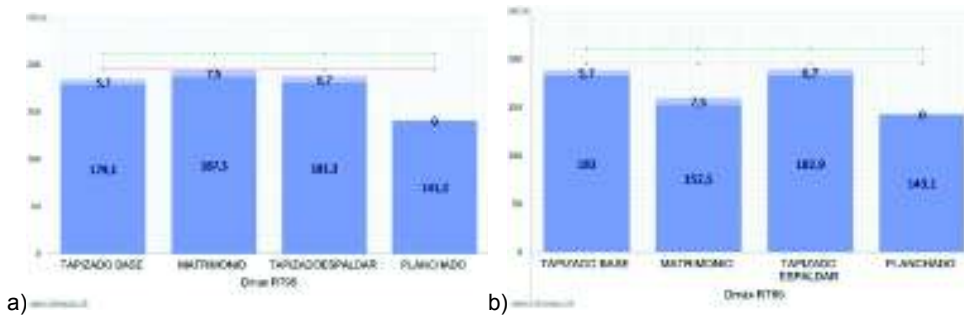


Figura 3.4. Pared de balanceo en segundos del modelo Dmax RT 95;
a) Lado izquierdo; b) Lado derecho.
(Fuente: Propia)

3.1.2.2. Simulación de las nuevas estaciones de trabajo

Para la simulación de la nueva distribución de la línea de ensamble se consideró mover los jigs de tapizado de espaldares 60 cm hacia atrás, con lo cual se espera reducir el tiempo de caminata, distribuir la carga de trabajo y en caso de ser necesario separar las líneas (lado izquierdo y lado derecho) para facilitar el abastecimiento de materiales a las estaciones de trabajo. A continuación, en la Figura 3.5 se evidencia la condición actual de la línea de tapizado de asientos delanteros y en la Figura 3.6 se observa el diseño propuesto de la nueva distribución de la línea de fabricación.

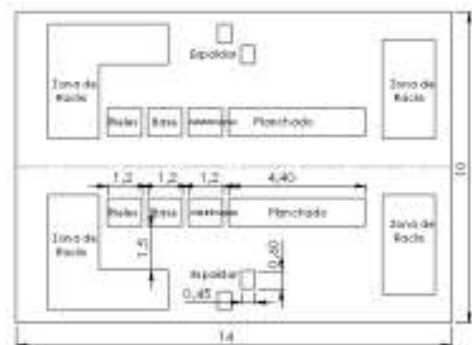


Figura 3.5. Distribución actual de la línea.
(Fuente: Propia)

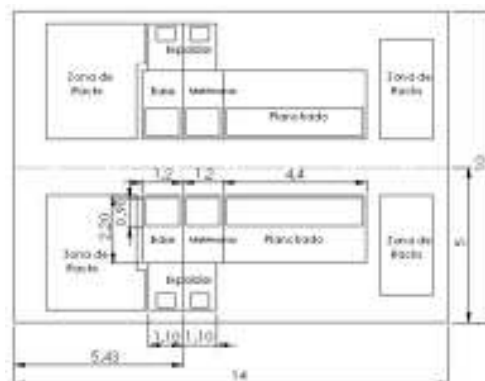


Figura 3.6. Nueva distribución de la línea.
(Fuente: Propia)

Los resultados obtenidos de la simulación son los siguientes:

Tabla 3.11. Tiempo en segundos de producción de un juego de asientos.

	Aveo Kt7		Suzuki J3		Sail S3		Dmax Rt95	
	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.
Tiempo de producción	4745	4856	4085	4256	4122	4494	3636	3931

(Fuente: Propia)

Tabla 3.12. Tiempo promedio en segundos de permanencia del producto entre estaciones.

	Aveo Kt7		Suzuki J3		Sail S3		Dmax Rt95	
	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.
Queue1	3,9	300	3,8	65,9	26	31,9	4,5	87,1
Queue2	80,4	99	127,2	193,3	207,7	235,2	25	4,3
Queue2	2,6	2,6	3,28	2,5	29,5	149,9	4,8	4,8
Tiempo de colas por lote	86,9	401,6	134,3	261,7	263,2	417,0	34,3	96,2

(Fuente: Propia)

Tabla 3.13. Distancia recorrida por los trabajadores por lote de asientos.

	Aveo Kt7 [m]	Suzuki J3 [m]	Sail S3 [m]	Dmax Rt95 [m]
Trabajador 1	285,1	304,3	294,0	178,7
Trabajador 2	124,9	118,1	158,0	235,0
Trabajador 3	326,8	304,8	134,3	210,0
Trabajador 4	0,0	0,0	151,4	0,0

(Fuente: Propia)

3.1.2.3. Tiempo de producción diaria

Como se calculó anteriormente el tiempo disponible de operación es de 475 minutos, tomando en cuenta este tiempo se puede determinar si al producir los 135 asientos está tomando más del tiempo que se dispone (horas extra) o se tiene un ahorro de tiempo. Al final del día para completar con la meta de 135 se suele hacer parte de un lote para completar la demanda. A continuación, se presenta los resultados de un día de trabajo.

Tabla 3.14. Tiempo extra en la línea de ensamble de asiento derecho antes de la mejora.

	Por lote				Nº lotes	Total	
	Unidades	Tiempo de producción		Tiempo de producción [min]		Total unidades	
		[s]	[min]				
Aveo Kt7	24	5910	98,5	1 15/24	135,4	33	
Suzuki J3	24	4136	68,9	1	68,9	24	
Sail S3	24	6238	104,0	2	207,9	48	
Dmax Rt95	15	4714	78,6	2	157,1	30	
Tiempo de producción diaria					569,4	135	
Tiempo disponible de operación					475		
Tiempo extra					94,4		

(Fuente: Propia)

Tabla 3.15. Tiempo extra en la línea de ensamble de asiento izquierdo antes de la mejora.

	Por lote			N° lotes	Total	
	Unidades	Tiempo de producción			Tiempo de producción [min]	Total unidades
		[s]	[min]			
Aveo Kt7	24	6021	100,4	1 15/24	138,0	33
Suzuki J3	24	4463	74,4	1	74,4	24
Sail S3	24	6327	105,5	2	210,9	48
Dmax Rt95	15	4713	78,6	2	157,1	30
Tiempo de producción diaria					580,4	135
Tiempo disponible de operación					475	
Tiempo extra					105,4	

(Fuente: Propia)

Tabla 3.16. Ahorro de tiempo línea de ensamble de asiento derecho después de la mejora.

	Por lote			N° lotes	Total	
	Unidades	Tiempo de producción			Tiempo de producción [min]	Total unidades
		[s]	[min]			
Aveo Kt7	24	4745	79,1	1 15/24	108,7	33
Suzuki J3	24	4085	68,1	1	68,1	24
Sail S3	24	4122	68,7	2	137,4	48
Dmax Rt95	15	3636	60,6	2	121,2	30
Tiempo de producción diaria					435,4	135
Tiempo disponible de operación					475	
Ahorro de tiempo					39,6	

(Fuente: Propia)

Tabla 3.17. Ahorro de tiempo línea de ensamble de asiento izquierda después de la mejora.

	Por lote			N° lotes	Total	
	Unidades	Tiempo de producción			Tiempo de producción [min]	Total unidades
		[s]	[min]			
Aveo Kt7	24	4856	80,9	1 15/24	111,3	33
Suzuki J3	24	4256	70,9	1	70,9	24
Sail S3	24	4494	74,9	2	149,8	48
Dmax Rt95	15	3931	65,5	2	131,0	30
Tiempo de producción diaria					463,1	135
Tiempo disponible de operación					475	
Ahorro de tiempo					12,0	

(Fuente: Propia)

3.1.3. Definición de las estaciones de trabajo

Para que una estación de trabajo se encuentre completamente definida y equipada, debe satisfacer una serie de requisitos mandatorios que le permita funcionar y demostrar que cumple con los estándares de manufactura, calidad y seguridad.

3.1.3.1. La nueva estación de subensambles

Con los tiempos de las operaciones de subensamble se realiza el cálculo del tiempo total que se puede demorar una persona en realizar un lote de asientos de cada modelo. Hay

que tener en cuenta que el número de unidades por lote debe ser hecho para el lado derecho como para el lado izquierdo, lo cual hace que se duplique el número de unidades.

Para cálculo se considera una producción 135 asientos. A continuación, se muestra el cálculo del tiempo de operación para un lote por modelo.

Tabla 3.18. Tiempo en segundos necesario en la estación de subensambles por lote.

Modelo	Operación	Tiempo RH	Tiempo LH	Pares c/lote	Nº de lotes	Pares totales	Tiempo Total
Dmax RT-95	Insertar moldura plástica estructura de la base	49,2	43,2	15	2	30	2771,0
Aveo KT-7	Poner vaselina en los resortes del espaldar	7,1	7,1	24	1 3/8	33	468,6
Aveo KT-7	Ubicar riel izquierda derecho y elementos transversales	56,8	56,8	24	1 3/8	33	3752,1
Aveo KT-7	Pegar felpas en la estructura del espaldar	31,2	31,2	24	1 3/8	33	2062,2
Total							9053,8

(Fuente: Propia)

$$\text{Tiempo de trabajo subensambles} = \frac{9053,8 \text{ seg}}{3600 \text{ seg}} = 2,51 \text{ horas de trabajo al día} \quad (3.2)$$

Para las líneas de tapicería de asientos delanteros se dispone de 10 trabajadores, pero ya que dos modelos únicamente necesitan cuatro los dos operarios sobrantes pueden encargarse de realizar las actividades de esta estación de subensambles distribuir mejor la carga de trabajo. La nueva estación de trabajo va a estar ubicada en el área de materiales y tiene comunicación con la zona de tapicería a través de un ascensor de carga.

3.1.3.2. Elaboración de la secuencia de trabajo

Una vez se tiene distribuidas las cargas de trabajo, se realiza la estandarización de la secuencia de ensamble. Siguiendo el modelo Lean, se debe trabajar bajo el principio de células de trabajo, es decir, cada estación de trabajo con sus hojas de secuencia por modelo y con su respectiva hoja de elemento explicando cada paso de la secuencia. Las hojas de secuencia y sus respectivas hojas de elemento de trabajo se encuentran a partir del anexo ANEXO VIII.

En las hojas de secuencia de trabajo puede apreciarse:

- El movimiento del flujo del proceso
- La nueva división de las zonas de trabajo
- Las actividades que pertenecen a la estación de la hoja de secuencia de trabajo
- El tiempo destinado para cada actividad

En las hojas de elemento de trabajo puede apreciarse:

- Listado de los pasos para realizar la actividad
- Fotos explicativas de cómo realizar la actividad

3.1.4. Análisis económico de la propuesta de diseño

A continuación, es necesario cuantificar económicamente las mejoras obtenidas en la simulación de la propuesta de diseño. Según los resultados obtenidos, se conoce que se logra eliminar las jornadas extendidas de trabajo, inclusive cumpliendo con el objetivo de producción diaria por debajo de la jornada normal de trabajo.

A continuación, se muestra un resumen de la cantidad de personas que laboran en la línea de tapicería de asientos delanteros, así como también del sueldo de un operario y las horas de trabajo normal en un mes de trabajo. Adicionalmente se muestra el precio promedio de un juego de asientos automotrices, el cual fue proporcionado por la empresa Elasto S.A.

Tabla 3.19. Realidad de la línea de ensamble.

DATOS	
Número de trabajadores	10
Sueldo trabajador	\$ 480,00
Horas de trabajo mensual	160
Costo hora hombre	\$ 3,00
Horas suplementarias mensual c/trab	20
Factor hora suplementaria	1,5
PVP Juego de asientos	\$ 330,00

(Fuente: Propia)

Como ya se conoce, durante la semana se emplean 5 horas suplementarias después de la jornada normal de trabajo, lo que al mes significa el pago adicional de 20 horas suplementarias a cada trabajador. Una hora suplementaria tiene un costo adicional del 50% del costo de una hora normal de trabajo. Es decir, la cantidad de horas suplementarias conlleva un factor de 1,5 al momento de realizar los cálculos del análisis económico.

Tabla 3.20. Cálculo de mano de obra directa.

CÁLCULOS	
Costo horas extra por trabajador	\$ 90,00
Total sueldo por cada trabajador	\$ 570,00
Mano de Obra Directa al mes (x10)	\$ 5.700,00
Mano de Obra Directa anual	\$ 68.400,00

(Fuente: Propia)

Como se puede observar, se incurre en un costo elevado en lo que respecta a pago de mano de obra directa.

Sin embargo, como se comprueba en la simulación de la propuesta de diseño, no sólo se consigue dejar de recurrir al pago de horas suplementarias, sino que también se logra cumplir con la producción diaria incluso antes de que termine la jornada de trabajo, dando lugar a varias posibilidades de ahorro.

Tabla 3.21. Tiempo de mejora en la línea.

DATOS	
Horas suplementarias mensual ahorradas c/trab	20,04
Total horas suplementarias ahorradas mensual (x10)	200,4
Total horas suplementarias ahorradas anual	2404,8
Mejora de tiempo durante la jornada [min]	13
Tiempo por juego [min]	3,25

(Fuente: Propia)

Se analizó cuántos juegos de asientos adicionales se podría producir dentro de la holgura de la jornada de trabajo, en un tiempo promedio entre la línea de asientos lado izquierdo (conductor) y lado derecho (pasajero), y considerando el tiempo que se demora en producir un juego de asientos.

Tabla 3.22. Calculo de ingresos adicionales por mejora en la línea.

Ahorro por horas extra c/trab	\$ 90,18
Ahorro por horas extra mensual (x10)	\$ 901,80
Ahorro por horas extra anual	\$ 10.821,60
Posibilidad Juegos de asientos adicionales	3
Total ingresos por juegos adicionales	\$ 990,00
Total ingresos por juegos adicionales mensual	\$ 19.800,00
Total ingresos por juegos adicionales anual	\$ 237.600,00

(Fuente: Propia)

Por consiguiente, se tiene un ahorro por las horas extras de 10.821,6 dólares al año y se puede aprovechar el tiempo que sobra para completar las 8 horas de la jornada produciendo 3 juegos de asientos adicionales lo que representa un ingreso extra de 237.600,0 dólares en un año.

El análisis económico es presentado hasta este punto debido a que no se conoce cuál es el costo de producción de la empresa. La confidencialidad de esos datos imposibilita un análisis completo.

3.2. Discusión

A continuación, se presenta una tabla comparativa que nos indica la reducción porcentual en el tiempo de producción de un lote de cada modelo, así como la reducción en el tiempo de espera de cada asiento.

Tabla 3.23. Tiempo perdido en colas.

Tiempo de colas		Aveo Kt7		Suzuki J3		Sail S3		Dmax Rt95	
		Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.
Antes [s]	por lote	909,2	930,8	243,4	528,4	25,5	31,7	450,7	471,7
	por asiento	37,9	38,8	10,1	22,0	1,1	1,3	30,0	31,4
Después [s]	por lote	86,9	401,6	134,3	261,7	263,2	417,0	34,3	96,2
	por asiento	3,6	16,7	5,6	10,9	11,0	17,4	2,3	6,4

(Fuente: Propia)

Cálculo del tiempo de ciclo medio para la línea de producción antes y después de la mejora:

$$Tiempo\ de\ Ciclo = \frac{Tiempo\ de\ producción}{Número\ de\ unidades}$$

Ecuación 3.3. Tiempo de ciclo

(Fuente: Chase)

Tabla 3.24. Tiempo de ciclo simulado antes y después de la mejora.

Tiempo de ciclo medio	Aveo Kt7 [s]		Suzuki J3 [s]		Sail S3 [s]		Dmax Rt95 [s]	
	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.	Dcho.	Izdo.
Antes [s]	246,3	250,9	172,3	186,0	259,9	263,6	314,3	314,2
Después [s]	197,7	202,3	170,2	177,3	171,8	187,3	242,4	262,1

(Fuente: Propia)

Como se puede observar se tiene una reducción en el tiempo de producción lo que tiene una relación directa con el tiempo de ciclo de los distintos modelos.

3.2.1. Implementación de la manufactura esbelta

Reducción de tiempo no productivo: Se realizó el análisis de la carga de trabajo de cada estación, tomando como referencia el ATT, con lo cual reducir pérdidas de tiempo entre procesos o colas, dicha reducción se puede apreciar por asiento o por lote en la Tabla 3.21.

Flujo de trabajo continuo: Como se puede ver en la figura 3.7. en la parte superior se tiene el tiempo de producción antes de la mejora los cuales están divididos en dos parte, el tiempo en que la línea está activa y el porcentaje restante se destina a funciones como preparar felpas, pasar varillas y preparación de material en general (preparación de

material) . Con la propuesta algunas de estas operaciones han sido asignadas a la estación más conveniente y las de más al área de subensambles.

Mejoramiento continuo: Como parte del mejoramiento continuo se tomó en cuenta algunos problemas y alternativas, problemas de calidad como manchas por efectuar algunas actividades y como alternativa la creación de la estación de subensambles en el área de logística para realizar estas actividades.

Bajo estas consideraciones en la figura 3.7. se aprecia en la parte inferior para la misma cantidad de asientos, la significativa reducción en el tiempo de producción de 135 juegos de asientos que antes tardaría 9 horas con 40 minutos para la línea de asientos izquierdo y con la mejora 7 horas con 43 minutos.



Figura 3.7. Comparación de un día de trabajo asientos lado izquierdo. Parte superior con mejora, parte inferior sin mejora. (Fuente: Propia)



Figura 3.8. Comparación de un día de trabajo asientos lado derecho. Parte superior con mejora, parte inferior sin mejora. (Fuente: Propia)

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Al realizar un estudio de las condiciones iniciales de las líneas de tapicería de asientos delanteros, se identifica diversos tipos de problemas (tabla 2.2.) entre los que se destaca: riesgos de seguridad y ergonomía por la disposición de equipos y mesas de trabajo, un proceso de fabricación entorpecido con cuellos de botella y problemas de calidad (manchas, hilos, arrugas, desalineados), estaciones de trabajo no definidas y la ausencia de una secuencia de trabajo detallada para la elaboración de asientos delanteros. Entre las soluciones a los problemas antes enunciados se encuentran la reducción en la altura de las mesas de trabajo, eliminar objetos como maquinaria innecesaria o cables eléctricos en el piso, balanceo de cargas para las estaciones y elaboración de secuencias de trabajo.
- Uno de los problemas que provoca la paralización de la línea de ensamble y por consiguiente la pérdida de juegos de asientos producidos, es el tiempo destinado a la preparación de material cada vez que se cambia de modelo asiento. Actividades como colocar vaselina a la estructura, pegado de felpas, armado de rieles, pasado de varillas en forros entre otras, son causantes no solo de la interrupción de la producción, sino que también representa un tiempo adicional de trabajo no definido que debe ser remunerado por parte de la empresa Elasto S.A. Es por esto se realiza el análisis de la línea, al incorporar las actividades de preparación de material a las estaciones de trabajo y las que no puedan ser incorporadas trasladarlas a una nueva estación de trabajo en el área de materiales, consiguiendo con esto que la línea de ensamble no se paralice.
- Es indispensable conocer detalladamente el proceso de fabricación de asientos delanteros; primero definiendo las estaciones de trabajo y después las actividades que se realiza en cada una de ellas, para todos los modelos de asientos. Esto nos garantiza tener una visión clara del proceso de ensamblaje para realizar un balanceo coherente y viable de las actividades de trabajo. Es por eso que por medio de la observación y el diálogo con los operarios se consiguió definir con claridad todo el proceso productivo de los asientos con especial interés en el área de tapicería; definiendo las estaciones de trabajo conocidas como: felpas y estructuras, tapizado base, tapizado espaldar, matrimonio y finalmente planchado y acabados.

- Los sistemas de producción reales difieren de los ideales en el tiempo de paras no programadas o no consideradas en la planificación de la producción. En el caso de la Empresa Elasto S.A. existen factores como: paras por necesidades personales, problemas de calidad, daño en equipos o falta de material; lo cual representa un tiempo de inactivad de 35,6 minutos diarios o 7,5% del tiempo disponible de operación. Esto significa que, para compensar esas pérdidas, el objetivo diario de juegos de asientos debe ser mayor o la velocidad de fabricación debe incrementarse en el mismo porcentaje antes mencionado.
- Para conocer el número de mediciones y posteriormente realizar la medición de tiempos, es indispensable determinar el ritmo de la demanda del cliente, en este caso el tiempo de procesamiento o Takt Time es de 3 minutos con 31 segundos. Por lo que, según el criterio de General Electric, el número de mediciones necesarias para cada actividad es de 15. Controlando que las mediciones sean bajo condiciones similares, con ayuda de un cronometro digital y una tabla de actividades ordenadas se define el inicio y fin de cada una de ellas.
- Como parte del estudio de tiempos se realiza el cálculo del índice de desempeño y se analiza los suplementos de tiempo necesarios para obtener el tiempo estándar de las diferentes actividades, dando como resultado un error estándar promedio de 2,5% el cual es considerado un valor aceptable.
- Al agrupar los tiempos estándar de las actividades en las estaciones de trabajo se realiza la simulación de las líneas (líneas de ensamble derecha e izquierda) antes de la mejora, se observa pérdidas de tiempo debido a colas entre las estaciones siendo los más visibles en el Aveo KT7 lado izquierdo y DMAX RT95 con un tiempo promedio de 38,8 segundos y 31,4 segundos de pérdida entre estaciones respectivamente (Tabla 3,21). Esto se aprecia de mejor manera en la distribución de la carga de trabajo desnivelada en las paredes de balancero de los modelos antes mencionados. (Figura 2.14-2.17).
- Una vez definidas las actividades u operaciones que agregan valor al producto terminado, se procede a balancear la carga de trabajo distribuyendo las actividades de forma viable para cada modelo (tablas 3.1 a 3.4.). Se observa en las paredes de balanceo (figura 3.1 y 3.4) una distribución mejor nivelada y que se puede corroborar en la nueva eficiencia del tiempo de ciclo de cada estación (tabla 3.7 y 3.8).

- Se decide crear una nueva estación de subensambles en el área de materiales destinada para las actividades que no agregan valor (preparación de material entre lotes) y que absorba la estación de “armado de rieles” de la línea de tapizado. Esto debido a que actividades tales como: colocación de vaselina, felpas, mecanismos y pasado de varillas interrumpen el proceso de ensamble entre lotes parando la línea de tapizado y generando contaminación en equipo de protección personal de los operarios (grasa).
- Finalmente se realiza la simulación del diseño propuesto con la nueva distribución de las estaciones de trabajo obteniendo una reducción en el tiempo de colas promedio en el Aveo Kt7 de 38,8 a 16,7 segundos y de Dmax 95 de 31,4 a 6,4 segundos de lados izquierdo, en los demás modelos con menos problemas reduciendo de igual manera que se puede observar en la tabla 3.21.
- Como resultado principal de esta nueva simulación se tiene una reducción en el tiempo de producción de todos los tipos de asientos, cuya mejora se puede observar en la tabla 3.10, lo cual es producto de la reducción en el tiempo de colas, mejora de la carga de trabajo, reducción en el tiempo de caminata, además eliminar la causa de los defectos como manchas en los asientos.
- En la tabla 3.19. se puede apreciar la mejora al observar la reducción en el tiempo de ciclo para cada modelo siendo una de las principales la reducción de tiempo de 239.2 a 196 segundos para el modelo Aveo Kt7 lado izquierdo.
- Con el nuevo diseño de la línea ya no es necesario la utilización de las 12 horas extra mensuales que se utilizaba, ya que el nuevo tiempo que se necesita para producir los 135 asientos por línea como indica la tabla 3.17. es de 7 horas con 43 minutos, con lo que los restantes 12 minutos se los puede usar para producir 3 juego de asientos adicional. Obteniendo un ahorro por concepto de horas extra de \$10.821,60 y un posible ingreso adicional por juegos de asientos extra de \$237.600,00 (tabla 3.22.).

4.2. Recomendaciones

- Dentro del marco de la manufactura esbelta, se considera la mejora continua uno de sus pilares, por lo que se recomienda mantener un proceso de mejora continua en la empresa. En este estudio se observó que se realiza una mejora continua en proceso de ensamble en cuestión de mejorar la calidad (colocación de felpas y

vaselina para reducir ruidos), pero no en el área de producción, ya que al incorporar nuevas actividades para mejorar la calidad no se realiza un estudio de cómo afectan estas a la línea de ensamble.

- Se recomienda que al realizar cualquier cambio en la línea de ensamble posterior a este estudio, este sea incorporado en la línea realizando el estudio de tiempos pertinente. Y no repetir los problemas anteriores como las pérdidas de tiempo entre lotes, llamado como tiempo de preparación de material.
- Realizar un estudio de la factibilidad e incorporar maquinaria que reduzca el riesgo de sufrir enfermedades laborales, así como incrementar la velocidad de ensamble de ciertas actividades críticas.
- Se recomienda la implementación de un Sistema Andon como herramienta de comunicación visual o auditiva con áreas ligadas al proceso productivo como: seguridad, manufactura, materiales, mantenimiento y calidad; respondiendo a llamados que representen valor agregado al proceso. Focalizado en eliminar desperdicios, mejorar tiempos de respuesta, contribuir al orden y reducir costos de fabricación.

Referencias Bibliográficas

- [1] Krajewski, L. Ritzman, L. Malhotra, M. (2013). *Administración de Operaciones, Producción y Cadena de suministros*. (10ma ed.) México: Pearson. ISBN: 978-607-32-2122-1.
- [2] Jeffrey K, Liker. (2011). *Toyota. Como el fabricante más grande del mundo alcanzó el éxito*. (1ª ed.) Colombia, Norma.
- [3] García R. (2005). *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. (2ª ed.) México: Mc Graw Hill.
- [4] Heizer, J. Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. (7ma ed.) México: Pearson ISBN: 978-607-442-099-9.
- [5] Chase, R., & Jacobs, F. R. (2009). *Administración de Operaciones* (Decima ed.). Mc Graw Hill.
- [6] Marmolejo, I. S. (2016). *Un primer paso a la simulación con FlexSim*. Hidalgo, Mexico: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- [7] Salazar, B. (2016). *Ingenieria Industrial Online*. Recuperado el 04 de Abril de 2018, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-del-trabajo/>
- [8] Niebel, F. (2008). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*.
- [9] Walpole, R., & Myers, R., (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (Novena ed.). Pearson Educación de México

ANEXO I Muestras de tiempo, calificación de la actuación y error. Aveo KT7

Asiento derecho	Muestras															TMO	σ	Error estándar	Error %	Calificación actuación			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
Ubicar riel izquierda derecho y elementos transversales	53,8	38,3	47,8	48,8	49,2	51,4	48,7	44,5	47,1	45,3	50,8	48,6	47,1	46,9	49,5	47,9	3,5	0,9	2%	5%	0%	0%	5%
Pasar varillas transversales y longitudinales	14,1	20,1	21,9	22,0	14,4	25,1	23,5	19,2	21,0	19,4	20,5	19,6	19,5	20,5	23,2	20,3	3,0	0,8	4%	0%	0%	0%	-5%
Tapizado inicial esponja base	52,6	59,3	54,8	53,3	55,6	54,7	54,2	57,3	52,1	54,9	53,7	52,3	54,3	59,1	54,1	54,8	2,2	0,6	1%	5%	0%	0%	5%
Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker	76	62	77	80	78	75	78	82	75	69	77	78	67	76	79	75,3	5,3	1,4	2%	0%	0%	0%	5%
Colocar estructura a la esponja base y cinturón	46,7	30,7	37,9	36,5	37,4	36,2	37,5	36,8	32,0	37,9	36,5	37,1	40,7	36,8	37,6	37,2	3,5	0,9	2%	5%	0%	0%	5%
Poner vaselina en los resortes del espaldar	9,0	6,4	6,3	4,8	5,9	7,1	6,5	7,5	6,8	7,1	6,9	6,4	7,4	6,5	9,2	6,9	1,1	0,3	4%	0%	0%	0%	-5%
Pegar felpas en la estructura del espaldar	29,9	28,3	26,5	27,6	28,5	29,3	27,6	25,4	27,5	25,8	26,7	27,9	25,6	27,4	29,3	27,6	1,4	0,4	1%	0%	0%	0%	5%
Colocar mecanismo reclina (sin torqurear)	17,7	27,7	16,4	21,4	22,3	22,4	23,6	21,1	19,4	21,7	25,4	26,4	20,5	17,4	21,4	21,7	3,2	0,8	4%	5%	0%	0%	-5%
Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	29,4	30,4	27,4	28,8	29,2	27,6	24,5	28,9	27,5	28,6	30,5	27,9	29,4	28,7	26,4	28,3	1,5	0,4	1%	0%	0%	0%	5%
Pasar varilla al forro espaldares	12,7	9,9	13,8	16,3	13,8	16,5	14,6	13,4	16,5	13,6	12,5	14,8	13,4	14,2	13,8	14,0	1,7	0,4	3%	0%	0%	0%	0%
Tapizado esponja espaldar	31,1	22,4	18,2	20,4	21,2	27,2	21,8	20,1	21,3	21,9	22,5	19,3	22,3	25,9	24,1	22,6	3,3	0,9	4%	5%	5%	0%	-5%
Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	50	66	64	65	65	66	69	65	64	68	67	65	64	60	64	64,1	4,4	1,1	2%	5%	0%	0%	5%
Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada y asegurar	49,8	52,3	53,2	54,1	53,6	52,7	49,5	52,4	53,8	51,9	53,2	53,9	54,1	53,1	55,9	52,9	1,6	0,4	1%	0%	0%	0%	5%
Manijas plásticas	31,4	31,3	26,7	30,5	35,3	30,6	31,6	31,2	32,7	31,5	31,9	34,7	28,9	31,6	32,6	31,5	2,1	0,5	2%	5%	0%	0%	5%
Planchado	145	147	152	154	151	150	156	155	158	155	152	158	153	153	151	152,7	3,6	0,9	1%	0%	-5%	0%	5%

ANEXO II

Muestras de tiempo, calificación de la actuación y error. Aveo KT7

Asiento izquierdo	Muestras															TMO	σ	Error estándar	Error %	Calificación actuación			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
Ubicar riel izquierda derecho y elementos transversales	53,8	38,3	47,8	48,8	49,2	51,4	48,7	44,5	47,1	45,3	50,8	48,6	47,1	46,9	49,5	47,9	3,5	0,9	2%	5%	0%	0%	5%
Pasar varillas transversales y longitudinales	14,1	20,1	21,9	22	14,4	25,1	23,5	19,2	21	19,4	20,5	19,6	19,5	20,5	23,2	20,3	3,0	0,8	4%	0%	0%	0%	-5%
Tapizado inicial esponja base	45,3	42,5	42,6	39,6	44,3	49,5	47,6	48,8	47,5	44,6	46,7	48,3	43,5	44,2	40,5	45,0	3,0	0,8	2%	0%	5%	0%	5%
Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker	84	52,4	52,4	62	54,5	54,8	52,3	53,8	52,3	54,2	53,2	54,5	52,5	54,9	50,5	55,9	8,2	2,1	4%	5%	5%	0%	-5%
Colocar estructura a la esponja base y cinturón	76	65	61	73	69	71	65	70	75	72	71	68	70	69	73	69,9	4,0	1,0	1%	5%	0%	0%	5%
Poner vaselina en los resortes del espaldar	9	6,4	6,3	4,8	5,9	7,1	6,5	7,5	6,8	7,1	6,9	6,4	7,4	6,5	9,2	6,9	1,1	0,3	4%	0%	0%	0%	-5%
Pegar felpas en la estructura del espaldar	29,9	28,3	26,5	27,6	28,5	29,3	27,6	25,4	27,5	25,8	26,7	27,9	25,6	27,4	29,3	27,6	1,4	0,4	1%	0%	0%	0%	5%
Colocar mecanismo reclinable (sin torquear)	18,5	27,7	19,9	21,7	21,4	21,9	23,6	21,1	19,4	21,7	22,6	26,4	20,5	17,4	21,4	21,7	2,7	0,7	3%	5%	0%	0%	0%
Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	32,1	30,4	28,5	28,8	29,2	27,6	24,5	29,3	27,5	28,6	30,5	27,9	30,2	28,7	26,4	28,7	1,8	0,5	2%	0%	0%	0%	5%
Pasar varilla al forro espaldares	12,7	9,9	13,8	16,3	13,8	16,5	14,6	13,4	16,5	13,6	12,5	14,8	13,4	14,2	13,8	14,0	1,7	0,4	3%	0%	0%	0%	0%
Tapizado esponja espaldar	22,2	19,1	25,6	26,9	29,1	21,8	24,1	22,5	20,5	18	21,7	20	21,6	21,1	21	22,3	3,0	0,8	3%	5%	5%	0%	0%
Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	50,1	66	64	65	65	66	52	65	64	69	67	65	64	60	64	63,1	5,3	1,4	2%	5%	0%	0%	5%
Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada y asegurar	48,7	43,9	45,8	48,4	40,8	42,7	50,1	47,6	46,5	44,2	43,5	48,9	47,6	47,2	48,3	46,3	2,7	0,7	1%	0%	0%	0%	5%
Manijas plásticas	27,8	33,9	31,1	32,4	31,5	33,4	31,7	31,6	32,5	31,4	33,5	32,6	31,8	33,2	28,6	31,8	1,7	0,4	1%	5%	0%	0%	5%
Planchado	146	149	152	155	153	151	156	157	159	156	153	158	153	154	152	153,6	3,4	0,9	1%	0%	-5%	0%	5%

ANEXO III
Muestras de tiempo, calificación de la actuación y error. Suzuki J3

Asiento derecho	Muestras															TMO	σ	Error estándar	Error %	Calificación actuación			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
Tapizado esponja base	48,9	38,2	49,5	44,2	42	37,1	42,7	51,3	39	52,4	41,1	43,5	40,1	50,2	39,2	44,0	5,2	1,3	3%	5%	0%	0%	
Colocar estructura esponja y sticker	75	70	73	68	70	72	75	85	76	68	73	76	74	75	72	73,5	4,2	1,1	1%	5%	0%	5%	
Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	9,1	7,3	8,6	4,9	7,4	8,2	6,5	7,5	9,1	10,1	8,6	9,7	7,3	8,2	9,3	8,1	1,3	0,3	4%	0%	0%	-5%	
Colocarla en el jig la estructura y posicionar la	18,7	19,3	16	25,8	17,9	16,9	19,7	16,4	20,5	17,4	19,4	18,6	19,2	17,8	19,7	18,9	2,3	0,6	3%	5%	0%	0%	
Colocar moldura plástica interna	18,6	16,7	17,8	16,8	17,8	14,7	14,9	16,8	16	15	17,9	15,2	16,2	16,5	15,6	16,4	1,2	0,3	2%	0%	0%	5%	
Pasar varilla al forro espaldar	13,1	12,6	10,3	12,5	12,9	14,4	14	15,4	14,1	14,6	12,9	14,5	12,7	14,9	13,8	13,5	1,3	0,3	2%	0%	0%	5%	
Tapizado esponja espaldar	42,9	41,9	49,3	39,5	34,5	42,6	39,5	41,5	41,3	37,4	40,5	41,7	38,7	46,7	41,3	41,3	3,5	0,9	2%	0%	5%	5%	
Colocar Bujes y verificar asiento	35	34	36	38	40	35,5	34,5	35	31,5	36,5	37,5	35,5	33	34,5	36	35,5	2,1	0,5	1%	0%	0%	5%	
Unir espaldar con base	42,8	36,9	46,5	48,1	40,9	40,6	38,5	41	39,3	38,7	39,7	40,9	42	44,4	34,9	41,0	3,5	0,9	2%	0%	5%	5%	
Colocar moldura plástica pequeña y cinturón	16,9	18,2	14,5	18,3	17,6	20,7	19,3	18,2	18,5	19	18,4	17,6	16,4	18,9	18,5	18,1	1,4	0,4	2%	5%	0%	5%	
Colocar moldura plástica grande	20,1	19,3	21,4	19,9	19,7	19,2	20,5	19,4	19,9	22,1	20,3	19,2	16,4	20,6	19,5	19,8	1,3	0,3	2%	0%	0%	5%	
Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	12,6	11,4	13,6	12,5	13,1	12,7	11,5	12,9	13,7	12,3	12,6	11,9	12,5	10,1	12,6	12,4	0,9	0,2	2%	0%	0%	5%	
Planchado	109	106	108	104	107	111	108	110	110	109	107	107	105	104	108	107,2	2,2	0,6	1%	0%	0%	5%	

ANEXO IV
Muestras de tiempo, calificación de la actuación y error. Suzuki J3

Asiento izquierdo	Muestras															TMO	Error estándar	Error %	Calificación actuación			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
																			0%	5%	0%	5%
Tapizado esponja base	47,5	39,6	50	43	41,1	37,1	41,7	50,1	38	53,4	41,3	43,5	39,6	50,9	39	43,7	5,3	1,4	3%	5%	0%	0%
Colocar estructura esponja y sticker	75	69	74	68	70	72	76	86	77	68	72	77	74	75	72	73,7	4,6	1,2	2%	5%	0%	5%
Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	9,1	7,3	8,6	4,9	7,4	8,2	6,5	7,5	9,1	10,1	8,6	9,7	7,3	8,2	9,3	8,1	1,3	0,3	4%	0%	0%	-5%
Colocar en el jig la estructura y posicionar la	18,7	19,3	16	25,8	17,9	16,9	19,7	16,4	20,5	17,4	19,4	18,6	19,2	17,8	19,7	18,9	2,3	0,6	3%	0%	0%	0%
Colocar moldura plástica interna	18,2	17	17,4	17,2	17,8	20,4	14,6	16,8	16,4	14,8	17,4	12,2	16,4	16,6	15,2	16,6	1,9	0,5	3%	0%	0%	0%
Pasar vainilla al forro espaldar	13,1	12,6	10,3	12,5	12,9	14,4	14	15,4	14,1	14,6	12,9	14,5	12,7	14,9	13,8	13,5	1,3	0,3	2%	0%	0%	5%
Tapizado esponja espaldar	43,1	42,3	47,3	38,5	34,7	44,5	39,1	41,9	41,7	42,4	40,1	42,3	38,5	47,5	42,3	41,7	3,3	0,9	2%	0%	5%	5%
Colocar Bujes y verificar asiento	34,6	34,2	36,2	34,8	39,6	35,1	36,5	34,8	39,5	36,1	38,1	36,7	32,4	35,3	36,4	36,0	1,9	0,5	1%	0%	0%	5%
Unir espaldar con base	44	46,4	36,9	44,8	38,9	48,5	50,1	42,9	40,7	41,7	42,9	43	41,3	42,6	40,5	43,0	3,5	0,9	2%	0%	5%	5%
Colocar moldura plástica pequeña y cinturón	37	36,1	38,2	38	34	36,7	37,4	36,9	39,4	34,1	37,5	40,5	36,1	36,7	38,6	37,1	1,7	0,4	1%	5%	5%	5%
Colocar moldura plástica grande	19,6	17,7	19,5	18,7	17,6	18,6	22,1	20,3	19,2	18,4	20,6	19,5	19,4	20,5	19,6	19,4	1,2	0,3	2%	0%	0%	5%
Insertar manija plástica de mecanismo de recilnaje	24,8	29	27,1	29,7	28,9	27,9	28,7	27,2	27,5	29,6	29,1	27,1	28,3	28,9	27,7	28,1	1,3	0,3	1%	0%	0%	5%
Planchado	114	112	113	110	113	117	113	115	115	113	112	112	110	109	113	112,7	2,1	0,5	0%	0%	0%	5%

ANEXO V

Muestras de tiempo, calificación de la actuación y error. Sail S3

Asiento derecho	Muestras															TMO	σ	Error estándar	Error %	Calificación actuación			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					Habil	Estile	Condi	Const
Tomar felta y pegar en base	37,4	39,8	41,4	37,4	38,6	37,8	40,6	43,3	42,5	44,1	40,2	41,4	36,7	43	41,9	40,4	2,4	0,6	2%	5%	0%	5%	
Pegar felpas en espaldar	58,6	63,2	63,6	60,6	62,4	61,2	62,4	67,7	70,5	69,9	62,8	63,6	55,3	69	65,8	63,8	4,2	1,1	2%	0%	5%	5%	
Tapizado esponja base	60	62,1	56	74	64	56,5	52,6	56,5	66	56	54,9	64,7	61,6	49,6	41,6	58,4	7,7	2,0	3%	5%	0%	0%	
Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	85	86	84	110	85	80	104	87	82	84	76	80	70	83	65	84,1	11,2	2,9	3%	5%	0%	0%	
Colocar esponja espaldar	15,6	14,9	15	16,5	17	14,7	17,4	17,8	16,1	15,3	14,4	15,9	15,6	14,7	15,1	15,7	1,0	0,3	2%	0%	0%	5%	
Poner forro en la parte superior y colocar bujes	77	84	97	106	88	74	71	74	83	77	79	76	81	78	83	81,9	9,3	2,4	3%	0%	5%	0%	
Tapizado espaldar	82	89	78	82	65	71	73	76	79	73	80	69	82	79	76	76,9	6,1	1,6	2%	5%	0%	5%	
Colocar buckle, torqurear y marcar	25,6	29,4	25,8	28,8	32,7	25	30,9	19,4	26,3	31,1	25,9	27,1	24,7	25,2	27,4	27,0	3,3	0,8	3%	5%	0%	0%	
Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	21,6	22,2	16,9	24,4	19,9	23,9	20,1	24,1	22,4	24,7	23,1	17,2	24,2	22,9	23,5	22,1	2,5	0,6	3%	5%	0%	0%	
Colocar manija plástica y tapa del mecanismo reclenable	17,4	17,3	17,4	17,4	16,5	17,5	18,2	16,1	19,1	16,1	17,5	17,6	18,4	18,2	17,7	17,5	0,8	0,2	1%	0%	0%	5%	
Comprobar mecanismo de elevación, reclenable y verificar	7,3	8,6	7	7,3	7,5	7,2	6,3	6,5	6,7	5,3	7,2	7,4	6,3	7,6	8,4	7,1	0,8	0,2	3%	5%	0%	0%	
Colocar manquito en palanca de movimiento	7,1	7,6	5,1	6,2	6,7	6,9	7,4	7,2	6,2	7,5	8,7	7,2	7,3	6,6	6,1	6,9	0,8	0,2	3%	0%	0%	0%	
Asegurar tapa posterior del forro	3,2	4,3	3,5	3,7	3,5	3,9	3,4	4,2	3,9	4,1	3,5	3,2	3,1	3,9	3,4	3,7	0,4	0,1	3%	0%	0%	0%	
Planchado	90	91	93	89	91	92	91	85	90	89	85	88	90	91	95	90,0	2,6	0,7	1%	0%	0%	5%	

ANEXO VI

Muestras de tiempo, calificación de la actuación y error. Sail S3

Asiento izquierdo	Muestras															TMO	σ	Error estándar	Error %	Calificación actuación			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
Tomar felta y pegar en base	37,4	39,8	41,4	37,4	38,6	37,8	40,6	43,3	42,5	44,1	40,2	41,4	36,7	43,0	41,9	40,4	2,4	0,6	2%	5%	0%	5%	
Pegar felpas en espaldar	58,6	63,2	63,6	60,6	62,4	61,2	62,4	67,7	70,5	69,9	62,8	63,6	55,3	69,0	65,8	63,8	4,2	1,1	2%	5%	0%	5%	
Tapizado esponja base	60,0	62,1	55,0	74,0	64,0	56,5	52,6	56,5	65,0	56,0	54,9	66,0	61,6	49,6	43,0	58,5	7,5	1,9	3%	5%	5%	0%	
Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	85,0	86,0	84,0	110,0	85,0	82,0	102,0	87,0	82,0	84,0	76,0	81,0	70,0	83,0	65,0	84,1	10,9	2,8	3%	5%	0%	0%	
Colocar esponja espaldar	16,1	14,9	17,0	16,5	16,0	14,7	17,4	17,8	16,1	15,3	14,4	15,9	15,6	14,7	15,1	15,8	1,0	0,3	2%	0%	0%	5%	
Poner forro en la parte superior y colocar bujes	77,0	84,0	79,0	68,0	88,0	74,0	71,0	74,0	83,0	78,0	79,0	76,0	81,0	78,0	83,0	78,2	5,2	1,3	2%	0%	5%	5%	
Tapizado espaldar	82,0	89,0	78,0	82,0	65,0	71,0	73,0	76,0	79,0	73,0	80,0	89,0	82,0	79,0	76,0	76,9	6,1	1,6	2%	5%	0%	5%	
Colocar buckle, torqurear y marcar	34,1	37,8	36,6	34,2	35,3	34,6	34,1	36,2	31,1	33,7	34,4	33,8	34,3	35,6	34,3	34,7	1,5	0,4	1%	5%	0%	5%	
Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	33,4	43,7	39,2	37,9	43,5	38,4	41,5	42,1	41,7	38,9	45,3	40,6	42,7	39,4	42,3	40,7	2,9	0,8	2%	5%	0%	5%	
Colocar manija plástica y tapa del mecanismo reclinable	34,1	28,3	29,4	28,7	27,1	28,9	26,2	28,9	27,8	28,7	24,1	29,1	28,6	29,6	28,4	28,5	2,1	0,5	2%	0%	0%	5%	
Comprobar mecanismo de elevación, reclinable y verificar	6,3	7,2	7,4	6,9	6,3	8,1	7,4	5,3	7,4	7,1	6,1	6,5	6,7	7,4	7,2	6,9	0,7	0,2	3%	5%	0%	0%	
Colocar manquito en palanca de movimiento	6,9	7,9	5,9	6,1	6,4	6,9	7,1	7,2	6,2	7,5	8,7	7,1	7,3	7,5	6,2	7,0	0,8	0,2	3%	0%	0%	0%	
Asegurar tapa posterior del forro	3,5	3,6	4,4	3,7	3,5	3,8	3,4	4,4	3,9	4,1	3,7	3,2	3,9	3,5	3,4	3,7	0,4	0,1	2%	0%	0%	5%	
Planchado	9,3	9,2	9,7	8,9	9,2	9,5	9,4	9,0	9,2	9,0	9,0	9,0	9,3	8,6	9,5	9,9	2,8	0,7	1%	0%	0%	5%	

ANEXO VII
Muestras de tiempo, calificación de la actuación y error. Dmax RT 95

Asiento derecho	Muestras															TMO	σ	Error esta	Error %	Calificación actuación			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					Habill	Estu	Condi	Consi
																				5%	0%	0%	5%
Pasar varilla al forro base	10,7	13,8	14,6	15,6	13,8	15,3	15,5	13	16,5	13,6	12,5	12	14,4	12,4	14,0	13,8	1,6	0,4	3%	0%	0%	0%	
Tapizado esponja base	58,3	49,9	66	59,6	56,2	60	55,4	62,5	58,6	53	56,9	54,9	59,7	54,2	57,5	57,5	3,9	1,0	2%	0%	0%	5%	
Insertar moldura plástica estructura de la base	47,3	40,5	46,9	42,4	40,6	42,3	43,4	44,1	49,7	42,3	43,5	44,5	41,3	45,7	36	43,4	3,3	0,9	2%	0%	0%	5%	
Colocar estructura esponja base y sticker	77	80	88	92	85	85	84	80	86	87	89	84	86	76	80	83,9	4,5	1,2	1%	5%	0%	5%	
Posicionar estructura de espaldar a base	40,2	25,6	38,9	25,1	32,5	30,9	22,4	32,4	34,9	27,5	24,9	39,5	30,7	31,4	35,2	31,5	5,6	1,4	5%	0%	5%	-5%	
Unir el espaldar con la base. Torquear	19,5	20,6	23,1	17,5	19,8	16,5	20,5	22,4	18,4	18,5	17,2	21,7	17,8	18,5	18,7	19,4	2,0	0,5	3%	5%	0%	0%	
Colocar moldura plástica lateral pequeña	32,2	27,4	29,4	27,9	28,2	35,6	28,1	26,9	26,8	20,5	23,4	24,6	26,4	29,3	25,9	27,5	3,5	0,9	3%	5%	0%	0%	
Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	8	8,3	10,2	11	12,9	10,6	11,4	8,9	10,4	11,2	10,1	9,7	8,9	9,6	10,3	10,1	1,3	0,3	3%	5%	0%	0%	
Colocar moldura plástica lateral grande	50,2	45,7	52,1	44,6	46,7	44,2	46,4	45,9	44,1	44,8	46,7	36,9	44,6	41,7	46,1	45,4	3,4	0,9	2%	5%	0%	5%	
Insertar mecanismo reclinable	8,4	8,7	9	8,9	8,5	8,9	8	8,6	8,9	8,3	8,7	9,1	8,6	8,7	9	8,7	0,3	0,1	1%	0%	0%	5%	
Colocar esponja espaldar RH sobre la estructura	21,5	20,4	19,2	19,6	21,3	19,4	19,8	18,7	16,1	16,9	18,3	18,4	19,1	20,4	17,7	19,1	1,5	0,4	2%	0%	0%	5%	
Pasar varilla al forro espaldares	32,9	41,7	29,7	31,1	36,2	32,6	32,9	29,8	36,1	31,4	31,8	30,2	32,6	27,4	32,8	32,6	3,4	0,9	3%	0%	0%	0%	
Tapizado esponja espaldar	152	140	131	144	104	134	142	141	143	129	130	139	122	145	140	135,7	11,6	3,0	2%	0%	5%	5%	
Colocar bujes y funcionamiento	37,7	41,7	39,1	45,3	36,9	53,4	39,9	45,8	38,5	34,6	37,5	32,4	34,2	29,4	29,6	38,5	6,4	1,6	4%	0%	5%	-5%	
Planchado	198	197	183	196	198	203	198	195	196	202	196	197	194	203	199	197,7	3,0	0,8	0%	0%	5%	5%	

ANEXO VIII
Muestras de tiempo, calificación de la actuación y error. Dmax RT 95

Asiento Izquierdo	Muestras															TMO	σ	Error estándar	Error %	Calificación actuación			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					Habilidad	Esfuerzo	Condición	Consistencia
																				0%	0%	0%	0%
Pasar varilla al forro base	12,7	9,9	13,8	16,3	13,8	16,5	14,6	13,4	16,5	13,6	12,5	14,8	13,4	14,2	13,8	14,0	1,7	0,4	3%	0%	0%	0%	
Tapizado esponja base	53,8	58,6	49,4	66	51,6	60,6	54,6	56,5	61	54	55,3	49	59,4	56,6	58	56,3	4,6	1,2	2%	0%	5%	5%	
Insertar moldura plástica estructura de la base	37,2	35,8	41,9	36,6	35,0	32,5	30,4	34,5	35,5	36,4	35,4	39,2	40,3	36,2	38,4	36,4	2,9	0,7	2%	0%	0%	5%	
Colocar estructura esponja base y sticker	87	80	93	92	85	85	84	80	104	87	82	84	86	76	80	85,7	6,8	1,8	2%	0%	0%	5%	
Posicionar estructura de espaldar a base	25,1	23,1	29,5	22,3	22,9	20,5	25,7	24,7	24,9	17,5	24,9	29,5	20,7	21,4	25,2	23,9	3,2	0,8	3%	0%	0%	0%	
Unir el espaldar con la base. Torquear	20,7	19,6	20,1	18,7	20,5	17,2	21,1	22,8	18,4	19,5	17,2	21,7	17,8	18,5	18,7	19,5	1,6	0,4	2%	0%	5%	5%	
Colocar moldura plástica lateral pequeña	33,2	23,8	24,7	22,8	24,1	28,2	35,6	28,1	26,9	26,8	20,5	23,4	24,6	26,4	29,3	26,6	4,0	1,0	4%	0%	0%	-5%	
Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	61	56	44,6	54	50	39,2	51	45	49	53	43,4	50	47	51	55	49,9	5,6	1,4	3%	0%	0%	0%	
Colocar moldura plástica lateral grande	40,5	43,5	49	48,2	46,4	45,9	44,1	44,8	46,7	36,9	44,6	41,7	46,1	48,3	43,1	44,7	3,2	0,8	2%	0%	0%	5%	
Insertar mecanismo reclinable	7,9	8,6	8,5	9	8,2	9,2	8,5	8,9	8,5	8,6	8,9	8,2	8,7	8,6	8,6	8,6	0,3	0,1	1%	0%	0%	5%	
Colocar esponja espaldar RH sobre la estructura	18,5	19,9	18,8	19,9	21,3	19,4	20,3	18,4	16,1	16,9	17,8	18,4	19,1	19,9	17,7	18,8	1,4	0,4	2%	0%	0%	5%	
Pasar varilla al forro espaldares	33,4	40,7	29,7	31,1	36,2	32,1	33,9	30,8	28,3	31,4	31,3	31,2	33,1	27,4	30,1	32,0	3,2	0,8	3%	0%	0%	0%	
Tapizado esponja espaldar	145	160	137	140	95	129	144	141	143	133	130	139	120	131	133	134,7	14,3	3,7	3%	5%	0%	0%	
Colocar bujes y funcionamiento	34,3	42	34,2	36,2	38,9	53,4	40,9	45,8	38,5	34,6	37,5	31,2	34,2	29,4	32,4	37,6	6,2	1,6	4%	0%	0%	-5%	
Planchado	199	195	198	195	196	198	197	194	195	201	197	195	193	205	199	197,1	3,1	0,8	0%	5%	0%	5%	

ANEXO IX

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 1

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: KT - TAPIZADO BASE RH	REV. 0				
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <F/P> FIT/FUNCTION <S/C> SAFETY/ COMPLIANCE Seguridad (si aplica) Cambio de ciclo Ciclo					
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO						
SEC	JES	SIM	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (ISO)	
					TVA	TVNA
1	Base-1	<F/P>	1	Pasar vanillas transversales y longitudinales	20.8	0.3
2	Base-2	<F/P>	1	Tapizado inicial esponja base	65.1	1.1
3	Base-3	<F/P>	1	Colocar bandeja en la esponja RH, lapizado final y pegar sticker	85.4	1.4
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					171.3	2.9
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					174.1	
			Registro de revisiones			
Nº Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Nombre	Firma	Fecha	Notificación
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Plan de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.						
			Registro de elaboración			
Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Nombre	Firma	Fecha
Manufactura						

ANEXO X

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 2

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Pasará varillas transversales y longitudinales		Base-1			
Revisión:	KT	Nombre Operador:	● Benigno	Temporal			
Sección:	Tapicería	No. D.Faj:		No. Estado:	1		
Equipo		Para preparar (Quil?)		Detalle de la actividad (Cómo?)		Ayuda especial	
No. Elemento	Símbolo	Seleccionar una esponja y un forro		Tomar una esponja del rack y colocarla en la mesa de trabajo en la posición de inicio del tapizado, colocar el forro sobre la esponja de manera que quede listo para empezar a insertar las varillas.		Mayor facilidad para limpiar el forro en la esponja	
	<F/F>	Tomar 3 varillas		Tomar tres varillas de 320 mm y prepararlas para insertarlas en las jareta transversales (horizontal)		Se prepara para empezar a insertar las varillas	
	<F/F>	Insertar varillas		Colocar las tres varillas en las jareta transversales. Son tres (3). Ver fotografía		Las varillas son los elementos rígidos que se insertan en las jareta transversales.	
	<F/F>	Tomar 2 varillas		Tomar dos varillas de 320 mm y prepararlas para insertarlas en las jareta longitudinales (vertical)		Se prepara para empezar a insertar las varillas	
	<F/F>	Insertar varillas longitudinales		Colocar las dos varillas en las jareta transversales. Son dos (2). Ver fotografía		Las varillas son los elementos rígidos que	



Esponja



Forro



Registro de aplicaciones		Registro de revisiones	
Fecha	Nombre	Fecha	Notificación


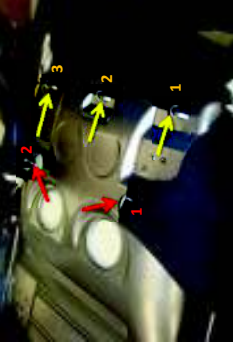

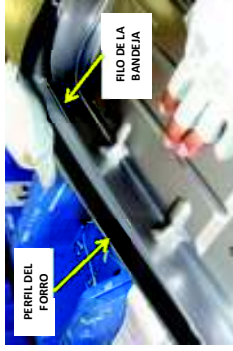

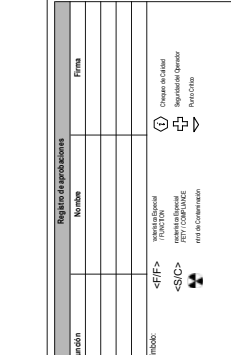
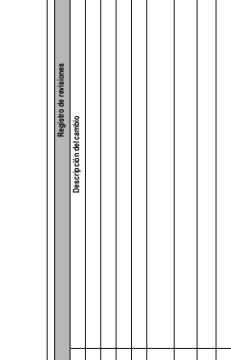
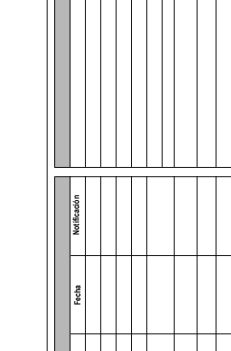
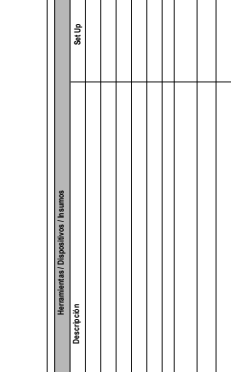

Registro de dispositivos / temas	
Descripción	Setup
Computadora neumática	P= 20 17,102 psi

Registro de aplicaciones		Registro de revisiones	
Fecha	Nombre	Fecha	Notificación

<FF> Desarrollo de Calidad
 <SC> Operación de Mantenimiento
Verificación

ANEXO XII

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 4

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar bandeja en la esponja RH, tapizado final y pegar sticker		Base-3		
Nombre Operador: No. D.F. No. Sección:		No. Elemento:		No. Empleado:		
KT Tapicería		Para preparar (Carpi)		Operador:		
		Colocar la bandeja en la esponja		1		
Esponja 		Símbolo <F/F> <S/C> <P/F> <S/C> <F/F> <S/C> <F/F> <S/C> <F/F> <S/C>	Paso principal (Carpi) Colocar la bandeja en la esponja Grapar el extremo inferior del forro en la bandeja Grapar las orejas laterales del forro en la bandeja Colocar pedazo de perfil plástico sobre la bandeja en las esquinas redondeadas de la bandeja Colocar el extremo superior del forro en la bandeja Colocar sticker de iznabilidad	Detalle de Izabilidad (Carpi) Con cuidado, tomar una bandeja por los orificios centrales, evitando el contacto con los bordes cortantes. Colocar la bandeja sobre la esponja como se indica en la fotografía Halar la pestaña inferior del forro hacia adelante y sujetar la varilla que se encuentra en la jareta. Colocar tres (3) grapas en la varilla y en los puntos de la bandeja especificados en la fotografía. Sujetar las orejas laterales del forro haciendo con firmeza para evitar amarrar. Grapar el perfil plástico de cada oreja en el orificio correspondiente de la bandeja. Colocar una (1) grapa por cada oreja como se indica en la fotografía Ubicar el perfil plástico en ambos extremos de la bandeja en la parte frontal. Ver fotografía Tomar el perfil superior del forro y asegurarlo con el filo de la bandeja como se muestra en la fotografía. Asegurarse de que se encuentre insertado en su totalidad pasando la mano de extremo a extremo. Limpiar la zona en donde va ubicado el sticker en la bandeja. Tomar un alcohol, despegar el adhesivo y pegarlo sobre la bandeja en la zona plana y lisa como se muestra en la fotografía	Razon (Por qué?) La bandeja brinda firmeza a la esponja tapizada. Asegurar el forro a la bandeja Asegurar el forro a la bandeja Dar estabilidad y proteger el forro Evitar que el forro se saque Identificar el origen del producto. Trazabilidad	Alinea especial
						
						
						
						
						
						
						
						
						

ANEXO XIII

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 5

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: KT - TAPICERIA ESPALDAR DELANTERO RH	REV. 0				
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <R/F>=RIT/FUNCTION <S/C> = SAFETY/ COMPLANCE Seguridad en el operador	Ciclo				
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS						
Movimiento de Flujo del proceso						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO						
SEC	JES	SIM	MESES/NO	NOMBRE DEL ELEMENTO	TVA	TVNA
1	Esp-1	<S/C>	3	Colocar mecanismo reclinator (sin torqurear)	23.4	0.4
2	Esp-2	<R/F>	3	Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	32.1	0.5
3	Esp-3	<S/C>	3	Pasar varilla al forro espaldares	15.1	0.3
4	Esp-4	<S/C>	3	Tapizado esponja espaldar	25.7	0.4
5	Esp-5	<S/C>	3	Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	76.2	1.3
TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)					172,5	1,6
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					174,1	
Registro de aprobaciones						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Registro de elaboración						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pareo de Balanceo se incluire en otro documento que sera actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.						

ANEXO XIV

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 6

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operación: Colocar mecanismo reclinable (sin torqurear)	
Aplicación: KT	No. D.P.H.:	Temporal	Esp-1
Sección: Tapicería	No. Estación:	3	

Equipo	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Ajuste especial
	<F/F>	Colocar los mecanismos de reclinación	Tomar el mecanismo de reclinación derecho. Posicionado con la palanca de reclinación hacia afuera.	La palanca debe estar en el lado derecho de la estructura y hacia afuera
	+	Preajustar los mecanismos de reclinación	Mediante 2 pernos de ajuste, unir el mecanismo y ajustar los pernos manualmente dando dos vueltas a los mismos como se aprecia en la fotografía.	Para posicionar el mecanismo a la estructura
		Preajustar los mecanismos de reclinación	Preajustar los pernos de reclinación con la pistola neumática, verificando que la pistola se encuentre regulada en la posición 2.	Para fijar el mecanismo a la estructura
			NO AJUSTAR COMPLETAMENTE LOS PERNOS. EL AJUSTE FINAL DEBE HACERSE CON TORQUIMETRO EN EL JIG DE ENSAMBLE DE ESPALDARES	Prueba neumática, posición 2







Registro de aprobaciones	Registro de emisiones	Registro de cambios	Herramientas / Dispositivos / Insumos																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Función</th><th>Nombre</th><th>Firma</th></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	Función	Nombre	Firma										<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>CI</th><th>Fecha</th><th>Modificación</th></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	CI	Fecha	Modificación													<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Description</th><th>Set Up</th><th>Qty</th></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	Description	Set Up	Qty													<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Description</th><th>Set Up</th><th>Qty</th></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	Description	Set Up	Qty												
Función	Nombre	Firma																																																										
CI	Fecha	Modificación																																																										
Description	Set Up	Qty																																																										
Description	Set Up	Qty																																																										

Símbolos: <F/F>: <small>operación normal / FICCIÓN</small> <S/C>: <small>operación de control / RETO / CONTROL</small> : <small>riesgo de contaminación</small>	: <small>Operar el equipo ignorando la advertencia puede causar lesiones.</small> : <small>Precaución</small>	
---	--	--

ANEXO XV

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 7

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja		
Aplicación: KT	Número Operador: ● Efectivo	Operador: 3	Esp-2	
Sección: Tapicería		N. Estado:		
Espuma	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la etapa (¿Cómo?)	Ayuda especial
	<F/F>	Tomar una estructura de espaldar KT del rack	Seleccionar una estructura de espaldar KT y tomarla para colarla en el jig de espaldares	Debido a que se necesita asegurar la estructura al jig
	<R/R>	Asegurar la estructura en el jig de espaldares	Colocar la estructura de espaldar KT en el jig de espaldares. Colocar el seguro del jig	Se necesita tener fija la estructura para empezar a tapizar
	<S/C>	Torquar los pernos del mecanismo	Con el torquímetro ajustar los pernos del mecanismo recíproco de acuerdo a las especificaciones requeridas.	Cumplir requerimientos de seguridad
	<R/F>	Marcar los pernos torquados	Inmediatamente marcar los pernos torquados con marcador de feija amarillo como se muestra en la fotografía	Es la señal que indica que los pernos fueron torquados
	<V>	Colocar la esponja	Poner la esponja sobre el estructura del espaldar asegurando que la pestaña inferior de cubría completamente.	Porque la esponja debe estar firme sobre la estructura
				45 ± 5 N.m 480 ± 50 kg/cm 33 ± 4 LB.Ft

Fecha	Nombre	Firma	Descripción de cambio	Fecha	Notificación	Descripción	Set Up	Op

Símbolos de aprobación:

⊕ Verificación
 ⊕ Control de Calidad
⊕ Revisión
 ⊕ Seguridad Operar
⊕ Control de Calidad
 ⊕ Plan de Trabajo
⊕ Control de Calidad
 ⊕ Control de Calidad

ANEXO XIX

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 11

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: KT - MATRIMONIO DELANTEROS RH	REV. 0																																												
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <FT> FIT / FUNCION <S/C> SAFETY / COMPLIANCE Seguridad al operar Punto crítico																																													
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS 	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">REFERENCIA</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">TESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>M-1</td> <td><S/C></td> <td>2</td> <td>Colocar estructura a la esponja base y cinturón</td> <td>44,2</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>M-2</td> <td><FT></td> <td>2</td> <td>Posicionar espaldar lapizado sobre la base lapizada y asegurar</td> <td>60,0</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>M-3</td> <td><S/C></td> <td>2</td> <td>Manijas plásticas</td> <td>37,4</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)</td> <td>97,4</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td colspan="2">99,0</td> </tr> </tbody> </table>		SEC	JES	SIM	REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	M-1	<S/C>	2	Colocar estructura a la esponja base y cinturón	44,2	0,7	2	M-2	<FT>	2	Posicionar espaldar lapizado sobre la base lapizada y asegurar	60,0	1,0	3	M-3	<S/C>	2	Manijas plásticas	37,4	0,6	TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					97,4	1,6	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					99,0	
SEC	JES	SIM						REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)																																				
			TVA	TVNA																																										
1	M-1	<S/C>	2	Colocar estructura a la esponja base y cinturón	44,2	0,7																																								
2	M-2	<FT>	2	Posicionar espaldar lapizado sobre la base lapizada y asegurar	60,0	1,0																																								
3	M-3	<S/C>	2	Manijas plásticas	37,4	0,6																																								
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					97,4	1,6																																								
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					99,0																																									
Registro de aprobaciones <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																								
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																											
Registro de revisiones <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Modificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Modificación																																								
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Modificación																																											
Registro de elaboración <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura																																							
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																											
Manufactura																																														
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanoso se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.																																														

ANEXO XXI

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 13

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operación: Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada y asegurar	
Aplicación: KT	No. DTP/tp:	Efectivo:	Temporal:
Sección: Mátrmonio - Tapicería	No. Estación:	M-2	
Esquema		Detalle de la actividad (cómo?)	
Paso principal (¿qué?)	Preparar la base tapizada	Ubicar la base tapizada en posición transversal a la línea de manera que se encuentre lista para recibir al matricomio de las partes	Ajuste especial
	Colocar el espaldar tapizado sobre la base	Tomar el Espaldar Delantero y acoplarlo a la base verificando que coincidan las perforaciones donde se coloca los pernos de sujeción.	Porque no puede haber desalineación entre los orificios de unión.
	Insertar pernos de ajuste	Insertar los pernos de sujeción (1) y dar pocos giros con la mano. En el lado donde se encuentra el bucle del cinturón de seguridad, colocar el perno (1) sobre el buje como se aprecia en la fotografía. Del lado contrario al bucle del cinturón se colocan 2 pernos	Se posiciona los pernos evitando que se caigan
	Ajustar pernos	Por medio de la pistola neumática asegurar los 3 pernos del asiento, verificando la presión en la pistola sea de 80 psi y que se encuentre regulada en la posición 2	Fijar espaldar
	Torquear los 3 pernos de fijación del espaldar y el del cinturón	Tomar el torquero y ajustar los pernos según las especificaciones como se indica en la fotografía. Se debe escuchar el sonido (clik) que indica que se llegó al apriete necesario	Para ajustar y cumplir con las especificaciones.
	Marcar pernos	Marcar los pernos con el marcador metálico de felpa para indicar que fueron torqueados según las especificaciones. Realizar una marca sobre la unión del perno y la estructura.	Porque se puede identificar que fueron torqueados.
			Pistola neumática posición 2. Capa E-27 ± 4 LB ft 377 ± 50 kg/cm

Registro de aprobaciones		Registro de revisiones	
Función	Nombre	Fecha	Descripción del cambio

Registro de aprobaciones		Herramientas / Dispositivos / Materiales	
Función	Nombre	Fecha	Descripción

Registro de aprobaciones		Herramientas / Dispositivos / Materiales	
Función	Nombre	Fecha	Descripción

BUJE

PERNO

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

BUJE

PERNOS

ANEXO XXIII

Secuencia de trabajo Aveo KT7 derecha parte 15

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPICERIA ESPALDAR DELANTERO RH	REV. 0			
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <R> > FIT / FUNCTION <S/C> > SAFETY / COMPLIANCE <I> Seguridad del operador <C> Chequeo de Calidad <T> Trabajo crítico				
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS					
<p style="text-align: center;">Movimiento de Flujo del proceso</p>					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO					
SEC	JES	SIM	NOMBRE DEL ELEMENTO	T. ESTANDAR (SEG)	
1	P-1	<R>	Planchado	TVA	TVNA
				164,9	2,7
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				164,9	2,7
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				167,6	
			Registro de revisiones		
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha			
			Registro de aprobaciones		
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Asistente Manufactura					
Supervisor					
Ingeniería					
			Registro de elaboración		
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					

Observaciones:

- 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.
- 2) La Pared de Balanceo se incluirea en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.

ANEXO XXV

Secuencia de trabajo Aveo KT7 izquierda parte 1

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: KT - TAPIZADO BASE LH
---------------------------	--------------------------------

REV. 0

ÁREA DE APLICACIÓN: TAPIERIA ASIENTOS DELANTEROS

SIMBOLOGÍA: <F/P>=FIT/FUNCTION <S/C>=SAFETY/COMPLANCE



DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO

SEC	JES	SIM	DESCRIPCIÓN	ESTANDAR (SEG)	
				TVA	TVNA
1	Base-1	<F/P>	1 Pasar varillas transversales y longitudinales	20.8	0.3
2	Base-2	<F/P>	1 Tapizado inicial esponja base	53.5	0.9
3	Base-3	<F/P>	1 Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker	63.4	1.1
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				137.7	2.3
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				140.0	

Registro de aprobaciones

Departamento	Nombre	Firma	Fecha

Registro de elaboración

Departamento	Nombre	Firma	Fecha
Manufactura			


Observaciones:

- 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout
- 2) La Plan de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.


ANEXO XXVI

Secuencia de trabajo Aveo KT7 izquierda parte 2


HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Pasar varillas transversales y longitudinales		Base -1	
Aplicación:	KT	Nombre Operación:	Pasar varillas transversales y longitudinales	Temporal	
Sector:	Tapicería	No. D.F.R.:	1		
		No. Elemento	Símbolo	Paso principal (J, Q, R, F)	Detalle de la actividad (J, Q, R, F)
			<F/F>	Seleccionar una esponja	Tomar una esponja del rack y colocarla en la mesa de trabajo en la posición de inicio de lapizado
			<F/F>	Seleccionar un forro	Colocar un forro sobre la esponja de manera que quede listo para empezar a insertar las varillas.
			<F/F>	Tomar 3 varillas	Tomar tres varillas de 320 mm y prepararlas para insertarlas en las jaretas transversales (horizontal)
			<F/F>	Insertar varillas transversales	Colocar las tres varillas en las jaretas transversales. Son tres (3). Ver fotografía
			<F/F>	Tomar 2 varillas	Tomar dos varillas de 320 mm y prepararlas para insertarlas en las jaretas longitudinales (vertical)
			<F/F>	Insertar varillas longitudinales	Colocar las dos varillas en las jaretas transversales. Son dos (2). Ver fotografía




Esponja



Forro



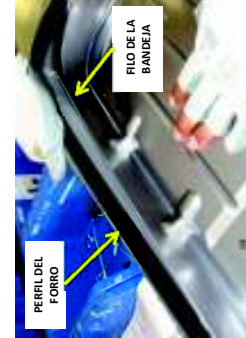
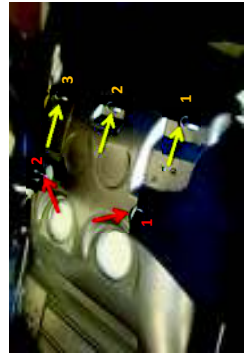


Registro de aprobaciones		Registro de cambios		Herramientas / Dispositivos / Materiales	
Ejecución	Nombre	Fecha	Modificación	Descripción	Set Up
Elaboración				Grapadora normal	P-20 a 120 psi
Revisión					1
Calidad					
Ingeniería					
Símbolos	<F/F> Módulo Operación / FRACTON <S/C> Chequeo de Calidad / Inspección de Operación Punto de Control				

ANEXO XXVIII

Secuencia de trabajo Aveo KT7 izquierda parte 4

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operador: Colocar bandeja en la esponja, tapizado final y pegar sticker		
Aplicación: KT	● Definitivo	Cantidad: 1		
Sección: Tapicería		No. Estado: 1		
		Base -3		
No. Elemento	Símbolo	Para preparar (¿Qué?)	Detalle de instalación (¿Cómo?)	Ayuda especial
	<F/>	Colocar la bandeja en la esponja	Con cuidado, tomar una bandeja por los orificios superiores, sujetarla al contacto con las bordes inferiores. Colocar la bandeja sobre la esponja como se indica en la fotografía	La bandeja brinda firmeza a la esponja tapizada.
	<F/> <S/C >	Grapar el extremo inferior del forro en la bandeja	Halar la pestaña inferior del forro hacia adelante y sujetar la varilla que se encuentra en la jamba. Colocar tres (3) grapas en la varilla y en los puntos de la bandeja especificados en la fotografía.	Asegurar el forro a la bandeja
	<F/> <S/C >	Grapar las orejas laterales del forro en la bandeja	Sujetar las orejas laterales del forro talando con firmeza para evitar amasar. Grapar el perfil plástico de cada oreja en el orificio correspondiente de la bandeja. Colocar una (1) grapa por cada oreja como se indica en la fotografía	Asegurar el forro a la bandeja
	<F/>	Colocar pedacitos de perfil plástico sobre la bandeja en las esquinas redondeadas de la bandeja	Ubicar el perfil plástico en ambos extremos de la bandeja en la parte frontal. Ver fotografía	Dar estabilidad y proteger el forro
	<S/C >	Colocar el extremo superior del forro en la bandeja	Tomar el perfil superior del forro y asegurarlo con el filo de la bandeja como se muestra en la fotografía. Asegurarse de que se encuentre insertado en su totalidad pasando la mano de extremo a extremo.	Evitar que el forro se salga
	<F/>	Colocar sticker de trazabilidad	Limpieza la zona en donde va ubicado el sticker en la bandeja. Tomar un sticker, despegar del adhesivo y pegarlo sobre la bandeja en la zona plana y seca como se muestra en la fotografía	Identificar el origen del producto. Trazabilidad



Registro de aplicaciones		Registro de revisiones		Herramientas/Dispositivos/Flujos		
Función	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Setup	Qty

Símbolo:
 <FFF> Módulo de control de calidad
 <S/C> Módulo de control de calidad
 <S/C> Módulo de control de calidad
 <S/C> Módulo de control de calidad

ANEXO XXIX





Secuencia de trabajo Aveo KT7 izquierda parte 5

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: KT - TAPIZADO BASE LH	REV. 0			
<p style="text-align: center;">ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS</p> <p style="text-align: center;">DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS</p> <p style="text-align: center; font-size: small;"> → Movimiento de Flujo del proceso </p>	<p>SIMBOLOGÍA: <F>/> FIT/FUNCTION <S/C> SAFETY/ COMPLANCE Seguridad al operar</p>				
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO					
SEC	JES	SIM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TVA	TVNA
1	Esp-1	<S/C>	3 Colocar mecanismo reclinable (eín torqurear)	24.6	0.4
2	Esp-2	<F>	3 Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja	32.5	0.5
3	Esp-3	<S/C>	3 Pasar varilla al forro espaldares	15.1	0.3
4	Esp-4	<S/C>	3 Tapizado esponja espaldar	26.5	0.4
5	Esp-5	<S/C>	3 Colocar bujes, terminar tapizados y comprobar funcionamiento	74.9	1.2
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				173.7	1.6
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				175.3	
Registro de aprobaciones					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Registro de elaboración					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Registro de revisiones					
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha			
Observaciones:					
1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.					
2) La Pareo de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.					

ANEXO XXX

Secuencia de trabajo Aveo KT7 izquierda parte 6

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar la estructura (espaldar) en el jig y colocar esponja			
Aplicación:	KT	Número Operador:	Temporal		
Sección:	Tapicería	No. D'FAB:	3		
		● Efetivo	○ Temporal		
		No. Estación:	Esp-2		
No. Elemento	Símbolo	Paso principal (Q=RF)	Detalle de la actividad (Cómo?)	Riesgo (Porcentaje)	Ayuda especial
	<F/F>	Tomar una estructura de espaldar KT del rack	Seleccionar una estructura de espaldar KT y tomarla para colarla en el jig de espaldares	Debido a que se necesita asegurar la estructura al jig	
	<F/F>	Asegurar la estructura en el jig de espaldares	Colocar la estructura de espaldar KT en el jig de espaldares. Colocar el seguro del jig	Se necesita tener fija la estructura para empezar a tapizar	
	<S/C>	Torquar los pernos del mecanismo	Con el torquímetro ajustar los pernos del mecanismo restante de acuerdo a las especificaciones requeridas.	Cumplir requerimientos de seguridad	45 ± 5 N.m 460 ± 50 kgf/cm 33 ± 4 L.B.F
	<F/F>	Marcar los pernos torquados	Inmediatamente marcar los pernos torquados con marcador de feija amarillo como se muestra en la fotografía	Es la señal que indica que los pernos fueron torquados	
	<F/F>	Tomar una esponja espaldar RH	Seleccionar una esponja y moverla en dirección al jig	Se necesita colocar la esponja sobre la estructura	
	<F/F>	Colocar la esponja	Poner la esponja sobre el espaldar asegurando que la pesetilla inferior de cubrita completamente.	Porque la esponja debe estar firme sobre la estructura	

PERNOS

Fecha	Hora	Descripción	Observaciones	Firma

Registro de aprobaciones

Nombre	Firma

Registro de revisiones

Descripción de cambio	Fecha	Notificación

Registro de inspecciones

CI	Descripción	Observaciones

Registro de aprobaciones

Nombre	Firma

Registro de inspecciones

CI	Descripción	Observaciones

Simbolo:

<FFF>	<S/C>	<F/F>
Fijación	Torquar	Colocar
Fijación	Torquar	Colocar
Fijación	Torquar	Colocar
Fijación	Torquar	Colocar

ANEXO XXXVII

Secuencia de trabajo Aveo KT7 izquierda parte 13

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Posicionar espaldar tapizado sobre la base tapizada y asegurar			
Aplicación: KT	No. de Proyecto: 2	Revisión: 1	Revisión: 2		
Mantenimiento - Tapicería		M-2			
No. Elemento	Símbolo	Preparación (L,Car?)	Detalle de la unidad (C,Com?)	Reason (Por qué?)	Ayuda especial
	<F>	Preparar la base tapizada	Ubicar la base tapizada en posición transversal a la línea de manera que se encuentre lista para recibir el espaldar	Para facilitar el matrimonio de las partes	
	<S(C)>	Colocar el espaldar tapizado sobre la base	Tomar el Espaldar Delantero y acoplarlo a la base verificando que coincidan las perforaciones donde se coboca los pernos de sujeción.	Porque no puede haber diseminación entre los orificios de unión.	
	+	Insertar pernos de ajuste	Insertar los pernos de sujeción (1) y dar pocos giros con la mano. En el lado donde se encuentra el bucle del cinturón de seguridad, colocar el perno (1) sobre el buje como se aprecia en la fotografía. Del lado contrario al bucle del cinturón se colocan 2 pernos	Se posiciona los pernos entando que se cargan	
	<F>	Ajustar pernos	Por medio de la pistola neumática asegurar los 3 pernos del asiento, verificando la presión en la pistola sea de 90 psi. y que se encuentre regulada en la posición 2	Fijar espaldar	Pistola neumática 3/8" E / Nitr 27 ± 4 LB/ft 3/7 ± 30 Mil/cm
	<S(C)>	Tomar los 3 pernos de fijación del espaldar y el del cinturón	Tomar el tornuero y ajustar los pernos según las especificaciones como se indica en la fotografía. Se debe escuchar el sonido (clic) que indica que se llega al apriete necesario	Para ajustar y cumplir con las especificaciones.	
	▽	Marcar pernos	Marcar los pernos con el marcador metálico de felpa para indicar que fueron torquados según las especificaciones. Realizar una marca sobre la unión del perno y la estructura.	Porque se puede identificar que fueron torquados.	



Registro de repuestos		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Materiales	
Símbolo	Descripción	Revisión	Fecha	Descripción	Cantidad
<F>	MANEJO DE LA PISTOLA NEUMÁTICA				
<S(C)>	OPERACIÓN DEL TORQUERO				
+	PERNOS DE AJUSTE				
▽	MARKER METÁLICO DE FELPA				

ANEXO XXXIX

Secuencia de trabajo Aveo KT7 izquierda parte 15

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPICERIA ESPALDAR DELANTERO RH	REV. 0																																								
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <R/F> FITI / FUNCTION <S/C> SAFETY / COMPLIANCE Calidad Seguridad del operador	Ciclo crítico																																								
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO																																									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">NO. REVISO N</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">ESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>P-1</td> <td><R/F></td> <td>4</td> <td>Planchado</td> <td>165,9</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)</td> <td>165,9</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td>168,7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		SEC	JES	SIM	NO. REVISO N	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	P-1	<R/F>	4	Planchado	165,9	2,8	TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					165,9	2,8	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					168,7											
SEC	JES	SIM						NO. REVISO N	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)																																
			TVA	TVNA																																						
1	P-1	<R/F>	4	Planchado	165,9	2,8																																				
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					165,9	2,8																																				
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					168,7																																					
Registro de aprobaciones	Registro de revisiones																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Asistente Manufactura				Supervisor				Ingeniería				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Notificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																							
Manufactura																																										
Asistente Manufactura																																										
Supervisor																																										
Ingeniería																																										
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																							
Registro de elaboración																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura																																					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																							
Manufactura																																										
Observaciones:																																										
<p>1) La Vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.</p> <p>2) La Pared de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.</p>																																										

ANEXO XLI

Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 1

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPIZADO BASE RH	REV. 0			
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <F/I/F>=MT/FUNCIÓN <S/C>= SAFETY/COMPLIANCE <I>= Seguridad al operador Chequeo de calidad Punto crítico				
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO					
SEC	JES	SIM	NO. OPERACION N.	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTÁNDAR (SEG)
1	Base 1	<F/I/F>	1	Tapizado esponja base	TVA 49,9 TVNA 0,8
2	Base 2	<F/I/F>	1	Colocar estructura esponja y sticker	87,3 1,5
3	Base 3	<F/I/F>	1	Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	8,3 0,1
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					145,5 2,4
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					147,9
Registro de aprobaciones					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Fecha	Notificación
Manufactura					-
Asistente Manufactura					-
Supervisor					-
Ingeniería					-
Registro de elaboración					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanceo se inclura en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.					

ANEXO XLIII

Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 3

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar estructura esponja y sticker	
Aplicación: J3	Nombre Operador: No. DPI No.	Base 2	
Sección: Tapicería		<input checked="" type="checkbox"/> Definitivo	<input type="checkbox"/> Temporal
		No. Estación:	1

Esponja		Base principal (Caja/F)		Detalle de la actividad (C/Canv)		Base (Ubr/gu?)		Ayuda especial	
No. Elemento	Símbolo	Descripción	Detalle de la actividad (C/Canv)	Base (Ubr/gu?)	Ayuda especial				
1	<S/C>	Colocar la estructura de la base sobre la esponja tapizada	Tomar una estructura-base del rack y ponerla sobre la esponja tapizada con las rieles hacia arriba.	La estructura encaja en la esponja-base					
2	<F/F>	Insertar los perfiles plásticos con los bordes metálicos de la estructura	Insertar el perfil plástico a los bordes laterales de la estructura de la base. Se debe asegurar que el perfil esté sujeto con el borde de la estructura.	Aquí se le da el acabado final al tapizado					
3	△	Pegado de sticker de trazabilidad	Pegar el sticker de trazabilidad del asiento.	Asegurar todas las puntas del fono y	Cada asiento tiene una identificación mediante código de barras.				
4	<F/F>	Acomodar costuras	Acomodar costuras	Acomodar el tapizado. Garantizar que no existan arrugas y entregar a la siguiente estación de trabajo.	NO puede haber arrugas o pliegues				



Ejecución	Nombre	Firma	
Mano de obra			
Material			
Equipo			
Símbolo	<F/F>		Operario Especial FUMEDON Operario Especial Operario Especial Operario Especial

C/I	Registros de revisiones		Fecha	Motivación
	Descripción del cambio	Realización		

C/I	Registros de revisiones		Fecha	Motivación
	Descripción del cambio	Realización		

C/I	Registros de revisiones		Fecha	Motivación
	Descripción del cambio	Realización		

ANEXO XLIV

Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 4

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operación: Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	
Aplicación: J3	Temporal: <input type="radio"/>	Base 3	
Sección: Táctica	No. Elemento: 1	No. Estación: _____	

Expresa	No. Elemento	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Razón (¿Por qué?)	Ayuda especial
		<F/F>	Preparar moldura plástica lateral negra	Con la mano menos habil tomar 1 moldura plástica lateral negra y con la otra mano 2 puntas plásticas verdes.	Se va a insertar las puntas plásticas verdes	
		<F/F>	Colocar las puntas plásticas verdes	Con la mano más habil insertar las puntas plásticas verdes en la parte interna de la moldura lateral en las posiciones especificadas	Porque esta moldura será ocupada en la siguiente estación	
				Entregar la moldura lista a la siguiente estación de trabajo.		



Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Insumos	
Nombre	Firma	Descripción del cambio	Fecha	Descripción	Qty

Fundación: _____ Elaboración: _____ Manufactura: _____ Calidad: _____ Ingeniería: _____ SIMBOLOS:	Nombre de Control: _____ Verificación: _____ Inspección: _____ Puntos de Control: _____ Seguimiento al Cliente: _____ Puntos Críticos: _____
--	---

ANEXO XLV

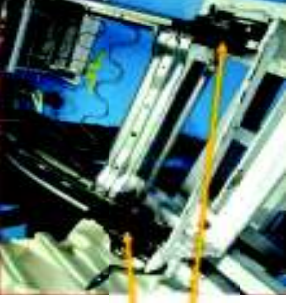
Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 5

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPICERIA ESPALDAR DELANTERO RH					
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	REV. 0					
SIMBOLOGÍA:						
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO						
SEC	JES	SIM	MOVER/USO DE HERRAMIENTA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TVA	TVA
1	Esp-1		3	Colocarla en el jig la estructura y colocar moldura plástica interna	21,4	0,4
2	Esp-2		3	Posicionar la esponja	18,6	0,3
3	Esp-3		3	Passar vanilla al forro espaldar	15,3	0,3
4	Esp-4		3	Tapizado esponja espaldar	49,0	0,8
5	Esp-5		3	Colocar Bujes y verificar asiento	40,3	0,7
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					144,7	2,4
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					147,1	
Registro de aprobaciones						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
Asistente Manufactura						
Supervisor						
Ingeniería						
Registro de elaboración						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
Registro de revisiones						
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha				
0	Emisión de Origen					
1	Primera toma de tiempos					
2	Tiempos balanceados					
Observaciones:						
1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.						
2) La Pared de Balanceo se inclura en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.						

ANEXO XLVI

Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 6

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operador: Colocarla en el jig la estructura y colocar moldura plástica interna		Esp-1	
Aplicación:	SGM318	No. D.F.Rp:	Temporal	No. Estación:	3
Sección:	Tapicería	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Ayuda especial
		<F/F>	Tomar una estructura de espaldar J3 del rack	Seleccionar una estructura de espaldar J3 y tomarla para colarla en el jig de espaldares	Debido a que se necesita asegurar la estructura al jig
		<F/F>	Asegurar la estructura en el jig de espaldares	Colocar la estructura de espaldar J3 en el jig de espaldares. Colocar el seguro del jig	Se necesita tener fija la estructura para empezar a tapizar
		<F/F>	Colocar dos molduras en la base de la estructura	Tomar dos molduras plásticas internas y colocarlas en la parte interna inferior de la base de la estructura metálica del espaldar de J3	Porque sirven de contraparte para asegurar la moldura exterior
		▽		Nota: Tener cuidado de no dañar o romper la moldura plástica al momento de insertarla en las caras interiores de la estructura	



Registro de aprobaciones		Registro de revisiones	
Nombre	Firma	Descripción del cambio	Fecha

Registro de aprobaciones		Registro de revisiones	
Nombre	Firma	Descripción	Qty

Registro de aprobaciones		Registro de revisiones	
Nombre	Firma	Descripción	Qty

<F/F> <S/C> ♻️






Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE
 Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE
 Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE







① ⊕ ⊖



Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE
 Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE
 Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE Operación Especial / FASE

ANEXO XLIX

Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 9

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar Bujes y verificar asiento		Esp-4	
Aplicación: SGM318	Número Operador: No. D.Flap:	Temporal	3		
Sección: Tapicería		No. Elemento: ● definitivo			
Espuma	Símbolo	Paso principal (¿Q4?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Razón (¿Por qué?)	Ayuda especial
	<F/F>	Colocar el forro desde la parte superior de la esponja	Con ambas manos empezar a colocar el forro desde la parte superior del espaldar.	Del correcto posicionamiento del forro depende el buen tapizado	
	▽	Grapar la jareta del forro a la esponja	Nota: Realizar el tapizado con la fuerza necesaria halando lo mejor posible el forro con la finalidad de evitar pliegues y arrugas.	Para asegurar el forro a la esponja y darle firmeza	
	▽	Tapizar el espaldar	Se continúa bajando el forro a manera de cubrir todo el espaldar.	Debido a que del tapizado depende la calidad estética del asiento	
		Cerrar el forro	Nota: Asegurarse que la costura del forro esté sobre el borde de la esponja para evitar desalineados	Para cerrar el forro completamente	
			Doblar la parte inferior de la esponja hacia atrás y hacer que ingrese en la estructura. Introducir la reseta en el agujero de la estructura del espaldar por la parte de arriba y con la pistola neumática grapar la reseta en la parte inferior posterior del espaldar para cerrar el forro. Cerrar el perfil plástico del forro. Tomar en cuenta que los perfiles deben estar alineados.		

Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Instrumentos / Equipos / Herramientas	
Empresa	Nombre	Fecha	Justificación	Descripción	Qty
Elaboración					
Manufactura					
Calidad					
Ingeniería					
Simbolo:	<FF>  				
	<small> No. de revisión: 1 No. de aprobación: 1 No. de aprobación: 1 No. de aprobación: 1 </small>				
	<small> Creación de Color: Seguridad del Operador: Punto de Control </small>				

ANEXO L

Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 10

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operación: Colocar Bujes y verificar asiento		Esp-5	
Adición: SGM318	No. D.F. No.	Temporal	3		
Sección: Tapicería		No. Estación: 3			
Esquema		Paso principal (¿Qué?)		Detalle de la actividad (¿Cómo?)	
No. Elemento	Símbolo	Colocar buje	<p>Tomar el buje y colocar en el orificio superior de la estructura del espaldar siguiendo la guía del buje (Son dos bujes). Golpear con el martillo de goma para asegurar que ingrese todo el buje. Acomodar el orificio del forro para evitar holguras entre buje y el forro.</p> <p>Comprobación de correcta colocación de bujes tomando un cabzai de línea e insertándolo dentro de los bujes. Finalmente acomodar las costuras tanto superiores como laterales del forro.</p> <p>Nota: El cabzai de comprobación debe funcionar sin interferencias.</p>	<p>Razón (Por qué?)</p> <p>Porque los bujes son los adujamientos del tabzal</p> <p>Se debe verificar que el mecanismo funcione correctamente</p> <p>Para sujetar apoyabrazos.</p>	Ajuste especial



Registro de aprobaciones		Firma
Elaboración	Nombre	
Manufactura		
Calidad		
Ingeniería		
Símbolo		
<PF>	Manufactura	
<SC>	Calidad	
	Ingeniería	
	Manufactura	

Registro de revisiones		Fecha	Notificación
C/I	Descripción del cambio		

Herramientas / Dispositivos / Insumos		Set Up	Qty
	Descripción		

ANEXO LI

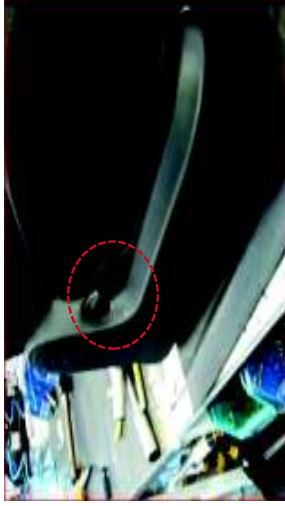
Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 11

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - MATRIMONIO DELANTEROS RH REV. 0																																																																															
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS SIMBOLOGÍA:																																																																																
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS																																																																																
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">No. Elemento</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">ESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>M-1</td> <td></td> <td>2</td> <td>Unir espaldar con base</td> <td>48,7</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>M-2</td> <td></td> <td>2</td> <td>Colocar moldura plástica pequeña y cinturón</td> <td>21,5</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>M-3</td> <td></td> <td>2</td> <td>Colocar moldura plástica grande</td> <td>22,5</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>M-4</td> <td></td> <td>2</td> <td>Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje</td> <td>14,1</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)</td> <td style="text-align: center;">106,7</td> <td style="text-align: center;">1,8</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">108,5</td> </tr> </tbody> </table>	SEC	JES	SIM	No. Elemento	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	M-1		2	Unir espaldar con base	48,7	0,8	2	M-2		2	Colocar moldura plástica pequeña y cinturón	21,5	0,4	3	M-3		2	Colocar moldura plástica grande	22,5	0,4	4	M-4		2	Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	14,1	0,2																													TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)					106,7	1,8	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					108,5	
SEC	JES						SIM	No. Elemento	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)																																																																						
		TVA	TVNA																																																																													
1	M-1		2	Unir espaldar con base	48,7	0,8																																																																										
2	M-2		2	Colocar moldura plástica pequeña y cinturón	21,5	0,4																																																																										
3	M-3		2	Colocar moldura plástica grande	22,5	0,4																																																																										
4	M-4		2	Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	14,1	0,2																																																																										
TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)					106,7	1,8																																																																										
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					108,5																																																																											
Registro de aprobaciones	Registro de revisiones																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Asistente Manufactura				Supervisor				Ingeniería												<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Notificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Emisión de Origen</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Primera toma de tiempos</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Tiempos balanceados</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación	0	Emisión de Origen		-	1	Primera toma de tiempos		-	2	Tiempos balanceados		-																																			
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																																													
Manufactura																																																																																
Asistente Manufactura																																																																																
Supervisor																																																																																
Ingeniería																																																																																
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																																																													
0	Emisión de Origen		-																																																																													
1	Primera toma de tiempos		-																																																																													
2	Tiempos balanceados		-																																																																													
Registro de elaboración																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura																																																																											
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																																													
Manufactura																																																																																
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Valid de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.																																																																																

ANEXO LIV

Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 14

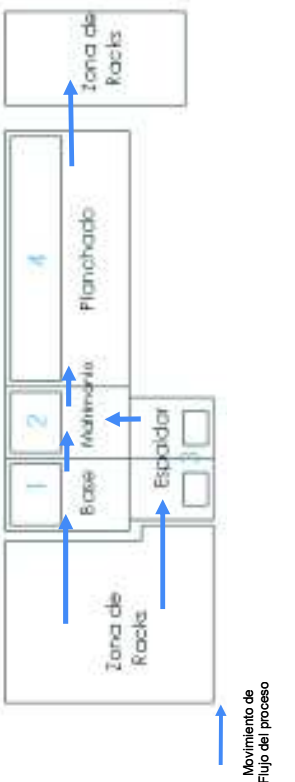
HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operador: Colocar moldura plástica grande	
Aplicación:	Jill	No. O.Pago:	M-3
Sección:	Matrimonio - Tapicería	No. Estación:	2
Espuma	Símbolo	Para principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)
No. Elemento	<S/C>	Colocar moldura lateral RH grande	Tomar la moldura lateral grande (RH). Presionar y empujar hacia abajo para que se enganche en la perforación del mecanismo.
			Luego presionar la parte posterior para que ingrese el clip posterior, continuar con el clip de la parte central y finalmente con el de la parte frontal. Se debe permitir el ingreso de la manija de inclinación del asiento.
			Nota: Estirar el forro para eliminar pliegues y arrugas



Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Insumos	
Función	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Qty
Elaboración					
Manufactura					
Calidad					
Ingeniería					
Símbolo:	<FF> <small>Procesos nuevos</small> <S/C> <small>Material nuevo</small> <small>REVISIÓN</small> <small>REVISIÓN</small> <small>REVISIÓN</small>				
	<small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small>				
	<small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small>				
	<small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small>				
	<small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small>				
	<small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small> <small>Ó</small> <small>C</small> <small>+</small> <small>+</small>				

ANEXO LVI





Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 16





HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPICERIA ESPALDAR DELANTERO RH	REV. 0																																																										
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <R/P> FIT / FUNCTION <S/C> SAFETY / COMPLIANCE Seguridad del operador Camino crítico																																																											
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS 	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">Número de Elemento</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">T. ESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>P-1</td> <td><R/P></td> <td>2</td> <td>Planchado</td> <td>121,6</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)</td> <td>121,6</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td colspan="2">123,6</td> </tr> </tbody> </table>		SEC	JES	SIM	Número de Elemento	NOMBRE DEL ELEMENTO	T. ESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	P-1	<R/P>	2	Planchado	121,6	2,0																													TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					121,6	2,0	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					123,6	
SEC	JES	SIM						Número de Elemento	NOMBRE DEL ELEMENTO	T. ESTANDAR (SEG)																																																		
			TVA	TVNA																																																								
1	P-1	<R/P>	2	Planchado	121,6	2,0																																																						
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					121,6	2,0																																																						
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					123,6																																																							
Registro de aprobaciones <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Asistente Manufactura				Supervisor				Ingeniería				Registro de revisiones <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Notificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																															
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																									
Manufactura																																																												
Asistente Manufactura																																																												
Supervisor																																																												
Ingeniería																																																												
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																																									
Registro de elaboración <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanceo se incluirea en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.																																																	
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																									
Manufactura																																																												

ANEXO LVII

Secuencia de trabajo Suzuki J3 derecha parte 17

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Planchado	
Activación:	JIII	Temporal	P-1
Sección:	Matrimonio • Tapicería	No. Estación:	2
Nombre Operación:	Planchado	Datos de la actividad (Círculo)	
No. Elemento	Símbolo	Paso principal (Caja)	Ajuste especial
	+	Colocar el asiento en la cinta transportadora	Ubicar el asiento acabado de forma vertical sobre si cinta transportadora.
	<F >	Planchar el espaldar del asiento	Realizar el planchado del asiento comenzado por parte superior, y mantener una secuencia de izquierda a derecha hasta que no se encuentre imperfecciones
	<F >	Plegar el asiento hacia atrás	Usando las manijas para reclinar el asiento posicionario de la manera mas conveniente
	<F >	Planchar la base y espaldar	Realizar el planchado del asiento comenzado por parte superior, y mantener una secuencia de izquierda a derecha hasta que no se encuentre imperfecciones
	<F >	Colocar en la posición inicial	Activar las manijas de redinaje y volver a asiento a su posición inicial
	▽	Revisar el planchado	Revisar visualmente en busca de arrugas y corregirlas

Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas/Dispositivos/Insumos	
Fundón	Nombre	Firma	Fecha	Descripción	Qty
Elaboración					
Manufactura					
Calidad					
Ingeniería					
Símbolo:	<F >	 <small>Verificar la calidad</small>			
	<SC>	 <small>Seguir al Operar</small>			
	 <small>Reutilizar el material</small>	 <small>Protección ambiental</small>			

			
--	--	---	--

ANEXO LVIII


Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 1

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPIZADO BASE LH	REV. 0																																												
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <f/f>-FIT/FUNCTION <S/C>- SAFETY/ COMPLIANCE Chequeo de Calidad Seguridad del operador Punto crítico																																													
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">REPARTICION N°</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">TESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Base-1</td> <td><f/f></td> <td>1</td> <td>Tapizado esponja base</td> <td>49,6</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Base-2</td> <td><f/f></td> <td>1</td> <td>Colocar estructura esponja y sticker</td> <td>87,5</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Base-3</td> <td><f/f></td> <td>1</td> <td>Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes</td> <td>8,3</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)</td> <td>145,4</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td colspan="2">147,8</td> </tr> </tbody> </table>			SEC	JES	SIM	REPARTICION N°	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	Base-1	<f/f>	1	Tapizado esponja base	49,6	0,8	2	Base-2	<f/f>	1	Colocar estructura esponja y sticker	87,5	1,5	3	Base-3	<f/f>	1	Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	8,3	0,1	TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					145,4	2,4	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					147,8	
SEC	JES	SIM						REPARTICION N°	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)																																				
			TVA	TVNA																																										
1	Base-1	<f/f>	1	Tapizado esponja base	49,6	0,8																																								
2	Base-2	<f/f>	1	Colocar estructura esponja y sticker	87,5	1,5																																								
3	Base-3	<f/f>	1	Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	8,3	0,1																																								
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					145,4	2,4																																								
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					147,8																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Registro de aprobaciones</th> </tr> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Registro de aprobaciones			Departamento	Nombre	Fecha	Manufactura			Asistente Manufactura			Supervisor			Ingeniería																												
Registro de aprobaciones																																														
Departamento	Nombre	Fecha																																												
Manufactura																																														
Asistente Manufactura																																														
Supervisor																																														
Ingeniería																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Registro de elaboraciones</th> </tr> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Registro de elaboraciones			Departamento	Nombre	Fecha	Manufactura																																					
Registro de elaboraciones																																														
Departamento	Nombre	Fecha																																												
Manufactura																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Registro de revisiones</th> </tr> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Registro de revisiones			No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha																																						
Registro de revisiones																																														
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha																																												
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del Cliente.																																														

ANEXO LIX

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 2

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO	Tapizado esponja base	Base-1
Adición: JB	Nombre Operación: Tapizado esponja base	
Sección: Tapiceria	No. D.F.M.p.:	
	No. Elemento: 1	
	Temporal: <input checked="" type="radio"/>	

Espuma	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Razon (Por qué?)	Ayuda especial
	<F/F>	Seleccionar una esponja	Tomar una esponja del rack y colocarla en la mesa de trabajo en la posición de inicio del tapizado	Se prepara para empezar la tapizar la esponja base	
	<F/F>	Seleccionar un forro	Colocar un forro sobre la esponja de manera que quede listo para empezar a tapizar.	Mayor facilidad para grapar el forro en la esponja	
	<S/C>	Grapado de la jareta con la varilla horizontal	Asegurar el forro, con la pistola neumática grapar la jareta del forro con la varilla transversal de la esponja colocando tres grapas. (Ver fotografía).	Para fijar el forro a la esponja	
	<S/C>	Grapar la jareta del forro en las varillas verticales de la esponja	Grapar la jareta del forro con las varillas verticales izquierda y derecha de la esponja. Son cuatro grapas por cada lado (Ver fotografía 10.2A y 10.2B).	Para sujetar el forro a la esponja.	
	<F/F>	Posicionar esponja tapizada para recibir estructura	Nota: Tomar en cuenta que la grapa debe ir ubicada en los canales de la esponja (varilla vista). Se debe dejar la esponja con la parte inferior mirando hacia arriba. Dejar la base tapizada sobre la mesa y de manera invertida	La estructura va a ser colocada sobre la esponja	













Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Sumos	
Función	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Qty
Elaboración					
Manufactura					
Control					
Suplente					
Supervisor					
OTRO:					
<F/F>	Nombre Operación				
<S/C>	Identificación				
	REVISIÓN				
	FECHA				
	SEÑALADO				
	OTRO				

ANEXO LXI


Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 4

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	
Adición: JB	Nombre Operación: Preparar moldura plástica lateral con puntas verdes	Temporal <input type="radio"/>	Base-3
Sección: Tapicería	No. DFCaj: 1	No. Estación: 1	

Esquema	No. Elemento	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Razon (Por qué?)	Ayuda especial
		<F/F>	Preparar moldura plástica lateral negra	Con la mano menos hábil tomar 1 moldura plástica lateral negra y con la otra mano 2 puntas plásticas verdes.	Se va a insertar las puntas plásticas verdes	
		<F/F>	Colocar las puntas plásticas verdes	Con la mano más hábil insertar las puntas plásticas verdes en la parte interna de la moldura lateral en las posiciones especificadas	Porque esta moldura será ocupada en la siguiente estación	
				Nota: Entregar la moldura lista a la siguiente estación de trabajo.		







Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Instrumentos	
Función	Nombre	Descripción del cambio	Fecha	Notificación	Qty
Elaboración					
Manufactura					
Calidad					
Ingeniería					
Símbolo:	<F/F>				
	<S/C>				

Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Instrumentos	
Nombre	Firma	Descripción del cambio	Fecha	Notificación	Qty

ANEXO LXII

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 5

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPICERIA ESPALDAR DELANTEROLH	REV. 0				
<p>ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS</p>	<p>SIMBOLOGÍA: <FPI>=FIT/FUNCTION <S/C > SAFETY / COMPLIANCE Chequeo de Calidad Seguridad del operador Punto crítico</p>					
<p>DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS</p> <p style="text-align: center;">Movimiento de Flujo del proceso</p>						
<p>DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO</p>						
SEC	JES	SIM	REFERENCIA N	NOMBRE DEL ELEMENTO	T. ESTANDAR (SEG)	
					TVA	TVNA
1	Esp-1	<FPI>	3	Colocarla en el jig la estructura y colocar moldura plástica interna	20,4	0,3
2	Esp-2	<S/C >	3	Posicionar la esponja	17,9	0,3
3	Esp-3	<S/C >	3	Passar varilla al forro espaldar	15,3	0,3
4	Esp-4	<FPI>	3	Tapizado esponja espaldar	49,6	0,8
5	Esp-5		3	Colocar Bujes y verificar asiento	40,8	0,7
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					144,0	2,4
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					146,4	
<p>Registro de aprobaciones</p>						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
Asistente Manufactura						
Supervisor						
Ingeniería						
<p>Registro de elaboración</p>						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
<p>Observaciones:</p> <p>1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.</p> <p>2) La Parat de Balanceo se incluire en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.</p>						

ANEXO LXIII

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 6

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Posicionar la esponja	
Adición:	SGM318	Temporal	Esp-2
Sección:	Tapicería	No. Estación:	3

Esquema	No. Elemento	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Razón (Por qué?)	Ayuda especial
	1		Tomar una esponja espaldar RH	Seleccionar una esponja del rack y moverla en dirección al Jig	Se necesita colocar la esponja sobre la estructura	
	2		Colocar la esponja	Poner la esponja sobre el espaldar asegurando que la pestaña inferior de la estructura pase por la parte posterior de la estructura	Porque la esponja debe estar firme sobre la estructura	
	3					





Registro de aprobaciones		Registro de revisiones	
Función	Nombre	Descripción del cambio	Notificación
Elaboración			
Manufactura			
Calidad			
Ingeniería			
Símbolo:	<P/F> <small>verificación</small> <F/TX> <small>función</small> <S/C> <small>seguridad</small> <small>medio ambiente</small>		





Registro de cambios		Herramientas / Dispositivos / Insumos	
CI	Descripción del cambio	Descripción	Set Up / Qty

ANEXO LXIV

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 7

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Pasar varilla al forro espaldar		Esp-3	
Aplicación: SGM318	Norma Operación: No. de Ppjo:	<input checked="" type="checkbox"/> definitivo	<input type="checkbox"/> temporal		
Sección: Tapicería	No. Etación: 3				
Etiqueta					
No. Elemento	Simbolo	Paso principal (¿Out?)	Detalle de la actividad (¿Como?)	Razon (¿Por qué?)	Ajuste especial
		Tomar una varilla y un forro de espaldar delantero	Seleccionar una varilla y un forro de espaldar delantero	Se debe hacer el pasado de varilla en flujo unitario	
		Insertar varilla en forro espaldar	Coblar una varilla a un forro. Inmediatamente introducir las manos dentro del forro y llevarlo al tipo de tapizado de espaldares.	La varilla es un elemento rígido que hace posible el grapado del forro	
			Nota: Introducir ambos brazos en el forro para movilizarlo y empujar a la izquierda.		

Registro de aprobaciones		Registro de incidencias		Herramientas / Dispositivos / Instrumentos	
Función	Nombre	Descripción del Cambio	Fecha	Descripción	Qty
Elaboración					
Manufactura					
Calidad					
Ingeniería					
Símbolo:	<F/F> <S/C>				
	   				
	Nombre: FRANCO Función: INGENIERO EN CALIDAD Departamento: INGENIERIA DE CALIDAD Puesto: OTRO				



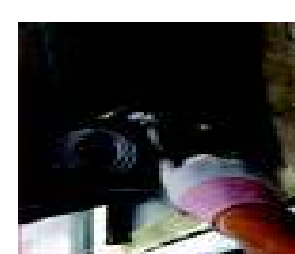


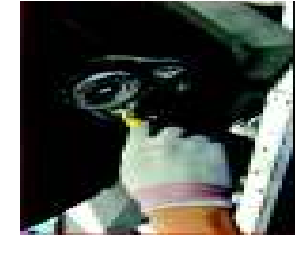
ANEXO LXVI

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 9

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPICERIA ESPALDAR DELANTERO RH				
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	REV. 0				
SIMBOLOGÍA: <P/P> FIT/FUNCTION <S/C> SAFETY/COMPLIANCE Seguridad del operador Chequeo de Calidad Punto crítico					
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS 					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO					
SEC	JES	SIM	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)	
				TVA	TVNA
1	M-1	<P/P>	Unir espaldar con base	51,1	0,9
2	M-2		Colocar moldura plástica pequeña y triturón	46,1	0,8
3	M-3	<S/C>	Colocar moldura plástica grande	22,0	0,4
4	M-4		Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	31,9	0,5
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				151,1	2,5
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				#REF!	
Registro de aprobaciones					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Asistente Manufactura					
Supervisor					
Ingeniería					
Registro de elaboración					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Registro de revisiones					
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación		
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.					








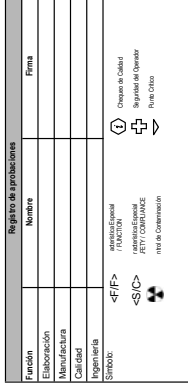
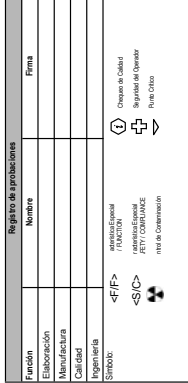
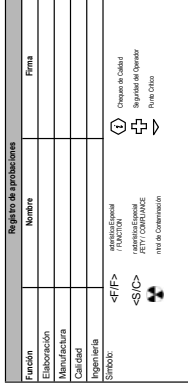
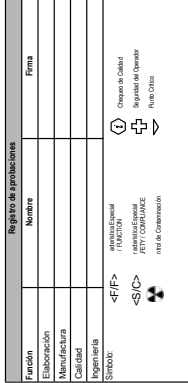
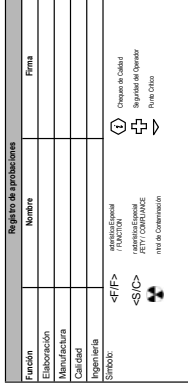
ANEXO LXVII

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 10

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Unir espaldar con base			
Aplicación:	Jill	No. O.P.Laj:	Temporal		
Sección:	Matrimonio - Tapicería	No. Etapa:	2		
Especialista		M-1			
No. Elemento	Símbolo	Paso principal (¿Quié?)	Detalles de la actividad (¿Cómo?)	Razón (¿Por qué?)	Ajuste especial
	<F/>	Preparar la base tapizada	Ubicar la base tapizada en posición transversal de manera que se encuentre lista para recibir al espaldar	Para facilitar el matrimonio de las partes	
	<S/C>	Colocar el espaldar tapizado sobre la base	Posicionar el espaldar sobre la base haciendo coincidir los orificios en donde se colocarán los pernos de ajuste.	Porque no puede haber desalineación entre los orificios de unión.	
	<F/>	Insertar pernos de ajuste	Insertar los pernos de sujeción (M10) y dar pocos giros con la mano. Son dos pernos a cada lado (4 en total)	Se posiciona los pernos evitando que se calgan	
	<S/C>	Ajustar pernos	Por medio de la pistola neumática asegurar los pernos (Son cuatro pernos)	Ajustar los pernos.	Copa E14
	<S/C>	Torquear pernos	Tomar el torqueómetro y ajustar los pernos según las especificaciones. Se debe escuchar el sonido (clik) que indica que se llegó al apriete necesario	Para ajustar y cumplir con las especificaciones.	35 ± 5 Nm 310 ± 44 lb/in 357 ± 51 kg/cm
	<C/>	Marcar pernos	Marcar los pernos	Porque se puede identificar los pernos que fueron torqueados.	
Note: Realizar el proceso en ambos lados del asiento.					
     					
Registro de aprobaciones		Registro de emisiones		Herramientas / Dispositivos / Materiales	
Función	Nombre	Fecha	Descripción	Setup	Qty
Elaboración					
Dibujística					
Calidad					
Inspección					
Símbolo	<F/> <S/C> ①	No. de Emisor FRANCIS MONTAJE A11 / OBRAS de mantenimiento	Fecha de Emisión 17/03/2023	Cantidad de Emisor 1	Materiales Fornecidos

ANEXO LXVIII

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 11

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operador: JIII		Colocar moldura plástica pequeña y cinturón		M-2											
Aplicación:		No. D.F.P.P.:		Compart.													
Sección:		No. Estación:		2													
Esquema		Paso principal (L/Qu/7)		Detalle de la actividad (L/Qu/7)		Ayuda especial											
		No. Elemento	Símbolo	Descripción	Acción	Herramientas / Dispositivos / Insumos	Ayuda especial										
		1	<F/>	Colocar clip y vincha en la moldura plástica.	Presionar el clip y la vincha sobre la moldura lateral pequeña para que se enganche en esta.		Para que se pueda enganchar la moldura.										
		2	<S/C >	Colocar moldura lateral RH pequeña	Girar el asiento, tomar la moldura lateral pequeña e colocarla. Presionar la parte superior, empujar hacia adelante y finalmente presionar la parte del clip para acoplarla a la estructura del asiento.		Para cubrir el mecanismo del asiento.										
			▽ <S/C >	Ajustar perno del bucle del cinturón de seguridad	Sujetar el bucle del cinturón de seguridad y colocar el perno en el orificio asiento frontal derecho. Ajustar el perno con la pistola neumática		El perno debe estar sujetando el bucle.										
			▽ <S/C >	Torquear perno del bucle del cinturón de seguridad	Tomar el torquímetro y ajustar el perno del bucle del cinturón de seguridad de acuerdo a las especificaciones.		Para cumplir con las especificaciones de ajuste. Este es un elemento crítico										
			<F/>	Marcar el perno	Con el marcador metálico de feipa marcar el perno y la estructura para identificar que fue torqueado		Para identificar que fue torqueado.										
	▽ <S/C >	Conectar el la unión del sensor indicador	Conectar el la unión del sensor indicador	Levantar el asiento y unir los conectores del cable del cinturón con el sensor del indicador.	Porque se debe conectar el sensor del indicador												
																	
												Registro de aprobaciones		Registro de cambios		Notificación	
												Nombre	Fecha	Descripción	Fecha	Notificación	Descripción
																	
										Registro de aprobaciones		Registro de cambios		Notificación			
										Nombre	Fecha	Descripción	Fecha	Notificación	Descripción		

ANEXO LXX

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 13

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Insertar manija plástica de mecanismo de reclinaje	
Aplicación:	SGM318	Número Operación:	M-4
Sección:	Tapicería	No. D.F.P.P.:	Temporal
		No. Estación:	2

Especia	Simbolo	Pas principal (L/Qu/7)	Detalle de la actividad (L/Qu/7)	Razon (L/Per qu/7)	Ayuda especial
	<F/>	Seleccionar una manija plástica del mecanismo reclinable	Tomar la manija plástica de reclinación y posicionarla para cubrir la palanca metálica	Porque se debe tener preparada la manija	
	<S/C >	Cólicar manija de reclinación RH	Evitando dañar la manija. Insertarla en la estructura y empujar hacia atrás hasta que quede fija.	Para cubrir la estructura.	
			Nota: Manipular la manija para comprobar que no esté floja		



Registro de aprobaciones		Registro de revisiones	
Nombre	Firma	Fecha	Verificación
Nombre: Puesto: Firma: Fecha:	Nombre: Puesto: Firma: Fecha:		

Registro de aprobaciones		Registro de revisiones	
Nombre	Firma	Fecha	Verificación
Nombre: Puesto: Firma: Fecha:	Nombre: Puesto: Firma: Fecha:		






ANEXO LXXI

Secuencia de trabajo Suzuki J3 izquierda parte 14

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: J3 - TAPICERIA ESPALDAR DELANTERO RH																																						
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	REV. 0																																						
SIMBOLOGÍA: <P/F>=FIT/FUNCTION <S/C> = SAFETY/ COMPLIANCE Seguridad del operador Punto crítico																																							
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS 	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">ESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>P-1</td> <td><P/F></td> <td>Planchado</td> <td>127,8</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)</td> <td>127,8</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td>130,0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	SEC	JES	SIM	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	P-1	<P/F>	Planchado	127,8	2,1	TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				127,8	2,1	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				130,0													
SEC	JES					SIM	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)																															
		TVA	TVNA																																				
1	P-1	<P/F>	Planchado	127,8	2,1																																		
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				127,8	2,1																																		
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				130,0																																			
Registro de aprobaciones <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Asistente Manufactura				Supervisor				Ingeniería				Registro de revisiones <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Notificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación												
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																				
Manufactura																																							
Asistente Manufactura																																							
Supervisor																																							
Ingeniería																																							
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																				
Registro de elaboración <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanceo se incluirea en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.																													
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																				
Manufactura																																							

ANEXO LXXIV

Secuencia de trabajo Sail S3 derecha parte 2

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Tomar felta y pegar en base		Base-1																																								
Revisión:	No. DTP/No. Embarco	Composi	1																																									
Sección: Tapicería		No. Embarco:																																										
	Equipo	Símbolo	Para principal (CH7)	Detalle de la actividad (Comer?)	Ajuste especial																																							
<p style="color: red; font-weight: bold;">Felpas anti ruido</p>  <p style="color: red; font-weight: bold;">Estructura de S3 - RH</p> 	<p style="text-align: center;">Preparar las felpas y la estructura</p> <p style="text-align: center;">Pegar felpas a la zona del asiento de la estructura de S3</p> <p style="text-align: center;">Retirar el papel protector y pegar la felpa</p>	<p style="text-align: center;"><F/F></p> <p style="text-align: center;">⊕ <F/F></p> <p style="text-align: center;">▽</p>	<p style="text-align: center;">Tomar felpas anti ruido en la porción adecuada y dirigirse a una estructura de S3</p> <p style="text-align: center;">Despegar el papel protector del adhesivo de la felpa anti ruido y comenzar a pegar por una esquina delantera de la base de la estructura</p> <p style="text-align: center;">Desde el centro de la parte frontal de la base de la estructura colocar dos felpas hasta llegar a aproximadamente a 30 mm de la parte posterior. Una a cada lado de la base presionando la felpa contra la estructura mientras se la retrae el papel protector.</p>	<p style="text-align: center;">Para preparar la colocación de las felpas</p> <p style="text-align: center;">Para que la felpa se adhiera en su totalidad</p> <p style="text-align: center;">La felpa isonizante evita ruidos por el contacto entre la esponja y la estructura.</p>	  																																							
	<p style="text-align: center;">Registro de aprobaciones</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;"> ⊕ Cliente/Calculador ⊕ Supervisor ⊕ Pateo/OTRO </p>		Nombre	Firma							<p style="text-align: center;">Registro de revisiones</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Notificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Descripción del cambio	Fecha	Notificación													<p style="text-align: center;">Herramientas /Dispositivos /Insumos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Set Up</th> <th>Qty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Descripción	Set Up	Qty												
	Nombre	Firma																																										
Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																										
Descripción	Set Up	Qty																																										
<p style="text-align: center;">Registro de aprobaciones</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;"> ⊕ Cliente/Calculador ⊕ Supervisor ⊕ Pateo/OTRO </p>		Nombre	Firma							<p style="text-align: center;">Registro de revisiones</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Notificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Descripción del cambio	Fecha	Notificación													<p style="text-align: center;">Herramientas /Dispositivos /Insumos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Set Up</th> <th>Qty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Descripción	Set Up	Qty													
Nombre	Firma																																											
Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																										
Descripción	Set Up	Qty																																										

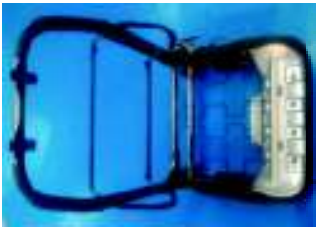
ANEXO LXXVI


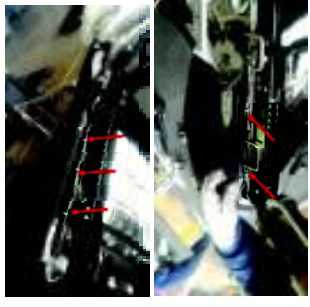


Secuencia de trabajo Sail S3 derecha parte 4

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: S3 - MOLDURAS DELANTEROS RH	REV. 0				
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERÍA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <R> FIT/FUNCTION <S/C> SAFETY/COMPLIANCE Chequeo de Calidad Seguridad del Operador Punto crítico					
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS 						
Movimiento de Flujo del proceso 						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO						
SEC	JES	SIM	INSTRUCION	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEC)	
1	M-1	<R>		Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	TVA	TVA
2	M-2	<S/C>		Colocar buckle, torquear y marcar	95.3	1.6
					30.6	0.5
TOTAL TVA/TVA (SEGUNDOS)					126.0	2.1
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					128.1	
Registro de revisiones						
No. Cambio	Descripción del cambio			Fecha	Modificación	
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.						
Registro de elaboraciones						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
Asistente Manufactura						
Supervisor						
Ingeniería						
Registro de aprobaciones						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
Asistente Manufactura						
Supervisor						
Ingeniería						

ANEXO LXXVII

Secuencia de trabajo Sail S3 derecha parte 5

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker		M-1	
Aplicación:	SGM318	Nombre Operador:	C	Temporal	
Sección:	Tapicería	No. Dpto.:	2	Operario	
Esquema		Paso principal (Job/ET)		Detalle de la actividad (Job/Oper)	
		No. Elemento	Símbolo		Razon (¿Por qué?)
		1	⊕ <S>	Colocar la estructura de la base sobre la esponja tapizada	La estructura encaja en la esponja base
		2	⊕ <F/F>	Grapar los perfiles plásticos con los bordes metálicos de la estructura	Se fija la base tapizada a la estructura del asiento S3.
		3	⊕ <F/F>		Cada asiento tiene una identificación mediante código de barras.
		4	⊕ <F/F>	Pegado de sticker de trazabilidad	Pegar se elimina arrugas, pliegues y detalles de costura.
				Acomodar costuras	
				Acomodar el tapizado. Garantizar que no existan arrugas y entregar a la siguiente estación de trabajo.	

			
--	---	--	--

Registro de aprobaciones		Registro de incidencias		Herramientas / Dispositivos / Insumos	
Función	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Qty
				Grapas neumáticas	1

Registro de aprobaciones		Registro de incidencias		Herramientas / Dispositivos / Insumos	
Función	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Qty
				Grapas neumáticas	1




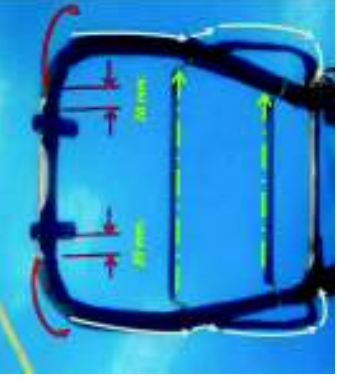
ANEXO LXXIX

Secuencia de trabajo Sail S3 derecha parte 7

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: S3 - MOLDURAS DELANTEROS RH	REV. 0																																																								
<p>ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS</p>	<p>SIMBOLOGÍA: <F/P>=FIT/FUNCTION <S/C>=SAFETY/COMPLIANCE <I>=Cheque de calidad <H>=Seguridad del operador <V>=Punto crítico</p>																																																									
<p>DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS</p>	<p>DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>SEC</th> <th>JES</th> <th>SIM</th> <th>NO. MATERIAL</th> <th>NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Esp-1</td> <td><S/C> <H></td> <td></td> <td>Pegar felpas en espaldar</td> <td>76,8</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Esp-2</td> <td><S/C></td> <td></td> <td>Colocar esponja espaldar</td> <td>17,8</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Esp-3</td> <td><S/C> <H></td> <td></td> <td>Poner foro en la parte superior y colocar bujes</td> <td>92,8</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Esp-4</td> <td><V> <H> <S/C></td> <td></td> <td>Tapizado espaldar</td> <td>91,4</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Esp-5</td> <td><H></td> <td></td> <td>Colocar moldura plástica del lado del mecanismo</td> <td>25,0</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)</td> <td>302,9</td> <td>5,0</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td colspan="2">307,9</td> </tr> </tbody> </table>	SEC	JES	SIM	NO. MATERIAL	NOMBRE DEL ELEMENTO	TVA	TVNA	1	Esp-1	<S/C> <H>		Pegar felpas en espaldar	76,8	1,3	2	Esp-2	<S/C>		Colocar esponja espaldar	17,8	0,3	3	Esp-3	<S/C> <H>		Poner foro en la parte superior y colocar bujes	92,8	1,5	4	Esp-4	<V> <H> <S/C>		Tapizado espaldar	91,4	1,5	5	Esp-5	<H>		Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	25,0	0,4	TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					302,9	5,0	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					307,9		
SEC	JES	SIM	NO. MATERIAL	NOMBRE DEL ELEMENTO	TVA	TVNA																																																				
1	Esp-1	<S/C> <H>		Pegar felpas en espaldar	76,8	1,3																																																				
2	Esp-2	<S/C>		Colocar esponja espaldar	17,8	0,3																																																				
3	Esp-3	<S/C> <H>		Poner foro en la parte superior y colocar bujes	92,8	1,5																																																				
4	Esp-4	<V> <H> <S/C>		Tapizado espaldar	91,4	1,5																																																				
5	Esp-5	<H>		Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	25,0	0,4																																																				
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					302,9	5,0																																																				
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					307,9																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Registro de aprobaciones</th> </tr> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Registro de aprobaciones			Departamento	Nombre	Fecha	Manufactura			Asistente Manufactura			Supervisor			Ingeniería			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Registro de revisiones</th> </tr> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Registro de revisiones			No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha																																	
Registro de aprobaciones																																																										
Departamento	Nombre	Fecha																																																								
Manufactura																																																										
Asistente Manufactura																																																										
Supervisor																																																										
Ingeniería																																																										
Registro de revisiones																																																										
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha																																																								
<p>Observaciones:</p> <p>1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.</p> <p>2) La Pareo de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.</p>																																																										

ANEXO LXXX

Secuencia de trabajo Sail S3 derecha parte 8

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Pegar felpas en espaldar		Esp-1	
Aplicación: SGM318	Nombre Operador: Comunal	No. Dpto: 3	No. Empleado: 3		
Sección: Tapicería					
Esquema	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Razón (¿Por qué?)	Ajuste especial
	1	Pegar felpas en tubos verticales y en la parte posterior del espaldar.	Despegar el papel protector del adhesivo de la felpa anti ruido y comenzar a pegar por una esquina superior del espaldar de la estructura de S3. En la parte frontal de la estructura a 20 mm. aprox. del buje metálico, iniciar la colocación del insonorizante. Conducir el insonorizante hacia la parte posterior de la estructura y hasta la parte inferior del espaldar.	Para que la felpa se adhiera en su totalidad	
	2	Pegar felpas en tubos verticales y en la parte frontal del espaldar	Colocar dos felpas a los tubos laterales y frontales. Una a cada lado del espaldar presionando la felpa contra la estructura mientras se la retira el papel protector. Cubrir la parte frontal de la estructura hasta la parte inferior del espaldar.	Así se evita ruidos por el contacto entre la esponja y la estructura.	
	3	Pegar felpas en los tubos horizontales del espaldar	Cortar un insonorizante a la mitad y cubrir ambas vanillas centrales. Colocar dos felpas a los tubos horizontales presionando la felpa contra la estructura mientras se la retira el papel protector.		
					
					
					

Registro de aprobaciones		Registro de incidencias		Herramientas / Dispositivos / Insumos	
Fecha	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Qty

Símbolo	Nombre	Firma
<FF>	www.sgs.com / FUNCION	
<SIC>	SECCION OPERACIONES	
☑	SECCION OPERACIONES	
☑	SECCION OPERACIONES	
☑	SECCION OPERACIONES	

ANEXO LXXXV

Secuencia de trabajo Sail S3 derecha parte 13


HOJA SECUENCIA DE TRABAJO		PROCESO: S3- MOLDURAS DELANTEROS RH		REV. 0	
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS		SIMBOLOGÍA: <R/> RT / FUNCTION <S/C> SAFETY / COMPLIANCE Seguridad al operar Cumplimiento de normas Estándar de ciclo			
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO					
SEC	JES	SIM	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO	ESTANDAR (SEG)	
				TVA	TVNA
1	P-1	<S/C>	4 Colocar manija plástica y tapa del mecanismo reclinable	19,8	0,3
2	P-2	<S/C>	4 Colocar maniquito en palanca de movimiento	7,5	0,1
3	P-3	<S/C>	4 Comprobar mecanismo de elevación, reclinable y verificar	8,1	0,1
4	P-4	<S/C>	4 Asegurar tapa posterior del forro	3,9	0,1
5	P-5		4 Planchado	102,1	1,7
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				141,4	2,4
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				143,7	
Registro de aprobaciones					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Asistente Manufactura					
Supervisor					
Ingeniería					
Registro de elaboración					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Observaciones:					
1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Parat de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.					







ANEXO LXXXVII

Secuencia de trabajo Sail S3 derecha parte 15

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar manquito en palanca de movimiento	
Aplicación: SGM318	Nombre Operación: Molduras - Tapicería	Temporal 4	P-2
Sección:	No. Elemento: 4		

No. Elemento	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Razón (¿Por qué?)	Ajuste especial
	<S/C >	Colocar manquito en palanca inferior	Tomar un manquito e insertarlo en la punta de la palanca que se encuentra debajo del asiento. Con el manquito dar un pequeño golpe sobre el manquito.	Para cubrir la palanca expuesta y asegurar el ingreso total del manquito	
			Nota: La palanca es parte del mecanismo que permite el movimiento del asiento hacia adelante y hacia atrás		



Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Insumos	
Función	Nombre	Descripción del cambio	Fecha	Notificación	Descripción
Elaboración	P. Sandoval	Emisión de orden	20/02/2017	-	Grapadora neumática
Manufactura	L. Díaz Roca	Indicación de acciones (de temporal a definitivo)	09/03/2017	-	
Calidad	R. Ramírez				
Inspección	G. Sánchez				
SÍMBOLO	<P/F>    <S/C>   				

ANEXO LXXXIX

Secuencia de trabajo Sail S3 derecha parte 17

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Asegurar tapa posterior del forro	
Aplicación: SGM318	Nombre Operación: No. DFE No. 4	Temporal	P-4
Sección: Molduras Tapicería	No. Elemento	Simbolo	Paso principal (¿Quié?)
		<F/> <S/C >	Asegurar tapa posterior
			Detalle de la actividad (¿Cómo?)
			Con cuidado levantar levemente el asiento y enganchar los perfiles de la tapa posterior del forro en la estructura de la base del asiento. Tirar de ellos levemente para asegurar su agarre.
			Razón (¿Por qué?)
			Ocultar partes de la estructura expuestas
			Ajuste especial



Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Insumos	
Fundón	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Qty
Elaboración	P. Sandoval	20/02/2017	-	Capadora neumática	1
Manufactura	L. Da la Rosa	08/02/2017	-		
Calidad	R. Ramirez				
Ingeniería	G. Sanchez				
Simbolo	<F/> <S/C >				

Nombre: P. Sandoval Elaboración: L. Da la Rosa Manufactura: R. Ramirez Calidad: G. Sanchez Ingeniería: G. Sanchez Simbolo: <F/> <S/C >	Firma: OHSAS 18001 ISO 9001 ISO 14001
--	--

ANEXO LXLI

Secuencia de trabajo Sail S3 izquierda parte 1

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: S3 - MOLDURAS DELANTEROS LH	REV. 0		
<p>ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS</p> <p style="text-align: center;">DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS</p> <p style="text-align: center; color: blue;">➔ Movimiento de Flujo del proceso</p>	<p>SIMBOLOGÍA: <R/> FIT/FUNCTION <S/C > SAFETY/COMPLIANCE Seguridad del operario Chequeo de Calidad Punto de ciclo</p>			
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO				
SEC	JES	SIM	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)
1	Base-1	<S/C >	Tomar féla y pegar en base	TVA 48.0 TVNA 0.8
2	Base-2	<R/>	Tapizado esponja base	69.4 0.0
				TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)
				117,4 0,8
				TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)
				118,2
			Registro de revisiones	
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notifica en	
			Registro de elaboraciones	
Departamento	Nombre	Firma	Fecha	
Manufactura				
Asistente Manufactura				
Supervisor				
Ingeniería				
			Registro de observaciones	
Departamento	Nombre	Firma	Fecha	
Manufactura				

Observaciones:
 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.
 2) La Plan de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.

ANEXO LXLII

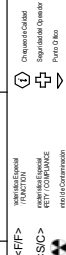
Secuencia de trabajo Sail S3 izquierda parte 2

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Tomar felta y pegar en base	
Aplicación: SGM318	Temporal	Base-1	
Sección: Tapicería	No. Elemento: 1		
No. Elemento	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)
	<F/F>	Preparar las felpas y la estructura	Tomar felpas anti ruido en la porción adecuada y dirigirse a una estructura de S3
	+	Pegar felpas a la zona del asiento de la estructura de S3	Despegar el papel protector del adhesivo de la felpa anti ruido y comenzar a pegar por una esquina delantera de la base de la estructura
	▽	Retirar el papel protector y pegar la felpa	Desde el centro de la parte frontal de la base de la estructura colocar dos felpas hasta llegar a aproximadamente a 30mm de la parte posterior. Una a cada lado de la base presionando la felpa contra la estructura mientras se la retra el papel protector.
			Ajuste especial



Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas / Dispositivos / Suavida	
Función	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Oy

Símbolo: <F/F> Mantenimiento General
 <S/C> Seguridad Operador
 Puntos de Control



Firma: _____
 Nombre: _____
 Fecha: _____

ANEXO XCI

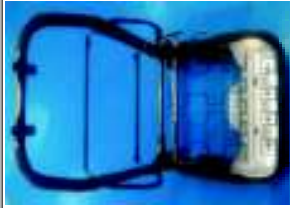
Secuencia de trabajo Sail S3 izquierda parte 4

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: S3 - MOLDURAS DELANTEROS LH	REV. 0				
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERÍA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <F> FIT/FUNCTION <S/C> SAFETY/COMPLIANCE <I> Seguridad del Operador Chequeo de Calidad Punto crítico	<I>				
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS						
<p style="text-align: center;"> → Movimiento de Flujo del proceso </p>						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO						
SEC	JES	SIM	REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TVA	TVNA
1	M-1	<F>	2	Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker	95.4	1.6
2	M-2	<S/C>	2	Colocar buckle, torqurear y marcar	41.2	0.7
					TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)	136.6
					TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)	138,9
Registro de aprobaciones						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
Asistente Manufactura						
Supervisor						
Ingeniería						
Registro de elaboración						
Departamento	Nombre	Firma	Fecha			
Manufactura						
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.						

ANEXO XCII

Secuencia de trabajo Sail S3 izquierda parte 5

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operador:	Colocar estructura a la esponja base y pegar sticker		Fecha de la actividad (Ciclo?)	Ajuste especial
Aprobación:	SGM318	No. DTP:	● Finalivo	M-1		
Sección:	Tapicería	No. Estación:	2			
No. Elemento	Símbolo	Pasaproyecto (LQ/F)	Detalle de la actividad (Ciclo?)	Razon (¿Por qué?)		
1	✚ <S/C>	Colocar la estructura de la base sobre la esponja tapizada	Tomar una estructura aligada y ponerla sobre la esponja tapizada con las rielas hacia arriba.	La estructura escije en la esponja base		
2	✚ <F/F>	Grapar los perfiles plásticos con los bonés metálicos de la estructura	Grapar el perfil plástico del fono a la base de la estructura. Colocar 13 grapas en todo el perfil	Se fija la base tapizada a la estructura del asiento S3.		
3	✚ <F/F>		Colocar 4 grapas delanteras y 4 grapas posteriores de la parte inferior de la estructura de la base. Colocar 3 grapas en la cara lateral derecha (Cinturón de seguridad). Colocar 2 grapas en la cara lateral izquierda (mecanismo recclinable).	Cada asiento tiene una identificación mediante código de barras.		
4	✚ ▷	Pegado de sticker de trazabilidad	Pegar el sticker de trazabilidad del asiento en una parte metálica de la estructura.	Poco se elimina arrugas, pliegues y desalineados de costura.		
	▷	Acomodar costuras	Acomodar el tapizado. Garantizar que no existan arrugas y entingar a la siguiente estación de trabajo.			



Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Herramientas/ Dispositivos / Instrumentos	
Función	Nombre	Fecha	Notificación	Descripción	Cantidad
Elaboración				Grapar	1
Manufactura					
Control					
Sistemas					

Registro de cambios		Herramientas/ Dispositivos / Instrumentos	
C/I	Descripción de cambio	Descripción	Cantidad

ANEXO XCIV

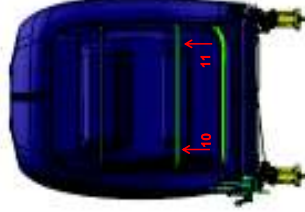
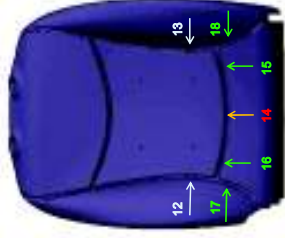
Secuencia de trabajo Sail S3 izquierda parte 7

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: S3 - MOLDURAS DELANTEROS LH	REV. 0																																																		
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <F/> FIT/FUNCTION <S/C> SAFETY/ COMPLIANCE Seguridad del operador Punto origen																																																			
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS <p style="text-align: center; margin-top: 5px;"> Movimiento de Flujo del proceso </p>	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">ESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Esp-1</td> <td><S/C> </td> <td>Pegar felpas en espaldar</td> <td>75,8</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Esp-2</td> <td><S/C></td> <td>Colocar esponja espaldar</td> <td>18,0</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Esp-3</td> <td><S/C> </td> <td>Poner forro en la parte superior y colocar bujes</td> <td>92,9</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Esp-4</td> <td> <S/C></td> <td>Tapizado espaldar</td> <td>91,4</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Esp-5</td> <td></td> <td>Colocar moldura plástica del lado del mecanismo</td> <td>48,4</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)</td> <td>326,4</td> <td>5,4</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td colspan="2">331,8</td> </tr> </tbody> </table>		SEC	JES	SIM	DESCRIPCIÓN	ESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	Esp-1	<S/C>	Pegar felpas en espaldar	75,8	1,3	2	Esp-2	<S/C>	Colocar esponja espaldar	18,0	0,3	3	Esp-3	<S/C>	Poner forro en la parte superior y colocar bujes	92,9	1,5	4	Esp-4	<S/C>	Tapizado espaldar	91,4	1,5	5	Esp-5		Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	48,4	0,8	TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				326,4	5,4	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				331,8	
SEC	JES	SIM					DESCRIPCIÓN	ESTANDAR (SEG)																																												
			TVA	TVNA																																																
1	Esp-1	<S/C>	Pegar felpas en espaldar	75,8	1,3																																															
2	Esp-2	<S/C>	Colocar esponja espaldar	18,0	0,3																																															
3	Esp-3	<S/C>	Poner forro en la parte superior y colocar bujes	92,9	1,5																																															
4	Esp-4	<S/C>	Tapizado espaldar	91,4	1,5																																															
5	Esp-5		Colocar moldura plástica del lado del mecanismo	48,4	0,8																																															
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				326,4	5,4																																															
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				331,8																																																
Registro de aprobaciones <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Asistente Manufactura				Supervisor				Ingeniería																																	
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																	
Manufactura																																																				
Asistente Manufactura																																																				
Supervisor																																																				
Ingeniería																																																				
Registro de elaboración <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura																																													
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																	
Manufactura																																																				
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Plan de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.																																																				

ANEXO XCVIII

Secuencia de trabajo Sail S3 izquierda parte 11

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Tapizado espaldar		Esp-4	
Aprobación:	SGM318	Nombre Operador:	Empleador:	No. DP/Plg:	3
Sección:	Tapicería	No. Estación:			
Especia		Paso principal (caja#)		Detalle de la actividad (Client)	
No. Elemento	Estado	Halar el forro hacia la parte inferior		Para facilitar el tapizado del espaldar y estirarlo correctamente	
	<F/> <S/C> ⊕	Tapizar espaldar delantero		Asegurar el forro y la esponja a la estructura de grapado.	
	<F/> ▽	Pasarse dos varillas en la parte inferior posterior del forro		Se grapa sobre las varillas para cerrar el tapizado.	
	⊕ ▽	Cerrar forro		Cerrar el forro del espaldar y conseguir la tensión necesaria de la tela para conseguir un tapizado al ras.	




Registro de aprobaciones		Registro de revisiones	
Función	Nombre	Fecha	Notificación
<F/>	Nombre Operador		
<S/C>	Supervisor		
⊕	Operador		
▽	Supervisor		

Registro de cambios		Registro de revisiones	
Descripción del cambio	Fecha	Notificación	

Herramientas (Dispositivos) / Insumos		Herramientas (Dispositivos) / Insumos	
Descripción	Set Up	Qty	

ANEXO XCIX

Secuencia de trabajo Sail S3 izquierda parte 12

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO			Esp-5				
Aplicación: SGM318 Molduras - Tapicería	Nombre Operador: No. DNI: _____ No. Empleado: _____	Describivo 3					
Esquema		No. Elemento	Simbolo	Paso principal (Q=U?)	Detalle de la actividad (¿Cómo?)	Razon (¿Por que?)	Ajuste especial
			<F>	Colocar moldura plástica del lado de mecanismo	Tomar moldura plástica lateral pequeña (RH) y acoplarla cuidando que las perforaciones para tornillos y clips se sujeten concidan.	Ocultar metal expuesto	
			<S/C>	Ajustar moldura plástica	Verificar que el destornillador eléctrico se encuentre en posición 1 para la velocidad y posición 7 (TORNILLO) para el torque. Con el destornillador eléctrico, colocar los tornillos en la moldura.	Sujetar la moldura a la estructura	Coga E14



Registros de aplicaciones		Registros de revisión	
Fecha	Nombre	Descripción de cambio	Fecha

Registros de modificaciones		Registros de dispositivos / sistemas	
CI	Fecha	Descripción	Qty

Registros de aplicaciones		Registros de dispositivos / sistemas	
Fecha	Nombre	Descripción	Qty

Símbolos:
 <FF>: No aplica
 <S/C>: No se aplica
 (I): Chequeo de calidad
 (+): Seguridad de operador
 (V): Parte crítica

ANEXO C

Secuencia de trabajo Sail S3 izquierda parte 13

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: S3 - MOLDURAS DELANTEROS LH	REV. 0					
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <F/I> FIT/FUNCTION <S/C> SAFETY/ COMPLIANCE <I> Chequeo de Calidad <+> Seguridad del Operador <∇> Punto crítico						
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS							
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO							
SEC	JES	SIM	REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTANDAR (REQ)		
1	P-1	<S/C> <+>	4	Colocar manija plástica y tapa del mecanismo reclenable	TVA	TVNA	
2	P-2	<S/C>	4	Colocar maniquito en palanca de movimiento	32,3	0,5	
3	P-3	<S/C> <+>	4	Comprobar mecanismo de elevación, reclenable y verificar	7,6	0,1	
4	P-4	<∇> <S/C>	4	Asegurar tapa posterior del forro	7,8	0,1	
5	P-5	<F/I>	4	Planchado	104,2	1,7	
					TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)	156,1	2,6
					TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)	158,7	
			Registro de revisiones				
No. Cambio	Descripción del cambio			Fecha			
Observaciones:							
1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.							
2) La Planificación de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.							
			Registro de aprobaciones				
Departamento	Nombre	Fecha	Firma				
Manufactura							
Asistente Manufactura							
Supervisor							
Ingeniería							
Registro de elaboración							
Departamento	Nombre	Fecha	Firma				
Manufactura							

ANEXO CVI

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 derecha parte 1

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: RT - TAPIZADO BASE RH	REV. 0			
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <F/F> FIT/FUNCTION <S/C> SAFETY/ COMPLIANCE <I> Chequeo de calidad <R> Seguridad al operar Punto crítico	<input type="checkbox"/>			
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO					
SEC	JES	SIM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TVA	TVNA
1	Base-1	<F/F>	1	15,0	0,2
2	Base-2	<F/F>	1	68,3	1,1
3	Base-3	<F/F>	1	99,7	1,7
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)				183,0	3,0
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				186,0	
Registro de aprobaciones					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Asistente Manufactura					
Supervisor					
Ingeniería					
Registro de elaboración					
Departamento	Nombre	Firma	Fecha		
Manufactura					
Observaciones:					
1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout.					
2) La Plan de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.					

ANEXO CX

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 derecha parte 5

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: RT - MATRIMONIO DELANTEROS RH	REV. 0																																																										
<p>ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERÍA ASIENTOS DELANTEROS</p>	<p>SIMBOLOGÍA: <F> FIT / FUNCTION <S/C> SAFETY / COMPLIANCE <I> Chequeo de calidad <V> Punto crítico</p>																																																											
<p>DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS</p> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Movimiento de Flujo del proceso</p>	<p>DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">REFERENCIA</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">TESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>M-1</td> <td><F></td> <td>2</td> <td>Posicionar estructura de espaldar a base</td> <td>34,0</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>M-2</td> <td><V></td> <td>2</td> <td>Unir el espaldar con la base. Torquear</td> <td>22,0</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>M-3</td> <td><S/C></td> <td>2</td> <td>Colocar moldura plástica lateral pequeña</td> <td>31,2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>M-4</td> <td><V></td> <td>2</td> <td>Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear</td> <td>11,5</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>M-5</td> <td><S/C></td> <td>2</td> <td>Colocar moldura plástica lateral grande</td> <td>53,9</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)</td> <td>162,5</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td colspan="2">155,1</td> </tr> </tbody> </table>	SEC	JES	SIM	REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	M-1	<F>	2	Posicionar estructura de espaldar a base	34,0	0,6	2	M-2	<V>	2	Unir el espaldar con la base. Torquear	22,0	0,4	3	M-3	<S/C>	2	Colocar moldura plástica lateral pequeña	31,2	0,5	4	M-4	<V>	2	Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	11,5	0,2	5	M-5	<S/C>	2	Colocar moldura plástica lateral grande	53,9	0,9	TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)					162,5	2,5	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					155,1		
SEC	JES						SIM	REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)																																																		
		TVA	TVNA																																																									
1	M-1	<F>	2	Posicionar estructura de espaldar a base	34,0	0,6																																																						
2	M-2	<V>	2	Unir el espaldar con la base. Torquear	22,0	0,4																																																						
3	M-3	<S/C>	2	Colocar moldura plástica lateral pequeña	31,2	0,5																																																						
4	M-4	<V>	2	Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	11,5	0,2																																																						
5	M-5	<S/C>	2	Colocar moldura plástica lateral grande	53,9	0,9																																																						
TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)					162,5	2,5																																																						
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					155,1																																																							
<p>Registro de aprobaciones</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Asistente Manufactura				Supervisor				Ingeniería				<p>Registro de revisiones</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Notificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																			
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																									
Manufactura																																																												
Asistente Manufactura																																																												
Supervisor																																																												
Ingeniería																																																												
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																																									
<p>Registro de elaboración</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura																																																							
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																									
Manufactura																																																												
<p>Observaciones:</p> <p>1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso / layout.</p> <p>2) La Paired de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.</p>																																																												

ANEXO CXIX

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 derecha parte 14

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: RT - TAPICERIA ESPALDAR DELANTERO RH	REV. 0																																												
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <F/ > FIT / FUNCTION <S/C > SAFETY / COMPLIANCE Seguridad al operador Punto crítico																																													
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO																																													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">REFERENCIA</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">TESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>P-1</td> <td><F/ ></td> <td>4</td> <td>Insertar mecanismo reclenable</td> <td>9,9</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>P-2</td> <td><V/ ></td> <td>4</td> <td>Colocar bujes y funcionamiento</td> <td>41,6</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>Planchado</td> <td>234,8</td> <td>3,9</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)</td> <td>286,3</td> <td>4,8</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td>291,1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		SEC	JES	SIM	REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	P-1	<F/ >	4	Insertar mecanismo reclenable	9,9	0,2	2	P-2	<V/ >	4	Colocar bujes y funcionamiento	41,6	0,7				4	Planchado	234,8	3,9	TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					286,3	4,8	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					291,1	
SEC	JES	SIM						REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)																																				
			TVA	TVNA																																										
1	P-1	<F/ >	4	Insertar mecanismo reclenable	9,9	0,2																																								
2	P-2	<V/ >	4	Colocar bujes y funcionamiento	41,6	0,7																																								
			4	Planchado	234,8	3,9																																								
TOTAL TVA/TVNA (SEGUNDOS)					286,3	4,8																																								
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					291,1																																									
Registro de aprobaciones			Registro de revisiones																																											
Departamento	Nombre	Firma	Fecha	No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																							
Manufatura																																														
Asistente Manufatura																																														
Supervisor																																														
Ingeniería																																														
Registro de elaboración																																														
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																											
Manufatura																																														
Observaciones: 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso / layout. 2) La Paired de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.																																														

ANEXO CXXI

Secuencia de trabajo Dmax RT 95derecha parte 16

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar bujes y funcionamiento		
Modelo:	RT	Nombre Operación:	Colocar bujes y funcionamiento	
Sección:	Tapizado Espaldar delantero	No. EDP:	4	
		No. Elemento:	4	P-2
Equipo	No. Elemento	Detalle de la actividad (¿Qué?)	Descripción de la actividad (¿Cómo?)	Ajuste especial
		Colocar buje	Tomar el buje y colocar en el orificio superior de la estructura del espaldar siguiendo la guía del buje (Son dos bujes). Golpear levemente los bujes con el martillo de goma para asegurar que ingresen completamente. Acomodar el orificio del tornillo para evitar rugosidad entre buje y el tornillo.	Base (¿Por qué?) Porque los bujes son los apoyamientos del cabezal
		Comprobar funcionamiento del buje	Verificar el funcionamiento y correcta instalación de los bujes. Tomar un cabezal e insertándolo dentro de los bujes. Finalmente acomodar las costuras tanto superiores como laterales del tornillo.	Se debe verificar que el mecanismo funcione correctamente
			Nota: El cabezal de comprobación debe funcionar sin interferencias accionando el seguro del buje que permite la entrada y salida del cabezal	Para sujetar apoyacabezas.
		Verificar sonido en el asiento	Agitar el asiento levemente o dar pequeños golpes al espaldar. Escuchar atentamente los posibles ruidos. Hacer corregir inmediatamente el problema	El ruido es un indicio de elementos mal ensamblados o defectos en el material



Función	Registro de aprobaciones		Registro de revisiones		Registro de dispositivos / Insumos	
	Nombre	Firma	Descripción del cambio	Fecha	Descripción	Qty

Símbolos:

Nombre y cargo:
 Nombre:
 Cargo:

ANEXO CXXII

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 derecha parte 17

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Planchado			
Aplicación:	Jili	<input checked="" type="checkbox"/> Finalivo <input type="checkbox"/> Temporal	P-3		
Sección:	Matrimonio - Tapicería	No. Etapa:	4		
Etapas					
No. Elemento	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalles de la actividad (¿Cómo?)	Razón (¿Por qué?)	Ajuste especial
	☐	Colocar el asiento en la cinta transportadora	Ubicar el asiento acabado de forma vertical sobre si cinta transportadora.	Para facilitar el planchado	
	<F/>	Planchar el respaldo del asiento	Realizar el planchado del asiento comenzado por parte superior, y mantener una secuencia de izquierda a derecha hasta que no se encuentre imperfecciones	Eliminar arrugas	
	<F/>	Plegar el asiento hacia atrás	Usando las manijas para reclinar el asiento posicionarlo de la manera mas conveniente	Facilitar el trabajo	
	<F/>	Planchar la base y espaldar	Realizar el planchado del asiento comenzado por parte superior, y mantener una secuencia de izquierda a derecha hasta que no se encuentre imperfecciones	Eliminar arrugas	
	<F/>	Colocar en la posición inicial	Activar las manijas de reclinaje y volver a asiento a su posición inicial	Dejar en la posición de funcionamiento	
	▽	Revisar el planchado	Revisar visualmente en busca de arrugas y congeglas	Minimizar defectos	

			
--	--	---	--

Registro de aplicaciones		Registro de cambios		Herramientas / Dispositivos / Maquinaria	
Función	Nombre	Fecha	Modificación	Descripción	Qty
Elaboración					
Manufactura					
Control					
Inspección					
Símbolo	<F/> <input type="checkbox"/> <S/C/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
	No. de Material Identificación (F) Identificación o de Controlación				
	Chequeo, Calidad Registro del Operario Realizado				

ANEXO CXXIII

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 izquierda parte 1

HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: RT - TAPIZADO BASE RH	REV. 0																																						
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <F/P>=FIT/FUNCTION <S/C>=SAFETY/COMPLIANCE Seguridad del operador Prueba OK																																							
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO																																							
<p style="text-align: center; font-size: small;"> Movimiento de Flujo del proceso </p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">ESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Base-1</td> <td><F/P></td> <td>2 Pasar vanilla al foro base</td> <td>15,1</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Base-2</td> <td><F/P></td> <td>2 Tapizado esponja base</td> <td>66,9</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Base-3</td> <td><F/P></td> <td>2 Colocar estructura esponja base y sticker</td> <td>97,1</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)</td> <td>179,1</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td>182,1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		SEC	JES	SIM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	Base-1	<F/P>	2 Pasar vanilla al foro base	15,1	0,3	2	Base-2	<F/P>	2 Tapizado esponja base	66,9	1,1	3	Base-3	<F/P>	2 Colocar estructura esponja base y sticker	97,1	1,6	TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)				179,1	3,0	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				182,1	
SEC	JES	SIM					DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	ESTANDAR (SEG)																																
			TVA	TVNA																																				
1	Base-1	<F/P>	2 Pasar vanilla al foro base	15,1	0,3																																			
2	Base-2	<F/P>	2 Tapizado esponja base	66,9	1,1																																			
3	Base-3	<F/P>	2 Colocar estructura esponja base y sticker	97,1	1,6																																			
TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)				179,1	3,0																																			
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)				182,1																																				
Registro de aprobaciones	Registro de revisiones																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Asistente Manufactura				Supervisor				Ingeniería				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Verificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Verificación														
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																					
Manufactura																																								
Asistente Manufactura																																								
Supervisor																																								
Ingeniería																																								
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Verificación																																					
Registro de elaboración	Observaciones:																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				<ol style="list-style-type: none"> 1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso y layout. 2) La Pared de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente. 																															
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																					
Manufactura																																								


ANEXO CXXVII

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 izquierda parte 5





HOJA SECUENCIA DE TRABAJO	PROCESO: RT - MATRIMONIO DELANTEROS RH	REV. 0																																																										
ÁREA DE APLICACIÓN: TAPICERIA ASIENTOS DELANTEROS	SIMBOLOGÍA: <R> FIT / FUNCTION <S/C> SAFETY / COMPLIANCE <I> Chequeo de calidad <V> Seguro al operador																																																											
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO																																																											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SEC</th> <th rowspan="2">JES</th> <th rowspan="2">SIM</th> <th rowspan="2">REFERENCIA</th> <th rowspan="2">NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th colspan="2">TESTANDAR (SEG)</th> </tr> <tr> <th>TVA</th> <th>TVNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>M-1</td> <td><R></td> <td>2</td> <td>Posicionar estructura de espaldar a base</td> <td>25,8</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>M-2</td> <td><V></td> <td>2</td> <td>Unir el espaldar con la base. Torquear</td> <td>23,2</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>M-3</td> <td><S/C></td> <td>2</td> <td>Colocar moldura plástica lateral pequeña</td> <td>28,7</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>M-4</td> <td><V></td> <td>2</td> <td>Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear</td> <td>56,6</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>M-5</td> <td><S/C></td> <td>2</td> <td>Colocar moldura plástica lateral grande</td> <td>53,0</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)</td> <td>187,3</td> <td>3,1</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</td> <td colspan="2">190,4</td> </tr> </tbody> </table>		SEC	JES	SIM	REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)		TVA	TVNA	1	M-1	<R>	2	Posicionar estructura de espaldar a base	25,8	0,4	2	M-2	<V>	2	Unir el espaldar con la base. Torquear	23,2	0,4	3	M-3	<S/C>	2	Colocar moldura plástica lateral pequeña	28,7	0,5	4	M-4	<V>	2	Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	56,6	0,9	5	M-5	<S/C>	2	Colocar moldura plástica lateral grande	53,0	0,9	TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)					187,3	3,1	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					190,4	
SEC	JES	SIM						REFERENCIA	NOMBRE DEL ELEMENTO	TESTANDAR (SEG)																																																		
			TVA	TVNA																																																								
1	M-1	<R>	2	Posicionar estructura de espaldar a base	25,8	0,4																																																						
2	M-2	<V>	2	Unir el espaldar con la base. Torquear	23,2	0,4																																																						
3	M-3	<S/C>	2	Colocar moldura plástica lateral pequeña	28,7	0,5																																																						
4	M-4	<V>	2	Colocar buckle cinturón de seguridad y torquear	56,6	0,9																																																						
5	M-5	<S/C>	2	Colocar moldura plástica lateral grande	53,0	0,9																																																						
TOTAL TVATVNA (SEGUNDOS)					187,3	3,1																																																						
TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)					190,4																																																							
Registro de aprobaciones	Registro de revisiones																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asistente Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				Asistente Manufactura				Supervisor				Ingeniería				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No. Cambio</th> <th>Descripción del cambio</th> <th>Fecha</th> <th>Notificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																		
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																									
Manufactura																																																												
Asistente Manufactura																																																												
Supervisor																																																												
Ingeniería																																																												
No. Cambio	Descripción del cambio	Fecha	Notificación																																																									
Registro de elaboración	Observaciones:																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufactura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Nombre	Firma	Fecha	Manufactura				1) La vigencia de este documento dependerá de los cambios en el proceso / layout. 2) La Paired de Balanceo se incluirá en otro documento que será actualizado mensualmente o según cambie la demanda del cliente.																																																			
Departamento	Nombre	Firma	Fecha																																																									
Manufactura																																																												

ANEXO CXXXII

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 izquierda parte 10

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Nombre Operación: Colocar moldura plástica lateral grande		M-5	
Aplicación: RT	No. D.F.Fig.:	Temporal			
Sector: Mantenimiento - Tapicería	No. Elemento:	Objetivo	2		
Esquema		Paso principal (¿Quié?)		Detalle de la actividad (¿Cómo?)	
		Colocar moldura lateral RH grande	Tomar la moldura lateral grande (LH). Posicionar el soporte de la moldura en el gancho de la estructura (Ver fotografía) para que se enganche en la perforación del mecanismo.		
	<S/C >	Cerrar molduras interna y externa	Luego enganchar los clips de las molduras internas y externas para cerrar. Se debe permitir el ingreso de la manija de redireccionación del asiento.		
		Atonillar moldura a la estructura	Después con el destornillador eléctrico colocar el tornillo que sujeta a la moldura en la parte lateral (Ver fotografía). Finalmente colocar otro tornillo en la parte frontal de la moldura (Ver fotografía)		
			Nota: Estirar el forro para eliminar pliegues y arrugas		
				Razon (¿Por qué?)	Ajuste especial
				Para cubrir el mecanismo del asiento.	
				Porque no se debe presentar holguras o molduras mal instaladas	
				Para sujetar la moldura	Destornillador eléctrico VELOCIDAD POSICION 1 Y TORQUE POSICION 7



Registro de aprobaciones		Nombre	Firma
Función			
Símbolo:	<P/F>  Verificación (R) C/DI  Inspección <S/C>  Control de Calidad  medio Ambiente		
		O: Operario Celular I: Inspector Operario P: Punto de Trabajo	

Registro de cambios		Descripción del cambio	Fecha	Notificación
C/I				

Herramientas / Dispositivos / Itens		Descripción	Setup	Qty

ANEXO CXXXIV

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 izquierda parte 12

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Colocar esponja espaldar sobre la estructura		Esp-1	
Identificación: RT	Nombre Operador: No. D.F. No.	Temporales: 1	No. Elemento:	Detalle de la actividad (Código):	Ayuda especial:
Sector: Tapizado Espaldar delantero		No. Elemento: ● Activo			
Esquema:		Para preparar (Car/F)		Detalle de la actividad (Código):	
	<F/F>	Tomar un asiento de RT		Seleccionar un asiento de espaldar RT y Transportar el asiento hacia el jig de ensamble	
	<F/F>	Asegurar la estructura en el jig de espaldares		Colocar el asiento de RT en el jig de ensamble. Colocar el seguro del jig	
	<F/F>	Tomar una esponja espaldar RH		Seleccionar una esponja y moverla en dirección al jig	
	⊕ ▽	Colocar la esponja		Poner la esponja sobre el estructura del espaldar del asiento asegurando que la pestaña inferior de la esponja pase por la parte posterior de la estructura. Hacer la pestaña inferior hacia la parte posterior	
	<F/F>	Recortar el asiento		Recortar el asiento hacia atrás y mediante la manija de inclinación	



Registro de aplicaciones		Registro de revisiones	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

Registro de inspecciones		Registro de cambios	
Nombre	Fecha	Descripción del cambio	Notificación

|--|--|

ANEXO CXXXIX

Secuencia de trabajo Dmax RT 95 izquierda parte 17

HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO		Planchado	
Aplicación:	Jili	<input checked="" type="checkbox"/> Finalivo <input type="checkbox"/> Temporal	P-3
Sección:	Matrimonio - Tapicería	No. Etapas:	4
Etapas			
No. Elemento	Símbolo	Paso principal (¿Qué?)	Detalles de la actividad (¿Cómo?)
	☐	Colocar el asiento en la cinta transportadora	Ubicar el asiento acabado de forma vertical sobre si cinta transportadora.
	<F/>	Planchar el respaldo del asiento	Realizar el planchado del asiento comenzado por parte superior, y mantener una secuencia de izquierda a derecha hasta que no se encuentre imperfecciones
	<F/>	Plegar el asiento hacia atrás	Usando las manijas para reclinar el asiento posicionarlo de la manera mas conveniente
	<F/>	Planchar la base y espaldar	Realizar el planchado del asiento comenzado por parte superior, y mantener una secuencia de izquierda a derecha hasta que no se encuentre imperfecciones
	<F/>	Colocar en la posición inicial	Activar las manijas de reclinaje y volver a asiento a su posición inicial
	▽	Revisar el planchado	Revisar visualmente en busca de arrugas y conegitlas
			Minimizar defectos

			
--	--	---	--

Registro de aplicaciones		Registro de cambios		Herramientas / Dispositivos / Maquinaria	
Función	Nombre	Fecha	Modificación	Descripción	Qty
Elaboración					
Distribución					
Control					
Urgencia					
Símbolo	<F/>   				
	<S/C/>   				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				
	  				