



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD

AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA
COLEGIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“Estructuración del sistema de gestión de desempeño
para el promotor de calidad en el Punto de Conteo 8
VWM”**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

Josué Oswaldo Ramírez Azcarate

ASESOR:

M.I. Nancy Roxana Ruiz Chávez

PUEBLA, PUE.

Agosto 2016

Contenido

Introducción.	4
Capitulo I.- Marco teórico.	6
1.1 Conceptos básicos de Lean Manufacturing	6
1.1.1 La calidad a través del tiempo.	6
1.1.2 Lean Manufacturing	8
1.1.3 Estandarización.	12
1.1.4 El círculo de Deming de mejora continua.	14
1.1.5 Evento KAIZEN	16
1.2 Estudio de tiempos y movimientos.	18
1.2.1 Definiciones.....	18
1.2.2 Antecedentes.....	19
1.2.3 Objetivos del estudio de tiempos.....	19
1.2.4 El estudio de tiempos	19
1.2.5 El estudio de movimientos	20
Movimientos Eficientes o Efectivos.	21
Ineficientes o Inefectivos	21
Los principios de la economía de los movimientos.....	21
Los relativos al uso del cuerpo humano	22
Los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo	23
Los relativos al diseño del equipo y las herramientas.....	23
1.2.6 Sistema predeterminado MOST.....	24
1.2.6.1 Basic MOST.....	24
1.2.6.2 Modelo de secuencia controlado.....	25
1.2.6.3 Uso de herramientas	26
1.2.6.4 Determinación de tiempo estándar por medio de MOST.	27
Capítulo II.- Planteamiento de la investigación.	28
2.1 ORGANIGRAMA.....	28
2.2 DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	28
2.3 Calidad Punto de Conteo 8	31
2.4 Planteamiento del Problema	32
2.4.1 Indicadores principales del “ Punto de conteo 8”	33

2.5 Objetivo General	34
2.6 Objetivos específicos.....	35
2.7 Justificación.....	35
Capitulo III.- Estructuración del sistema de gestión de desempeño Estructuración del sistema de gestión de desempeño.....	36
3.1 Planeación de trabajo.....	36
3.2 Definición de variables	36
3.3 Movimientos.....	37
3.3.1 Propuesta de movimientos estandarizados para cada especialidad.....	40
3.4 Tiempos.	42
3.4.1 Propuesta de balanceo de línea por método MOST para estandarizar los tiempos para cada especialidad.	53
3.5 Capacitación del Personal.....	57
3.5.1 Pautas de control.	57
3.5.2 Animaciones para capacitación del personal de nuevo ingreso.	59
3.5.3 Evaluación del personal.	59
4 Resultados y Experiencias.....	66
4.1Evaluación de Pauta (Tiempos Movimientos)	66
4.2 Efectividad de Detección de Fallas.	67
4.3 Interpretación de resultados de evaluación.....	67
4.4 Resultados AAT y DKA.....	68
4.4.1 Resultados en Dinamischeskurztaudit (DKA).....	68
4.5 Conclusiones	69

Introducción.

El Grupo Volkswagen es uno de los fabricantes automotrices líderes en el mundo y el más grande en Europa. Está compuesto por 12 marcas de siete países europeos: Volkswagen Vehículos para pasajeros, Audi, SEAT, Skoda, Bentley, Bugatti, Lamborghini, Porsche, Ducati, Volkswagen Vehículos Comerciales, Scania y MAN.

El grupo Volkswagen opera 106 plantas en 19 países europeos, y en 8 países de América, Asia y África. Cada día de la semana, 572, 800 colaboradores alrededor del mundo producen cerca de 39, 350 vehículos, los cuales son comercializados en 153 países.

Wolfsburg es actualmente la sede principal del Grupo Volkswagen. Volkswagen de México S.A. de C.V., es la empresa filial de Volkswagen establecida en 1964 en las afueras de la ciudad mexicana de Puebla, específicamente en el Municipio de Cuautlancingo, donde aproximadamente laboran unas 20, 900 personas lo que la convierte en el complejo automotriz más grande de México y la segunda planta más grande del mundo del consorcio.

La competencia en la industria automotriz se rige actualmente por una alta calidad y confiabilidad, razón por la cual es necesario un Sistema de Gestión de la Calidad para respaldar las operaciones diarias y demostrar a los clientes que se realiza un esfuerzo continuo y consistente por mantener y mejorar la calidad de los productos y servicios para satisfacer e incluso superar sus necesidades y expectativas.

Con el objetivo de contar con un mecanismo que le permita garantizar la excelencia de sus procesos y productos, Volkswagen de México cuenta con un sistema integral de gestión de la calidad desde 1994, el cual fue re-certificado bajo la norma ISO 9001:2008 y VDA 6.1 en la segunda semana de febrero del presente año por el organismo internacional Global Cert.

Volkswagen de México cuenta con un propio lineamiento de Políticas de Calidad. La misión del área de aseguramiento de calidad es asegurar la confiabilidad y mejorar la calidad de sus productos en base a estrategias de mejora en forma eficaz, eficiente y oportuna cumpliendo así con las Políticas de Calidad. Los autos no solamente deben verse bien, tienen que funcionar bien.

En esta área existen diferentes puntos de control de calidad que se llevan a cabo para que el producto cumpla y supere las expectativas del cliente. Uno de los procesos de control para asegurar la calidad del producto es PC8 (Punto de Conteo 8).

El PC8 cuenta con un equipo de personas que realizan la inspección de cada uno de los autos producidos en VWM con el criterio de un cliente crítico y la aplicación de normas y estándares del consorcio, mediante una inspección seccionada del auto (Superficie, Interior Motorraum, holgas y enrrases) buscando la satisfacción que rebase las expectativas de nuestros clientes.

El sistema de inspección en PC8 es un proceso estándar que cuenta con un sistema de revisión por zonas, que son las siguientes:

1. Compartimentos
2. Interiores
3. Ajustes
4. Superficie
5. Liberación

Éste sistema de revisión consta de un tiempo tacto de 3 minutos (Tiempo que el promotor de calidad tiene para realizar la inspección por zona), y un tiempo ciclo de 15 minutos (Suma del tiempo total de la revisión de un auto).

Sin embargo, a pesar de la organización que se tiene en el PC8 existe una gran área de oportunidad en el seguimiento y desarrollo del personal que labora aquí, ya que aún no existe un método establecido de evaluación para estos, por ello esta tesina está dedicada a la creación de un sistema de evaluación y capacitación del personal para un mejor control del resultado del área.

Capítulo I.- Marco teórico.

1.1 Conceptos básicos de Lean Manufacturing

En este capítulo primero definiremos cómo ha evolucionado la calidad y por qué es importante aplicar herramientas de Lean Manufacturing en las empresas, describiremos los conceptos que utilizaremos dentro de este trabajo para lograr su entendimiento.

1.1.1 La calidad a través del tiempo.

Es importante describir la evolución de la calidad y el impacto que tiene dentro de las empresas para lograr que fueran competitivas dentro del mercado mundial, ofreciendo productos que satisfacen las necesidades de los clientes.

A lo largo de la historia el término calidad ha sufrido numerosos cambios que conviene reflejar en cuanto su evolución histórica. Para ello, describiremos cada una de las etapas el concepto que se tenía de la calidad y cuáles eran los objetivos a perseguir, hacer las cosas bien independientemente del costo o esfuerzo necesario para ello:

- Satisfacer al cliente.
- Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho
- Crear un producto único.

Después de la Revolución Industrial lo que hacían las empresas era producir demasiado sin importar que sus productos fueran de calidad, sin identificar un sistema de producción con calidad, satisfaciendo una gran demanda de bienes solo obteniendo sus propios beneficios.

Durante la segunda guerra mundial era importante asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficacia + Plazo = Calidad), garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso, durante la posguerra en Japón, se tenían que hacer las cosas bien a la primera, minimizar costos mediante la calidad, así logrando la satisfacción del cliente y ser competitivo.

En cambio durante la misma postguerra pero en el resto del mundo, producir cuanto más era mejor, satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra, empezar con el control de calidad con técnicas de inspección en la producción, para evitar la salida de bienes defectuosos y así satisfacer las necesidades técnicas del producto. Asegurando la calidad en los sistemas y procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos, obteniendo satisfacer al cliente, prevenir errores, reducir costos, y ser competitivo.

Así logran lo que conocemos como “Calidad Total” de acuerdo a la teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente, donde se cumplen los siguientes puntos:

- Satisfacer tanto al cliente externo como interno.
- Ser altamente competitivo.
- Mejora Continua, a través de la metodología de Lean Manufacturing.

Debido que para obtener productos de calidad es necesaria la mejora continua, es por eso, que definiremos como lograr mejorar continuamente nuestro proceso, aplicando herramientas de Lean Manufacturing o lo que se conoce como manufactura esbelta. (Cesar Camisón, 2006)

1.1.2 Lean Manufacturing

Lean manufacturing es una filosofía o bien la columna vertebral para la eliminación de todo el desperdicio dentro de los procesos. Aunque sus antecedentes se ubican en la década de 1950 en Japón, fue hasta los años de 1990 cuando se acuñó el término Lean Manufacturing / Manufactura Esbelta en español, por tres investigadores estadounidenses en la obra titulada *The Machine that changed the World / La máquina que cambió al mundo*.

El pensamiento Lean ofrece una completa y real alternativa para los profesionales de México y Latinoamérica, empresas, organismos, instituciones y naciones de implantar hacia su interior una filosofía-cultura enfocada a mejorar su posición competitiva, lograr alta eficiencia, disminución de desperdicios y mejora continua. Sin lugar a dudas, una aproximación al pensamiento Lean es una posibilidad y/o el camino hacia las empresas y naciones esbeltas, donde se dé un mejor aprovechamiento y administración de los recursos financieros, materiales y humanos, y se haga uso, al igual que en la Manufactura Esbelta, de todas aquellas herramientas de producción existentes hoy en día, según los requerimientos propios de la organización, como pueden ser 5'S, Teoría de Restricciones, Kanban, Just in Time, Certificación ISO de Calidad, Mantenimiento Productivo Total (TPM), Six Sigma, Producción Nivelada (Heijunka), Verificación de Proceso (Jidoka), Dispositivos para prevenir errores (Poka Yoke), Mejora continua (Kaizen), que se integran en la nueva forma de pensamiento empresarial diferentes al ser parte de un concepto global.

Las herramientas cobijadas bajo el concepto de Lean Manufacturing van desde aquellas enfocadas a la organización del puesto de trabajo, 5 S's, nacida en Japón y adaptada ya por occidente, hasta las que buscan casi el 100% de calidad en los procesos, 6 Sigma nacida en EUA y desarrollada por Motorola, pero buscando igualar los índices de calidad impuestos por Japón, pasando por aquellas que concentran su atención en la búsqueda de la eficiencia en el manejo de otros recursos del aparato productivo como inventarios y maquinaria, pero

siempre buscando eliminar cualquier vestigio de desperdicio (MUDA) generado por la ineficiencia existente en los procesos de producción (Justo a Tiempo, Kanban, Mantenimiento Productivo Total –TPM-, Producción Nivelada –Heijunka-, Verificación de proceso –Jidoka-, Dispositivos para prevenir errores -Poka Yoke- , Mejora continua -Kaizen).

Este sistema ha sido definido como una metodología – filosofía de excelencia y mejora continua orientada a eliminar el desperdicio y actividades que no le dan valor agregado a los procesos para la fabricación, distribución y comercialización de productos y/o servicios, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando aquellas actividades y subprocessos que no se requieren, permitiendo a las empresas reducir costos, mejorar procesos, eliminar desperdicios, aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. A lo largo de los años también se le ha llamado: Manufactura de flujo, Producción Justo a Tiempo (Just in Time) y Tecnología del flujo de la demanda.

Los 5 principios del Pensamiento Esbelto son:

1. Definir el valor desde el punto de vista del cliente: La mayoría de los clientes quieren comprar una solución, no un producto o servicio.
2. Identificar la corriente de valor: Eliminar desperdicios encontrando pasos que no agregan valor, algunos son inevitables y otros son eliminados inmediatamente.
3. Crear flujo: Hacer que todo el proceso fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro, desde la materia prima hasta el consumidor final.
4. Producir el “jale” del cliente: Una vez hecho el flujo, se es capaz de producir por órdenes de los clientes en vez de producir basado en pronósticos de ventas a largo plazo.
5. Perseguir la perfección: Una vez que una empresa consigue los primeros cuatro pasos, se vuelve claro para aquellos que están involucrados que añadir eficiencia siempre es posible.

Estos principios del pensamiento esbelto incluyen:

1. Uso eficiente de recursos y eliminación del desperdicio.
2. Trabajo en equipo.
3. Comunicación.
4. Mejora continua.

La meta es la eliminación total del desperdicio a través de:

1. Definir desperdicio (Muda).
2. Identificar el origen.
3. Planear la eliminación del desperdicio.
4. Establecer Permanentemente un control para prevenir la recurrencia.

Para eliminar el desperdicio, primero debe ser identificado. Existen siete tipos de MUDA principales, según la clasificación desarrollada por Ohno (Padre del Just in Time):

1. Muda de sobreproducción.
2. Muda de inventario.
3. Muda de reparaciones / rechazo de productos defectuosos.
4. Muda de movimiento.
5. Muda de procesamiento.
6. Muda de espera.
7. Muda de transporte.

Una vez identificados qué tipo de desperdicios se tienen hay que atacarlos para eliminarlos.

Como podemos ver, el pensamiento Lean es la evolución lógica de Lean Manufacturing; es decir, es la aplicación de los principios del sistema de producción Toyota a una empresa vista de manera integral, trátase de una compañía manufacturera, comercial o de servicios de cualquier naturaleza. Una

empresa gestionada bajo la filosofía de empresa ligera puede lograr beneficios tales como:

1. Reducir la cadena de desperdicios dramáticamente.
2. Reducir costos de producción.
3. Reducir inventario y el espacio en el piso de producción, almacenaje y puntos de venta.
4. Crea sistemas de producción más robustos.
5. Crea sistemas de entrega de materiales apropiados.
6. Mejora la distribución de plantas para aumentar la flexibilidad.
7. Reduce el tiempo de entrega (lead time).
8. Mejora la calidad.
9. Optimiza la mano de obra.
10. Garantiza mayor eficiencia de equipo.
11. Minimiza tiempos de espera (los retrasos).

Sin embargo, en su generalidad las empresas mexicanas y latinoamericanas no han transformado sus culturas corporativas, sus sistemas de gestión general para reducir los efectos de la falta de competitividad que vive nuestra región, mejorar la productividad y calidad de productos y servicios que se desarrollan en nuestros mercados, así como reducir los altos costos operativos e ineficiencias que le pegan grandemente a nuestra competitividad.

Frente a este panorama, la implantación de los conceptos del pensamiento Lean Manufacturing es una alternativa altamente factible para las Mipymes mexicanas y latinoamericanas, la gran base de nuestra estructura industrial y empresarial, y en su mayoría proveedoras de los grandes fabricantes transnacionales.

Los principios de Lean son viables para la gestión de una nación como la nuestra, donde el desperdicio es constante en cada una de nuestras actividades cotidianas.

El pensamiento Lean ofrece una completa y real alternativa para los profesionales, empresas, organismos, instituciones y naciones latinoamericanas de implementar

hacia su interior una filosofía-cultura enfocada a mejorar su posición competitiva, lograr alta eficiencia, disminución de desperdicios y mejora continua.

Todas estas técnicas, metodologías y/o filosofías de producción, como se les ha llamado, son complementarias, ninguna sustituye a la otra, al contrario, se complementan e integran en una gran forma de gestión empresarial como debe ser vista Empresa Esbelta, buscando ante todo el eliminar desperdicios o redundancias propias de su naturaleza. (Soccinini, 2008)

1.1.3 Estandarización.

Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera standard o previamente establecida. El término estandarización proviene del término standard, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. Un estándar es un parámetro más o menos esperable para ciertas circunstancias o espacios y es aquello que debe ser seguido en caso de recurrir a algunos tipos de acción.

El término de estandarización tiene como connotación principal la idea de seguir entonces el proceso standard a través del cual se tiene que actuar o proceder. Al mismo tiempo, esta idea supone la de cumplir con reglas que, si bien en ciertos casos pueden estar implícitas, en la mayoría de las oportunidades son reglas explícitas y de importante cumplimiento a fin de que se obtengan los resultados esperados y aprobados para la actividad en cuestión. Esto es especialmente así en el caso de procedimientos de estandarización que se utilizan para corroborar el apropiado funcionamiento de maquinarias, equipos o empresas de acuerdo a los parámetros y standards establecidos.

Sin embargo, estandarización también puede hacer referencia a la idea de que un elemento, producto, conocimiento o forma de pensar se iguala a los demás. Aquí entra en juego la idea de globalización y mundialización, que supone que un producto o bien de consumo es fabricado de acuerdo a determinadas reglas de estandarización y por tanto se realiza de igual manera en Japón, en Brasil o en la India. La estandarización, entonces, es en este sentido el fenómeno mediante el cual los diferentes procesos de fabricación globales convergen hacia un único estilo que predomina a nivel mundial y que busca establecer similitudes entre cada ítem sin importar de dónde provengan estos o hacia donde vayan. Esta visión del

término estandarización ha recibido importantes críticas por representar la anulación de la diversidad a nivel global.

Cuando hablamos de estandarización en las empresas, nos referimos al conjunto de acciones mediante el cual garantizamos que los distintos procesos y actividades allí realizadas se rijan por patrones definidos. De esta manera establecemos las entradas y salidas, las especificaciones, las normas y los procedimientos que se deben cumplir, para poder satisfacer de manera continua a nuestros clientes, obteniendo entonces un nivel de calidad constante. Para entender su importancia, es preciso comprender primero las diferencias entre procesos y procedimientos, los cuales muchas veces pueden llegar a confundirse.

- Procesos se refiere al conjunto de actividades relacionadas que tiene sus entradas (información, materiales, subproductos) y las convierte en salidas (productos o servicios). Por ejemplo, el Proceso de Compra es el conjunto de acciones por las cuales se transforma una solicitud de compra en un producto adquirido.

- Procedimiento es la forma específica en que se lleva a cabo mi proceso. Usando el ejemplo anterior, mi procedimiento de compra sería: recibir la orden de compra firmada por el jefe del departamento solicitante, obtener 3 cotizaciones, elegir de acuerdo a normas establecidas al proveedor, hacer el pedido, revisar la mercancía, generar la orden de pago y archivar los documentos asociados.

Como vemos, el procedimiento describe de manera detallada al proceso. El proceso engloba el todo; el procedimiento especifica las partes.

Cuando los procedimientos no se encuentran documentados, se dice que no están estandarizados, porque su ejecución depende de la memoria, la intención e incluso el estado de ánimo de quien lo transmite. Y si son varias personas quienes se encargan de darlo a conocer, entonces se eleva la cantidad de criterios distintos de cómo se hacen las cosas en la empresa.

La importancia de la estandarización radica principalmente en este aspecto. Al estandarizar y documentar los procedimientos estamos describiendo de forma escrita la mejor forma de ejecutar los procesos en nuestra organización, incluyendo las normas o reglas que se deben cumplir, especificaciones y medidas de control para obtener siempre los resultados esperados. Esto nos permite:

- Tener un criterio único a la hora de ejecutar y tomar decisiones en los procesos
- Facilitar la inducción y capacitación de empleados
- Garantizar que las actividades se puedan cumplir aún en ausencia del dueño del proceso
- Realizar la medición y el control de nuestros procesos y por ende su gestión y mejora

- Mantener y mejorar la calidad de nuestros productos y servicios
- Establecer claramente las responsabilidades dentro de nuestro equipo de trabajo

Pero a la hora de documentar es preciso evitar caer en dos errores habituales. Primero generar exceso de procedimientos que terminen en un manejo burocrático e imposible de cumplir, y segundo disminuir la flexibilidad en las organizaciones, dificultando los cambios y las mejoras. Debemos tener claro que **los procedimientos se deben adaptar a los procesos** y no los procesos a los procedimientos. Los procesos son dinámicos y como tal, cambian y se adaptan con la finalidad de satisfacer siempre al cliente y los procedimientos deben ajustarse a dichos cambios.

Por último les recomiendo que antes de ejecutar un proyecto de estandarización en su empresa, recuerde comunicar a su organización las ventajas y los objetivos que se persiguen, de manera de derribar los conceptos de que solo son "un papeleo más". Igualmente les invito a promover la participación de todos en la determinación de los procedimientos y su mejora, a fin de generar el compromiso necesario para su correcta implantación. (Maivel, 2012)

1.1.4 El círculo de Deming de mejora continua.

El Ciclo PDCA es la sistemática más usada para implantar un sistema de mejora continua. A continuación vamos a explicar qué es lo que representa, cómo funciona y su estrecha relación con algunas normas ISO, concretamente con la ISO 9001 "Requisitos de los Sistemas de gestión de la calidad", donde aparece mencionado como un principio fundamental para la mejora continua de la calidad.

El nombre del Ciclo PDCA (o Ciclo PHVA) viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, en inglés "Plan, Do, Check, Act". También es conocido como Ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales...). El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones.

Las cuatro etapas que componen el ciclo son las siguientes:

1. Planificar (Plan): Se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los trabajadores, buscar nuevas tecnologías mejores a las que se están usando ahora, etc. (ver Herramientas de Planificación).

2. Hacer (Do): Se realizan los cambios para implantar la mejora propuesta. Generalmente conviene hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala.

3. Controlar o Verificar (Check): Una vez implantada la mejora, se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento. Si la mejora no cumple las expectativas iniciales habrá que modificarla para ajustarla a los objetivos esperados. (ver Herramientas de Control).

4. Actuar (Act): Por último, una vez finalizado el periodo de prueba se deben estudiar los resultados y compararlos con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora. Si los resultados son satisfactorios se implantará la mejora de forma definitiva, y si no lo son habrá que decidir si realizar cambios para ajustar los resultados o si desecharla. Una vez terminado el paso 4, se debe volver al primer paso periódicamente para estudiar nuevas mejoras a implantar.

Hay varias formas de aplicar los principios de “Planificar, Hacer, Controlar y Actuar”. Para saber más puedes leer este artículo sobre cómo implantar Programas de Acciones (Correctivas, Preventivas y de Mejora), y también puedes consultar nuestro apartado de Herramientas de mejora. (Bernal, 2013)

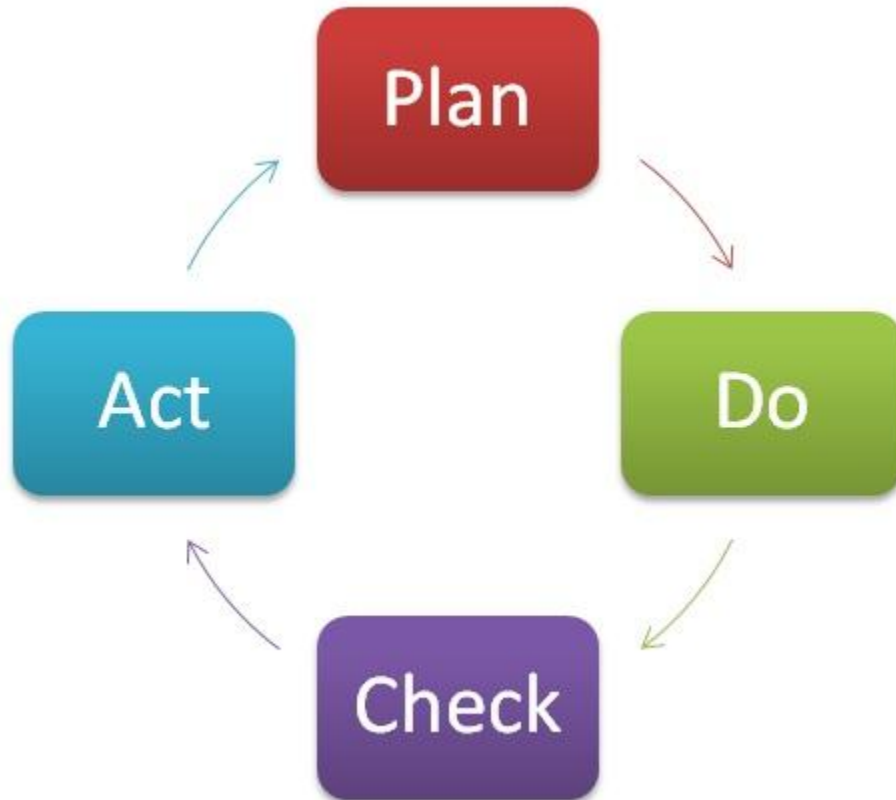


Imagen de: <http://www.pdcahome.com/wp-content/uploads/2013/08/ciclo-pdca.jpg>

1.1.5 Evento KAIZEN

Kaizen es una palabra que significa “mejora”, recibió el término de “continua” cuando fue adoptado por empresas occidentales.

Significa cambios constantes como la frase “Sabio no es el que sabe mucho, si no el que aplica lo poco que sabe”.

Kaizen es un poderoso modo de hacer mejoras en toda la organización. Su utilidad reside en la aplicación gradual y ordenada, que implica trabajo conjunto multidisciplinario, sin grandes inversiones de capital.

Kaizen son cambios pequeños, pero tienen que realizarse todos los días.

Un evento Kaizen es una serie de acciones realizadas por un equipo de trabajo para mejorar los resultados de un proceso existente.

Un evento Kaizen nos puede servir para lo siguiente:

- Reducir desperdicios.
- Mejorar calidad y reducir variabilidad
- Mejorar condiciones de trabajo

Los eventos Kaizen se pueden usar cuando:

- Existe un problema de calidad.
- Queremos mejorar un layout
- Necesitamos reducir tiempos de preparación
- Necesitamos disminuir tiempos de entrega
- Necesitamos reducir gastos de operación
- Deseamos mejorar orden y limpieza
- Queremos mejorar la ergonomía
- Queremos reducir la variabilidad

Al implementar los eventos Kaizen podemos lograr:

- Mejoras rápidas de desempeño en procesos
- Tiempos cortos de cambio de modelo
- Mejores distribuciones de planta
- Mejorar desempeño en la maquina
- Mejorar en orden y limpieza
- Mejorar calidad
- Condiciones más seguras y ergonómicas

El objetivo de un evento Kaizen es cambios en los resultados de los procesos y eliminar fuentes de pérdida.

Para realizar un evento Kaizen antes debemos realizar los siguientes puntos:

1. Buscar las áreas de oportunidad y para darle un enfoque al evento
2. Elegir un líder de equipo
3. Determinar patrocinador del evento (facilitador)

4. Elegir al equipo , normalmente de 7 a 10 personas, incluyendo todos los niveles y todas las áreas
5. Se prepara la logística del evento
6. Se convoca al evento
7. Se preparan formatos, presentaciones y documentación necesaria para el evento

El líder del evento en este caso será el ingeniero de mejora continua, que debe ser miembro de la empresa que conozca tanto las herramientas como la metodología para dirigir a los miembros y modere el tiempo, debe contar con las siguientes características:

- Habilidades como capacitador y manejo de personal
- Reconocidos y respetados por los miembros del grupo, que la gente confíe en él.
- Funciona como apoyo y facilitador al grupo
- No es necesario pertenecer necesariamente al área donde se llevara a cabo el evento, es experto en la metodología, pero no en el proceso específico a mejorar.
- Mantiene el enfoque del grupo y el nivel de motivación de los integrantes.

Al finalizar el evento se hace una presentación formal que debe incluir situación actual, acciones de mejora, resultados obtenidos e impacto, se muestran fotos y listado de oportunidades. (Manufacturing, 2015)

1.2 Estudio de tiempos y movimientos.

1.2.1 Definiciones

Estudio de tiempos: actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición

del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Estudio de movimientos: análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.

1.2.2 Antecedentes

Fue en Francia en el siglo XVIII, con los estudios realizados por Perronet acerca de la fabricación de alfileres, cuando se inició el estudio de tiempos en la empresa, pero no fue sino hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Taylor que se difundió y conoció esta técnica, el padre de la administración científica comenzó a estudiar los tiempos a comienzos de la década de los 1880's, allí desarrolló el concepto de la "tarea", en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado. Después de un tiempo, fue el matrimonio Gilbreth el que, basado en los estudios de Taylor, ampliara este trabajo y desarrollara el estudio de movimientos, dividiendo el trabajo en 17 movimientos fundamentales llamados Therbligs (su apellido al revés).

1.2.3 Objetivos del estudio de tiempos

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos
- Conservar los recursos y minimizan los costos
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad
- Objetivos del estudio de movimientos
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes
- Ahora miremos sus principales características por separado.

1.2.4 El estudio de tiempos

Para emprender un estudio hay que considerar básicamente los siguientes puntos:

- Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.

- El método a estudiar debe haberse estandarizado
- El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato
- El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación
- El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato pre impreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.
- La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero

1.2.5 El estudio de movimientos

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micro-movimientos. El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.

Dentro del estudio de movimientos hay que resaltar los movimientos fundamentales, estos movimientos fueron definidos por los esposos Gilbreth y se denominan Therblig's, son 17 y cada uno es identificado con un símbolo gráfico, un color y una letra O SIGLA:

THERBLIG	LETRA O SIGLA	COLOR
Buscar	B	Negro
Seleccionar	SE	Gris Claro
Tomar o Asir	T	Rojo
Alcanzar	AL	Verde Olivo
Mover	M	Verde
Sostener	SO	Dorado
Soltar	SL	Carmín
Colocar en posición	P	Azul

Precolocar en posición	PP	Azul Cielo
Inspeccionar	I	Ocre Quemado
Ensamblar	E	Violeta Oscuro
Desensamblar	DE	Violeta Claro
Usar	U	Púrpura
Retraso Inevitable	DI	Amarillo Ocre
Retraso Evitable	DEV	Amarillo Limón
Planear	PL	Castaño o Café
Descansar	DES	Naranja

Imagen de: <http://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>

Movimientos Eficientes o Efectivos.

- De naturaleza física o muscular: alcanzar, mover, soltar y pre-colocar en posición
- De naturaleza objetiva o concreta: usar, ensamblar y desensamblar

Ineficientes o Inefectivos

- Mentales o Semimetales: buscar, seleccionar, colocar en posición, inspeccionar y planear
- Retardos o dilaciones: retraso evitable, retraso inevitable, descansar y sostener

Los principios de la economía de los movimientos

Hay tres principios básicos, los relativos al uso del cuerpo humano, los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo y los relativos al diseño del equipo y las herramientas.

Los relativos al uso del cuerpo humano

- Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.
- Los movimientos de las manos deben ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste.
- Siempre que sea posible deben aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al trabajador y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante un esfuerzo muscular.
- Son preferibles los movimientos continuos en línea recta en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.
- Deben emplearse el menor número de elementos o therbligs y éstos se deben limitar de más bajo orden o clasificación posible. Estas clasificaciones, enlistadas en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo, son:

Movimientos de dedos.

Movimientos de dedos y muñeca.

Movimientos de dedos, muñeca y antebrazo.

Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.

Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.

- Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos. Hay que reconocer que los movimientos simultáneos de los pies y las manos son difíciles de realizar.
- Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo. El índice, el anular y el meñique no pueden soportar o manejar cargas considerables por largo tiempo.
- Los pies no pueden accionar pedales eficientemente cuando el operario está de pie.
- Los movimientos de torsión deben realizarse con los codos flexionados.
- Para asir herramientas deben emplearse las falanges o segmentos de los dedos, más cercanos a la palma de la mano

Los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo

- Deben destinarse sitios fijos para toda la herramienta y todo el material, a fin de permitir la mejor secuencia de operaciones y eliminar o reducir los therblings buscar y seleccionar.
- Hay que utilizar depósitos con alimentación por gravedad y entrega por caída o deslizamiento para reducir los tiempos alcanzar y mover; asimismo, conviene disponer de expulsores, siempre que sea posible, para retirar automáticamente las piezas acabadas.
- Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical.
- Conviene proporcionar un asiento cómodo al operario, en que sea posible tener la altura apropiada para que el trabajo pueda llevarse a cabo eficientemente, alternando las posiciones de sentado y de pie.
- Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados.
- Deben tenerse en consideración los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo, para reducir al mínimo la fijación de la vista.
- Un buen ritmo es esencial para llevar a cabo suave y automáticamente una operación y el trabajo debe organizarse de manera que permita obtener un ritmo fácil y natural siempre que sea posible.

Los relativos al diseño del equipo y las herramientas

- Deben efectuarse, siempre que sea posible, operaciones múltiples con las herramientas combinando dos o más de ellas en una sola, o bien disponiendo operaciones múltiples en los dispositivos alimentadores, si fuera el caso (por ejemplo, en tornos con carro transversal y de torreta hexagonal).
- Todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de control deben estar fácilmente accesibles al operario y deben diseñarse de manera que proporcionen la ventaja mecánica máxima posible y pueda utilizarse el conjunto muscular más fuerte.
- Las piezas en trabajo deben sostenerse en posición por medio de dispositivos de sujeción.

1.2.6 Sistema predeterminado MOST

Es un sistema de tiempos predeterminados, que permite al analista analizar cualquier operación manual y algunas operaciones con uso de herramienta. El concepto del mismo se basa en las actividades fundamentales, que son la combinación de movimientos para analizar el movimiento de los objetos que se describen por medio de secuencias. MOST es un sistema para medir el trabajo, pues es así, ya que se concentra en los movimientos de los objetos. Un movimiento de esta secuencia está hecho y actúa a su vez como guía de estandarización para analizar el movimiento de un objeto. Los objetos pueden ser removidos de dos medios, levantados o removidos por una superficie. Este sistema MOST, está basado en la información del MTM-1 y MTM-2, el cual fue desarrollado por Kjell Zandin entre los años de 1967-1972, el cual se basó en el principio de trabajo, es decir por medio de fuerza-tiempo-distancia.

La técnica MOST se compone de 3 modelos de secuencia, los cuales son: El modelo de movimiento de secuencia general, el cual es el movimiento de un objeto libre por el espacio; el movimiento de secuencia controlado, que es para el movimiento de un objeto cuando permanece en contacto con cierta superficie o está adherido a otro objeto durante su movimiento, por ejemplo la tapa de una calculadora; la secuencia con uso de herramientas, que es el uso común de las herramientas manuales, es decir, para acciones como asegurar, aflojar, cortar, tratamiento de superficie, medir, registrar y concentración. MOST es generalmente más rápido que otras técnicas de trabajo medido por su construcción sencilla. No requiere que las operaciones sean desglosadas con mucho detalle, al contrario, requiere de los movimientos básicos que ocurran en secuencia. Para la documentación de MOST es más rápida en comparación de otros sistemas más desarrollados que necesitan entre 40 y 100 páginas para su registro, MOST solo necesita de 5 páginas. MOST además es apropiado para cualquier trabajo manual que contenga variantes de un ciclo a otro, además el sistema no puede ser empleado en situaciones altamente repetitivas.

1.2.6.1 Basic MOST

Para el modelo de Basic MOST, el movimiento general es definido como un movimiento manual de un objeto de un lugar a otro lugar con plena libertad. La cual se puede dividir en actividades. El modelo de secuencia general se identifica porque está conformada por cuatro sub-actividades.

- A: distancia de acción. Comprende los movimientos o acción de los dedos, manos y pies, al igual que la distancia de caminar.

- B: Movimiento corporal. Comprende los movimientos verticales, arriba/abajo, es decir, inclinarse, sentarse, etc.
- G: Obtener control, tomar. Comprende los movimientos manuales, empleados para obtener control manual de un objeto.
- P: Lugar, Posicionar o colocar. Comprende los movimientos manuales empleados en dejar o colocar un objeto.

A_B_G_ A_B_P_ A_.

El cual sigue ciertas características, los cuales son 5 pasos, vitales en la secuencia.

1. Obtenga o alcance el objeto. (A_B_).
2. Obtenga bajo control el objeto. (G_).
3. Mueva el objeto de su lugar original al lugar de trabajo. (A_B_).
4. Ponga el objeto temporalmente en un lugar. (P_).
5. Regrese a su lugar de trabajo. (A_)

También a su vez sigue tres fases:

1. Obtener (A_B_G_). Son las acciones que implican alcanzar y obtener un objeto.
2. Poner (A_B_P_). Describe las acciones que implican el colocar o poner un objeto en un lugar.
3. Regresar (A_). La cual indica la distancia para regresar a su lugar de trabajo normal.

1.2.6.2 Modelo de secuencia controlado

A_B_G_ M_X_I_ A_

M: Movimiento controlado. Comprende los movimientos manuales guiado, sobre una superficie o plano.

X: Tiempo de proceso de la máquina. Es la porción de tiempo para el proceso de un maquina durante el movimiento controlado.

I: Alineamiento. Son las acciones manuales, siguiendo los movimientos controlados para terminar el ordenamiento de los objetos.

Maneja tres fases.

1. Obtener. (A_B_G_).
2. Mover o accionar. (M_X_I_).
3. Regresar. (A_).

1.2.6.3 Uso de herramientas

La secuencia de uso de herramientas está compuesta de sub-actividades del movimiento de secuencia del modelo de movimientos de secuencia general, junto con parámetros especialmente designados que describen las acciones realizadas con herramientas manuales o en algunos casos el uso del proceso mental.

A_B_G A_B_P_ ¿?_ A_B_P_ A_

El modelo de uso de herramienta cuenta con cinco fases.

1. Obtener control del objeto o herramienta. (A_B_G_).
2. Colocar el objeto o herramienta, para su uso. (A_B_P_).
3. Usar la herramienta. (¿?_).
4. Dejar en su lugar la herramienta. (A_B_P_).
5. Regresar a su lugar de trabajo. (A_).

Para el uso de herramienta en la tercera fase de la secuencia, se utilizan los siguientes parámetros.

- F_ “Apretar o Unir”.
- L_ “Aflojar o desensamblar”.
- C_ “Cortar”.
- S_ “Arreglo o tratamiento de la superficie”.
- M_ “Medir o Medida”.

- R_ “Registrar o apuntar”.
- T_ “Pensar”.

La asignación de los subíndices o parámetros para el uso de herramientas se pueden encontrar en las tablas de anexos I.

1.2.6.4 Determinación de tiempo estándar por medio de MOST.

El cálculo de tiempo estándar por MOST se asigna de la siguiente forma.

Tiempo Actual= 2567 TMU's

Tiempo Normal= 2567 TMU's

Mult. Por las asignaciones= x1.14

Tiempo estándar es de 2926.38 TMU's

El cual es aproximado a 1min 45.35seg

Cabe recalcar que en la asignación o factor, es igual a las tolerancias de la formula por cronometraje.

TE=Total de TMU*Factor de asignación.

TE=LP*CA*(1+T)

Total de TMU=LP*C A

(1+T)=Factor de Asignación.

(ingleochavez, 2011)

Capítulo II.- Planteamiento de la investigación.

Para poder explicar este capítulo es preciso explicar cómo se encuentra el organigrama y una breve descripción de puestos del área donde se realizó el proyecto (Nave 7, Punto de conteo 8, Calidad revisión final)

2.1 ORGANIGRAMA



2.2 DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

GERENCIA CALIDAD REVISIÓN FINAL: Administra los recursos humanos, financieros y técnicos que se encuentran a su cargo. Cuenta con un equipo de personas que se encarga de la evaluación del auto de manera objetiva en las pruebas de: Pista de pruebas, Cabinas de Hermeticidad, PC8, Acciones Internas y Calidad Nave Piloto. La evaluación es con base a lineamientos del consorcio, con el objetivo de informar sobre la calidad del producto a las áreas productivas para mejorar los procesos, alcanzar las metas establecidas por el consorcio y lo más importante garantizar la entrega de un producto de calidad, confiable y competitivo.

Las tareas del Gerente son:

- Administrar los Recursos Humanos a cargo (compensación, desempeño, desarrollo y reconocimiento) y generar el ambiente laboral requerido para el cumplimiento de las metas.
- Implementar las estrategias y políticas de trabajo para el logro de los objetivos del área, bajo los lineamientos generales del Consorcio.
- Hacer cumplir el presupuesto establecido de gastos e inversiones del área.
- Asegurar la integración y coordinación de proyectos considerando las metas de calidad, costos y productividad de VWM.
- Asegurar que se cuente con los procedimientos de trabajo e integración de procesos, para el desarrollo de las funciones de su área.
- Conocer y aplicar los lineamientos de Consejo y de Organización sobre los cuales tiene autoridad y/o responsabilidad
- Asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad y administración ambiental.
- Responsabilidad total por los resultados de su área.
- Responsable de la planeación de metas y de su cumplimiento.
- Comunicación fluida con otras áreas de la empresa y del consorcio.

COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA PC8: Coordina los recursos humanos que se encuentren bajo su cargo, cuenta con un equipo de personas que realizan la inspección de cada uno de los autos producidos en VWM con el criterio de un cliente crítico y la aplicación de normas y estándares del consorcio, mediante una inspección seccionada del auto (Superficie, Interior Motorraum, holguras y engrases) buscando la satisfacción que rebase las expectativas de nuestros clientes.

Las finalidades del coordinador administrativo son:

- Coordinar la distribución del trabajo del grupo a su cargo considerando las metas de calidad, costos, productividad y promoviendo la mejora continua para beneficio de VWM.
- Controlar el desarrollo de las actividades asignadas al grupo a su cargo, con el fin de obtener los resultados dentro del plazo establecido.
- Integrar e interpretar la información trabajada por el grupo a su cargo con el fin de presentar diferentes alternativas para la toma de decisiones.

COORDINADOR DE GRUPO: Las finalidades del coordinador de Grupo son:

- Informar a los promotores de calidad sobre las instrucciones que apliquen en su área y cuando existan cambios a las mismas.

- Informar a los promotores de calidad sobre los resultados de auditorías al S. G. C.
- Informar al personal a su cargo al inicio de turno y de manera continua sobre modificaciones, permisos temporales, nuevos modelos, resultados de A.A.T., resultados de D.K.A., mediante juntas informativas elaborando como evidencia una minuta.
- Control de autos de AAT prestados.
- Informar y asesorar al personal a su cargo para mantener una continua estandarización de criterios para la aceptación o rechazo de unidades incluyendo esta información en la minuta mencionada en el punto anterior.
- Verificación de que la información proporcionada sea veraz, oportuna y apegada a los requisitos de calidad establecidos.
- Mantenimiento de las relaciones con los departamentos involucrados, para resolver problemas referentes a la calidad del producto.
- Conocimiento y cumplimiento de su descripción de puesto.
- Cuidado de herramientas y accesorios para el desempeño diario de sus actividades (cámara, papelería, etc.)
- Decidir si se acepta o no una clave de control o EF´S, e informar al personal y oficina central sobre la clave emitida y responsable.

PROMOTOR DE CALIDAD: Revisa, evalúa (audita) el producto, mediante la realización de determinadas pruebas, según corresponda y de acuerdo a los requisitos de calidad que deban cumplirse; analizar y dar seguimiento a las fallas posibles en el producto y proceso dentro de su área de responsabilidad, para lograr las características técnicas y funcionales del producto y proceso.

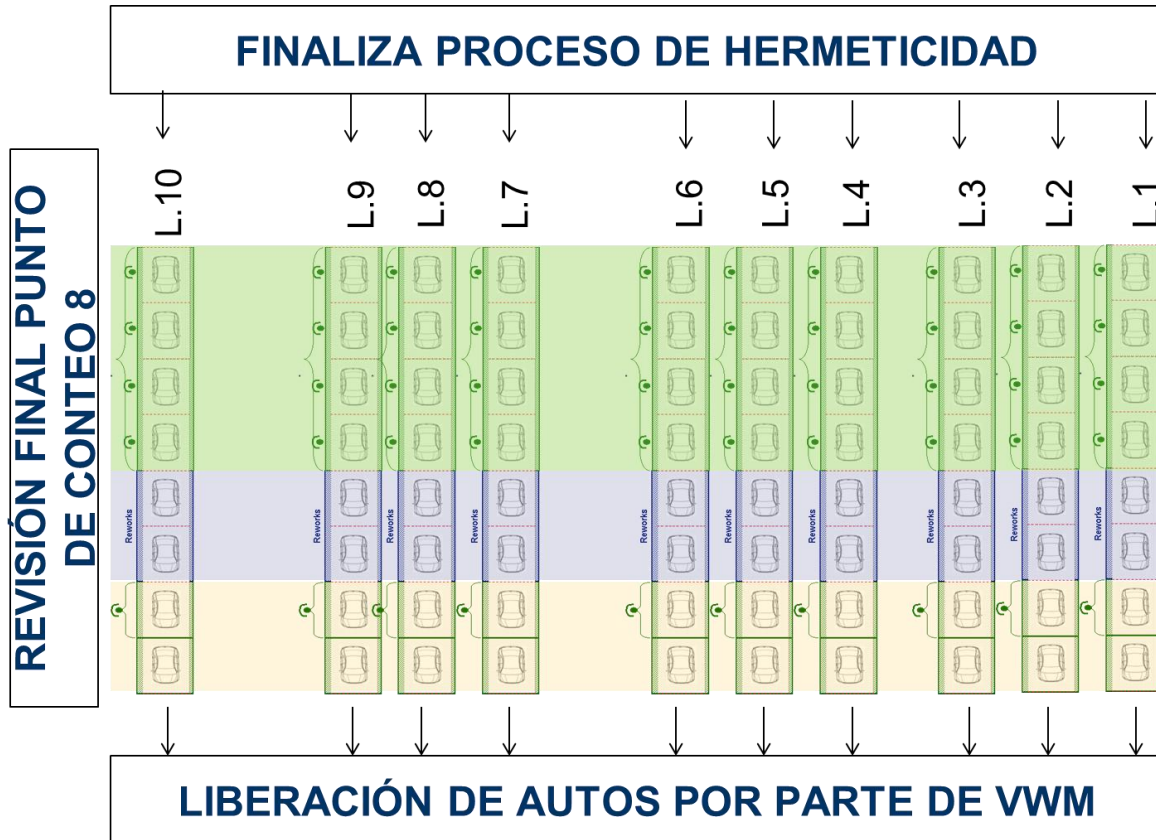
Las finalidades del Promotor de calidad son:

- Evaluar el producto en su tramo de control, al 100% con base en los requisitos y estándares de calidad, para garantizar la ausencia de desviaciones. En caso de requerirse, esta evaluación puede realizarse fuera de planta.
- Informar a su coordinador las desviaciones detectadas durante la revisión con el fin de que los responsables inmediatos le den seguimiento y solución.
- Verificar, aceptar y/o rechazar el producto en su tramo de control para garantizar que conserve los estándares de calidad requeridos por el área y en su caso reportar las desviaciones al coordinador de la misma.
- Verificar que los medios y equipos bajo su responsabilidad sean los adecuados para la intención de uso y estén en condiciones óptimas de

trabajo de acuerdo a instrucciones de trabajo y especificaciones técnicas para asegurar la confiabilidad de los resultados obtenidos.

2.3 Calidad Punto de Conteo 8

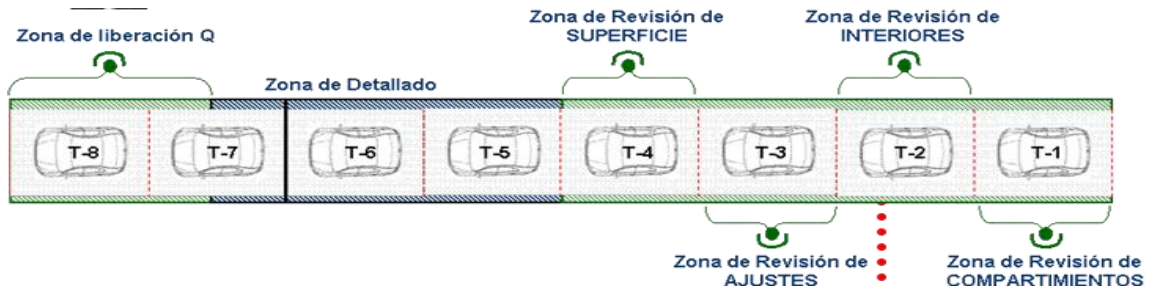
El área de calidad en nave 7 se encuentra distribuida en 10 bandas como se muestra en la siguiente imagen.



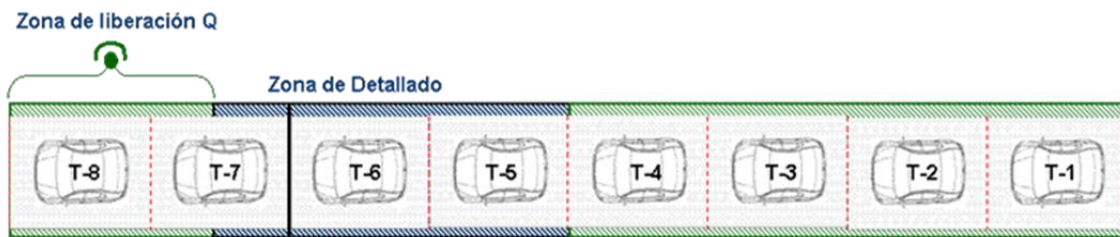
Cada línea se conforma de 8 tactos de 3 minutos cada uno, en estas líneas se ven involucradas 2 áreas muy importantes en este proceso: Calidad (Tactos sombreados en verde y naranja) y Producción (Tactos sombreados en azul) .

Se cuentan con 2 tipos de líneas en el área:

Línea Viva: En estas líneas se procesan los autos que provienen directamente del proceso anterior (Hermeticidad) y ellas se encuentran divididas en 3 zonas principales (Zona de revisión calidad : Compartimientos, Interiores, Ajustes y Superficie / Zona de re-trabajos de producción / Zona de liberación por calidad) Como se muestra en el siguiente diagrama.



Línea de Pit's : Este tipo de líneas se usan para finalizar algunos re-trabajos que en línea viva no se pudieron terminar por tiempo, por carga de fallas detectadas por calidad o por re-trabajos mayores que requieren más tiempo para el detallista de producción. Las líneas de pit's por consiguiente no cuentan con un área de revisión y solo cuentan con zona de re-trabajos y zona de liberación como lo muestra la siguiente imagen.



2.4 Planteamiento del Problema

Hoy en día la estandarización de los procesos en las industrias toma un papel muy importante ya que el control de la variabilidad es un factor que beneficia la calidad.

En la industria VWM sus áreas dedicadas a la Calidad son 4 puntos de inspección: PC5 (Inspección de Hojalatería), PC6 (Inspección de Pintura), PC7 (Pre-Inspección Final), PC8 (Inspección Final de Producto Terminado). Esta tesina está enfocada a la mejora de los procesos de inspección Final PC8.

En la inspección de auto completo en el PC8 (Nave 7), desde agosto del 20124 existe una deficiencia en la estandarización del método de revisión del personal de Calidad, ya que la gran diversidad de autos producidos: Jetta A6, Beetle Cabrio, Beetle Coupe, Golf y Golf Variant complican la revisión especializada y a su vez entorpece la detección de las fallas posibles en un Vehículo completo. Como consecuencia la efectividad de detección de fallas era incierta ya que no existía una forma estándar de evaluar el desempeño, tanto del personal en general como individual.

Otro problema acarreado por la falta de estandarización es la duplicidad de recorridos y de inspección al no tener una guía estándar de trabajo que marque paso a paso el recorrido y los componentes a revisar por modelo de auto.

La suma de la falta de una revisión especializada, ausencia de método de evaluación del desempeño del personal, pérdida de tiempos y movimientos se ven reflejados en nuestros clientes internos directos que son la Auditoria de Auto Terminado (AAT) y la Dinamischesskurztadit¹(DKA)

Como estudiante de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y como practicante de la industria automotriz Volkswagen de México se tomó la iniciativa de desarrollar un proyecto para alcanzar la estandarización de los procesos de inspección de las líneas del PC8 mediante la filosofía “Lean Manufacturing” y así lograr la mejora de nuestros indicadores como área (AAT, DKA).

2.4.1 Indicadores principales del “ Punto de conteo 8”

Auditoria de Auto terminado (AAT)

Se obtiene un resumen de las notas de auditoría de auto terminado el cual es uno de los principales indicadores del trabajo que se realiza en el Punto de Conteo 8, en la siguiente tabla se puede observar como es el comportamiento de la nota de auditoria en el segundo semestre del 2015 (Entre más alta es la nota, peor es el resultado).

AAT (2015)								
Beetle Coupe								
Datos	Jun	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Meta Fallas B/ Auto
Autos evaluados	12	13	12	15	11	12	75	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	22	21	17	22	19	12	113	
Fallas/ Auto	1.83	1.62	1.42	1.47	1.73	1.00	1.51	
Beetle Cabrio								
Autos evaluados	11	12	11	14	13	10	71	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	27	27	21	32	23	19	149	
Fallas/ Auto	2.45	2.25	1.91	2.29	1.77	1.90	2.10	
Golf A7								
Autos evaluados	4	11	8	10	11	10	54	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	11	25	16	23	21	13	109	
Fallas/ Auto	2.75	2.27	2.00	2.30	1.91	1.30	2.02	
Jetta A6								
Autos evaluados	14	15	15	17	13	18	92	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	21	27	16	28	13	20	125	
Fallas/ Auto	1.50	1.80	1.07	1.65	1.00	1.11	1.36	
Overall								
Autos evaluados	41	51	46	56	48	50	292	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	81	100	70	105	76	64	496	
Fallas/ Auto	1.98	1.96	1.52	1.88	1.58	1.28	1.70	

Como se observa en la tabla anterior todos los modelos se encuentran fuera de meta.

¹ Por su traducción al español significa “Aditoria dinámica corta”. Esta auditoria se encarga de tomar un muestreo aproximado de 30 carros por turno al finalizar el proceso en el PC8 para la evaluación de este.

Dinamischesskurztadit (DKA).

Se obtiene un resumen de las notas de DKA el cual es otro de los principales indicadores del trabajo que se realiza en el Punto de Conteo 8, en la siguiente tabla se puede observar como es el comportamiento de la nota de auditoria en el segundo semestre del 2015 (Entre más alta es la nota, peor es el resultado).

DKA (2015)								
Beetle Coupe								
Datos	Jun	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Meta Fallas B/Auto
Autos evaluados	226	291	341	311	261	291	1721	0.9
Fallas B1 y B	373	433	539	485	405	345	2580	
Fallas/ Auto	1.65	1.49	1.58	1.56	1.55	1.19	1.50	
Beetle Cabrio								
Autos evaluados	92	196	195	208	197	235	1123	0.9
Fallas B1 y B	220	412	358	370	333	411	2104	
Fallas/ Auto	2.39	2.10	1.84	1.78	1.69	1.75	1.87	
Golf A7								
Autos evaluados	147	236	228	195	185	208	1199	0.9
Fallas B1 y B	179	316	318	261	272	287	1633	
Fallas/ Auto	1.22	1.34	1.39	1.34	1.47	1.38	1.36	
Jetta A6								
Autos evaluados	454	563	406	520	700	668	3311	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	630	714	578	751	925	898	4496	
Fallas/ Auto	1.39	1.27	1.42	1.44	1.32	1.34	1.36	
Overall								
Autos evaluados	919	1286	1170	1234	1343	1402	7354	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	1402	1875	1793	1867	1935	1941	10813	
Fallas/ Auto	1.53	1.46	1.53	1.51	1.44	1.38	1.47	

Como se observa en la tabla anterior todos los modelos se encuentran fuera de meta al igual que los resultados de AAT.

2.5 Objetivo General

- Estructurar un método de evaluación estandarizado durante el 1° trimestre del 2016 para todas las especialidades de revisión (Compartimientos, Interiores, Ajustes y Superficie) en el área de calidad "Punto de conteo 8", logrando así una herramienta gerencial para el control del desempeño individual de los promotores de calidad en un 5% y poder así alcanzar la meta establecida por el área de calidad de DKA (.9 fallas tipo b/auto) y Auditoria de Auto terminado (.9 fallas tipo b /auto)

2.6 Objetivos específicos.

- Evaluar situación inicial mediante toma de tiempos y movimientos (MOST) y autos misterio.
- Crear sistema de revisión por especialidad (Compartimentos, Interiores, Ajustes y Superficie) para cada modelo de auto producido en VWM (Jetta GP, Golf A7, Golf Variant, Beetle Coupe y Beetle Cabrio).
- Crear formatos de evaluación y capacitación para el personal en PC8.
- Capacitar al personal en el nuevo sistema de revisión.
- Evaluación del personal con el nuevo sistema de revisión.

2.7 Justificación.

Las notables transformaciones estructurales que se están sucediendo en el mundo y en nuestro país, obligan a las empresas automotrices a aplicar nuevas modalidades de gestión de la calidad, imprescindibles no solo para ser competitivas y rentables sino que también puedan dar eficaz respuesta a las necesidades de los clientes que asumen a la calidad como una variable estratégica fundamental.

En este contexto la correcta valoración del cliente y la permanente búsqueda de la satisfacción de sus necesidades y expectativas permiten asumir el cambio organizacional necesario para afrontar con éxito los actuales y futuros desafíos.

Debido a estas exigencias del mercado, en Volkswagen de México se toma en cuenta la calidad final no solo como un área más de la armadora si no que través del tiempo se le ha dado la misma importancia que la producción del producto.

Sin embargo a pesar de las estrategias que VWM ha implementado proyectos a futuro como el “Mach 18” implementado desde el 2013 con objetivos específicos a alcanzar para el año 2018, los cuales buscan: el 21 por ciento de rendimiento de capital, ser el mejor empleador, ser la firma con mayor satisfacción del cliente, tener la mejor calidad del mercado y alcanzar una producción de 6.6 millones de autos al año a nivel mundial.

En acorde con los puntos establecidos en la proyección del “Match 18” se decidió realizar la “Estandarización del sistema de revisión en el Punto de conteo 8” el cual está sustentado en la aplicación de las herramientas lean manufacturing que consta de las etapas:

-Estudio de tiempos y movimientos: Mediante las herramientas de lean manufacturing (Most, Diagramas de Spaguetti) nos darán una visión de la situación real al momento de la inspección del pc8 y de esta manera lograr se busca la economía de tiempos y movimientos, los cuales a su vez generara valor agregado a la inspección de cada promotor.

-Generar un sistema estructurado de trabajo estándar el cual nos permita medir el desempeño del personal así mejorar tanto la calidad de los productos que brindamos a los clientes externos así como los indicadores de calidad que se tienen como área.

- Evaluación del personal mediante el trabajo estándar generado mediante el estudio de tiempos y movimientos previo.

Capitulo III.- Estructuración del sistema de gestión de desempeño

Estructuración del sistema de gestión de desempeño.

3.1 Planeación de trabajo.

De acuerdo al círculo de Deming se decide generar un cronograma de trabajo para diseñar el sistema de gestión de desempeño del personal el cual se divide en 4 Partes (PLAN, DO, CHECK , ACT).

3.2 Definición de variables .

Se evalúa la situación inicial del área en las 4 revisiones (Compartimentos, Interiores, Ajustes y Superficie) y para ello es necesario definir las variables a evaluar en la inspección que se realiza.

Para definir estas variables se toma en cuenta la teoría dada en el diplomado Lean manufacturing respecto a los desperdicios: Tiempos de espera, Movimientos innecesarios y Transporte

Efectividad: La efectividad es el factor a evaluar principal del área ya recordando la finalidad del área es la detección de fallas tipo” B” la cual aún no se cuenta con un método de evaluación para este completamente definido.

Tiempos: El tiempo se encuentra restringido por el tacto de la banda, este mismo se encuentra en 3 min exactos para cada revisión, sumando un total de 12 min de inspección por parte de calidad con 4 tactos.

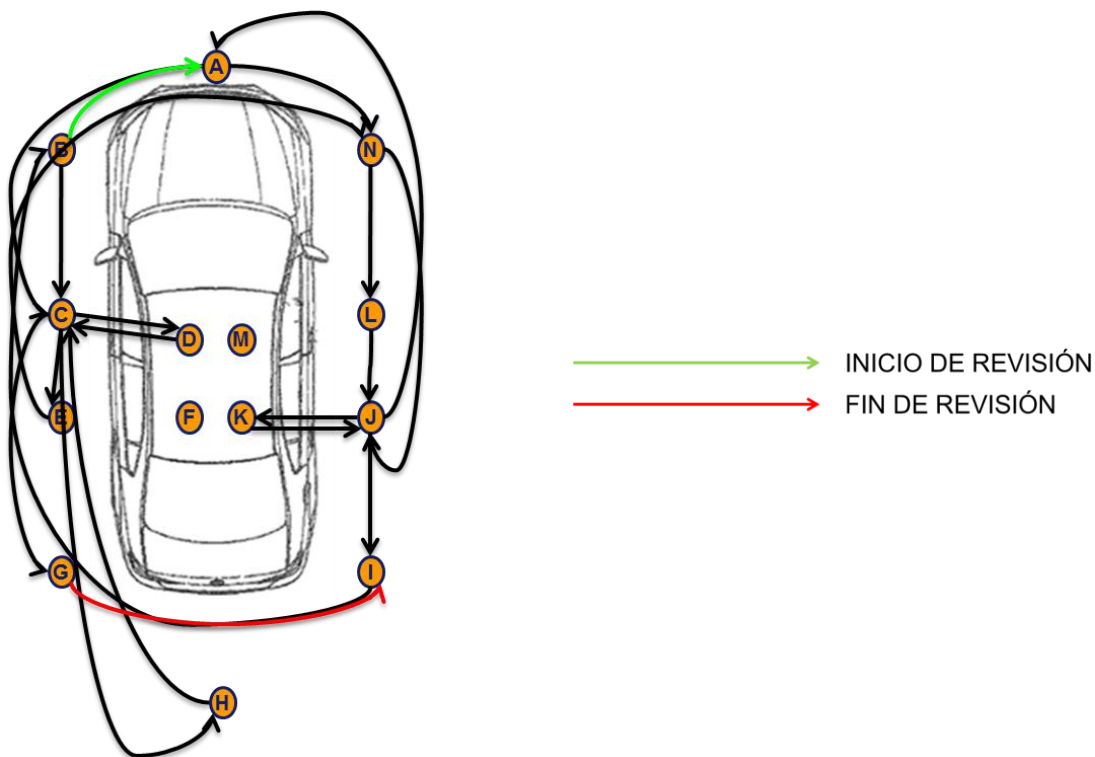
Movimientos: Los movimientos que se realizan para desplazarse alrededor del auto son un factor sumamente importante ya que si se realizan movimientos innecesarios se pierde tiempo y se genera el factor desgaste físico adicional para el promotor de calidad.

3.3 Movimientos

Debido a la complejidad de movimientos no estandarizados con la que se cuenta en la situación inicial el estudio de movimientos se decide analizar mediante la herramienta de los diagramas de spaguetti y un resumen de un gráfico de control en los cuales se podrán observar de una manera más clara los movimientos que realizan los promotores en cada auto que revisan.

Compartimentos

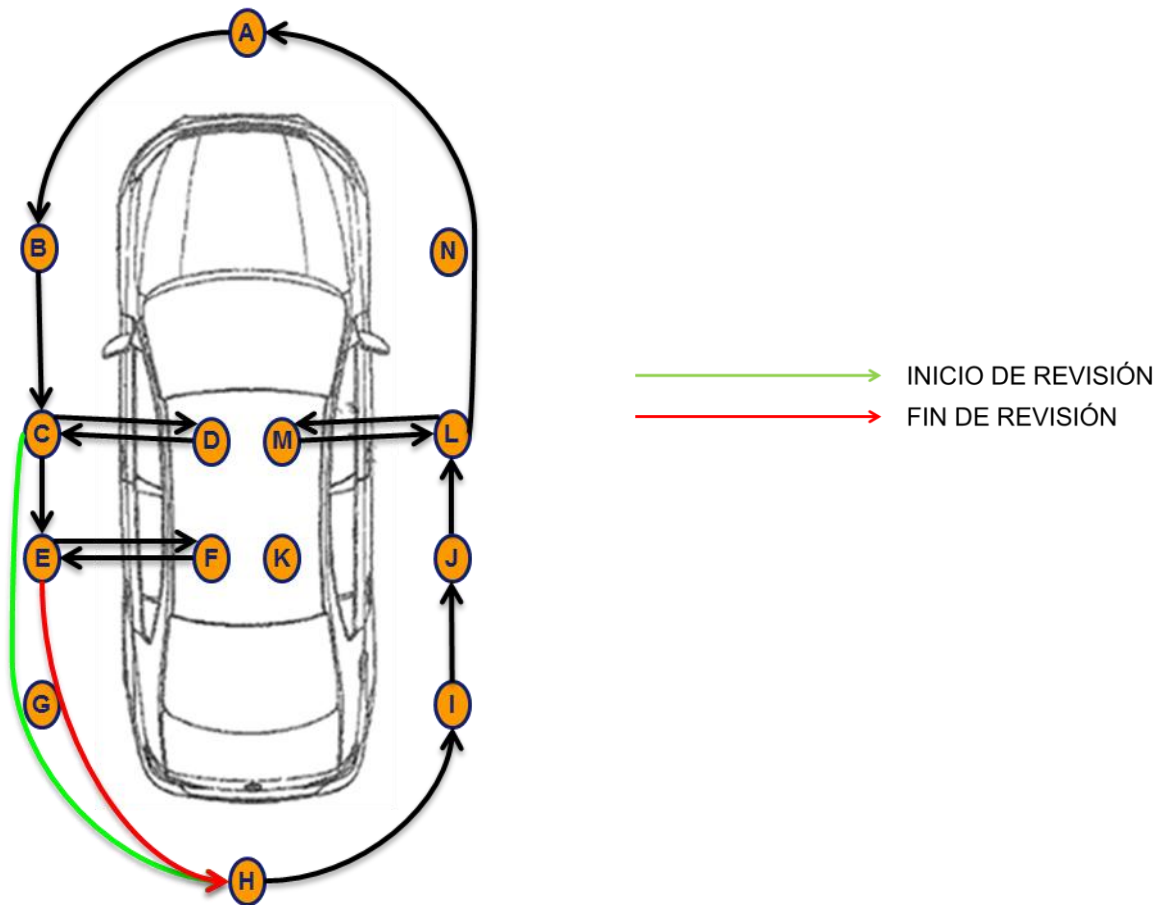
Antes de analizar el diagrama del personal de compartimentos se debe mencionar que el personal de compartimentos tiene como objetivo buscar fallas tipo B en el compartimento del motor, compartimento de maletero y habitáculos traseros.



Se realizaron alrededor de 60 muestras del personal que revisa compartimentos y se detecta que no existe ningún patrón en los movimientos que realizan, cada quien realiza su revisión de una forma distinta no cumpliendo con el principio de estandarización.

Interiores

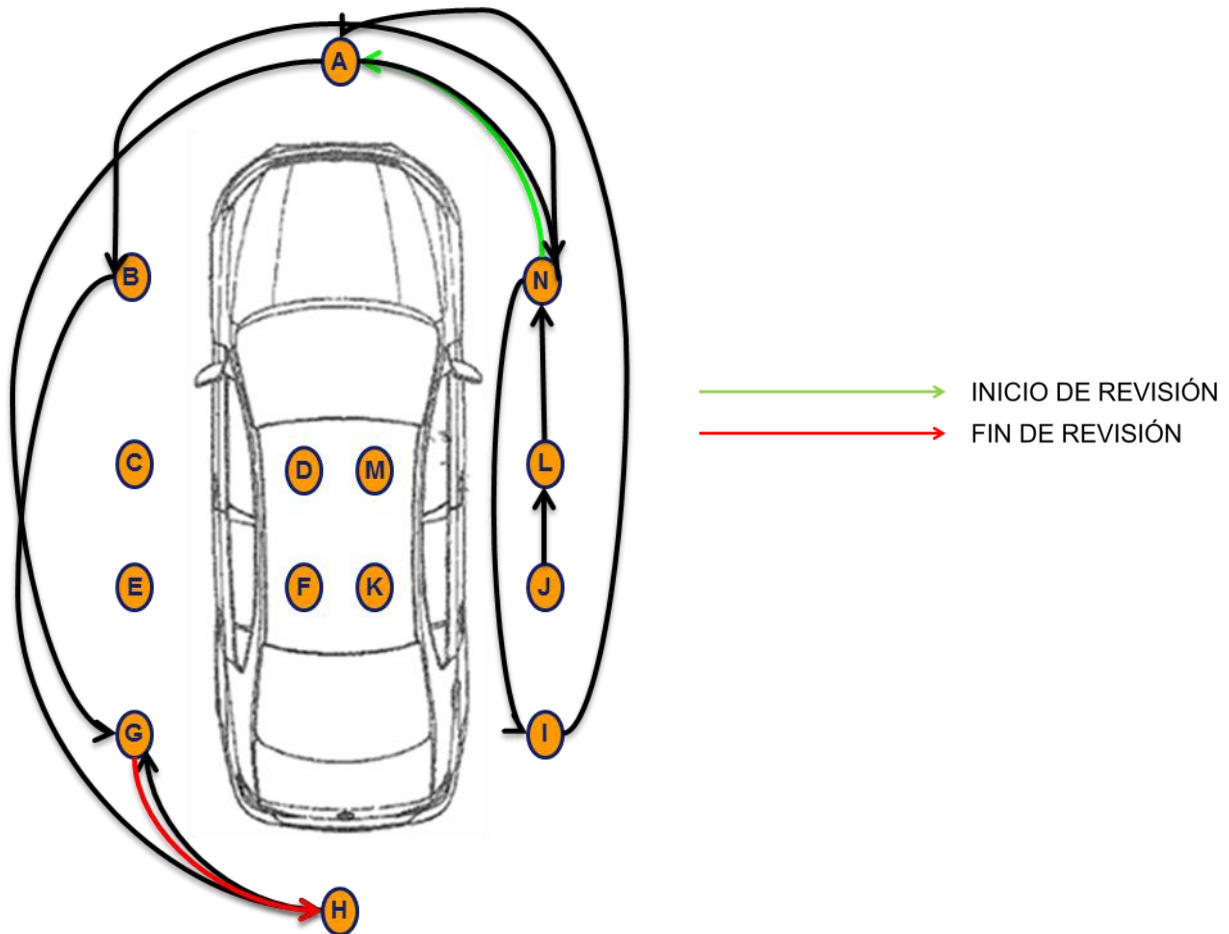
Para poder analizar el diagrama de interiores al igual que el de compartimentos, cabe mencionar que sus zonas a inspeccionar son: Habitáculo de piloto, Tablero, Consola central, Revestimientos de puertas traseras, y Habitáculo de copiloto.



Analizando el diagrama de spaghetti anterior se puede observar que aunque los movimientos del personal de interiores son un poco más ordenadas, existe una porción del muestreo que no revisa todas las zonas que están asignadas en su instrucción de trabajo como se muestra en el diagrama en la letra K y J que no se mete para realizar inspección de la puerta trasera derecha.

Ajustes.

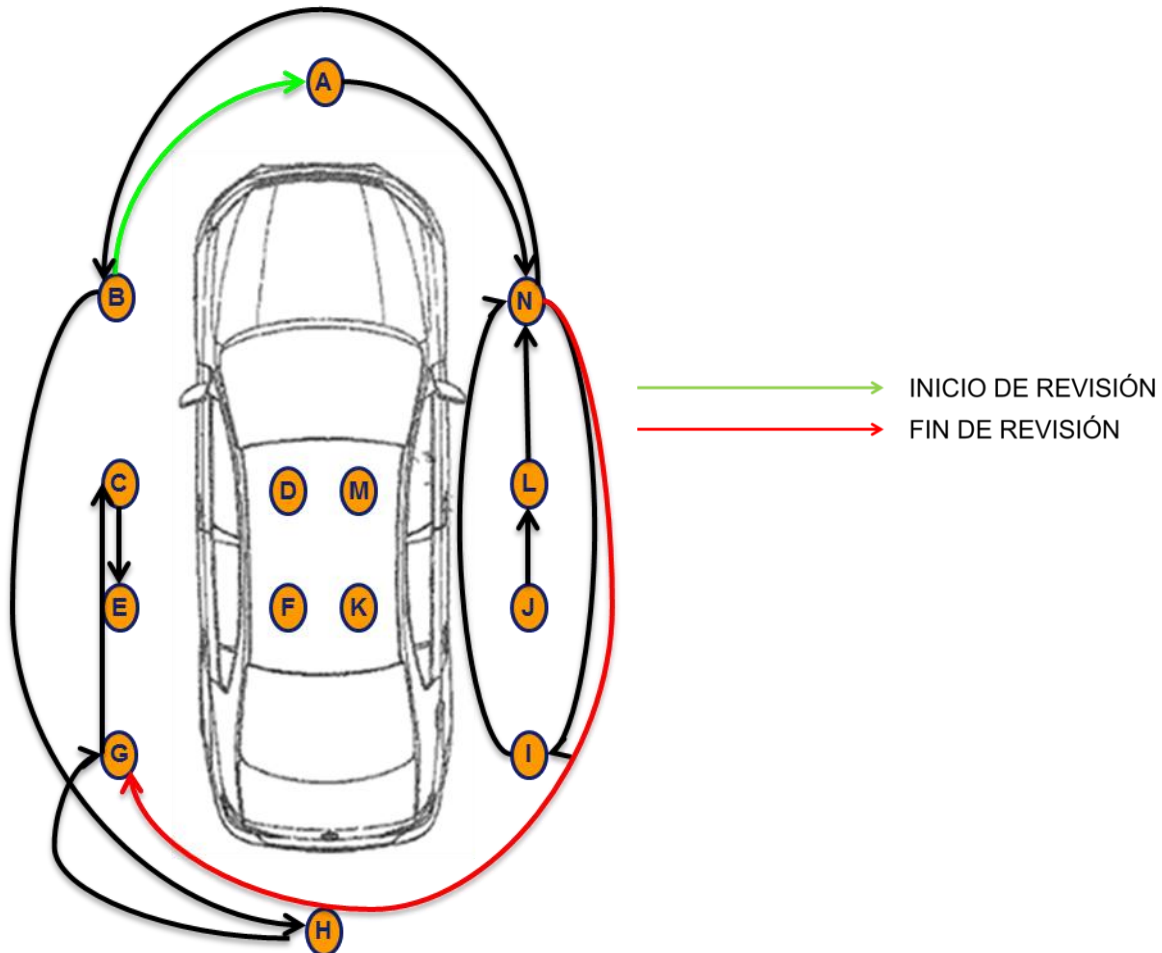
El personal de justes realiza la inspección de la simetría (Enrases y Holguras) de todas las piezas móviles externas (Tapa delantera, Puertas, Tapa Trasera, Fascias y Gomas).



El diagrama de spaghetti anterior confirma la falta de un estándar de trabajo al observar la repetitividad y desperdicios de movimientos innecesarios al dar prácticamente 2 vueltas al auto para hacer la inspección de este.

Superficie.

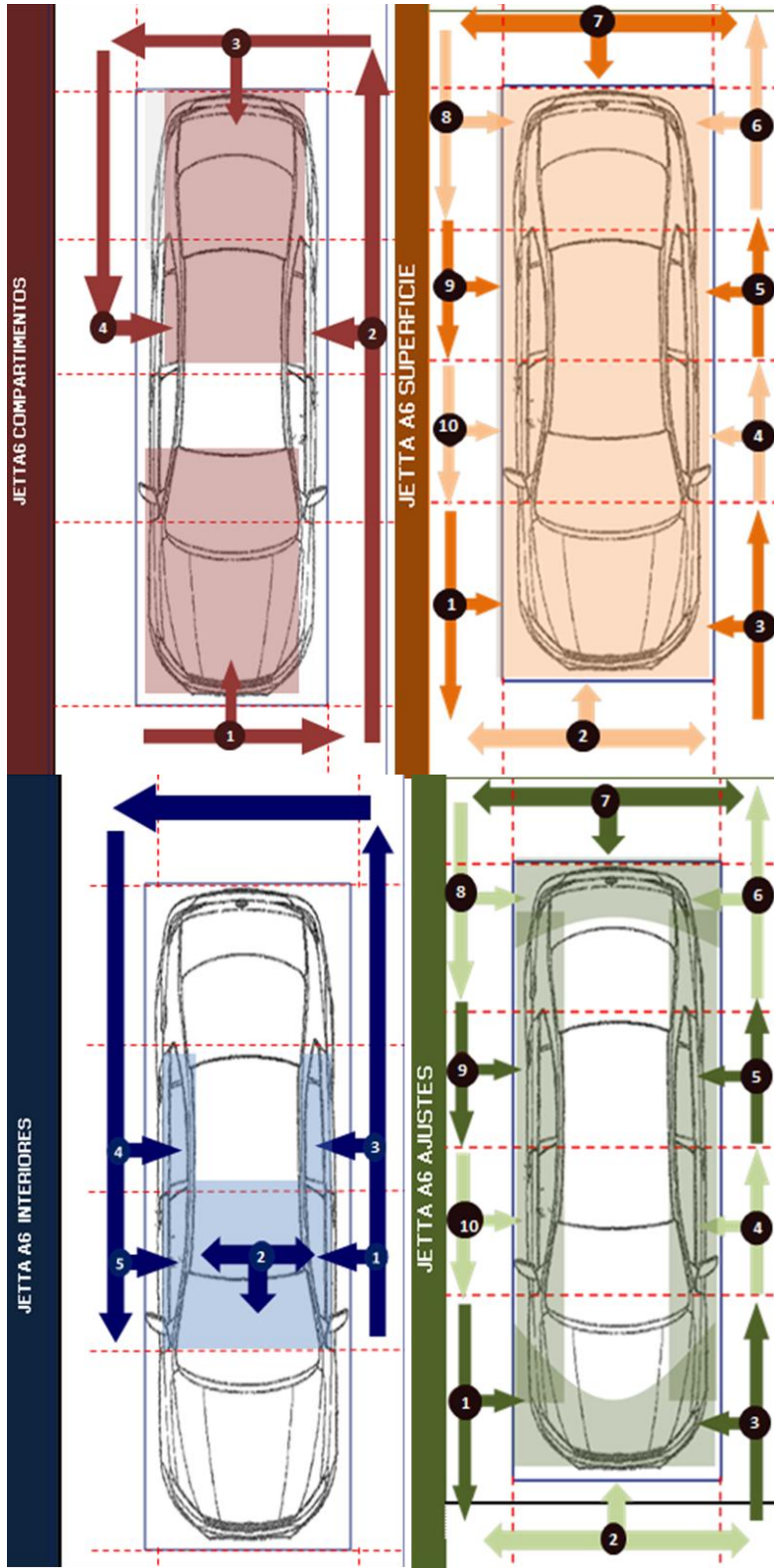
Los inspectores de calidad del tacto de superficie tienen como tarea detectar fallas en el exterior del auto tales como : Abollones, Fallas de pintura, Diferencias de tono, Rayones y Piezas faltantes.



Muy similar con el análisis de ajustes, el resultado de superficie arroja la misma problemática del exceso de movimientos innecesarios y el desgaste físico que esto implica.

3.3.1 Propuesta de movimientos estandarizados para cada especialidad.

Una vez analizados los movimientos que se realizan en piso que cada especialidad (Compartimentos, Interiores, Ajustes y superficie), se toma la decisión de realizar un diagrama de espagueti por especialidad el cual represente los mínimos movimientos necesarios para realizar la inspección adecuada que establece su instrucción de trabajo.



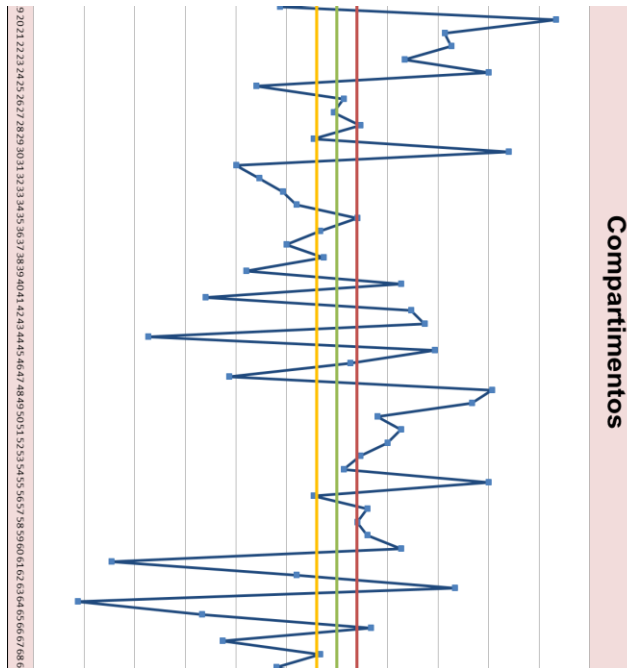
3.4 Tiempos.

El factor tiempo en la revisión que se realiza en el Punto de Conteo 8 es sumamente importante, ya que el tiempo se limita a 3 min de revisión por cada zona de inspección, dando un total de 12 min invertidos en la revisión del auto. Dada esta condición se decide realizar un estudio de tiempos a 8 personas de cada especialidad (1° y 2° Turno).

Tiempos de Compartimentos.

Para un mejor resultado se toman 10 muestras de cada promotor de compartimentos (4 del 1°er Turno y 4 del 2°do Turno) dando así un total de 80 muestras.

# de muestr	Compartimentos				IDEAL/m ³
	Tiempo/ min	Modelo Vehicul	Fallas	Turno / Banda	
1	2.11	cabrio	0	1/4	3.00
2	2.56	cabrio	0	1/4	3.00
3	3.00	cabrio	1	1/4	3.00
4	3.05	Jetta	2	1/4	3.00
5	3.07	Jetta	4	1/4	3.00
6	3.21	Jetta	4	1/4	3.00
7	2.51	Jetta	0	1/4	3.00
8	3.35	Jetta	1	1/4	3.00
9	3.30	GTI	1	1/4	3.00
10	3.38	Vento	3	1/4	3.00
11	3.05	Golf	1	2/8	3.00
12	2.30	Jetta	2	2/8	3.00
13	3.25	Variant	4	2/8	3.00
14	3.57	Variant	3	2/8	3.00
15	3.48	Jetta	1	2/8	3.00
16	3.33	Golf	3	2/8	3.00
17	3.24	GTI	2	2/8	3.00
18	3.35	Golf	0	2/8	3.00
19	2.43	Jetta	0	2/8	3.00
20	4.05	Golf	6	2/8	3.00
21	3.32	Golf	2	1/9	3.00
22	3.34	Golf	2	1/9	3.00
23	3.20	Jetta	2	1/9	3.00
24	3.45	Variant	4	1/9	3.00
25	2.35	Jetta	0	1/9	3.00
26	3.02	Jetta	2	1/9	3.00
27	2.59	Jetta	3	1/9	3.00
28	3.07	Golf	3	1/9	3.00
29	2.53	Jetta	1	1/9	3.00
30	3.51	Variant	4	1/9	3.00
31	2.30	Jetta	3	1/6	3.00
32	2.37	Golf	3	1/6	3.00
33	2.44	Jetta	2	1/6	3.00
34	2.48	Jetta	3	1/6	3.00
35	3.06	Golf	1	1/6	3.00
36	2.55	Jetta	2	1/6	3.00
37	2.45	Golf	1	1/6	3.00
38	2.56	Jetta	2	1/6	3.00
39	2.33	Jetta	1	1/6	3.00
40	3.19	Jetta	5	1/6	3.00
41	2.21	Jetta	1	2/9	3.00
42	3.22	GTI	2	2/9	3.00
43	3.26	Variant	1	2/9	3.00
44	2.04	Jetta	0	2/9	3.00
45	3.29	Golf	1	2/9	3.00
46	3.04	Jetta	3	2/9	3.00
47	2.28	Jetta	3	2/9	3.00
48	3.46	Golf	3	2/9	3.00
49	3.40	Variant	3	2/9	3.00
50	3.12	Golf	3	2/9	3.00
51	3.19	Golf	2	1/7	3.00
52	3.15	Jetta	0	1/7	3.00
53	3.07	Jetta	1	1/7	3.00
54	3.02	GLI	1	1/7	3.00
55	3.45	Golf	3	1/7	3.00
56	2.53	Jetta	1	1/7	3.00
57	3.09	Jetta	5	1/7	3.00
58	3.06	Jetta	1	1/7	3.00
59	3.09	Jetta	1	1/7	3.00
60	3.19	Jetta	2	1/7	3.00
61	1.53	Jetta	2	1/8	3.00
62	2.48	Variant	3	1/8	3.00
63	3.35	Variant	6	1/8	3.00
64	1.43	Jetta	2	1/8	3.00
65	2.2	Jetta	3	1/8	3.00
66	3.1	Variant	2	1/8	3.00
67	2.26	Jetta	1	1/8	3.00
68	2.55	Jetta	5	1/8	3.00
69	2.42	Jetta	1	1/8	3.00
70	3.00	Jetta	1	1/8	3.00
71	3.27	GTI	1	2/6	3.00
72	3.29	Jetta	3	2/6	3.00
73	3.28	Jetta	2	2/6	3.00
74	3.19	Jetta	1	2/6	3.00
75	3.24	Jetta	3	2/6	3.00
76	3.01	Coupe	3	2/6	3.00
77	2.28	Jetta	4	2/6	3.00
78	2.40	Jetta	3	2/6	3.00
79	3.01	Jetta	2	2/6	3.00
80	2.50	Jetta	2	2/6	3.00



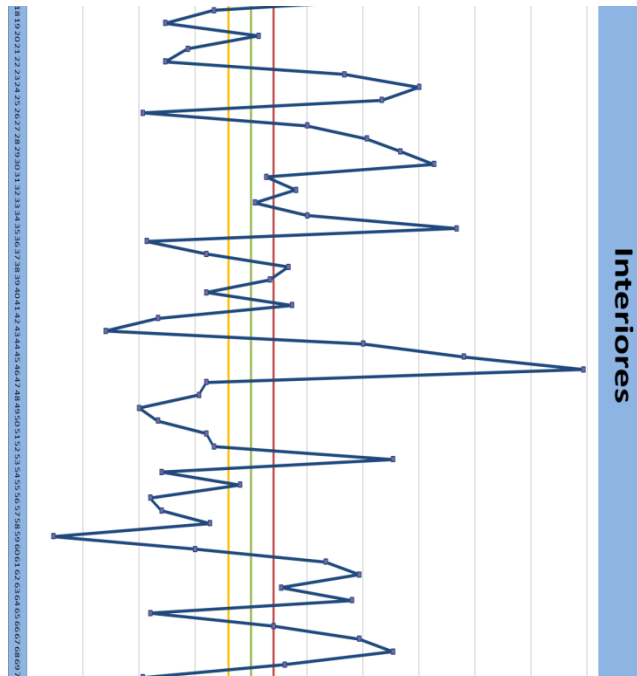
Como muestra el grafico de control del personal de compartimentos se puede observar una gran área de oportunidad en la estandarización del tiempo que se invierte a cada auto ya que existen varias consecuencias que se encuentran con esta desviación:

- Si el personal invierte más tiempo en una unidad, al trabajar en un sistema en serie, se por consiguiente se invierte menos tiempo en la siguiente unidad para compensar el mismo.
- El personal para poder ir al baño debe solicitar que algún otro lo cubra.
- Existen algunos promotores que terminan su revisión en 2 min dejando 1 min de tiempo no invertido en la inspección (Tiempos muertos).
- No se encuentra totalmente balanceada la carga de trabajo.

Tiempos de Interiores.

Al igual que la inspección de compartimentos se toman 10 muestras de cada promotor de interiores (4 del 1°er Turno y 4 del 2°do Turno) dando así un total de 80 muestras.

INTERIORES					
# de muestr.	Tiempo / min	Modelo Vehicul.	Fallas	Turno / Banda	IDEAL min
1	2.49	Variant	3	1/7	3.00
2	2.38	Jetta	2	1/7	3.00
3	2.39	GTI	1	1/7	3.00
4	3.10	Jetta	3	1/7	3.00
5	2.39	Jetta	2	1/7	3.00
6	3.00	Jetta	1	1/7	3.00
7	2.40	Jetta	3	1/7	3.00
8	2.52	Jetta	2	1/7	3.00
9	2.58	Jetta	1	1/7	3.00
10	3.29	Jetta	2	1/7	3.00
11	3.03	Jetta	2	1/6	3.00
12	2.28	Jetta	0	1/6	3.00
13	3.49	GTI	4	1/6	3.00
14	2.30	Jetta	0	1/6	3.00
15	3.20	Coupe	1	1/6	3.00
16	2.58	Jetta	0	1/6	3.00
17	3.46	Cabrio	2	1/6	3.00
18	2.50	Jetta	3	1/6	3.00
19	2.37	Jetta	1	1/6	3.00
20	3.02	Golf	2	1/6	3.00
21	2.43	Coupe	1	1/5	3.00
22	2.37	Coupe	1	1/5	3.00
23	3.25	Jetta	2	1/5	3.00
24	3.45	Cabrio	1	1/5	3.00
25	3.35	Jetta	1	1/5	3.00
26	2.31	Jetta	3	1/5	3.00
27	3.15	Jetta	3	1/5	3.00
28	3.31	Cabrio	2	1/5	3.00
29	3.40	Jetta	2	1/5	3.00
30	3.49	Jetta	0	1/5	3.00
31	3.04	Jetta	2	1/9	3.00
32	3.12	Jetta	3	1/9	3.00
33	3.01	Variant	4	1/9	3.00
34	3.15	Jetta	1	1/9	3.00
35	3.55	Golf	3	1/9	3.00
36	2.32	Jetta	4	1/9	3.00
37	2.48	Jetta	1	1/9	3.00
38	3.10	Jetta	1	1/9	3.00
39	3.05	Jetta	2	1/9	3.00
40	2.48	Golf	1	1/9	3.00
41	3.11	Jetta	4	1/8	3.00
42	2.35	Jetta	1	1/8	3.00
43	2.21	Golf	5	1/8	3.00
44	3.30	Variant	4	1/8	3.00
45	3.57	Jetta	3	1/8	3.00
46	4.29	Golf	6	1/8	3.00
47	2.48	Jetta	3	1/8	3.00
48	2.46	Golf	2	1/8	3.00
49	2.30	Jetta	1	1/8	3.00
50	2.35	Jetta	4	1/8	3.00
51	2.48	Jetta	2	2/8	3.00
52	2.50	Golf	0	2/8	3.00
53	3.38	Jetta	1	2/8	3.00
54	2.36	Jetta	2	2/8	3.00
55	2.57	Golf	0	2/8	3.00
56	2.33	Jetta	1	2/8	3.00
57	2.36	Variant	1	2/8	3.00
58	2.49	GTI	2	2/8	3.00
59	2.07	Golf	1	2/8	3.00
60	2.45	Jetta	3	2/8	3.00
61	3.2	Variant	2	2/7	3.00
62	3.29	Golf	0	2/7	3.00
63	3.08	Jetta	1	2/7	3.00
64	3.27	Golf	2	2/7	3.00
65	2.33	Golf	0	2/7	3.00
66	3.06	Golf	1	2/7	3.00
67	3.29	Golf	0	2/7	3.00
68	3.38	Golf	3	2/7	3.00
69	3.09	Jetta	3	2/7	3.00
70	2.31	Jetta	2	2/7	3.00
71	2.36	Jetta	1	2/9	3.00
72	2.45	Variant	1	2/9	3.00
73	3.14	GTI	2	2/9	3.00
74	2.55	Jetta	1	2/9	3.00
75	3.23	Golf	2	2/9	3.00
76	3.00	Variant	3	2/9	3.00
77	3.09	Jetta	2	2/9	3.00
78	3.01	Golf	1	2/9	3.00
79	2.57	GTI	2	2/9	3.00
80	3.10	GTI	2	2/9	3.00



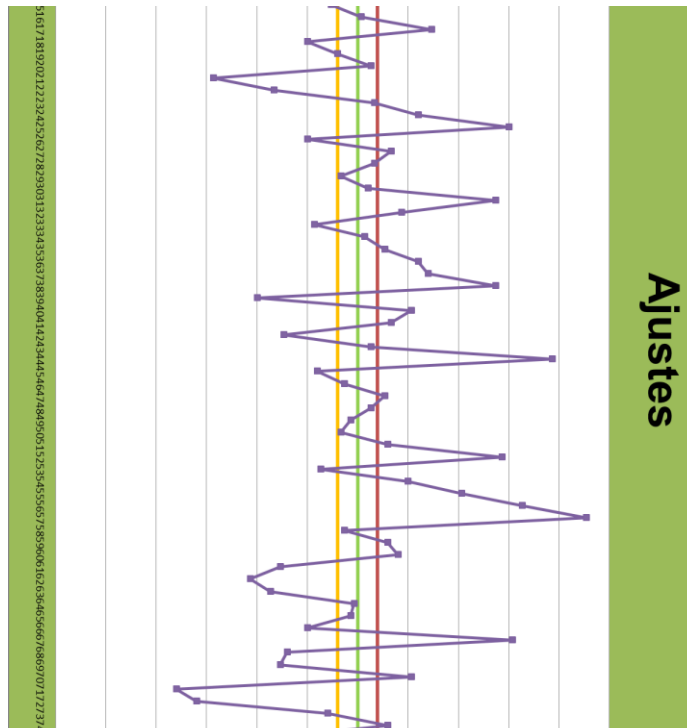
Como muestra el grafico de control del personal de interiores se puede observar una gran área de oportunidad en la estandarización del tiempo que se invierte a cada auto ya que existen varias consecuencias que se encuentran con esta desviación:

- Si el personal invierte más tiempo en una unidad, al trabajar en un sistema en serie, se por consiguiente se invierte menos tiempo en la siguiente unidad para compensar el mismo.
- El personal de interiores invierte más tiempo en la inspección del habitáculo del piloto que en las demás zonas, generando así un riesgo mayor de no detectar las fallas tipo "B" en las zonas diferentes a las del piloto.
- No se encuentra totalmente balanceada la carga de trabajo.

Tiempos de Ajustes.

Al igual que las anteriores especialidades se toman 10 muestras de cada promotor de ajustes (4 del 1°er Turno y 4 del 2°do Turno) dando así un total de 80 muestras.

AJUSTES					
# de muestr.	Tempo/ min.	Modelo Vehiculo	Fallas	Turno / Banda	IDEAL/min.
1	2.51	Golf	3	1/7	3.00
2	2.59	Jetta	3	1/7	3.00
3	3.19	Jetta	2	1/7	3.00
4	3.10	Jetta	3	1/7	3.00
5	3.01	Jetta	2	1/7	3.00
6	3.27	Variant	3	1/7	3.00
7	2.47	Jetta	1	1/7	3.00
8	2.49	Vento	3	1/7	3.00
9	3.25	Variant	3	1/7	3.00
10	2.51	Jetta	2	1/7	3.00
11	2.36	Jetta	2	1/8	3.00
12	3.04	Golf	6	1/8	3.00
13	3.12	Jetta	2	1/8	3.00
14	2.54	Jetta	1	1/8	3.00
15	2.52	Jetta	2	1/8	3.00
16	3.01	GLI	4	1/8	3.00
17	3.22	Variant	4	1/8	3.00
18	2.45	Jetta	5	1/8	3.00
19	2.54	GTI	6	1/8	3.00
20	3.04	Golf	4	1/8	3.00
21	2.17	Golf	2	1/6	3.00
22	2.35	GTI	1	1/6	3.00
23	3.05	GTI	3	1/6	3.00
24	3.18	Jetta	3	1/6	3.00
25	3.45	Cabrio	6	1/6	3.00
26	2.45	Jetta	2	1/6	3.00
27	3.10	Jetta	1	1/6	3.00
28	3.05	Jetta	4	1/6	3.00
29	2.55	Jetta	1	1/6	3.00
30	3.03	Jetta	0	1/6	3.00
31	3.41	Jetta	6	1/9	3.00
32	3.13	Jetta	4	1/9	3.00
33	2.47	Jetta	1	1/9	3.00
34	3.02	Jetta	3	1/9	3.00
35	3.08	Jetta	3	1/9	3.00
36	3.18	GTI	3	1/9	3.00
37	3.21	Jetta	5	1/9	3.00
38	3.41	GTI	5	1/9	3.00
39	2.30	Vento	1	1/9	3.00
40	3.16	GTI	4	1/9	3.00
41	3.10	Jetta	2	2/8	3.00
42	2.35	Jetta	2	2/8	3.00
43	3.04	GTI	2	2/8	3.00
44	3.58	Variant	3	2/8	3.00
45	2.48	Jetta	2	2/8	3.00
46	2.56	Jetta	1	2/8	3.00
47	3.08	Jetta	5	2/8	3.00
48	3.04	Jetta	1	2/8	3.00
49	2.58	Golf	4	2/8	3.00
50	2.55	GTI	3	2/8	3.00
51	03:09	Variant	3	2/9	3.00
52	3.43	Jetta	5	2/9	3.00
53	2.49	Jetta	2	2/9	3.00
54	3.15	Jetta	1	2/9	3.00
55	3.31	Jetta	2	2/9	3.00
56	3.49	Jetta	2	2/9	3.00
57	4.08	GTI	2	2/9	3.00
58	2.56	Jetta	2	2/9	3.00
59	3.09	Golf	3	2/9	3.00
60	3.12	Golf	2	2/9	3.00
61	2.37	GTI	3	1/5	3.00
62	2.28	Coupe	1	1/5	3.00
63	2.34	Jetta	1	1/5	3.00
64	2.59	Jetta	3	1/5	3.00
65	2.58	Coupe	3	1/5	3.00
66	2.45	Cabrio	3	1/5	3.00
67	3.46	Cabrio	3	1/5	3.00
68	2.39	Coupe	2	1/5	3.00
69	2.37	Jetta	3	1/5	3.00
70	3.16	Coupe	4	1/5	3.00
71	2.06	Jetta	0	2/7	3.00
72	2.12	Jetta	3	2/7	3.00
73	2.51	Golf	2	2/7	3.00
74	3.09	Jetta	5	2/7	3.00
75	2.35	Jetta	1	2/7	3.00
76	3.03	Golf	3	2/7	3.00
77	3.2	Golf	4	2/7	3.00
78	3.02	Golf	4	2/7	3.00
79	3.14	Jetta	3	2/7	3.00
80	2.56	Jetta	1	2/7	3.00



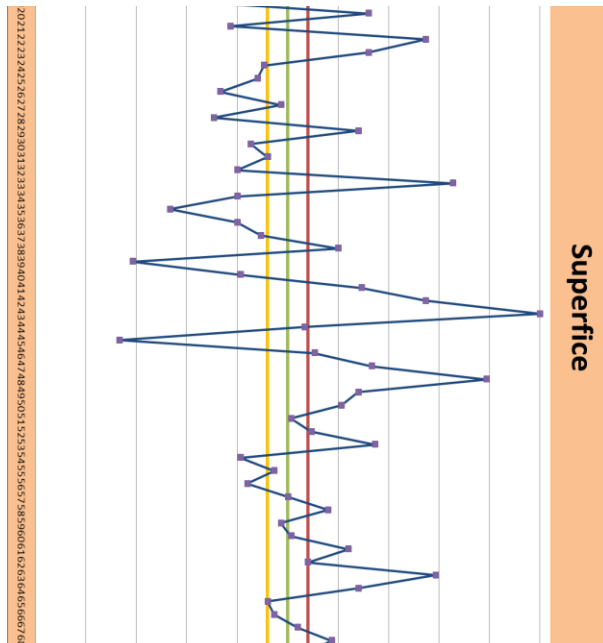
Como muestra el grafico de control del personal de ajustes se puede observar una gran área de oportunidad en la estandarización del tiempo que se invierte a cada auto ya que existen varias consecuencias que se encuentran con esta desviación:

- Si el personal invierte más tiempo en una unidad, al trabajar en un sistema en serie, se por consiguiente se invierte menos tiempo en la siguiente unidad para compensar el mismo.
- Observando al personal de ajustes, la mayoría de los promotores usan al 100% el material de medición el cual solo se debe usar en casos de dudas en holguras y engrases, provocando así movimientos innecesarios y por ende tiempos extendidos.
- No se encuentra totalmente balanceada la carga de trabajo.

Tiempos de Superficie.

Finalmente se toman 10 muestras de cada promotor de superficie (4 del 1ºer Turno y 4 del 2ºdo Turno) dando así un total de 80 muestras.

# de muestra	Tiempo/ min	SUPERFICIE			Turno / Banda	IDEAL/min
		Modelo Vehiculo	Fallas			
1	1.56	Cabrio	0	1/6	3.00	
2	3.06	Jetta	5	1/6	3.00	
3	2.40	Jetta	2	1/6	3.00	
4	3.04	Jetta	2	1/6	3.00	
5	3.03	Jetta	2	1/6	3.00	
6	3.20	Coupe	3	1/6	3.00	
7	2.36	Golf	2	1/6	3.00	
8	2.60	Jetta	3	1/6	3.00	
9	3.14	GTI	5	1/6	3.00	
10	2.24	Cabrio	0	1/6	3.00	
11	3.34	Coupe	3	1/5	3.00	
12	2.40	Cabrio	1	1/5	3.00	
13	2.21	Jetta	0	1/5	3.00	
14	2.32	Jetta	2	1/5	3.00	
15	3.43	Coupe	2	1/5	3.00	
16	3.50	Jetta	3	1/5	3.00	
17	1.55	Cabrio	0	1/5	3.00	
18	3.13	Golf	3	1/5	3.00	
19	2.28	Jetta	1	1/5	3.00	
20	3.24	Jetta	5	1/5	3.00	
21	2.43	Jetta	2	1/7	3.00	
22	3.41	Jetta	1	1/7	3.00	
23	3.24	Jetta	0	1/7	3.00	
24	2.53	Jetta	0	1/7	3.00	
25	2.51	Jetta	1	1/7	3.00	
26	2.40	Golf	2	1/7	3.00	
27	2.58	Jetta	1	1/7	3.00	
28	2.38	Jetta	1	1/7	3.00	
29	3.21	Variant	1	1/7	3.00	
30	2.49	GTI	0	1/7	3.00	
31	2.54	Jetta	2	1/8	3.00	
32	2.45	Jetta	2	1/8	3.00	
33	3.49	Variant	6	1/8	3.00	
34	2.45	Golf	3	1/8	3.00	
35	2.25	Jetta	3	1/8	3.00	
36	2.45	Jetta	3	1/8	3.00	
37	2.52	GTI	3	1/8	3.00	
38	3.15	GTI	3	1/8	3.00	
39	2.14	Jetta	1	1/8	3.00	
40	2.46	Jetta	1	1/8	3.00	
41	3.22	Jetta	3	1/9	3.00	
42	3.41	Variant	2	1/9	3.00	
43	4.15	Variant	1	1/9	3.00	
44	3.05	Jetta	3	1/9	3.00	
45	2.10	Jetta	0	1/9	3.00	
46	3.08	GLI	1	1/9	3.00	
47	3.25	GLI	2	1/9	3.00	
48	3.59	Golf	1	1/9	3.00	
49	3.21	Golf	2	1/9	3.00	
50	3.16	Jetta	1	1/9	3.00	
51	3.01	Jetta	3	2/7	3.00	
52	3.07	Variant	1	2/7	3.00	
53	3.26	GTI	1	2/7	3.00	
54	2.46	Variant	2	2/7	3.00	
55	2.56	Golf	2	2/7	3.00	
56	2.48	Jetta	1	2/7	3.00	
57	2.60	Jetta	2	2/7	3.00	
58	3.12	Jetta	2	2/7	3.00	
59	2.58	Jetta	3	2/7	3.00	
60	3.01	GTI	5	2/7	3.00	
61	3.18	GTI	3	2/8	3.00	
62	3.06	Jetta	5	2/8	3.00	
63	3.44	Jetta	2	2/8	3.00	
64	3.21	Variant	2	2/8	3.00	
65	2.54	Jetta	2	2/8	3.00	
66	2.56	Jetta	1	2/8	3.00	
67	3.03	Jetta	3	2/8	3.00	
68	3.13	Variant	2	2/8	3.00	
69	3.05	Jetta	2	2/8	3.00	
70	3.33	Jetta	3	2/8	3.00	
71	2.25	Jetta	2	2/9	3.00	
72	2.35	Jetta	1	2/9	3.00	
73	3.27	Golf	3	2/9	3.00	
74	2.52	Golf	1	2/9	3.00	
75	2.47	Golf	1	2/9	3.00	
76	3.19	Variant	4	2/9	3.00	
77	3.05	GTI	2	2/9	3.00	
78	3.41	GLI	6	2/9	3.00	
79	2.42	Variant	0	2/9	3.00	
80	2.57	Golf	1	2/9	3.00	



Como muestra el grafico de control del personal de superficie se puede observar una gran área de oportunidad en la estandarización del tiempo que se invierte a cada auto ya que existen varias consecuencias que se encuentran con esta desviación:

- Si el personal invierte más tiempo en una unidad, al trabajar en un sistema en serie, se por consiguiente se invierte menos tiempo en la siguiente unidad para compensar el mismo.
- La revisión de superficie es la más complicada, ya que debe de usar al 100% la vista para detectar abollones, fallas de pintura y daños en todo el exterior, y se necesita un grado de concentración muy alto, sin mencionar que todo el tiempo se encuentra de pie.
- No se encuentra totalmente balanceada la carga de trabajo.

3.4.1 Propuesta de balanceo de línea por método MOST para estandarizar los tiempos para cada especialidad.

Cálculo de MOST Compartimentos <i>(Técnica Secuencial de Operación Maynard)</i>			Operación: Revisión de fallas en vehículos		Hoja: 1
			Facto: Compartimentos		Factor: 10
No.	Descripción de Movimientos	No.	Modelos de secuencia	Frec.	TMU'S
1	Camina 3 pasos hacia el parabrisas por lado izquierdo, estira mano izquierda para tomar tarjeta viajera		A B G A B P A 6 0 1 1 0 0 0	1	80
2	Camina 3 pasos para ver la hora en el reloj del pasillo. Regresa 6 pasos al frente del coche, anota la fecha y hora. Arroja la tarjeta al parabrisas.		A B G A B P R A B P A 6 3 0 1 0 0 0 1 6 0 0 1 0	1	360
3	Avanza 1 paso hacia adelante, presiona botón o palanca para abrir capó levantando 4kg o 5kg de esfuerzo. Acomoda varilla.		A B G M X I A 1 0 3 1 3 3 0	1	110
4	Dirige su mirada a la parte superior del capó. Verificando.		A B G A B P T A B P A 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0	1	120
5	Camina 2 pasos a la izquierda del motor, se inclina para observar puntos inferiores de revisión.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 1 0 0 6 1 0 0 0 0	1	140
6	Camina 4 pasos al lado derecho del motor para revisar componentes.		A B G A B P T A B P A 6 3 0 1 0 0 6 1 0 0 0 0	1	170
7	Regresar 2 pasos hacia el centro del motor para revisar componentes.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 1 3 0 1 0 0 0 0 0	1	110
8	Levanta ambos brazos quita varilla y baja el capó hasta en un punto dejarlo caer.		A B G M X I A 1 0 3 6 3 0 0	1	130
9	Camina 2 pasos hacia la izquierda, se inclina hacia el parabrisas para tomar la tarjeta viajera. Después camina 4 pasos hacia la puerta trasera izquierda.		A B G A B P A 3 3 1 6 0 0 0	1	130
10	Saca su lapicero y anota fallas que pueda tener el capó.		A B G A B P R A B P A 1 0 1 0 0 0 2 4 0 0 0 0	1	260
11	Estira brazo izquierdo para accionar manija de puerta trasera izquierda. "abre la puerta"		A B G M X I A 1 0 0 1 3 1 0	1	60
12	Arroja tarjeta viajera al asiento trasero derecho.		A B G A B P A 1 0 0 0 0 1 0	1	20
13	Revisa marco de la ventana, lamina, goma y se inclina para revisar bisagras.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 3 0 1 0 0 0 0 0	1	180
14	Avanza un paso en esa dirección y revisa poste C, pierna de mujer izquierda cinturón de seguridad poste B izquierdo. Estribo, tapetes y jumbo box.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0	1	150
15	Se sienta en el asiento izquierdo trasero, revisa poste C toldo y poste B interior. Gira su cintura y toma la tarjeta viajera. Se levanta del asiento.		A B G M X I A 1 3 0 1 3 0 1 0 0 0 0 0	1	90
16	Retrocede un paso y cierra la puerta. Sin esfuerzo. Camina 4 pasos a la parte de atrás del coche. "tapa trasera"		A B G M X I A 1 0 1 3 3 1 0	1	90
17	Revisa de izquierda a derecha medallón de cristal trasero usando brazos como guía. Camina 1-2 pasos para realizar la verificación.		A B G A B P A 6 0 1 0 0 0 0	1	70
18	Arroja tarjeta viajera al medallón, cristal trasero.		A B G A B P T A B P A 0 3 0 3 1 0 6 0 0 0 0 0	1	130
19	Con mano derecha presiona el botón para abrir tapa trasera sin esfuerzo.		A B G A B P A 1 0 0 0 0 1 0	1	20
20	Revisa con la mirada de izquierda a derecha parte superior de la tapa "verificando" se mueve 1 paso		A B G M X I A 1 0 1 1 3 1 0	1	70
21	Camina 2 pasos a la derecha para ver componentes inferiores, sigue mirando componentes de tapa trasera mientras camina. Después camina 3 pasos a la izquierda del auto para revisar tapones y revestimientos. Regresa 1 paso al centro de la cajuela.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 6 3 0 1 0 0 0 0 0	1	250
22	Inclinado revisa canal de agua, bisagras, fuelles, topes y cubiertas de calaveras. También cubierta de chapa repisas y kit de herramientas.		A B G A B P F A B P A 1 3 0 0 3 0 3 0 0 0 0 0	1	100
23	Levanta brazos para jalar la tapa trasera. "cerrarla"		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 3 0 1 0 0 0 0 0	1	180
24	Camina 4 pasos a la derecha hacia el frente del coche para llegar a puerta trasera derecha		A B G M X I A 1 3 0 1 3 1 0	1	120
25	Se estira para tomar tarjeta viajera del cristal trasero. "medallón".		A B G M X I A 1 0 0 1 3 1 0	1	60
26	Anota fallas encontradas en puerta trasera izquierda y tapa trasera.		A B G A B P A 6 0 0 0 0 0 0	1	60
27	Estira brazo derecho para abrir puerta trasera derecha "abre la puerta"		A B G A B P A 3 3 0 0 0 0 0	1	60
28	Arroja tarjeta viajera al asiento derecho trasero.		A B G A B P R A B P A 1 0 0 1 0 1 2 4 0 0 1 0	1	280
29	Revisa marco de la ventana, lamina, goma y se inclina para revisar bisagras.		A B G M X I A 1 0 0 1 3 1 0	1	60
30	Avanza un paso en esa dirección y revisa poste C, pierna de mujer izquierda cinturón de seguridad poste B derecho. Estribo, tapetes y jumbo box.		A B G A B P A 1 0 0 0 0 1 0	1	20
31	Se sienta en el asiento derecho trasero, revisa poste C toldo y poste B interior. Gira su cintura y toma la tarjeta viajera. Se levanta del asiento.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 3 0 1 0 0 0 0 0	1	180
32	Anota las fallas encontradas en puerta trasera izquierda y tapa trasera.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 3 0 1 0 0 0 0 0	1	180
33	Cierra la puerta derecha trasera sin esfuerzo y camina 4 pasos hacia el frente del siguiente auto.		A B G M X I A 1 3 0 1 1 1 0	1	70
			A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 3 0 1 0 0 0 0 0	1	90
			A B G A B P R A B P A 1 0 0 1 0 0 2 4 0 3 1 0	1	300
			A B G M X I A 6 0 0 1 3 1 0	1	110
Suplementos OIT (Organización Internacional del Trabajo)					
1	Necesidades personales.	5			5
2	Trabajo de pie.	2			2
3	Básicos por fatiga	4			4
Suma total de factores de nivelación					11
*Total TMU'S =					5328
Tiempo					3.20
*Tiempo minutos =					3.12
Tiempo segundos =					191.808

Elaborado por: Alan Nicanor Ruiz Andrade

Cálculo de MOST Interiores (Técnica Secuencial de Operación Maynard)		Operación: Revisión de fallas en vehículos		Hoja: 1
		Tacto: Interiores (Jetta)		Factor: 10
No.	Descripción de Movimientos	No.	Modelos de secuencia	Frec. TMU'S
1	Camina 4 pasos a la derecha del coche y se inclina para ver Poste A		A B G A B P T A B P A 6 3 0 0 0 0 1 0 0 0 0	1 100
2	Camina 8 pasos rodeando el capó en dirección a la puerta izquierda delantera. Revisa poste A, toldo y tablero. Después altura de revestimiento.		A B G A B P T A B P A 16 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0	1 170
3	Avanza un paso más y con mano izquierda acciona la manija de la puerta. "abre puerta delantera izquierda".		A B G M X I A 1 0 0 1 3 1 0	1 60
4	Ya abierta la puerta izquierda delantera, revisa 10 puntos de verificación inclinado más de 1 vez.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 10 1 3 0 0	1 190
5	Gira la cintra para revisar poste A izquierdo. Verificando un total de 7 puntos. "Inclinado y agachado".		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 6 0 10 0 0 0 0	1 210
6	Entra por completo al auto y con brazo izquierdo y cuerpo inclinado, cierra la puerta delantera.		A B G M X I A 1 3 0 1 1 1 0	1 70
7	Revisa componentes de la parte superior del interior del auto. (Poste B cinturón, ajuste de cinturón, asidero, etc.)		A B G M X I A 1 3 0 1 54 6 0	1 650
8	Se incorpora a posición normal de conductor con la mirada al centro del interior. Revisará 10 componentes, presionando, jalando e inclinandose.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 10 0 0 0 0 A B G M X I A 1 0 0 1 16 1 0	1 1 190
9	Girando la mirada y utilizando sus brazos, comienza a revisar 7 componentes inferiores en el centro de interior del auto. (Botón de clima, palanca de velocidad, encendedor).		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 10 0 0 0 0 A B G M X I A 1 0 0 1 16 1 0	1 1 190
10	Con brazo derecho toma la tarejeta viajera del asiento del copiloto.		A B G A B P A 1 3 1 0 0 0 0	1 50
11	Con el brazo izquierdo abre la puerta delantera izquierda, gira la cintura sacando ambas piernas. Verifica 3 puntos. (Apertura de picaporte, bisagras, fuelles. Usa tacto. Con brazo derecho se estira y abre puerta derecha trasera desde el interior. La cierra de inmediato que la abrió.		A B G A B P T A B P A 1 0 0 1 0 0 6 0 3 0 0 A B G M X I A 1 0 0 1 3 1 0	1 1 60
12	Se levanta del vehículo da un paso para atrás y con brazo izquierdo cierra la puerta delantera izquierda sin esfuerzo.		A B G A B P A 1 3 1 1 0 0 0	1 60
13	Saca lapicero de su bolsa y anota las fallas encontradas del punto 1,2 y 3.		A B G A B P R A B P A 1 0 1 0 0 0 24 0 0 0 0	1 230
14	Avanza 3 pasos hacia la puerta trasera izquierda con tarjeta viajera en la mano. Revisa altura de revestimiento de la puerta.		A B G A B P T A B P A 6 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0	1 90
15	Con brazo izquierdo acciona la manija y abre puerta izquierda trasera. Arroja tarjeta viajera al asiento trasero derecho. Verifica 5 puntos. "inclinado y agachado"		A B G A B P T A B P A 1 0 1 1 3 1 6 0 0 0 0	1 130
16	Cierra la puerta trasera izquierda con brazo izquierdo sin esfuerzo, camina 7 pasos por atrás del auto hacia la puerta trasera derecha. Revisa altura de revestimiento.		A B G A B P T A B P A 1 0 1 10 0 0 1 0 0 0 0	1 130
17	Con brazo derecho acciona manija y abre puerta trasera derecha. Verifica 5 puntos, "Inclinado y agachado"		A B G A B P T A B P A 1 0 1 0 0 0 6 0 0 0 0	1 80
18	Se inclina para tomar tarjeta viajera con brazo izquierdo. Da un paso para atrás y cierra puerta trasera derecha.		A B G A B P A 0 3 1 3 0 0 0 A B G M X I A 0 0 0 1 1 1 0	1 1 30
19	Saca lapicero de su bolsa y anota las fallas encontradas de puerta trasera izquierda y derecha.		A B G A B P R A B P A 1 0 0 1 0 0 24 0 0 0 0	1 260
20	Avanza 2 pasos hacia la puerta derecha delantera y revisa altura de revestimiento. Arroja tarjeta viajera a la parte derecha del parabrisas.		A B G A B P T A B P A 3 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0	1 60
21	Con mano derecha acciona manija y abre puerta delantera derecha. Retrocede un paso para con brazo izquierdo abrir puerta trasera derecha y de esa manera revisar 2 puntos del blende. Después con mano derecha cierra puerta trasera derecha.		A B G A B P T A B P A 1 0 1 3 0 0 3 1 1 0 0	1 100
22	Revisa 5 puntos de verificación de revestimientos de la puerta delantera izquierda, después gira el cuerpo y se sienta con las piernas fuera del auto, verificando y con brazo derecho se estira y abre puerta derecha trasera desde el interior. La cierra de inmediato que la abrió.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 3 3 0 6 1 3 0 0	1 220
23	Se levanta del asiento, da un paso para atrás y con brazo derecho cierra la puerta derecha delantera.		A B G M X I A 3 3 1 1 3 1 0	1 120
24	Da un paso hacia adelante y con brazo derecho toma tarjeta viajera, saca lapicero y apunta fallas encontradas en puerta delantera derecha.		A B G A B P R A B P A 3 3 1 1 0 0 24 0 0 0 0	1 320
25	Arroja tarjeta viajera al parabrisas y camina 6 pasos hacia el frente del siguiente automóvil.		A B G A B P A 1 0 1 10 0 1 0	1 130

Suplementos OIT (Organización Internacional del Trabajo)

1	Necesidades personales.	5	5
2	Básicos por fatiga	4	4
3	Postura anormal	2	2
4	Tensión mental	1	1
		Suma total de factores de nivelación	
			12

Elaborado por: Alan Nicanor Ruiz Andrade

*Total TMU'S =	4905.6
Tiempo	2.94
*Tiempo minutos =	2.56
Tiempo segundos =	176.6016

Cálculo de MOST Ajustes		Operación: Revisión de fallas en vehículos		Hoja: 1
		Tacto: Ajustes (Jetta)		Factor: 10
No.	Descripción de Movimientos	No.	Modelos de secuencia	Frec. TMU'S
1	Camina 3 pasos hacia la derecha del auto para revisar engrase y holgura. (faro, salpicadera y capó) "inclinado y usando tacto"		A B G A B P T A B P A 6 0 0 1 3 0 10 0 0 0 0	1 1
2	Se inclina y revisa el vierte-agua derecho en el área de parabrisas. Con mano izquierda toma la tarjeta viajera. Camina 1 paso.		A B G A B P A 1 3 1 1 0 0 1	1 1
3	Camina 3 pasos hacia el centro del auto rodeando el frente del capó. Verifica la parrilla. Después se aleja 3 pasos para hacer revisión macro.		A B G A B P T A B P A 6 3 0 0 0 0 6 6 0 0 0	1 1
4	Camina 3 pasos hacia la izquierda del auto para revisar engrase y holgura. (faro, salpicadera y capó) "inclinado y usando tacto"		A B G A B P T A B P A 6 0 0 1 3 0 10 0 0 0 0	1 1
5	Se inclina y revisa el vierte-agua del lado izquierdo. (continua con la tarjeta viajera en mano)		A B G A B P T A B P A 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0	1 1
6	Camina 1 paso y se inclina ligeramente para observar el largero con salpicadera izquierda.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 0 0 0 1 0 0 0 0	1 1
7	Luego se inclina para revisar engrase y holgura de puerta delantera izquierda con salpicadera.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 0 0 0 1 0 0 0 0	1 1
8	Se levanta y verifica 4 puntos. (triángulo de cristal, espejo lateral, largero con parabrisas, goma guía de puerta delantera izquierda. De herramienta usa el chocolate para verificar 3 puntos de las gomas.		A B G A B P T A B P A 1 0 0 1 0 0 10 0 0 1 0	1 1
9	Avanza otro paso hacia su mano derecha, para verificar puertas izquierdas (engrase y holgura)		A B G A B P T A B P A 3 0 0 1 3 0 3 0 0 0 0	1 1
10	Con brazo izquierdo acciona la manija de la puerta delantera izquierda "Abre y cierra puerta 2 veces"		A B G M X I A 1 0 1 1 6 1 0	1 1
11	Camina 1 paso a la derecha para revisar la goma guía de puerta trasera izquierda. Usando de herramienta el chocolate para verificar 3 puntos de las gomas.		A B G A B P T A B P A 1 0 0 1 0 0 10 0 0 1 0	1 1
12	Camina 1 paso hacia su derecha, se inclina y revisa engrase y holgura de puerta trasera izquierda con costado.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1
13	Con brazo izquierdo acciona la manija de la puerta trasera izquierda "Abre y cierra puerta 2 veces"		A B G M X I A 1 0 1 1 6 1 0	1 1
14	Camina 3 pasos a su izquierda y se aleja del coche 2 pasos para revisión macro.		A B G A B P T A B P A 6 3 0 0 0 0 6 1 0 0 0	1 1
15	Después de la revisión marco, anota las fallas encontradas en tarjeta viajera.		A B G A B P R A B P A 1 0 1 0 0 0 24 0 0 0 0	1 1
16	Camina 4 pasos hacia la parte trasera del auto y con mano izquierda arroja la tarjeta viajera al medallón.		A B G A B P A 6 0 1 0 0 1 0	1 1
17	Ya en la parte izquierda trasera, revisa inclinado engrase y holgura de cubierta con costado, costado con fascia y spoiler de fascia lado izquierdo.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 10 0 0 0 0	1 1
18	Con apoyo de brazos (tacto) revisa engrase y holgura de spoiler con toldo. Spoiler con costado derecho. Camina 3 pasos.		A B G A B P T A B P A 6 3 0 0 0 0 10 0 0 0 0	1 1
19	Regresa 2 pasos a la izquierda de la tapa trasera para revisar engrase y holgura de tapa trasera con costados, pilotos con calaveras, tapa trasera con pilotos y con fascia. Además contacto de componentes de calaveras y piloto izquierdo y derecho.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 0 0 0 10 0 0 0 0	1 1
20	Camina 1 paso al centro y revisa confort de tapa trasera y holgura de tapa trasera con fascia. Revisión Macro.		A B G A B P T A B P A 1 0 1 0 0 0 6 0 0 0 0	1 1
21	Camina 1 paso a la derecha y revisa engrase y holgura de tapa trasera con costados, pilotos con calaveras, tapa trasera con pilotos y con fascia. Además contacto de componentes de calaveras y piloto izquierdo y derecho.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 0 0 0 10 0 0 0 0	1 1
22	Camina un paso a la derecha y revisa inclinado engrase y holgura de cubierta con costado, costado con fascia y spoiler de fascia lado izquierdo.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 10 0 0 0 0	1 1
23	Se estira para tomar tarjeta viajera del parabrisas con brazo izquierdo y apunta fallas encontradas.		A B G A B P R A B P A 1 3 1 0 0 0 24 0 0 0 0	1 1
24	Camina 2 pasos hacia adelante parte trasera derecha, se inclina y revisa engrase y holgura puerta trasera derecha con costado.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1
25	Camina un paso a la derecha para revisar la goma guía de puerta trasera derecha con chocolate. Revisa 3 tactos de las gomas.		A B G A B P T A B P A 1 0 0 1 0 0 10 0 0 1 0	1 1
26	Con brazo derecho acciona la manija de la puerta trasera derecha "Abre y cierra 2 veces la puerta"		A B G M X I A 1 0 1 1 6 1 0	1 1
27	Avanza un paso y revisa engrase y holgura de puerta derecha.		A B G A B P T A B P A 3 0 0 1 3 0 3 0 0 0 0	1 1
28	Se levanta y verifica goma guía de puerta delantera derecha. Avanza un paso a la derecha para revisar 5 puntos (triángulo) spoiler engrase y holgura delantera derecha con spoiler.		A B G A B P T A B P A 1 0 0 1 0 0 10 0 0 1 0	1 1
29	Regresa un paso y con mano derecha acciona manija de puerta derecha delantera. "Abre y cierra 2 veces la puerta"		A B G M X I A 1 0 1 1 6 1 0	1 1
30	Retrocede 2 pasos para hacer la revisión macro.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 0 0 0 6 1 0 0 0	1 1
31	En la tarjeta viajera, apunta las fallas encontradas.		A B G A B P R A B P A 1 0 1 0 0 0 24 0 0 0 0	1 1
32	Avanza 2 pasos hacia el frente del coche y arroja tarjeta al parabrisas.		A B G A B P A 1 0 1 1 0 1 0	1 1
33	Camina 6 pasos para iniciar revisión con el siguiente coche.		A B G A B P A 6 0 0 0 0 0 0	1 1
Suplementos OIT (Organización Internacional del Trabajo)				
1	Necesidades personales.	5		5
2	Básicos por fatiga	4		4
3	Trabajo de pie	2		2
Suma total de factores de nivelación				11
*Total TMU'S =				4795.2
Tiempo				2.88
*Tiempo minutos =				2.53
Tiempo segundos =				172.627

Elaborado por: Alan Nicanor Ruiz Andrade

Cálculo de MOST Superficie		Operación: Revisión de fallas en vehículos		Hoja: 1	
		Tacto: Superficie (Jetta)		Factor: 10	
No.	Descripción de Movimientos	No.	Modelos de secuencia	Frec. TMU'S	
1	Camina 3 pasos hacia la derecha del auto para hacer "Micro" salpicadera derecha, lodera, llanta, Rin. Además se inclina y con mano izquierda toma tarjeta viajera del parabrisas,		A B G A B P T A B P A 6 3 1 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1	170
2	Se aleja 2 pasos en la misma posición para revisión "Macro". "Inclina"		A B G A B P T A B P A 3 3 0 0 3 0 6 0 0 0 0	1 1	150
3	Camina 4 pasos al centro del auto (capó), después se aleja 3 pasos para hacer "Macro" toldo, QCC y parabrisas.		A B G A B P T A B P A 6 0 0 3 0 0 6 0 0 0 0	1 1	150
4	Se acerca 3 pasos Micro capó, parrilla, fascia delantera y faros. "Parte frontal". Utiliza trapo para limpieza ligeramente inclinado.		A B G A B P T A B P A 6 3 0 0 0 0 6 0 0 0 0	1 1	150
5	Camina 2 pasos para revisión delantera izquierda del auto. Salpicadera izquierda.		A B G A B P A 3 0 0 0 0 0 0	1 1	30
6	"Micro" revisión salpicadera, ladero, llanta, Rin. Avanza 3 pasos, se inclina. Usa trapo para limpieza		A B G A B P T A B P A 6 3 0 1 0 0 3 0 0 0 0	1 1	130
7	Avanza 2 pasos hacia la derecha para "Micro" de macro de ventana puerta delantera izquierda, parabrisas lado izquierdo, toldo, QCC, ligeramente inclinado.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1	130
8	Avanza 1 paso lateral a mano derecha "Micro" goma de macro de cristal puerta delantera izquierda, blende cristal triangulo, carcaza de espejo manija y puerta delantera izquierda ligeramente inclinado. Utiliza trapo para limpieza.		A B G A B P T A B P A 1 3 1 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1	120
9	"Macro" Revisión puertas izquierdas. Se aleja 2 pasos por centro del costado izquierdo del auto.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 0 0 0 6 0 0 0 0	1 1	120
10	Saca su lapicero y anota las fallas encontradas.		A B G A B P R A B P A 1 0 1 0 0 0 24 0 0 0 0	1 1	260
11	Se acerca 2 pasos para revisión "Micro" de mano de ventana y toldo"		A B G A B P T A B P A 3 3 0 0 0 0 3 0 0 0 0	1 1	90
12	Se mueve un paso lateral a mano derecha y revisa goma de macro de cristal de puerta trasera izquierda, blende, cristal, manija y puerta trasera izquierda. "Micro" Limpieza. Ligeramente inclinado.		A B G A B P T A B P A 1 3 0 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1	110
13	Camina 2 pasos hacia la parte trasera izquierda. Hace una revisión "Micro" costado izquierdo, llanta, rin. Se inclina y trapo. Limpieza.		A B G A B P T A B P A 3 3 1 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1	140
14	Se aleja 3 pasos para hacer "Macro" Revisión desde Costado izquierdo.		A B G A B P T A B P A 6 3 0 0 0 0 10 0 0 0 0	1 1	190
15	Camina 3 pasos hacia su derecha para llegar a parte trasera del auto y hacer Revisión "Macro" spoiler, toldo, QCC y medallón.		A B G A B P T A B P A 6 0 0 0 0 0 10 0 0 0 0	1 1	160
16	Se acerca 3 pasos para Revisión "Micro" tapa trasera, emblema y pilato fascia trasera "parte trasera".		A B G A B P T A B P A 6 3 1 0 0 0 6 0 0 0 0	1 1	160
17	Camina 3 pasos con dirección a la derecha, se aleja para hacer revisión "Macro" al costado derecho trasero,		A B G A B P T A B P A 6 3 0 1 0 0 10 0 0 0 0	1 1	220
18	Toma su lapicero y anota las fallas encontradas.		A B G A B P R A B P A 1 0 1 0 0 0 24 0 0 0 0	1 1	260
19	Se acerca 2 pasos para hacer revisión "Micro" Costado derecho, revisa medallón lado derecho, tapa de gas, calavera y fascia, ladero, llanta, Rin. Se inclina y puede usar trapo de limpieza.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 1 0 0 10 0 0 0 0	1 1	170
20	Camina un paso lateral para hacer "Micro" de marco y ventana puerta trasera derecha, toldo.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 1 0 0 10 0 0 0 0	1 1	170
21	Se mueve un paso para "Micro" de goma de macro de cristal, triangulo, manija, puerta trasera derecha. Se inclina y puede usar trapo de limpieza.		A B G A B P T A B P A 3 3 1 1 0 0 10 0 0 0 0	1 1	180
22	Se aleja 2 pasos para hacer revisión "Macro" puertas traseras.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 0 0 0 10 0 0 0 0	1 1	160
23	Se acerca 2 pasos y 1 paso a hacia la derecha para "Micro" de macro de ventana parte delantera derecha, toldo, QCC y parabrisas lado derecho.		A B G A B P T A B P A 3 3 0 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1	130
24	Avanza 1 paso lateral a mano derecha Revisión "Micro" de carcaza de espejo, goma de macro de cristal puerta delantera derecha, blende cristal triangulo, carcaza de espejo manija y puerta delantera izquierda ligeramente inclinado. Utiliza trapo para limpieza.		A B G A B P T A B P A 1 3 1 1 0 0 6 0 0 0 0	1 1	120
25	Saca lapicero y apunta las fallas encontradas, avanza 1 paso a la derecha y arroja tarjeta viajera al parabrisas del auto.		A B G A B P R A B P A 1 0 1 0 0 0 24 1 0 1 0	1 1	290
26	Camina 6 pasos hacia el siguiente auto de revisión.		A B G A B P A 10 0 0 0 0 0 0	1 1	100
Suplementos OIT (Organización Internacional del Trabajo)					
1	Necesidades personales.	5		5	
2	Básicos por fatiga	4		4	
3	Tensión Visual "Gran precisión, fatigoso"	5		5	
4	Postura ligeramente anormal	2		2	
5	Trabajo de pie	2		2	
Suma total de factores de nivelación				18	

Elaborado por: Alan Nicanor Ruiz Andrade

Total TMU'S =	4790.8
Tiempo =	2.87
*Tiempo minutos =	2.52
Tiempo segundos =	172.469

Ajustes

PCB	ZONAS DE REVISION	COMPONENTE A REVISAR	ASEGURAR
	1	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO DERECHO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO DERECHO REVISION DE COMP. DE BARRIL	DAÑOS, ENGRASAS, INCLINACION, CONTACTO DE COMPONENTES, SIMETRIA Y CONTACTO ENTRE COMPONENTES
	2	REVISION DE SALPICADERA, BARRIL DE CRISTAL, TORNILLOS DE SALPICADERA, BARRIL Y BARRIL DE CRISTAL DE AGUA FRÍA REFRIGERANTE, MANGUERAS DE COMPRESOR, PUNTO DE AGUA, TAPONES DE OLIO, FANOS DE FUEGO, CONTACTO DE TUBERIAS, TUBERIAS DE MOTOR, CONTACTO DE COMPONENTES CON EL MOTOR	
	3	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO IZQUIERDO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO IZQUIERDO SALVO DEL LADO IZQUIERDO CON LAMPARAS	
	4	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO IZQUIERDO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO IZQUIERDO SALVO DEL LADO IZQUIERDO CON LAMPARAS	
	5	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO IZQUIERDO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO IZQUIERDO SALVO DEL LADO IZQUIERDO CON LAMPARAS	
	6	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO IZQUIERDO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO IZQUIERDO SALVO DEL LADO IZQUIERDO CON LAMPARAS	
	7	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO IZQUIERDO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO IZQUIERDO SALVO DEL LADO IZQUIERDO CON LAMPARAS	
	8	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO IZQUIERDO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO IZQUIERDO SALVO DEL LADO IZQUIERDO CON LAMPARAS	
	9	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO IZQUIERDO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO IZQUIERDO SALVO DEL LADO IZQUIERDO CON LAMPARAS	
	10	ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE FAROS DEL LADO IZQUIERDO (DIRECCIONALES Y FANOS DEL BARRIL) ENSAMBLE Y REGULACIÓN DE SALPICADERA DEL LADO IZQUIERDO SALVO DEL LADO IZQUIERDO CON LAMPARAS	

Superficie

PCB	ZONAS DE REVISION	COMPONENTE A REVISAR	ASEGURAR
	1	MICRO REVISION SUPERFICIA DEL CARRO LUBRICA, LLANTA Y PIN DELANTERA DERECHA MICRO REVISION DE PIN DELANTERA IZQUIERDA	DAÑOS, RAYONES, ABOLONES, FALLAS DE PINTURA Y PIEZAS FALTANTES O EQUIVOCADAS
	2	REVISION MOTOR DE CAPA SE REVISAR VARILLA, CONTRA CHAPA DE COFRE, BARRERA, TORNILLOS DE COFRE, TORNILLOS, MUELLES, EYERITAS, SENSORES DE CAPA (BIPAP)	
	3	MICRO REVISION DE PIN DELANTERA DERECHA MICRO REVISION DE PIN DELANTERA IZQUIERDA LUBRICA, LLANTA Y PIN DELANTERA IZQUIERDA	
	4	MICRO REVISION DE LAMPARAS, PARABRISOS LADO DERECHO, VOLVO Y BOC MICRO REVISION DE CRISTAL, LAMPARAS, MANGA, CARCAZA DE BOMBAS Y PUERTA DELANTERA IZQ MICRO REVISION DE PUERTAS DERECHO	
	5	MICRO REVISION DE LAMPARAS, PARABRISOS LADO IZQUIERDO, VOLVO Y BOC MICRO REVISION DE CRISTAL, LAMPARAS, MANGA Y PUERTA TRASERA IZQ MICRO REVISION DE METALLOS LADO IZQUIERDO, COSTADO IZQUIERDO, CALAVERA, FANOS Y REFLECTANTES	
	6	LUBRIFICACION Y PIN TRASERA DERECHA MICRO REVISION DE PIN TRASERA IZQUIERDA	
	7	MICRO REVISION DE TORNILLOS, BOC Y MANGUERA MICRO REVISION DE BARRERA, PLAFONES, PORTA PLACA Y PILETO	
	8	MICRO REVISION DE FRENOS TRASERA, DEL LANTAS Y MANGUERA MICRO REVISION DE PINO TRASERA	
	9	MICRO REVISION DE METALLOS LADO DERECHO, COSTADO DERECHO, CALAVERA, FANOS Y REFLECTANTES LLANTA, PIN Y LUBRICA TRASERA DERECHA MICRO REVISION LAMPARAS Y VOLVO LADO DERECHO	
	10	MICRO REVISION DE CRISTAL, LAMPARAS, MANGA Y PUERTA TRASERA DEX MICRO REVISION DE TORNILLOS DE COFRE MICRO REVISION DE LAMPARAS, VOLVO, BOC Y PARABRISOS LADO DERECHO MICRO REVISION DE PUERTA LANTAS, PUERTA DE COFRE DE COFRE DEL MOTOR DEL MOTOR DEL MOTOR DEL MOTOR	

Una vez presentadas las herramientas “Pautas de control” se lleva al personal autos preparados especialmente para la capacitación de la secuencia de revisión en los diferentes modelos, estos autos escuela fueron preparados de una manera más visual para los capacitados y de este modo puedan absorber mejor la información.



3.5.2 Animaciones para capacitación del personal de nuevo ingreso.

3.5.3 Evaluación del personal.

Una vez finalizada la capacitación se evaluó a todo el personal, esto se llevó a cabo en 2 fases:

- La primera parte de la evaluación (Evaluación de pauta) consta de solo evaluar los tiempos, movimientos y piezas revisadas por el personal.



Evaluación Pauta de Control

MODELO: JETTA GP

FECHA

COMPONENTE A REVISAR		ASESOR	1	2	3	4	Pun
1	INVESTIGACION SETLOS POR ZANOS BARRIDOS CONES (MARCOS Y LAMA VINI)						
2	SI HAYA VUELTA A COMRA, COMA, QUOTENS, TUBOS, ASEREN DE COBRE						
3	TUBOS, PARES, FLOJENS, SERPONDOR DE CRO, CERRNO Y LAMA (SEILLO)						
4	RETOJUNTE DE CARRS, TORNOLOS DE SARGUENS						
5	COMBUSTA Y COMAL DE COMA, CALOS, PINTA DE (COMALOS) TUBOS DE FROS (ESCAJON)	1					1) S
6	DEFORSO ANTONCIZANTE (MEL), COLABEN DEFORSO (LIMPIE) MARCHAS Y TUBOS DE CLAM						
7	COMBUSTA DE MARCHA						
8	PISTON Y TERMINALES, COMBUSTA DE TUBOS, PINTA DE MARCHA						
9	MARCHA DE PIA, TUBO, DOL (COMA) COMA (COMBUSTION) TUBO, PISTON (SEILLO, Y TUBOS)	2					2) F
10	MARCHA DE CAMBIO (PASTE) BUCONDO, BUCONDO (SEILLO, COMA Y LAMA)						
11	CAJO DE PASTA DE MARCHA, ASERNO Y BUCONDO (PASTE)						
12	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON						
13	REVISION VISUAL, REVISION VISUAL, CILINDRO, OJEO, REVISION VISUAL, CILINDRO Y COMBUSTION, ANALIZ DE SIOP						
14	REVISION VISUAL, REVISION VISUAL, CILINDRO, OJEO, REVISION VISUAL, CILINDRO						
15	REVISION VISUAL, REVISION VISUAL, CILINDRO, OJEO, REVISION VISUAL, CILINDRO						
16	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON						
17	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON	3					3) S
18	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON						
19	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON						
20	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON						
21	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON						
22	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON	4					4) N
23	REVISION VISUAL, TUBO, JAMBORON						
TOTAL							
TOTAL							

10

CUMPLIMIENTO

INCUMPLIMIENTO

Para evaluar pauta de control fue necesario crear formatos para fines de evaluación y así poder registrar la secuencia que realiza cada promotor y posteriormente documentarlo y retroalimentar a los promotores de calidad.

COMPONENTE A REVISAR

	REVISAR	1	2	3	4
REVISION VISUAL, REVEST POSTE AEREOCHO, CIELO, REVEST POSTE A ZQUERDO Y TABLERO	1				
REVISION DE REVESTIMIENTO PUERTA DEL DZO DESDE EXTERIOR	2				
MARCO DE PUERTA DELANTERA ZQUERDA, GOMA GUA, REVESTIMIENTO GOMA ADONCAU, Y LAMINA					
REVESTIMIENTO MICROREVISION Y COMPONENTES DE PUERTA DELANTERA ZQUERDA	2				
MARCO DE CARROCERIA POSTE A BARRA POSTE B Y ESTIBO (GOMA Y LAMINA)					
CACHETE ZQUERDO DE TABLERO CUERDA DE DEL ASIENNO DE ESTIBO AL CUERDA LATERAL CONSOLA	2				
REPERFOR					
FUNCIONAMIENTO DE LOS 4 CRISTALES	3				
POSTE B LADO ZQUERDO, ASIBERO ZQUERDO, PARASOL ZQUERDO Y COMPONENTES (CIELO)					
QUIMACOCOS (ENCASO DE APILCARI)	3				
PLAFON CENTRAL (ESPEJO RETROVISORI)					
PARASOL, DERECHO CON COMPONENTES, ASIBERO DERECHO Y POSTE B LADO DERECHO (CIELO)	3				
REVESTIMIENTOS POSTISA					
TABLERO ZONA PILOTO L ZQUERDO (Y MICROREVISION)	3				
VOLANTE					
TABLERO CENTRAL Y DERECHO (MARCO REVISION PANTE SUPERIOR)	3				
DEFUSOR EMBELLECEDOR, GUANTERA Y APERTURA DE FICHO PORTE PIV. DEL. DER.					
CONSOLA CENTRAL	3				
APERTURA DE PUERTA DELANTERA ZQUERDA					
REVISION DE BISAGRAS, PISICIONES Y PIELLE DE PUERTA DELANTERA ZQUERDA	4				
SE ABRE PUERTA TRASERA ZQUERDA DESDE INTERIOR (PORPORTE)					
POSTE B REVISION CONTACTO DE GOMA CON TORNILLO DE BISAGRA DE PUERTA TRASERA (ZQUERDA Y DERECHO)	4				
REVISION DE REVESTIMIENTO PUERTA TRAS. DZO DESDE EXTERIOR					
REVESTIMIENTO MICROREVISION Y COMPONENTES DE PUERTA TRASERA ZQUERDA	4				
REVISION DE REVESTIMIENTO PUERTA TRAS. DER. DESDE EXTERIOR					
REVESTIMIENTO MICROREVISION Y COMPONENTES DE PUERTA TRASERA DERECHA	5				
POSTE B REVISION CONTACTO DE GOMA CON TORNILLO DE BISAGRA DE PUERTA TRASERA DERECHA (A LADO E)					
REVISION DE REVESTIMIENTO PUERTA DEL. DER. DESDE EXTERIOR	5				
MARCO DE PUERTA DELANTERA DERECHA (GOMA GUA, REVESTIMIENTO GOMA ADONCAU)					
REVESTIMIENTO MICROREVISION Y COMPONENTES DE PUERTA DELANTERA DERECHA	6				
MARCO DE CARROCERIA LAMINA Y CUERDAS Y GOMA DEL ZQUERDO POSTE B REBOLLO POSTE A Y ESTIBO					
CACHETE DER. DE TABLERO CUERDA DEL CUERDA ESTIBO REV. POSTE A NEF. TABETE DE COPILCOTO CONSOLA CENTRAL (VISUAL)	6				
REVISION DE BISAGRAS, PISICIONES Y PIELLE DE PUERTA DELANTERA DERECHA					
ABRIR PUERTA TRAS. DESDE INTERIOR (PORPORTE)	6				

DAÑOS, RAYONES, MALOS ENSAMBLES, ACCIONAMIENTO, HOLGURA DE PZAS INTERIORES, PIEZAS FALTANTES O EQUIVOCADAS Y FALLAS DE PINTURA

CUMPLIMIENTO
INCUMPLIMIENTO

PC8		DIAGRAMA DE REVISION	COMPONENTE A REVISAR	ASEGURAR	1	2	3	4
1			ENRASE Y HOLGURA DE FARO DERECHO CON SALPADERA Y FASQA DEL DER	1				
2			ENRASE Y HOLGURA DE SALPADERA DERECHA CON FASQA	2				
3			ENRASE Y HOLGURA DE CARO CON SALPADERAS	3				
4			ENRASE Y HOLGURA DE PARRILLA (MACROREVISION SIMETRIA)	4				
5			ENRASE Y HOLGURA DE FARO IZQ CON SALPADERA Y FASQA DEL IZQ.	5				
6			ENRASE Y HOLGURA DE SALPADERA IZQUIERDA CON FASQA	6				
7			SALPIC DEL IZQ. ENRASE CON LARGUERO	7				
8			ENRASE Y HOLGURA DE PTA. DEL. IZQ. CON SALPI. DEL. IZQ.	8				
9			ESPEJO LATERAL IZQUIERDO	9				
10			ENRASE Y HOLGURA DEL LARGUERO CON PARRISAS LADO IZQUIERDO	10				
11			GOMA GUIA PTA DEL. IZQ. (AJUSTE DE GOMA / DAÑOS)					
12			ENRASE DE OCC					
13			ENRASE Y HOLGURA DE PTAS (DEL. IZQ. Y TRAS. IZQ)					
14			MANUA DE PTA. DEL. IZQ. (COMFORT DE LA PTA)					
15			GOMA GUIA PTA TRAS. IZQ. (AJUSTE DE GOMA / DAÑOS)					
16			MANUA DE PUERTA TRAS. IZQ. Y COMFORT DE PTI					
17			ENRASE Y HOLGURA DE PUERTA TRAS. IZQ. CON COSTADO					
18			BOTAFIEDRAS					
19			MACRO REVISION DE PUERTAS IZQUIERDAS (SIMETRIA LAMELUMAS Y LINEA DE TORNADO)					
20			ENRASE Y HOLGURA CALAVERA CON COSTADO IZQ. Y FASQA TRAS					
21			ENRASE Y HOLGURADE COSTADO IZQUIERDO CON FASQA					
22			ENRASE Y HOLGURA DE TAPA TRASERA CON COSTADOS					
23			ENRASE Y HOLGURA PILOTOS CON CALAVERAS					
24			ENRASE Y HOLGURA DE TAPA TRASERA CON PILOTOS Y CON FASQA					
25			CONTACTO DE COMPONENTE DE CALAVERAS Y PILOTO IZQ. Y DER.					
26			COMFORT TAPA TRASERA Y HOLGURA DE TAPA TRASERA CON FASQA					
27			ENRASE Y HOLGURA DE SPOILER DE FASQA ZONA CENTRAL					
28			ENRASE Y HOLGURA DE COSTADO DERECHO CON FASQA					
29			ENRASE Y HOLGURA CALAVERA CON COSTADO DERECHO Y FASQA TRAS					
30			ENRASE Y HOLGURA TAPA DE GAS (DEFORMACION Y ETIQUETAS)					
31			ENRASE Y HOLGURA DE PTA. TRAS. DER. CON COSTADO					
32			GOMA GUIA PTA TRAS. DER. (AJUSTE DE GOMA / DAÑOS)					
33			ENRASE Y HOLGURA DE PTA. TRAS. DER. CON DEL. DER.					
34			MANUA DE PTA. TRAS. DER. (COMFORT DE PUERTA)					
35			GOMA GUIA PTA DEL. DER. (AJUSTE DE GOMA / DAÑOS)					
36			ESPEJO LATERAL DERECHO					
37			ENRASE Y HOLGURA DEL LARGUERO CON PARRISAS DERECHO					
38			ENRASE Y HOLGURA DE PTA. DEL. DER. CON SALPIC. DEL. DER.					
39			MANUA DE PTA. DEL. DER. (COMFORT DE PUERTA)					
40			SALPADERA DERECHA ENRASE CON LARGUERO					
41			MACRO REVISION DE PUERTAS DERECHAS (SIMETRIA LAMELUMAS Y LINEA DE TORNADO)					
41				Cumplimiento				
41				Incumplimiento				

DAÑOS, ENRASES, HOLGURAS, CONFORT DE COMPONENTES, SIMETRIA Y CONTACTO ENTRE COMPONENTES

Puntos a Evaluar

1) Salto de secuencia de pautas de control.

2) Revisión doble de componentes.

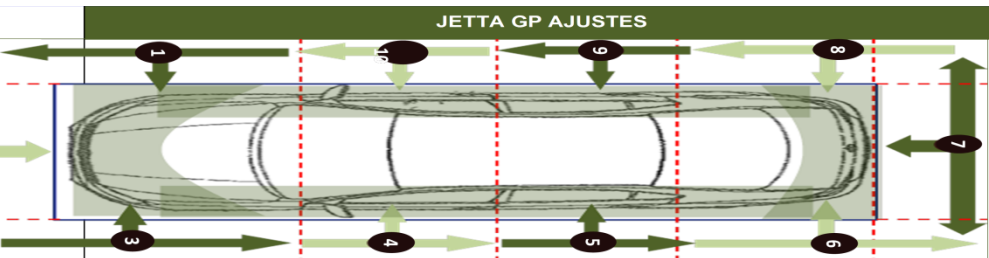
3) Salto de secuencia de ruta crítica.

4) No cumple con ningún parámetro

Incumplimiento

Meta
Cumplimiento a
Pauta de Control

100%



	MICRO REVISION SALPICADERA DERECHA	
	LODBRA LLANTAJADOS SERENOS, TAPON DEL DERECHA	
	MACRO REVISION DESDE SALPICADERA DERECHA	
	MICRO REVISION DE CAPP	
	MACRO REVISION DE TODO, OCC Y PARABRISAS	
	MICRO REVISION PARRILLA, FASIA DELANTERA, LUJA, FAROS Y FAROS	
	MACRO REVISION PARTE FRONTAL	
	MICRO REVISION DESDE SALPICADERA IZQUIERDA	
	MICRO REVISION SALPICADERA IZQUIERDA	
	LODBRA, LLANTAJADOS SERENOS, TAPON DELUZO.	
	MICRO REVISION DE LARGUERO, PARABRISAS LAZO IZQUIERDO, TODO Y OCC	
	MICRO REVISION DE CRISTAL, LAMELUMS, MANUA, CARCZA DE ESPEJO Y PUERTA DELANTERA IZO.	
	MACRO REVISION DE PUERTAS IZQUIERDAS	
	MICRO REVISION DE LARGUERO Y TODO LAZO	
	MICRO REVISION DE CRISTAL, LAMELUMS, MANUA Y PUERTA TRASERA IZO.	
	MICRO REVISION DE MEDALLON LAZO IZQUIERDO, COSTADO IZQUIERDO, CALAJERA, FASIA Y REFLEJANTES	
	LODBRA, LLANTAJADOS SERENOS, TAPON TRASERA IZQUIERDA	
	MACRO REVISION DESDE COSTADO IZQUIERDO	
	MICRO REVISION DE TODO, OCC Y MEDALLON	
	MICRO REVISION DE TT (SE ABRE TAPA TRASERA Y SE REISA ALUN ANGULO DE 45°)	
	MICRO REVISION DE EMBLEMA, PULONES, PORTA PLACAS Y PILOTOS	
	MICRO REVISION DE FASIA TRASERA, REFLEJANTES Y SENSORES	
	MACRO REVISION DE PARTE TRASERA	
	MACRO REVISION DESDE COSTADO DERECHO	
	MICRO REVISION DE MEDALLON LAZO DERECHO, COSTADO DERECHO, CALAJERA, FASIA Y REFLEJANTES	
	LODBRA, LLANTAJADOS SERENOS, TAPON TRASERA DERECHA	
	MICRO REVISION LARGUERO Y TODO LAZO DERECHO	
	MICRO REVISION DE CRISTAL, LAMELUMS, MANUA Y PUERTA TRASERA DER.	
	MACRO REVISION DE PUERTAS DERECHAS	
	MICRO REVISION DE LARGUERO, TODO, OCC Y PARABRISAS LAZO DERECHO	
	MICRO REVISION DE CRISTAL, LAMELUMS, CARCZA DE ESPEJO, PUERTA DELANTERA DERECHA Y MANUA	

DAÑOS, RAYONES, ABOLLONES, FALLAS DE PINTURA Y PIEZAS FALTANTES O EQUIVOCADAS

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Cumplimiento
Incumplimiento

1) Salto d
2) Revisi
3) Salto d
4) No cum
Meta
100%

- La segunda parte de la evaluación consta en evaluar la efectividad de detección de fallas tipo “B” esto mediante un auto preparado previamente con fallas identificadas.



Para fines de evaluación se crea un formato para controlar las fallas que se detectan por cada promotor de calidad, para esta evaluación en específico se evaluaron las siguientes fallas:

Auto para evaluar la efectividad de detección de fallas en PC8

Tipo: Golf A7

Fecha: 07/08/2014

Grupo: --

Línea: Carpa

Pos.	Zona de Revisión	Concepto / Falla	Falla detectada
1	COMPARTIMENTOS	Anes zona lamda suelto	
		Tornillo de capo lado izquierdo falta retoque	
		Estribo trasero izquierdo abollon	
		Lamina puerta trasera izquierda por chapa abollon	
		Goma de marco interior puerta trasera derecha mal ensamble	
2	INTERIORES	Tapon ciego poste A faltante	
		Poste B lamina abollon	
		Cubierta de fender en poste A lado izquierdo abollon	
		Plafon inferior puerta trasera derecha faltante	
		Base freno de mano mal montada	
3	AJUSTES	Capo mal ajustado	
		Goma marco puerta delantera izquierda mal enrase	
		Goma lamelunas trasera izquiada ajuste	
		Enrase de blendes lado derecho mal enrasado	
		Tapa de gas mal ajustada	
4	SUPERFICIE EXTERIOR	Salpicadera izquierda abollon	
		Puerta delantera izquierda rascado / Abollon	
		Costado izquierdo marca de lija	
		Puerta trasera derecha Falla de pintura	
		Poste A abollon	
5	VENTA	Cubierta poste A izquierdo mal montada	
		Rayones conmutador lado derecho	
		Faltante de tapon toma corriente consola central	
		Cubierta poste C izquierdo mal montada	
		Pueeta delantera derecha falta tapon	

Total de fallas	COMPARTIMENTOS	INTERIORES	AJUSTES	SUPERFICIE	VENTA
	5	5	5	5	5
Fallas detedadas	-	-	-	-	-
Fallas no detedadas	-	-	-	-	-
% Deteccion de fallas	-	-	-	-	-
% Cumplimiento Pauta de Control	-	-	-	-	-

Nombre y Firma

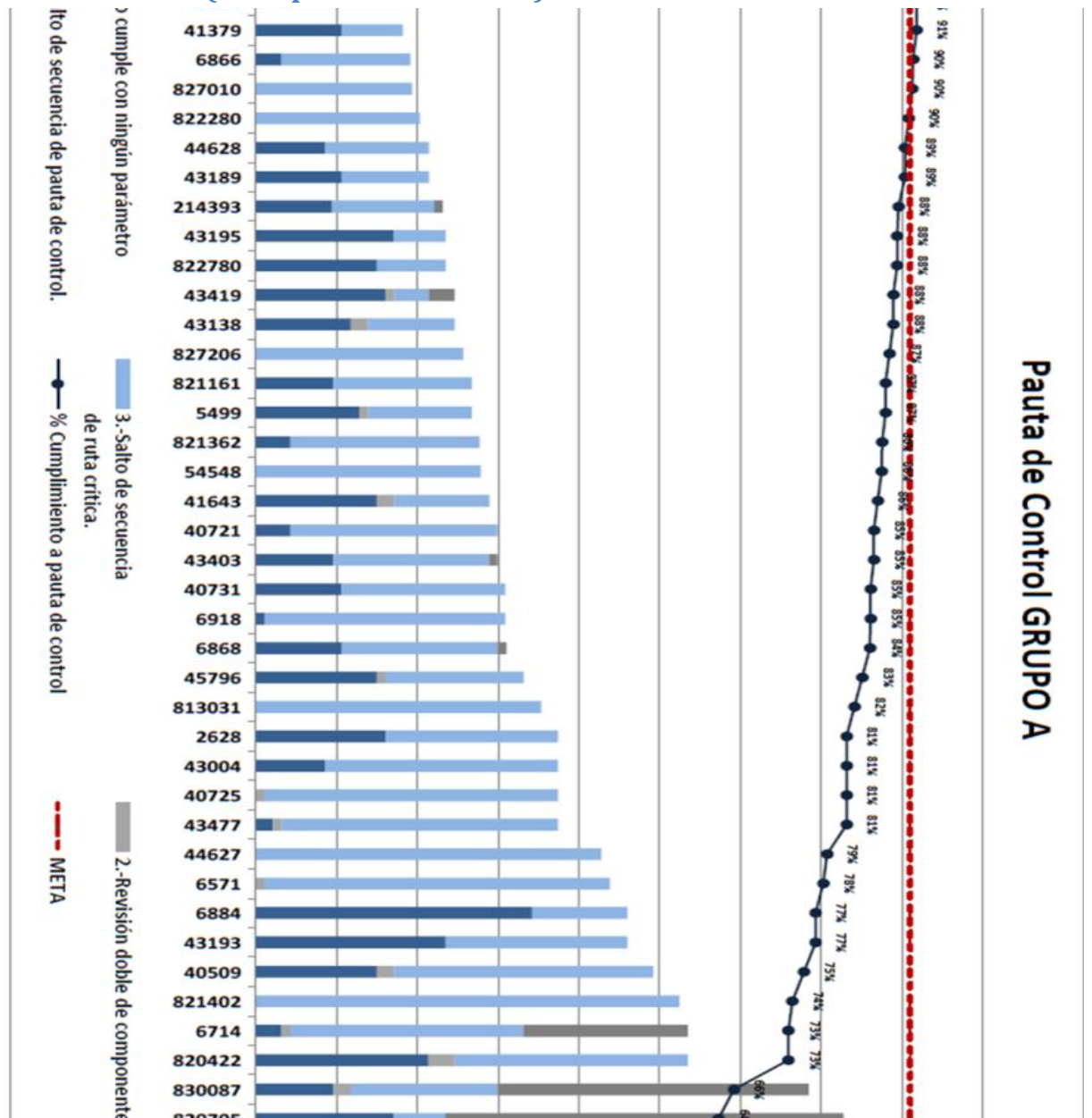
Coordinador de Calidad

Sello

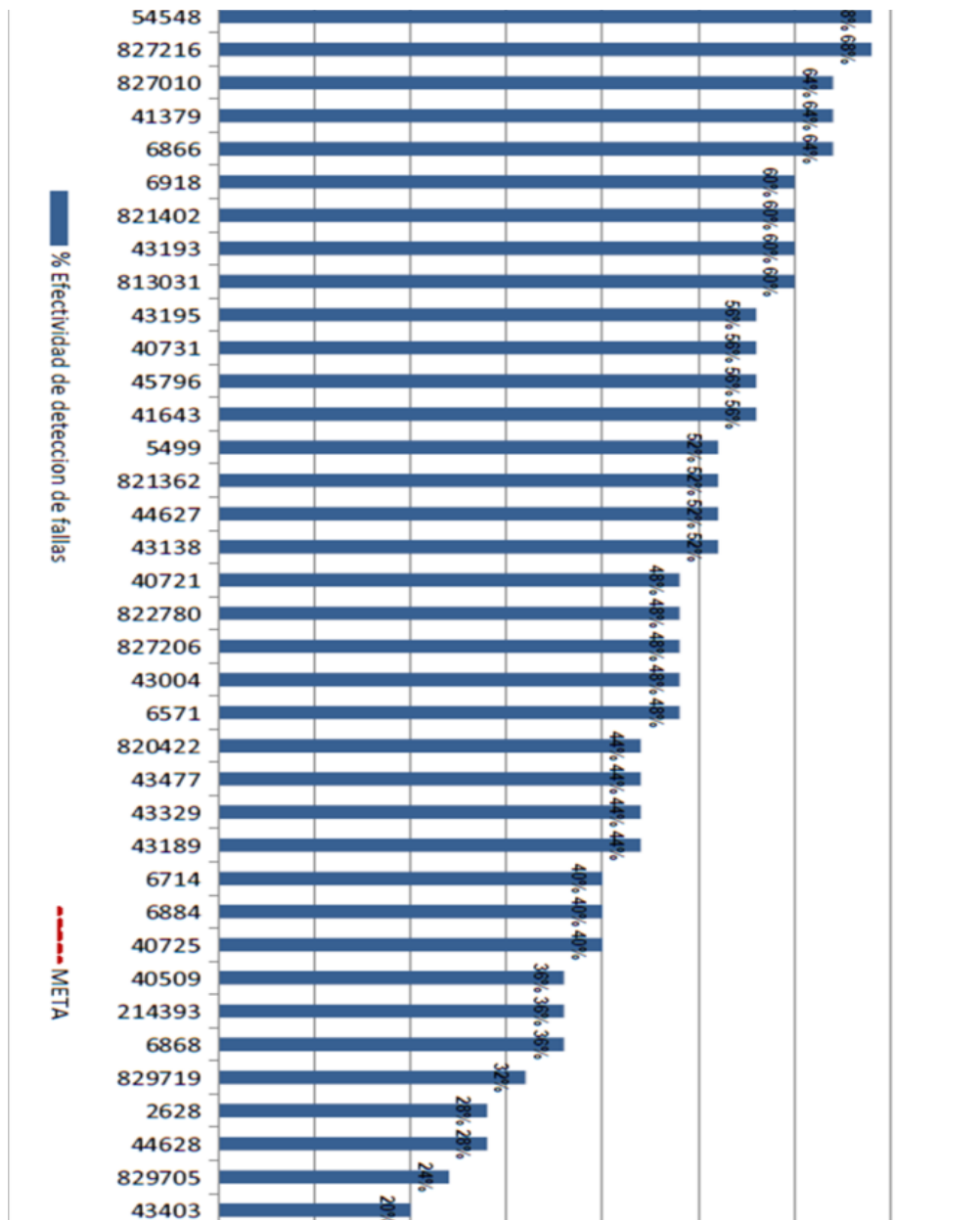
Promotor de Calidad

4 Resultados y Experiencias.

4.1 Evaluación de Pauta (Tiempos Movimientos)



4.2 Efectividad de Detección de Fallas.



4.3 Interpretación de resultados de evaluación

Una vez evaluados a todos los promotores que laboran en el Punto de Conteo 8 se analiza a cada promotor de cada especialidad, esta evaluación hace notar ciertas inconsistencias en la distribución del personal las cuales se enumeran para presentarse a la gerencia:

1. Existe personal que en su especialidad que desempeña de manera fija no son lo suficientemente aptos para desempeñar el trabajo sino que son mejores en otra especialidad.

2. Es necesaria una reestructuración de las líneas colocando de manera estratégica en cada especialidad al personal con mejor desempeño de la misma.
3. Hay una gran área de oportunidad en la homologación de criterios de marcación de fallas entre el personal de calidad (Criterio de una falla Tipo B)

A pesar de que se detectan áreas muy importantes de oportunidad, el promedio de estandarización se encuentra en un 80% lo cual no era medible anteriormente ya que no se tenía un sistema de gestión del desempeño del personal, aunado a esto se lograron definir los criterios de evaluación para un posterior seguimiento, el cual se deberá realizar 1 vez por semestre.

4.4 Resultados AAT y DKA.

Tres meses después del periodo de evaluación del personal se realiza una comparación del antes y después para evaluar como impacto este proyecto en los indicadores con los que se mide el área (DKA y AAT).

4.4.1 Resultados en Dinamischeskurztaudit (DKA)

AAT (2015)							
Beetle Coupe							
Datos	Jun	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Autos evaluados	12	13	12	15	11	12	75
Fallas A1, A, B1 y B	22	21	17	22	19	12	113
Fallas/ Auto	1.83	1.62	1.42	1.47	1.73	1.00	1.51
Beetle Cabrio							
Autos evaluados	11	12	11	14	13	10	71
Fallas A1, A, B1 y B	27	27	21	32	23	19	149
Fallas/ Auto	2.45	2.25	1.91	2.29	1.77	1.90	2.10
Golf A7							
Autos evaluados	4	11	8	10	11	10	54
Fallas A1, A, B1 y B	11	25	16	23	21	13	109
Fallas/ Auto	2.75	2.27	2.00	2.30	1.91	1.30	2.02
Jetta A6							
Autos evaluados	14	15	15	17	13	18	92
Fallas A1, A, B1 y B	21	27	16	28	13	20	125
Fallas/ Auto	1.50	1.80	1.07	1.65	1.00	1.11	1.36
Overall							
Autos evaluados	41	51	46	56	48	50	292
Fallas A1, A, B1 y B	81	100	70	105	76	64	496
Fallas/ Auto	1.98	1.96	1.52	1.88	1.58	1.28	1.70

AAT (2016)						
Beetle Coupe						
Datos	Ene	Feb	Mar	Total	Meta Fallas B/ Auto	
Autos evaluados	15	17	13	45	0.9	
Fallas A1, A, B1 y B	12	21	7	40	0.9	
Fallas/ Auto	0.80	1.24	0.54	0.89	0.9	
Beetle Cabrio						
Autos evaluados	15	15	12	42	0.9	
Fallas A1, A, B1 y B	20	23	10	53	0.9	
Fallas/ Auto	1.33	1.53	0.83	1.26	0.9	
Golf A7						
Autos evaluados	9	8	10	27	0.9	
Fallas A1, A, B1 y B	12	10	3	25	0.9	
Fallas/ Auto	1.33	1.25	0.30	0.93	0.9	
Jetta A6						
Autos evaluados	12	15	15	42	0.9	
Fallas A1, A, B1 y B	12	29	15	56	0.9	
Fallas/ Auto	1.00	1.93	1.00	1.33	0.9	
Overall						
Autos evaluados	51	55	50	156	0.9	
Fallas A1, A, B1 y B	56	83	35	174	0.9	
Fallas/ Auto	1.10	1.51	0.70	1.12	0.9	

Como se puede observar en las tablas anteriores, en segundo semestre del 2015 todos los modelos se encuentran fuera de la meta, a diferencia del primer trimestre del 2016 (tres meses después de la capacitación) que se tienen 2 modelos dentro de meta y solo 3 fuera de meta.

DKA (2015)								
Beetle Coupe								
Datos	Jun	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Meta Fallas B/Auto
Autos evaluados	226	291	341	311	261	291	1721	0.9
Fallas B1 y B	373	433	539	485	405	345	2580	
Fallas/ Auto	1.65	1.49	1.58	1.56	1.55	1.19	1.50	
Beetle Cabrio								
Autos evaluados	92	196	195	208	197	235	1123	0.9
Fallas B1 y B	220	412	358	370	333	411	2104	
Fallas/ Auto	2.39	2.10	1.84	1.78	1.69	1.75	1.87	
Golf A7								
Autos evaluados	147	236	228	195	185	208	1199	0.9
Fallas B1 y B	179	316	318	261	272	287	1633	
Fallas/ Auto	1.22	1.34	1.39	1.34	1.47	1.38	1.36	
Jetta A6								
Autos evaluados	454	563	406	520	700	668	3311	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	630	714	578	751	925	898	4496	
Fallas/ Auto	1.39	1.27	1.42	1.44	1.32	1.34	1.36	
Overall								
Autos evaluados	919	1286	1170	1234	1343	1402	7354	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	1402	1875	1793	1867	1935	1941	10813	
Fallas/ Auto	1.53	1.46	1.53	1.51	1.44	1.38	1.47	

DKA (2016)					
Beetle Coupe					
Datos	Ene	Feb	Mar	Total	Meta Fallas B/Auto
Autos evaluados	259	316	379	954	0.9
Fallas B1 y B	274	349	295	918	
Fallas/ Auto	1.06	1.10	0.78	0.96	
Beetle Cabrio					
Autos evaluados	129	263	184	576	0.9
Fallas B1 y B	203	274	203	680	
Fallas/ Auto	1.57	1.04	1.10	1.18	
Golf A7					
Autos evaluados	281	394	239	914	0.9
Fallas B1 y B	293	340	308	941	
Fallas/ Auto	1.04	0.86	1.29	1.03	
Jetta A6					
Autos evaluados	306	472	349	1127	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	503	305	203	1011	
Fallas/ Auto	1.64	0.65	0.58	0.90	
Overall					
Autos evaluados	975	1445	1151	3571	0.9
Fallas A1, A, B1 y B	1273	1268	1009	3550	
Fallas/ Auto	1.31	0.88	0.88	0.99	

Al igual que los resultados de Auditoria de auto terminado los resultados de DKA también mostraron una significativa mejoría, incluyendo 2 modelos dentro de meta.

En conclusión los resultados obtenidos por el proyecto fueron buenos, sin embargo existe una gran área de oportunidad en el desarrollo y evaluación de personal ya que como dice uno de los principios de la estadística industrial “ lo que no se mide no se controla”.

4.5 Conclusiones

Observando los resultados de AAT y DKA hubo una mejora significativa en el número de fallas b / auto gracias a las herramientas lean manufacturing adquiridas en el diplomado (Tiempos y Movimientos MOST, Diagramas de Sapaguetti, Eventos kaisen, y el Circulo de Deming)

Sin embargo en base a los principios del Círculo de Deming se tiene que seguir con la mejora continua, capacitación y desarrollo del personal de manera semestral para controlar el mismo.

Hoy en día el área ya cuenta con una metodología estandarizada del plan de desarrollo del personal: Formatos, Herramientas, Puntos a Evaluar, Autos escuela, etc. Con esto el área esta controlando el desempeño del personal de una manera puntual, brindando a la gerencia una herramienta totalmente útil para la reestructurar las líneas de acuerdo a sus habilidades y competencias.

Finalmente se presentan los resultados a la gerencia resaltando los beneficios actuales y a corto plazo con el proyecto elaborado con las herramientas lean manufacturing.

Actuales

- Conocer las fortalezas del promotor en las dos áreas: Pauta de control y Detección de fallas.
- El coordinador podrá gestionar el personal estratégicamente basándose en sus fortalezas para la mejora en los indicadores.

A corto plazo

- Poder trabajar las áreas de oportunidad del promotor, ya que están correctamente identificadas por la evaluación .
- El promotor deberá dominar mínimo tres operaciones.
- Mejora en los indicadores AAT y DKA.

Con esto se da por concluido el trabajo realizado en el Punto de Conteo 8 agradeciendo toda la confianza y apoyo brindado por parte del área haciendo posible el desarrollo, seguimiento e implementación del proyecto **“Estructuración del sistema de gestión de desempeño para el promotor de calidad en el Punto de Conteo 8 VWM”**