



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ingenierías

## **PROYECTO DE TITULACIÓN**

**INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LA OPERACIÓN DE  
INSPECCIÓN DE PRODUCTOS AL CLIENTE EN LA  
EMPRESA QAS MÉXICO.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**PRESENTA**

**DIANA ELIZABETH MIRAMONTES LANDEROS**

**ASESOR**

**ING. JAIME RODARTE MARTÍNEZ**



## **CAPÍTULO 1: PRELIMINARES**

### **Agradecimientos.**

*Agradezco a mi familia, en especial a mis hijos, son el motivo de mi esfuerzo.*

*A mi esposo Jesús Alberto Martínez Jiménez, que me acompaña en este camino llamado vida. Gracias por coincidir.*

*A mi exesposo, por brindarme las herramientas necesarias para tomar la decisión de iniciar esta carrera.*

*A mis asesores Jaime Rodarte Martínez y José Antonio Gómez Márquez, por siempre compartir sus conocimientos conmigo con el único objetivo de que yo aprenda.*

*A mis compañeros y amigos, en especial a Juan Paulo Bocanegra Rivera, por enseñarme que nunca se es tarde para seguir aprendiendo, ni mucho menos, para compartir tu experiencia con otros, y a Javier Reyes Reyes por hacerme poner los pies en la tierra siempre.*

*A la empresa QAS México por permitirme realizar las residencias profesionales y al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga por todo el conocimiento y experiencias adquiridas durante la ingeniería.*

*A Dios y a la vida por permitirme llegar hasta aquí.*

## **Resumen.**

Toda empresa necesita de una estandarización en sus operaciones, ya que es vital para el excelente desarrollo de su producto o servicio, dicha estandarización es la pauta inicial para un buen camino hacia la calidad.

Las empresas siempre deben de buscar este camino hacia la calidad por medio de la mejora continua, misma que se obtiene a través de la implementación de herramientas que permitan alcanzar los objetivos planteados por la organización.

QAS México es una de esas empresas, de las que buscan el camino hacia la calidad de su servicio en beneficio de sus clientes, es por ello que permite el desarrollo de proyectos que ofrezcan alternativas de solución para las problemáticas que se presentan dentro de la organización.

Durante el desarrollo de este proyecto se implementaron herramientas como el QFD, diagramas de Pareto e Ishikawa, manejo de datos estadísticos, realización de metodologías para la mejora continúa como un evento Kaizen, entre otros que se consideran de beneficio de alcance para los objetivos de la organización.

Dichas herramientas y metodologías arrojaron resultados satisfactorios para la solución de problemas.

## Tabla de contenido

<i>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</i> .....	1
<i>Agradecimientos</i> .....	1
<i>Resumen</i> .....	2
<i>Lista de Figuras</i> .....	5
<i>Lista de Tablas</i> .....	6
<i>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</i> .....	7
<i>Introducción</i> .....	7
<i>Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.</i> .....	8
<i>Problemas a resolver, priorizándolos.</i> .....	11
<i>Justificación</i> .....	12
<i>Objetivos (General y Específicos)</i> .....	14
<i>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</i> .....	16
<i>Marco Teórico (fundamentos teóricos).</i> .....	16
Lean Manufacturing .....	16
Cultura de calidad .....	18
Seis Sigma.....	19
KPI's .....	21
Metodología 5's .....	21
Evento Kaizen.....	22
QFD .....	23
Diagrama de Pareto .....	25
Diagrama de Pescado (Ishikawa) .....	26
Diagrama de Flujo.....	27
Hoja de Operación Estándar (HOE).....	27

Otros conceptos .....	28
<i>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</i> .....	31
<i>Cronograma de actividades</i> .....	31
<i>Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.</i> .....	32
Definir.....	32
Medir .....	38
Analizar .....	45
Mejorar.....	50
Controlar .....	71
<i>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</i> .....	74
<i>Resultados</i> .....	74
<i>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</i> .....	75
<i>Conclusiones del Proyecto</i> .....	75
<i>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</i> .....	76
<i>Competencias desarrolladas y/o aplicadas.</i> .....	76
<i>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</i> .....	77
<i>Fuentes de información</i> .....	77
Referencias.....	77
<i>CAPÍTULO 9: ANEXOS</i> .....	79
<i>Anexos</i> .....	79

## ***Lista de Figuras***

Figura 1. Organigrama QAS México. Fuente: QAS México, 2022. ....	10
Figura 2. Errores mensuales Julio 2022. Fuente: QAS México, 2022. ....	11
Figura 3. Diagrama de flujo de proceso. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	12
Figura 4. Modelo estratégico JIT. Fuente: (Socconini, 2019) p.21. ....	17
Figura 5. DMAIC. Fuente: Blog Instituto Mudanai, 2022. ....	20
Figura 6. Diagrama de Ishikawa. Fuente: www.tcmetrologia.com, 2022. ....	26
Figura 7. Representación de los elementos de un proceso. Fuente: (ISO O. I., 2015). ....	30
Figura 8. Diagrama estándares de calidad. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	33
Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de CC. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	35
Figura 10. Diagrama de flujo fusionado. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	36
Figura 11. Diagrama de Ishikawa QAS. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	37
Figura 12. QFD QAS. Fuente: recopilación web (plantilla), 2022. ....	39
Figura 13. Diagrama de Pareto por planta. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	43
Figura 14. Diagrama de Pareto por tipo de error. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	44
Figura 15. Errores mensuales Julio 2022. Fuente: QAS México, 2022. ....	45
Figura 16. Perfil para inspector de operaciones. Fuente: QAS México, 2021. ....	48
Figura 17. Bandeja OK. Fuente: Edición propia, 2022. ....	51
Figura 18. Mesa y pizarra de trabajo 5´s. Fuente: (ANOVA, 2016). ....	52
Figura 19. Área de trabajo 5´s. Fuente: (ANOVA, 2016). ....	53
Figura 20. Iluminación de trabajo 5´s. Fuente: (ANOVA, 2016). ....	53
Figura 21. Círculo de la capacitación. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	58
Figura 22. Flujo de capacitación. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	59
Figura 23. Foto capacitación. Fuente: ,2022. ....	63
Figura 24. Evaluación de evento de cap. QAS. Fuente: Plantilla de evaluación, 2022. ....	69
Figura 25. Formato de reporte de inspección. Fuente: QAS México, 2022. ....	72
Figura 26. Rediseño del reporte de inspección. Fuente: Elaboración propio, 2022. ....	73

## ***Lista de Tablas***

Tabla 1. Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia, 2022.....	31
Tabla 2. Expectativas y requisitos. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	40
Tabla 3. Errores clasificados por planta. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	43
Tabla 4. Errores clasificados por tipo. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	44
Tabla 5. Índice de rotación QAS México 2021. Fuente: QAS México, 2022. ....	47
Tabla 6. AMEF. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	50
Tabla 7. Evaluación del NPR para el AMEF. Fuente: Elaboración propia, 2022.....	50
Tabla 8. Hoja de verificación 5´s. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	54
Tabla 9. Formatos para la capacitación. Fuente: Elaboración propia, 2022.....	60
Tabla 10. Agenda de Capacitación QAS. Fuente: Elaboración propia, 2022.....	62
Tabla 11. Tipo de errores Donaldson 2 julio 2022. Fuente: Elaboración propia, 2022..	63
Tabla 12. Plan de capacitación QAS México. Fuente: Elaboración propia, 2022.....	64
Tabla 13. Resultados de implementación de cap. Fuente: Elaboración propia, 2022...	67
Tabla 14. Lista de Asistencia. Fuente: Elaboración propia, 2022.....	68
Tabla 15. Resultados Donaldson 2. Fuente: Elaboración propia, 2022. ....	74

## **CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### ***Introducción***

En la actualidad todas las empresas buscan el mejoramiento continuo de sus procesos o metodologías. La mejora continua viene con la educación, involucramiento y responsabilidad de un factor que ha tomado más importancia en los últimos años para las empresas, el factor humano, el cual con la experiencia laboral, la observación diaria de sus actividades y el entorno dentro de la empresa; el análisis de situaciones que a su percepción pueden ser mejores y la búsqueda constante para un avance, enriquecen el proceso en el camino hacia la calidad de un producto, en este caso la información que se obtiene mediante la inspección, ya que es lo que la empresa QAS México vende con su servicio. Es por ello por lo que se realizan este tipo de proyectos, los cuales promueven el constante cambio para la mejora continua.

Con el presente trabajo se pretende llegar a una reducción de errores para el llenado de reportes de informe para inspección de piezas, mismos que se utilizan al realizar el servicio que QAS México ofrece a sus clientes.

La importancia de toda mejora radica principalmente en los beneficios que la empresa puede llegar a obtener para sí misma con el constante estudio y análisis de sus procesos o metodologías.

***Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.***

QAS México es una empresa que se dedica a satisfacer las necesidades de sus clientes, garantizando la calidad de su servicio a través del cumplimiento de los requerimientos del Sistema de Gestión de Calidad y la Mejora Continua. Busca ser la compañía de primer nivel en los servicios de Aseguramiento de Calidad dentro del sector de Manufactura en General.

En un poco de historia sobre la empresa QAS México podemos encontrar que nace un 14 de febrero del 2006 cuando se hace oficial el acta constitutiva en el estado de Aguascalientes, por lo que estamos hablando de una empresa ya con 16 años de experiencia en el mercado industrial para control de la calidad. Surge a partir del sueño y como proyecto de dos trabajadores hidrocálidos: Jorge Humberto Escobedo y Jorge Armando Ávila, ambos relacionados laboralmente con la industria automotriz, que deciden aventurarse como emprendedores y fundar esta empresa.

QAS México trabaja en todas las plantas filiales de NISSAN y COMPAS, mayormente se tiene presencia en las armadoras del estado NISSAN complejo 1, NISSAN complejo 2 y complejo COMPAS; donde se elaboran los coches de alta gama de Mercedes Benz y Nissan *Infinity*, entre otras plantas distribuidas en los parques industriales del estado.

Actualmente la plantilla laboral de la empresa está conformada por 786 trabajadores, ya que la pandemia del COVID-19 tuvo consecuencias, una baja considerable en el número de personal. Las áreas que la conforman son: operaciones, ventas, cobranzas, finanzas, recursos humanos, departamento de calidad, sistemas, compras, logística y transporte.

**Misión QAS México:**

Proveer servicios de aseguramiento de la calidad, ofreciendo confianza, tranquilidad y satisfacción a todos nuestros clientes.

**Visión QAS México:**

Buscamos ser una compañía de primer nivel en los servicios de aseguramiento de la calidad dentro del sector de manufactura en general.

**Política QAS México:**

En QAS México satisfacemos las necesidades de nuestros clientes, garantizando la calidad de nuestro servicio a través del cumplimiento de los requisitos de nuestro sistema de calidad y la mejora continua.

**Valores QAS México:**

- Confianza
- Honestidad
- Esfuerzo
- Lealtad
- Disciplina

**Puesto del residente:** Auxiliar operativo. Apoyo para la mejora en el área de operaciones.

El área de operaciones se encuentra compuesta por un gerente de operaciones, líderes supervisores de operación en inspecciones y por los inspectores, quienes se transportan a las diferentes plantas que contratan los servicios de QAS México para la inspección de piezas. El área de observación del residente exactamente se encuentra en la planta Donaldson 2.

**Organigrama:**

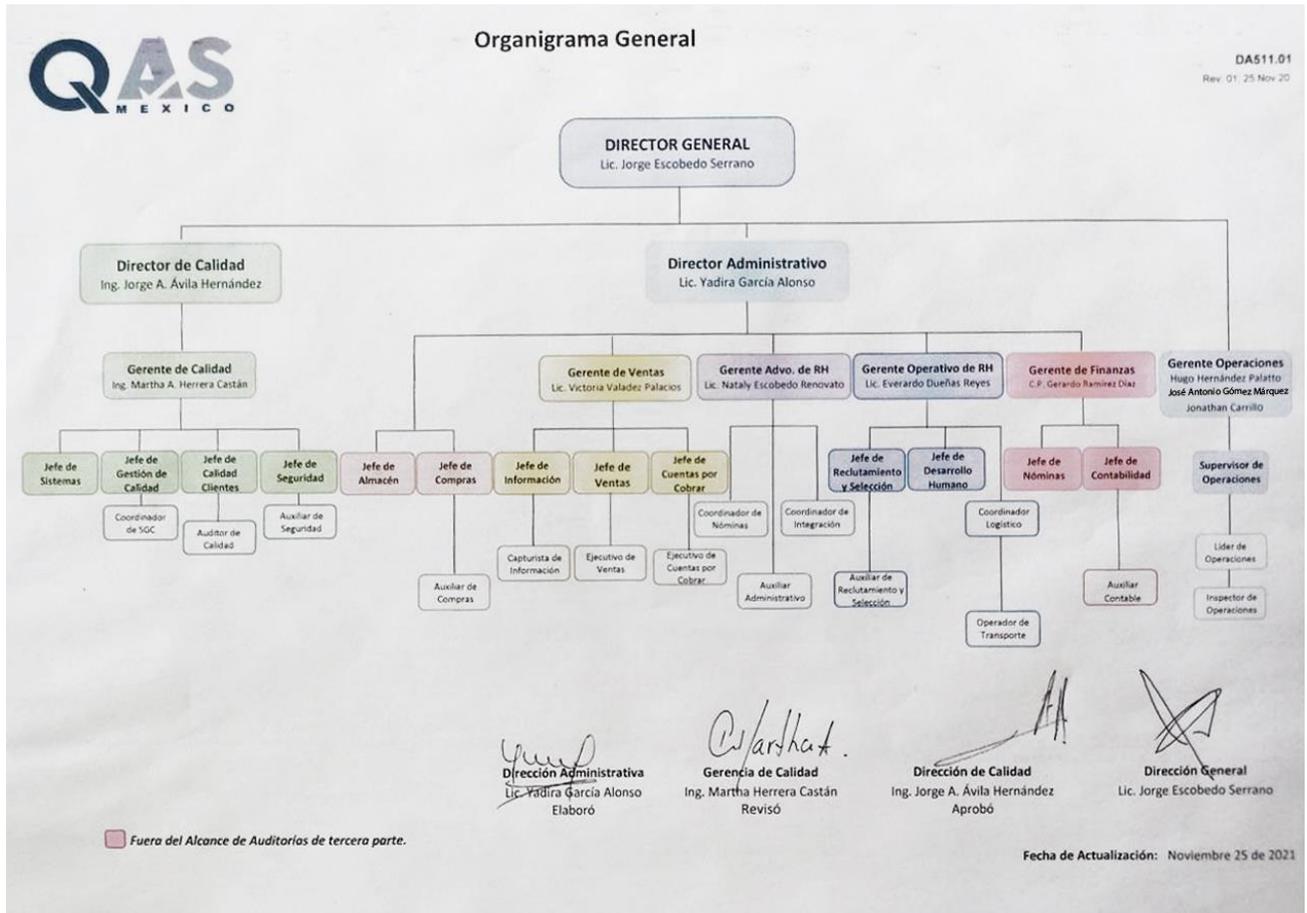


Figura 1. Organigrama QAS México. Fuente: QAS México, 2022.

**Problemas a resolver, priorizándolos.**

La problemática surge en el área de operaciones, misma que tiene como objetivo la completa satisfacción del cliente y cero fugas de defectos, por lo tanto, sus procesos internos deben de contar con el mejor estándar de calidad que sus clientes demandan.

En atención a lo anterior, se ha detectado por medio de los indicadores mensuales que se está fuera de objetivo, lo cual se puede apreciar en la siguiente tabla:

FORMA DE ERRORES ENTREGADOS INTERNOS		ERRORES MENSUALES EN RI JULIO 2022														
CLAVE	CLIENTE	DEFECTO	FECHA	FIRMA	FORMATO DE ENTREGA A DE BI	HORAS	NOMBRE DE LA PARTE	IL DE PARTE	ERRORES PAG	PIEZAS	PLANTA	BAN	TIEMPO INVERTIDO	TURNO	TOTAL	
DONALDSON C.D	0	3	7	1	0	0	11	9	0	9	0	1	0	0	55	
TENNECO	2	0	0	1	29	1	0	0	0	5	0	1	1	2	42	
DONALDSON 2	0	15	10	0	8	0	0	3	0	3	1	0	0	0	40	
NISSAN ENSAMBLE	2	0	7	1	0	0	1	0	2	0	3	0	0	0	16	
NTN	0	0	4	1	0	0	0	4	4	0	0	1	0	0	14	
TFMETAL	0	1	2	0	2	2	1	1	1	0	4	0	0	0	14	
COMPAS	1	1	0	0	1	0	3	0	0	2	3	0	0	0	11	
MARELLI PIVA	0	7	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	
MARELLI SF	0	0	6	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	9	
DONALDSON 3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	8	
EXEDY	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	8	
MINTH	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	
NISSAN A2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	7	
SENSATA	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	7	
DONALDSON BODEGA SUR	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	
DOTER	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	5	
AGROIN	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	
BODEGA QAS	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
TACHI-S	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4	
UNIPRES	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3	
APRC NISSAN	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
HOWA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>8</b>		

Figura 2. Errores mensuales Julio 2022. Fuente: QAS México, 2022.

Los números rojos indican el número de errores totales entregados en los formatos de inspección de producto, mostrando una lista de las plantas visitadas y los errores cometidos clasificados por planta.

También podemos corroborar que existe una suma considerable de errores en los reportes entregados a la oficina de captura de dichos formatos, mismos errores que han ocasionado retrasos en las actividades siguientes del proceso, en las cuales la utilización de los resultados es vital para continuar con el flujo del servicio oportuno y eficiente hacia el cliente.

### **El proceso que se evaluará se describe a continuación:**

*Primer paso:* El cliente contacta a la empresa para que realice una inspección. Se elabora una orden de nuevo servicio\* (\*imagen adjunta al final). Es de suma importancia llenar todos los campos que tienen asterisco y que el cliente apruebe y firme dicha orden.

*Segundo paso:* Elaboración de la HOE (Hoja de Operación Estándar) por QAS, en donde se especifica el método y/o herramientas a utilizar partiendo del problema de calidad, firmada por el cliente y/o armadora de conformidad.

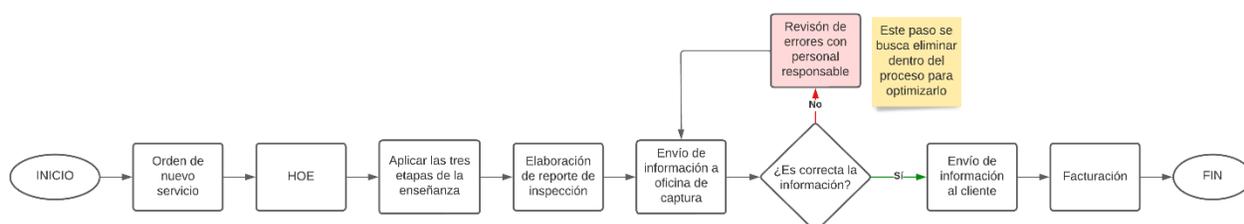
*Tercer paso:* Aplicar las tres etapas de la enseñanza (presentación, práctica y producción).

*Cuarto paso:* Elaboración de reporte de inspección\*(\*imagen adjunta al final).

*Quinto paso:* Envío de información (reportes) a oficina de captura, en donde los capturistas vacían la información de los reportes mediante un software especializado.

*Sexto paso:* Envío de información (reporte final) al cliente (sorting summary).

*Séptimo paso:* Facturación, se adjunta la HOE por cuestiones legales.



*Figura 3. Diagrama de flujo de proceso. Fuente: Elaboración propia, 2022.*

### **Justificación**

La mayor importancia de reducir esta problemática radica en que la empresa es una prestadora de servicios y su principal producto es la venta de información. La información que QAS México vende es la obtenida de las inspecciones, entonces cómo se pretende entregar un producto de calidad si la información proporcionada al cliente no es de fácil comprensión, con esto no se hace referencia a la habilidad de entendimiento, sino más bien a que dicha información sea homogénea, qué pasaría si se entrega un informe con más de 20 maneras diferentes de llamarle a un defecto, la respuesta es que no sería

claro, causaría confusión y ¿qué empresa pagaría por un servicio así? La realidad es que ninguna.

Para el área de operaciones de la empresa QAS México, es vital que el proceso interno de evaluación de la calidad se lleve a cabo de manera correcta en el llenado de los formatos de reporte de inspección, y que estos formatos sean entregados con cero errores a la oficina de captura, es decir que su llenado sea perfecto, ya que de ello depende la realización oportuna de otros procesos tales como el mencionado anteriormente; el proceso de captura en tiempo y forma (proceso interno), el envío al cliente (proceso externo) y la facturación (entrada de dinero para la empresa por parte del pago del servicio), todo ello con el propósito del mejoramiento general de los servicios brindados por la empresa QAS México.

Podemos tomar en cuenta la importancia del manejo de datos correctos, ya que un error, además de retrasar el flujo del proceso y de generar gastos a la empresa por ello, también puede ocasionar que dichos errores no sean detectados y lleguen a manos del cliente final, pasando desapercibidos y pudiendo ocasionar una problemática mayor en la que toda una línea de producción se vería afectada, misma situación que traería problemas legales a la empresa QAS México junto con pérdidas de material en el mejor de los casos.

En resumen, evitar estos errores en los documentos de inspección garantiza al cliente la confiabilidad del servicio brindado y la seguridad de los procesos llevados a cabo por QAS México.

Con el desarrollo de este proyecto se podrán generar habilidades tales como:

- *Liderazgo*, ya que se estará trabajando para el cumplimiento de objetivos en común hacia con la empresa y quiénes ahí laboran.
- *Trabajo en equipo*, se coordinará junto con los esfuerzos de otras personas profesionales en el área para poder llegar a obtener aprendizajes y perspectivas diversas.

- *Autoaprendizaje*, habilidad en la que se destaca el ser autodidacta y buscar soluciones por sí mismo para la resolución de problemáticas.
- *Comunicación asertiva*, entre el equipo de trabajo y los altos mandos para poder solucionar el problema.

Entre otras como: *pensamiento estratégico-creativo* y sobre todo la habilidad de *relaciones interpersonales*. Habilidades que favorecen para un completo desarrollo profesional del residente.

### ***Objetivos (General y Específicos)***

#### **Objetivo General**

Incrementar la eficiencia en la operación de inspección de productos al cliente. Con la implementación del presente proyecto se quieren evitar en su totalidad los fallos o errores cometidos por el personal interno sobre el llenado de los reportes de inspección en un 100%. Se pretende eliminar la problemática.

#### **Objetivos Específicos**

- Generar una fiabilidad de la información sobre los reportes de inspección, habilitando la oportunidad de una entrega eficiente del reporte final.
- Establecer la entrega al cliente en tiempo especificado del Reporte Final.
- Eliminar los factores de riesgo ocasionados por errores en la inspección.

#### **Delimitación**

En la empresa QAS México se llevará a cabo la ejecución del proyecto “Incrementar la eficiencia en la operación de inspección de productos al cliente en la empresa QAS México” para la mejora continua en el área de operaciones, actuando sobre la operación de inspección de producto específicamente, para la elaboración (llenado confiable) de los reportes de calidad. El presente proyecto iniciará en el mes de agosto del presente año, con proyecciones hacia diciembre 2022 para su conclusión y evaluación de resultados.

Se esperan obtener soluciones que permitan eliminar la problemática existente de manera definitiva mediante la estandarización, para de esta manera obtener como resultado el llenado perfecto de los reportes de inspección, y así poder evitar el retraso por tiempo en las operaciones siguientes, elevando los niveles de calidad del servicio brindado por QAS México.

El área de observación del residente para la realización del presente proyecto es en la planta de Donaldson 2, ubicada en el Parque Industrial de San Francisco de los Romo, Aguascalientes.

## **CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO**

### ***Marco Teórico (fundamentos teóricos).***

#### **Lean Manufacturing**

Hoy en día, el objetivo principal de toda empresa es generar la máxima eficiencia en sus procesos, para ofrecer calidad y competitividad dentro de un mercado global. Es por ello que Lean Manufacturing se ha convertido en una herramienta muy importante para la mejora continua y optimización de procesos, ya que su correcta aplicación mejora la situación actual de toda empresa. Esta filosofía tiene sus orígenes en la empresa Toyota.

Sakichi Toyoda nació en 1867, cerca de Nagoya, Japón. Inventor de *jidhoka* (por el que se le consideró ingeniero), que proviene de la palabra *jidoka* que significa automatización, añadiendo una *h* para resaltar que tiene un enfoque humano. Toyoda tuvo un hijo, Kiichiro Toyoda nacido en 1894, quién años después inició la Toyota Motor Corporation, en 1933.

El sistema de producción Toyota, también conocido como *Just in Time* (justo a tiempo, JIT), surge en Japón con el objetivo de formar una empresa competitiva con visión hacia un mercado mundial. Después del mando de Kiichiro, llega Eiji Toyoda, su primo, junto con Taiichi Ohno, líder con carácter y decisión, nacido en Manchuria, China en 1912, inició sus labores en Toyota en 1932 como gerente de ensamble, desarrollando muchas mejoras.

En 1940 llega Shigeo Shingo a acompañar a Taiichi Ohno *en la transformación de la planta y creación de su estrategia de manufactura; lo que actualmente conocemos como Lean Manufacturing* (Socconini, 2019), también denominada “Sistema de Producción Toyota”.

*Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda*

*aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero sí costo y trabajo.*  
 (Socconini, 2019)

El objetivo principal de este sistema es el poder descubrir continuamente oportunidades de mejora, pues en las empresas siempre existirán desperdicios. La eliminación de estos se lleva a cabo con personal capacitado y con un nivel de organización admirable, con la finalidad de crear empresas efectivas, innovadoras y eficientes.

Más que un sistema, es un estilo de vida, ya que se puede aplicar con facilidad en aspectos diarios, no solamente generando empresas de niveles extraordinarios, sino más bien, formando personas, siendo esto un reto para toda mente que esté abierta al cambio. Con ello, automáticamente mejoran los procesos, las empresas, la sociedad, la vida. En la siguiente imagen se puede observar el modelo estratégico del *just in time*:

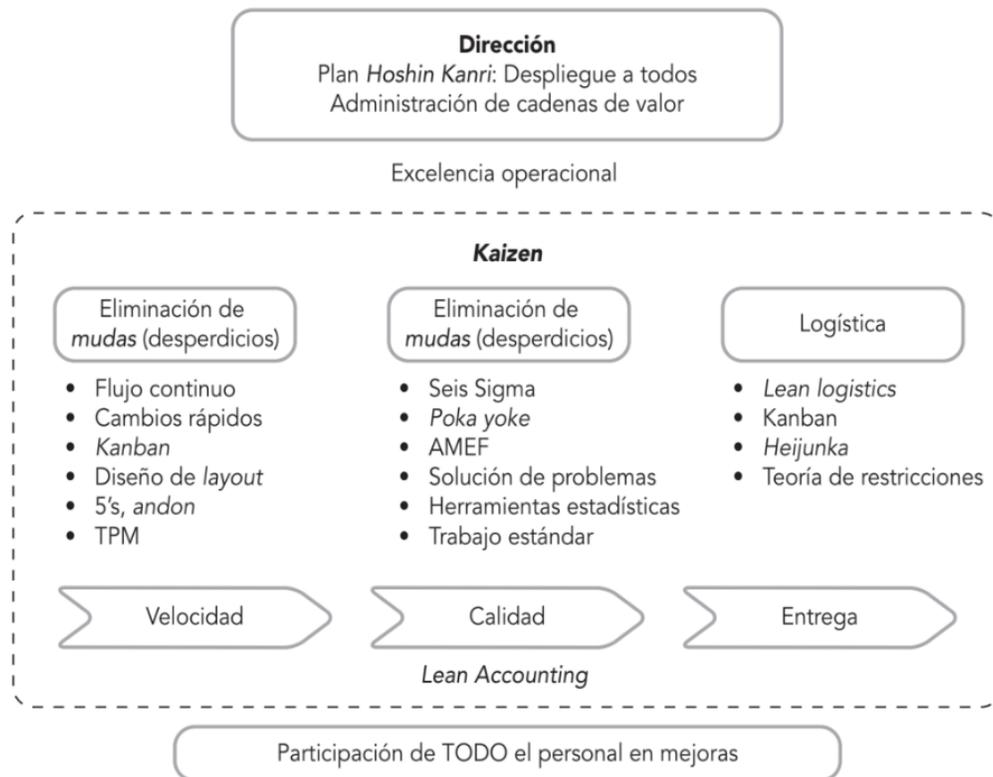


Figura 4. Modelo estratégico JIT. Fuente: (Socconini, 2019) p.21.

Según (Mayoral, 2022) un sistema de mejora continua busca la eliminación o reducción de las actividades que no aportan valor y que añaden costes a los procesos o servicios de la organización o empresa. Se enfoca en la eliminación de los desperdicios (o desechos) y la mejora continua dentro de la organización. Lean es equivalente a velocidad, y se aplica tanto a procesos de fabricación como a servicios.

Ellos también mencionan en su libro que existen actividades sin valor añadido pero necesarias para el sistema o proceso. Se define como “despilfarro” en Lean como todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo.

La eliminación del despilfarro se realiza en tres pasos:

1. Reconocer el desperdicio y valor añadido en nuestros procesos.
2. Actuar para eliminar el desperdicio aplicando la técnica Lean más adecuada.
3. Estandariza el trabajo con mayor carga de valor añadido para, posteriormente volver a iniciar el ciclo de mejora.

Entonces véase Lean Manufacturing como una estrategia que tendrá un impacto en los resultados económicos de la empresa. En dónde todos participan para este cambio, de modo que llegue a convertirse en un hábito. *La aplicación de esta filosofía en la empresa se consigue mediante herramientas o técnicas* (Varios, Cuadernillos de Investigación Aplicada 2020, 2020). A continuación, se mencionan algunas de ellas.

### **Cultura de calidad**

Según (Garro, 2020) la calidad va más allá de los valores con aspecto numérico, es una forma de dignificación, por lo que, a través del tiempo, los principios de mejora continua nos han llevado a cumplir el anhelo de Kaoru Ishikawa “de un mejor mundo para clientes, empleados, accionistas y sociedad en general”, pensamiento al cual también valdría la pena agregar un cuidado del medio físico que nos rodea.

Según (Garro, 2020) las metodologías del Seis Sigma y Lean, son una ventaja competitiva para las empresas, ya que Seis Sigma propone una metodología en análisis de información que busca disminuir errores, variabilidad y defectos, mientras que, Lean busca la mejora continua a través de la disminución de desperdicio.

### **Seis Sigma**

“Seis Sigma” (Six Sigma, 6Sigma), es un sistema de gestión de procesos (desarrollado por Motorola, 1980), orientado a la mejora de la calidad, basado en el uso de la Estadística para medir la capacidad, el rendimiento y el funcionamiento de los procesos, y propone unos objetivos concretos de reducción del número de defectos al intervenir en la reducción de variabilidad de los procesos.

Según el profesor Alejandro Puga Vargas, del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, en una recopilación de sus clases impartidas para la carrera de Ingeniería Industrial, *sigma* significa parámetro estadístico de dispersión o conjunto de valores respecto a su valor medio. En el cual se establece un área de confianza o significación mediante una campana de Gauss, creada por el físico y matemático Carl Friedrich Gauss, en sus aportes matemáticos.

El principio básico para emplear es el siguiente: “Los procesos y servicios tienen características que pueden medirse, analizarse, mejorarse y controlarse”.

Etapas del proyecto:

Según (Mayoral, 2022) un proyecto de mejora Seis Sigma sobre un producto o servicio existente, se desarrolla en cinco etapas básicas, denominadas como DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control):

1. DEFINIR (Define), donde se elige y describe qué procesos se abordan, cómo se desarrollan en la actualidad, y cuáles serán los objetivos, requisitos, recursos y planificación del proyecto.

2. MEDIR (Measure), cuando se recopilan datos para cuantificar la gravedad de las ineficiencias del proceso y su capacidad para conseguir los requisitos marcados.

3. ANALIZAR (Analyse). Con los datos se investigan las fuentes de variabilidad o factores críticos para la calidad, cuyo control repercutirá. en una reducción de la varianza y en consecuencia del número de defectos.

4. MEJORAR (Improve), fase en la que se proponen mejoras concretas en los procedimientos, para cumplir con los requisitos impuestos. En esta fase es 15 importante la aplicación del Diseño de Experimentos para testar soluciones alternativas.

5. CONTROLAR (Control), cuando se comprueban las mejoras y se establecen alarmas y protocolos de acción para mantener las mejoras en el tiempo.



*Figura 5. DMAIC. Fuente: Blog Instituto Mudanai, 2022.*

Como pudimos observar en una comparativa entre Lean y Six Sigma, ambos comparten objetivos en común. Los dos proponen mejorar la gestión y los procesos de una empresa, por lo que durante la elaboración del presente proyecto utilizaremos este sistema llevándolo a cabo por medio de la metodología DMAIC.

### **KPI's**

Al iniciar cualquier proyecto se deben de tomar en cuenta indicadores o KPI's, mismos que ofrecen información medible y cuantificable que nos permitirá tomar decisiones basadas en datos reales y actuales. Al finalizar cualquier implementación, los KPI's también servirán como punto de comparación entre los resultados obtenidos para saber si hubo cambios.

*Los indicadores nos ayudan a entender el funcionamiento real del sistema, pues sirven como un traductor de lo que pasa en la operación y nos dicen si las estrategias conducen a un objetivo establecido (Socconini, 2019).*

Después se deberá realizar un diagnóstico de la empresa, mismo que comprende la elaboración de este documento, que abarca desde la estrategia de la empresa, hasta conocer su estado actual financiero, pasando por su estructura, diseño, organización, etc. Con la finalidad de conocer cómo está funcionando la empresa, lo que nos abrirá un panorama general de la situación.

### **Metodología 5's**

Es una técnica muy utilizada para mantener los espacios de trabajo limpios y ordenados, además de generar una estandarización del mantenimiento de dicha organización y limpieza. Tiene como misión facilitar el trabajo del empleado y potenciar su habilidad en la detección de problemáticas, además de que su implementación aumenta la calidad del producto (Varios, Cuadernillos de Investigación Aplicada 2020, 2020).

Está compuesta por cinco fases:

- *SEIRI* (clasificar): Separar lo necesario de lo innecesario. Clasificación de objetos y elementos.
- *SEITON* (orden): asignar a cada objeto su sitio, ahorrando tiempo en búsquedas.
- *SEISO* (limpieza): eliminar suciedad para evitar accidentes.
- *SEIKETSU* (estandarización): favorecer una gestión visual que permitirá la gestión del orden, además de generar una estandarización para mantenerlo.
- *SHITSUKE* (disciplina): seguir mejorando, controlar que todo funcione correctamente.

### **Evento Kaizen**

La palabra *Kaizen* es la conjunción de dos sinogramas de escritura japonesa que significa “bueno” y “cambio”. Engloba un concepto para gestionar calidad en términos de materia industrial. Actualmente se relaciona con “mejora continua”.

El evento Kaizen trata de reflejar cambios inmediatos (1 a 5 días), ya que se concentra en un análisis que acelera cambios y mejoras en la organización. Un evento de este tipo reúne a todos los involucrados dentro del proceso que se pretende mejorar, desde operadores, líderes, personas de apoyo, entre otros, con la finalidad de facilitar el desarrollo de la metodología y poder obtener una visualización más amplia de la situación, así como alternativas de cambio propuestas desde perspectivas distintas.

En resumen, un evento Kaizen sirve para mejorar un proceso, es un conjunto de acciones que involucra a todos los responsables del proceso y se lleva a cabo cuando existen problemas de calidad, se requiere mejorar las áreas o reducir el tiempo de preparación de las máquinas, incluso si se necesita disminuir los tiempos de entrega y también es empleado para mejorar orden y limpieza.

Las fases de un evento Kaizen son las siguientes:

1. Planeación
  - a) Selección del proceso a mejorar
  - b) Definir problema

- c) Evaluar alcance y recopilar datos
  - d) Crear un equipo de trabajo
  - e) Preparar el área o proceso
  - f) Programar el evento
2. Implantación
- a) Entrenar a los participantes
  - b) Mapeo y análisis del proceso
  - c) Caminar el proceso
  - d) Verificar resultados
  - e) Presentar resultados
3. Comunicación y seguimiento
- a) Publicar evento
  - b) Revisar y monitorear resultados
  - c) Retroalimentación

Así pues, Socconini nos habla de que es una forma poderosa de hacer mejoras en todos los niveles de la organización (Socconini, 2019).

### **QFD**

El QFD (*Quality Function Deployment*), también denominado Casa de la Calidad o Análisis de necesidades y expectativas, es una metodología desarrollada por los japoneses en 1972 y utilizada para generar productos o servicios que se adapten a los gustos y necesidades del usuario. Toyota comenzó a utilizarla en 1977 trayendo consigo reducción de costos de arranque en los nuevos vehículos. Está representada a través de un diagrama de matriz que presenta datos e información.

Según Evans y Lindsay, es una herramienta que satisface los requisitos técnicos del cliente durante el proceso de diseño de los sistemas (Lindsay, 2008), la cual se basa completamente en la voz del cliente. La información obtenida se captura y sintetiza, ya que es la clave para elaborar el diseño.

El QFD se enfoca en los aspectos que satisfacen al cliente y en los que no lo hacen (Lindsay, 2008), también añade un análisis de la competencia para complementar el panorama general dentro del mercado. Además, reduce el tiempo para el desarrollo de nuevos productos o rediseño del sistema, ya que permite realizar una simulación de los efectos que tienen las nuevas ideas.

El objetivo de La Casa de la Calidad es aportar una visión objetiva de lo que busca un usuario en un producto o servicio, establecido a través del cálculo matemático de las características que debemos tomar en cuenta para el desarrollo de este, mismas que son de importancia para el usuario, así como su contraparte en la observación de las que no son apreciadas. De esta manera se puede decidir cuáles aspectos son prioritarios a mejorar.

*“El QFD es un proceso de planeación para guiar el diseño, manufactura y comercialización de productos integrando la voz del cliente en toda la organización.”* (Lindsay, 2008)

Según Lindsay, la utilización del QFD representa grandes beneficios para las empresas, ya que a través de la comunicación recrea un mejor flujo de trabajo y comunicación entre todos los participantes de la cadena de valor.

Los pasos básicos para construir la tradicional “casa de la calidad”, según Evans y (Lindsay, 2008) serían:

- a) *Identificación de los requisitos del cliente:* Captar la esencia de las necesidades y expectativas del cliente y calificarlas del 1 al 5 en nivel de importancia para el cliente.
- b) *Identificación de los requisitos técnicos:* Es decir, la “forma” en que la empresa va a responder los requisitos del cliente, los cuales deben de ser medibles para que puedan ser controlados. Establecidos los requisitos técnicos se elabora el techo de la casa, mismo que muestra las interrelaciones entre cualquier par de

requisitos técnicos, es decir, ¿De qué manera un cambio en una característica técnica afecta a las demás?

c) *Relacionar las necesidades del usuario con los requerimientos técnicos*: Se establece si los requisitos técnicos finales satisfacen en forma adecuada los requisitos del cliente, con una ponderación de 9 si la relación es muy fuerte, 3 si es una relación fuerte y 1 si la relación es débil.

d) *Análisis competitivo*: La evaluación de la competencia destaca las fortalezas y debilidades absolutas en los productos o servicios competidores con el objetivo de descubrir oportunidades para mejorar.

e) *Análisis de prioridades institucionales y establecimiento de objetivos específicos*: Con base en las calificaciones de importancia del cliente y las fortalezas y debilidades de producto o servicio existente, se establecen los objetivos para cada requisito técnico.

f) *Establecer cuáles requisitos técnicos del servicio se deben desplegar en el resto del proceso*: Se identifican los requisitos técnicos que tienen fuerte relación con las necesidades del cliente, desempeño competitivo bajo o son puntos de venta fuertes, las cuales obtendrán la prioridad y toda la atención para “desplegarlas” dentro del diseño.

Para desarrollar el proceso del QFD se debe de tener presente siempre la voz del cliente (Lindsay, 2008).

### **Herramientas de análisis**

Existen herramientas con fines específicos que ayudan en el proceso de análisis y solución de problemas. Estas herramientas se utilizan para registrar y presentar datos de modo que sea fácil su visualización.

### **Diagrama de Pareto**

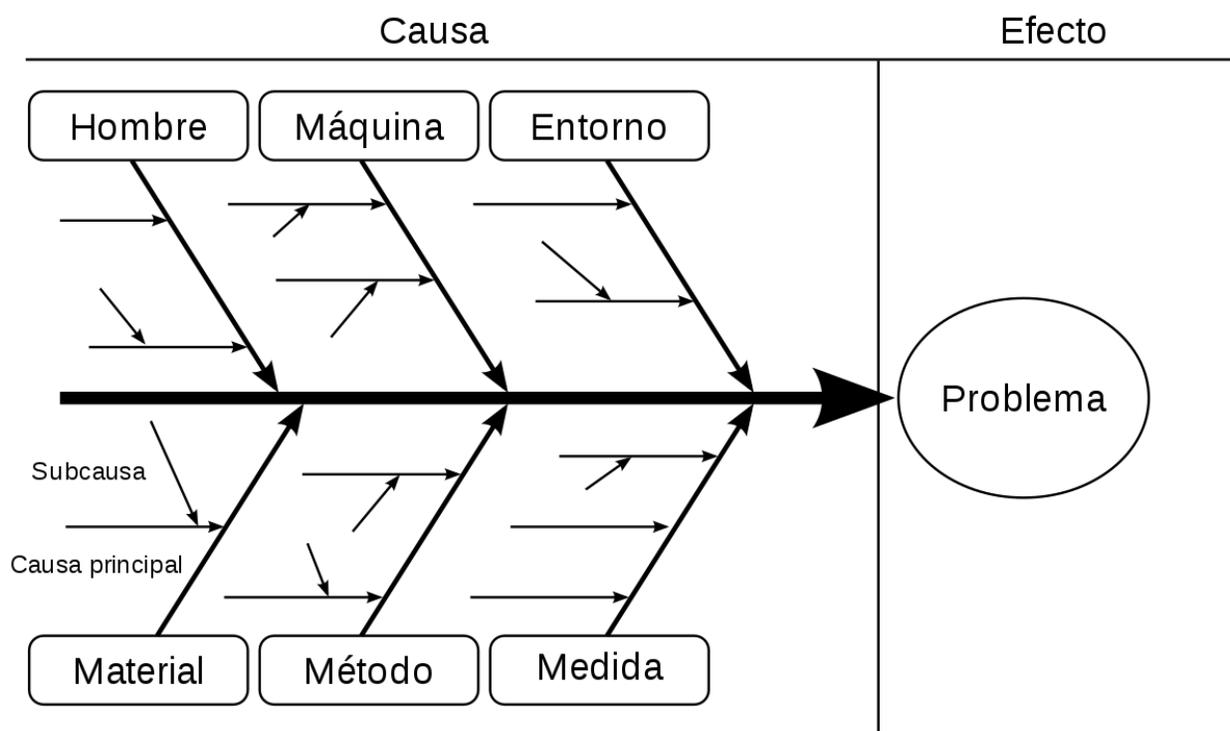
Creado por Vilfredo Pareto, también conocido como principio del 80-20, es una herramienta de análisis que permite realizar una asignación de prioridades técnicas y efectivas, para poder asignar los recursos en forma descendente de acuerdo con la

*importancia de la actividad* (Solano, 1987). Es una gráfica representada por medio de barras sencillas, muy útil que ayuda a priorizar causas que provocan problemas.

Ayuda a separar los problemas más concurrentes de aquellos que no representan un riesgo o casi no se producen. Muestra la información de una manera visualmente atractiva, de fácil entendimiento.

### **Diagrama de Pescado (Ishikawa)**

También conocido como *diagrama causa-efecto* fue desarrollado por Ishikawa a principios de 1950. *El método consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, esto es el efecto, como la cabeza del pescado, y después se identifican los factores que contribuyen a su conformación, o sea las causas, como las espinas del pescado, unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado* (W. B., 2009).



*Figura 6. Diagrama de Ishikawa. Fuente: [www.tcmetrologia.com](http://www.tcmetrologia.com), 2022.*

Las causas se dividen en seis categorías diferentes: material, método, medida, mano de obra (hombre), máquina y medio ambiente (entorno). Un buen diagrama proporciona un excelente panorama del problema.

### **Diagrama de Flujo**

En cualquier proyecto encargado de definir una mejora de procesos Six Sigma es necesaria la comprensión del proceso a analizar, ya que según (Lindsay, 2008) establece las bases para identificar cuestiones críticas para la calidad.

Un diagrama de flujo también es conocido como mapa de proceso, y en él se establece la secuencia o flujo de actividades que conforman un proceso. Su finalidad es presentar de manera visual el proceso para que facilite, a su vez, la pronta comprensión del mismo por parte de toda persona que pretenda participar en él de alguna manera.

### **Herramientas de estandarización de procesos**

#### **Hoja de Operación Estándar (HOE)**

La estandarización del trabajo tiene su fundamento en desarrollar operaciones de excelencia, sin ella, no hay garantía de que las operaciones se realicen de la misma manera siempre (Socconini, 2019). Por lo tanto, según la Real Academia Española entiéndase como estandarizar *ajustar algo a un patrón*, procedimiento en este caso, con el objetivo de que sean semejantes.

Según un texto encontrado en la página oficial del país *la estandarización es una actividad técnica especializada que ofrece muchos beneficios a la sociedad mexicana; permite que las empresas puedan acceder a mercados internacionales, contribuye a la reducción de costos de producción y facilita el avance en la tecnología* (Secretaría de Economía, 2015).

Dirigiendo la anterior hacia la manufactura esbelta, podemos encontrarnos con la hoja de trabajo u operación estándar. Según Socconini menciona en su libro de manufactura, *en la hoja de trabajo estándar se presenta el diseño del proceso con el operador y el flujo de material, para establecer los movimientos más eficientes, se observan distancias y se pueden analizar las operaciones* (Socconini, 2019).

## **Otros conceptos**

### **Normas**

---

DOF: 08/01/1991

NORMA Oficial Mexicana NOM-CC-6-1990.- Sistemas de Calidad, Gestión de la Calidad y Elementos de un Sistema de Calidad.

NORMA OFICIAL MEXICANA

"SISTEMAS DE CALIDAD-GESTIÓN DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES"

QUALITY SYSTEMS - QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY SYSTEMS ELEMENTS. GENERAL GUIDELINES".

#### **Generalidades**

El interés primordial de cualquier empresa u organización, debe ser la calidad de sus productos y/o servicios.

Con el objeto de que una empresa tenga éxito, debe ofrecer productos y/o servicios que:

- a) Satisfagan una necesidad, un uso o un propósito bien definido.
- b) Satisfagan las expectativas de los usuarios.
- c) Cumplan con las normas y especificaciones aplicables.
- d) Cumplan con los requisitos legales y de otro tipo, que dicte la sociedad.
- e) Sean comercializables a precios competitivos
- f) Se obtengan a un costo que ofrezcan beneficio

#### **Meta**

Para alcanzar sus objetivos, la empresa debe organizarse, por sí misma, de tal manera que los factores humanos, técnicos y administrativos que afectan a la calidad de sus

productos y servicios, estén bajo control. Todo este control debe ser orientado hacia la reducción, eliminación y lo más importante, la prevención de las deficiencias de calidad (SEGOB, 1991).

---

### **ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario**

La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente (ISO S. C., 2005).

Los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en esta Norma Internacional son:

- a) la capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables;
- b) facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente;
- c) abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos;
- d) la capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados.

Los principios de la gestión de la calidad son:

- enfoque al cliente;
- liderazgo;
- compromiso de las personas;
- enfoque a procesos;
- mejora;
- toma de decisiones basada en la evidencia;
- gestión de las relaciones.

La aplicación del enfoque a procesos en un sistema de gestión de la calidad permite:

- a) la comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos;
- b) la consideración de los procesos en términos de valor agregado;

- c) el logro del desempeño eficaz del proceso;
- d) la mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información.



Figura 7. Representación esquemática de los elementos de un proceso. Fuente: (ISO O. I., 2015).

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:

- a) necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y
- b) aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables (ISO O. I., 2015).

---

Por otra parte, las empresas se interesan por obtener esta certificación para garantizar a sus clientes la mejora de sus productos o servicios y estos a su vez prefieren empresas comprometidas con la calidad.

## **CAPÍTULO 4: DESARROLLO**

### ***Cronograma de actividades***

Tabla 1. Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia, 2022.

<b>Actividades</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
1. Selección y definición del Proyecto					
2. Conocimiento de la situación actual.					
3. Establecimiento de objetivos					
4. Elaboración de plan de actividades					
5. Análisis del problema.					
6. Terminación e implementación de contramedidas					
7. Terminación e implementación de contramedidas					
8. Prevenir la recurrencia (estandarización).					
9. Revisión y tareas futuras.					
10. Asesorías de residencia profesional					
11. Elaboración de reporte final de residencias					
12. Entrega del reporte final:					

### ***Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.***

Para darle seguimiento a la problemática presente en QAS México, se considera pertinente utilizar la metodología Six Sigma, DMAIC, la cual servirá de guía en la obtención de información necesaria para implementar al máximo la calidad del servicio.

Las ventajas de utilizar Six Sigma para la mejora de procesos son la reducción de errores en el llenado de los formatos de inspección, la rentabilidad del servicio que ofrece QAS México en el mercado y lo más importante, la satisfacción del cliente al obtener un servicio de calidad.

El desarrollo de la metodología comprende las siguientes etapas:

#### **Definir**

La empresa QAS México es una empresa prestadora del servicio de aseguramiento de la calidad, el cual consiste en generar acciones planificadas que evalúen los resultados obtenidos de un proyecto, operación, función, proceso o sistema, a fin de garantizar al cliente la calidad del producto según lo establecido en la NOM-CC-6-1990 y la Norma Internacional ISO 9001:2015 de los sistemas de gestión de la calidad.

Cualquier empresa que venda un producto o servicio tendría que comprometerse de asegurar de que cumple con los estándares de calidad establecidos. Sería lo ideal para el mercado, pero no siempre es el caso. Gracias a esta necesidad existen empresas que realizan el servicio de aseguramiento de la calidad como QAS México.

En este caso un servicio es intangible pero no por ello carente de calidad. IVE Consultores menciona en su blog, “un control de calidad es una inspección a la que

sometemos un producto o servicio para determinar si cumple unos estándares previamente fijados por la organización” (Torres, 2020).

Para comprender un poco más acerca del control de calidad del servicio que ofrece QAS debemos empezar por lo siguiente: un atributo es una cualidad perteneciente al producto, en nuestro caso la cualidad más importante del servicio que ofrece QAS México es la veracidad de los datos. Por otra parte, las variables son las cuantificaciones de las cualidades, por ejemplo, la cantidad de piezas inspeccionadas.

Ahora bien, dichos estándares de inspección de calidad los fijan los clientes de QAS, establecidos a su vez, mediante las necesidades de su cliente final. Parece un poco confuso, pero mediante el siguiente diagrama se puede observar de mejor manera esta relación:

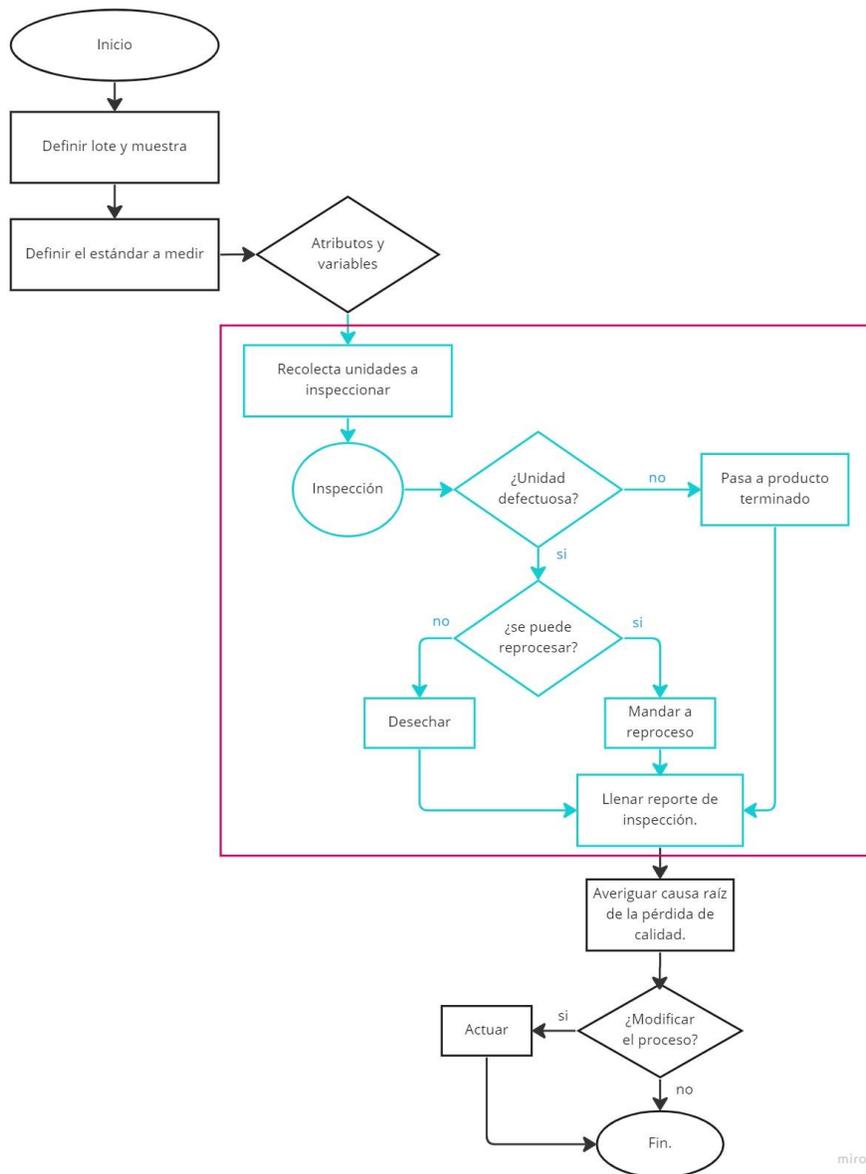


Figura 8. Diagrama para establecer estándares de calidad. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Actualmente, en conjunto con la aplicación de un pensamiento Lean basado en la implementación de QTC (Control Total de la Calidad), que involucra a todo agente o persona involucrada en el proceso de calidad de un producto o servicio, se ha detectado

la necesidad de resolver una problemática presente, que afecta a toda la cadena de valor que rige los procesos de QAS México, como lo es el llenado de los reportes de inspección.

En el siguiente diagrama de flujo se puede observar claramente el proceso de control de calidad que una empresa debería aplicar para cuestiones de control de calidad de la producción:



míro

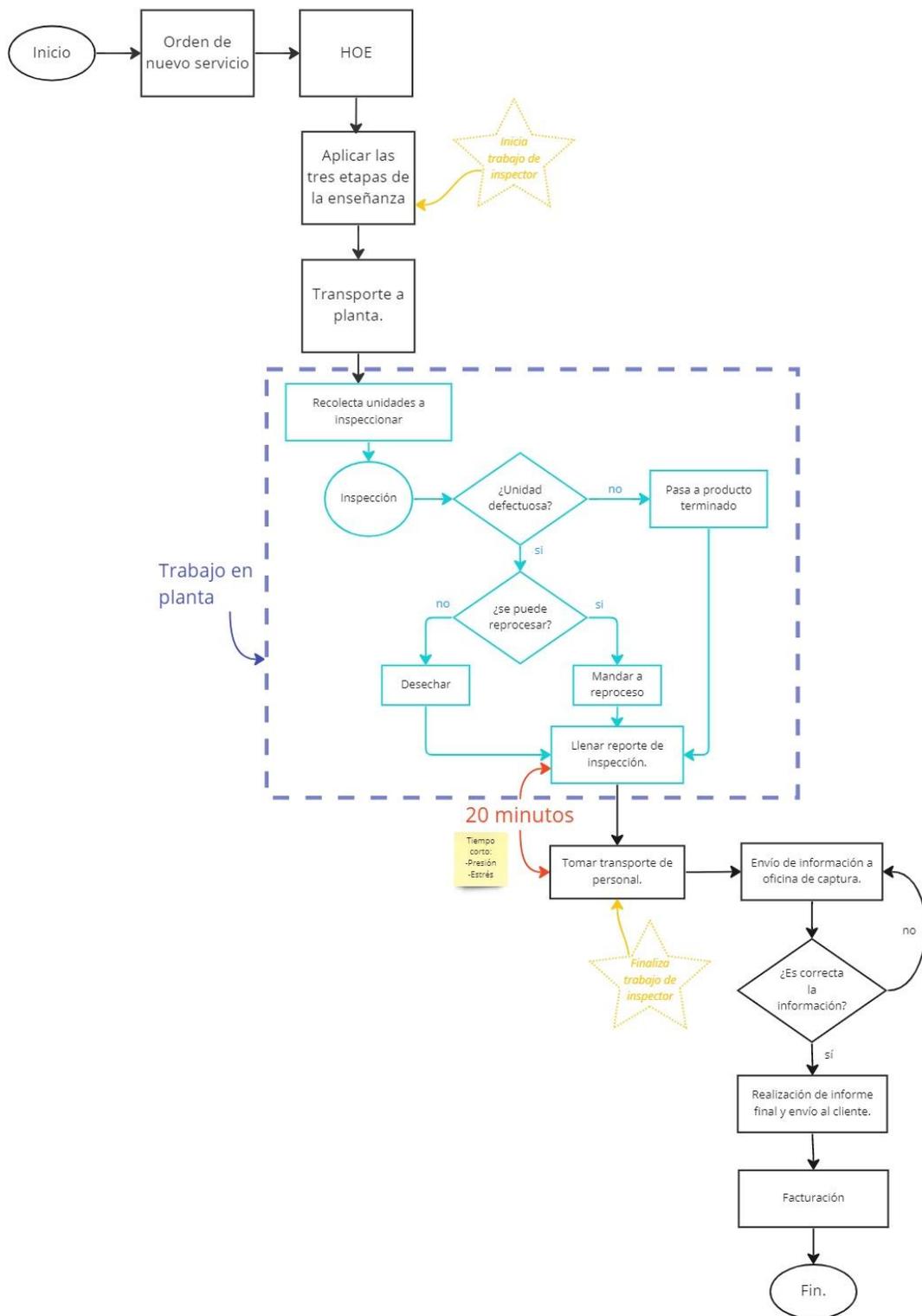
*Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de control de la calidad. Fuente: Elaboración propia, 2022.*

El desarrollo de la actividad de inspección mantiene su propio flujo, el cual le corresponde en este caso a dos entes, la empresa que contrata y QAS, ya que principalmente este tipo de servicios son requeridos ante la presencia de alguna problemática dentro de las organizaciones, y cuando el servicio es finalizado por QAS, la empresa que contrata aún tiene como tarea investigar la causa raíz dentro de sus propios procesos. El reporte de inspección final es la herramienta necesaria para que la empresa llegue a realizar un análisis bien enfocado de las causas de dichas problemáticas.

Las acciones de QAS durante este proceso de aseguramiento de la calidad, en lo que concierne a la actividad realizada en planta por parte del equipo, comienzan justo cuando ya están recolectadas las unidades a inspeccionar y finalizan una vez que se entregan los reportes de inspección a la oficina de captura de QAS, que es lo delimitado por el rectángulo en el diagrama anterior, lo que está fuera de esta delimitación corresponde a acciones por parte de la empresa que contrata los servicios de QAS.

Entonces en un diagrama que conjunte el flujo operativo de QAS, con el funcionamiento interno general de la empresa quedaría como el de la figura 10.

Los reportes de inspección conforman la mayor parte del producto que se le vende a los clientes de QAS, ya que en ellos se vacía la información necesaria para conformar un informe final de inspección, mismo por el que el cliente está dispuesto a pagar. El proceso se cobra por horas, por lo que el tiempo entre la finalización de la inspección y el llenado del reporte de inspección, es tiempo que el cliente no está dispuesto a pagar. A parte, este es el momento de cierre de actividades por parte del inspector, por lo que hay dos factores que juegan con ello: la presión y el estrés para alcanzar el transporte que los acerca a sus domicilios, factores que pueden estar involucrados con la causa raíz de la problemática.



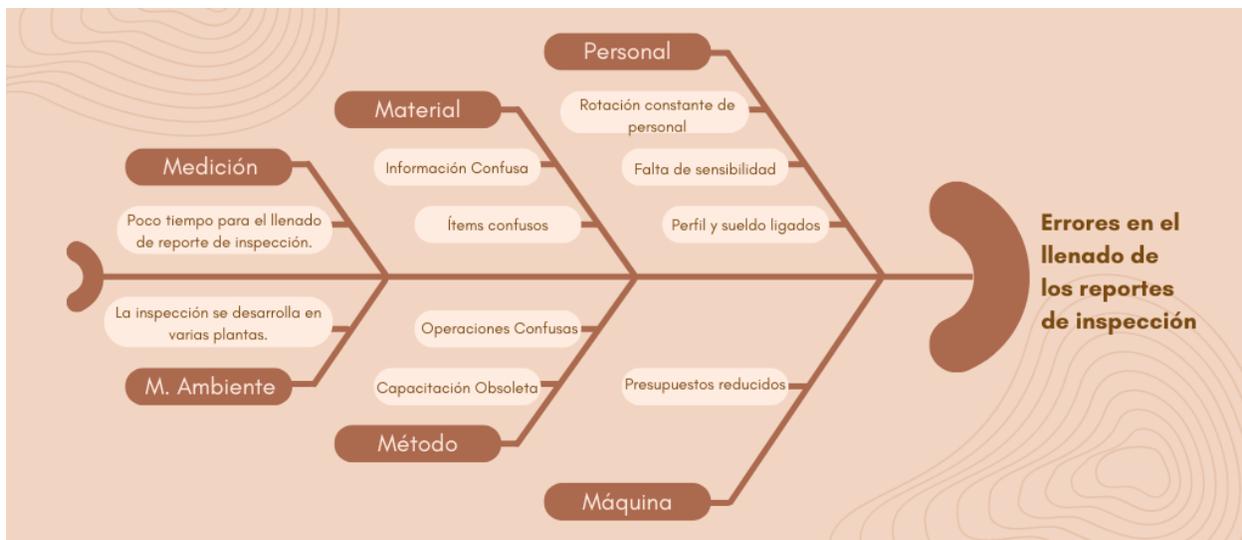
miro

Figura 10. Diagrama de flujo fusionado. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Diariamente se entregan a las oficinas de captura un promedio de 260 formatos de reporte de inspección para ser vaciados en otro formato que agrupa el trabajo diario de los inspectores en las plantas a las que acuden a realizar las acciones propias del servicio.

Como ya se mencionó en reiteradas ocasiones, dentro del proceso de actividades relacionadas con la inspección de piezas, se encuentra el llenado de los reportes, este llenado no es más que ir vaciando la información que se extrae al realizar la revisión de los lotes de piezas.

Para poder llegar a establecer nuestra problemática y nuestros objetivos generales y específicos, se realizó un análisis de las principales causas de problemas (Ishikawa) en el área de operaciones; posterior a identificar las principales causas, se realizó el Diagrama de Pareto, estos dos gráficos contienen datos cualitativos y cuantitativos.



*Figura 11. Diagrama de Ishikawa QAS. Fuente: Elaboración propia, 2022.*

En el diagrama podemos observar cómo la mano de obra o las personas, como factor necesario para las operaciones de QAS, presenta un listado mayor de causas probables del problema; en conjunto con método y medición, se puede establecer que la posible

causa raíz de la problemática gira principalmente a estas tres variables, misma que puede incluso reducirse a la manera de hacer las cosas.

Si bien, una empresa no puede depender totalmente del factor humano, sí es clave para el desempeño y buen funcionamiento de las operaciones, pero no se puede depender totalmente de él. Por esta razón, se crean instrumentos de estandarización de operaciones, que permiten atacar esta situación y prevenir el colapso de las organizaciones.

Para atacar la causa raíz hay que revisar los tiempos designados a los inspectores para realizar la actividad del llenado de reporte de inspección, como medida para la variable método, en conjunto con el análisis de proceso de capacitación, ambiente laboral de la empresa y diagramas de proceso.

### **Medir**

La segunda etapa del desarrollo de la metodología DMAIC es “medir”, aquí se establecen las variables cualitativas y cuantitativas que afectan el desarrollo del proceso. Para ello se presenta a continuación el Despliegue de la función de calidad o QFD, el cual nos proporciona un panorama completo acerca de lo que le interesa obtener al cliente de nuestro servicio, de cómo podemos cumplir esas expectativas y una valoración actual de la competencia:



Para desplegar los qué's o expectativas del cliente sobre el servicio, así como las demás características que lo componen (cómo's y análisis competitivo), se realizó un análisis entre el señor Antonio, jefe de operaciones, dos personas más pertenecientes al grupo QAS y la residente involucrada. Dicho análisis se plasmó en conjunto con la metodología de lluvia de ideas, en dónde con base a preguntas como: ¿qué espera obtener el cliente de nuestro servicio? Y ¿cómo es posible ofrecerle al cliente un buen servicio? Fueron surgiendo los componentes necesarios para formar el listado de requisitos del cliente y requisitos técnicos.

Tabla 2. Expectativas y requisitos. Fuente: Elaboración propia, 2022.

<p><b>QUÉ's - Expectativas del cliente</b> ¿Qué espera obtener el cliente de nuestro servicio?</p>	<p><b>COMÓ's - Requisitos Técnicos</b> ¿Cómo es posible ofrecerle al cliente un buen servicio?</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Después se establecieron correlaciones entre los requisitos técnicos, es decir, cómo se afectaban entre ellos, estableciendo tres ponderaciones para tal causa, positiva cuando la relación entre ambas características es de beneficio para ambas; negativa que se aplica cuando la característica afecta directamente a la otra, es decir, sin una la otra no se puede llevar a cabo; y finalmente la no existencia de correlación, que se aplicó cuando ninguna de las características tenían qué ver una con la otra.

También se establecieron las relaciones entre los requisitos del cliente vs. Los requisitos técnicos. En esta parte se toman en cuenta cuatro ponderaciones, relación fuerte equivalente a 9, relación moderada equivalente a 3, relación débil equivalente a 1 y no existe relación que equivale a 0. Las relaciones se fueron estableciendo una por una dependiendo el nivel de relación entre las características del cliente con las características técnicas.

Además, se agregan otros elementos como la dirección de mejora con la cual se decide si el requisito técnico necesita maximizarse, minimizarse o si es el objetivo del diseño. Se pueden observar algunos gráficos de apoyo en la parte izquierda, en dónde se

muestra la característica del servicio más importante, la que recibe más porcentaje, y la menos importante la que tiene un porcentaje muy bajito, así como también los porcentajes que muestran la importancia de los requisitos técnicos expuestos en la parte inferior.

Como último paso de construcción, se realiza un análisis de la competencia, en dónde se analizan a los competidores del ramo, en este caso fueron tres empresas, para mostrar un panorama completo y actual de cómo se encuentra QAS México hoy en día. Las comparativas expuestas entre competidores fueron obtenidas de datos cuantitativos de expedientes QAS con información protegida. También se incluyen algunos gráficos en dónde se observa el comportamiento entre la competencia del lado derecho y en la parte inferior, por ejemplo en el caso de las expectativas del cliente, se puede observar que la línea de QAS se encuentra un poquito debajo de la competencia en la mayoría de los puntos, lo cual valdría la pena analizar individualmente y proponer objetivos de mejora para poder posicionarnos a nivel de la competencia, o si se busca ser más ambicioso, poner a QAS en un nivel 5 de servicio, ya que el 1 es visto como un nivel bajo y el 5 el máximo nivel de calidad en el aspecto a analizar.

A través del análisis de calidad, se observa que la capacitación del personal es el requisito técnico fundamental para ofrecer el servicio, ya que tiene el porcentaje más alto el 19%, seguido de la eficiencia del personal con el 16%. Cabe señalar que capacitación y eficiencia son dos aspectos que van de la mano pero que son muy diferentes a la vez, se puede tener un personal muy bien capacitado pero que no es eficiente, o viceversa, pero cuando se tienen las dos características al mismo tiempo se puede obtener la excelencia en calidad del servicio.

El diagrama anterior muestra que la capacitación del personal es un punto fundamental de armonía para el buen desarrollo de las expectativas del cliente y los requisitos técnicos, además de que tiene correlaciones negativas y positivas con la mayoría de los otros requisitos técnicos. Por ejemplo, para el cliente lo más importante del servicio es obtener una información confiable clara y transparente, la cual se logra a través de una

capacitación de personal y una eficiencia del equipo de trabajo, además de la constante supervisión. Así mismo, también se muestra una fuerte relación de estos aspectos técnicos con la entrega rápida, fiable y precisa del servicio. Como se puede observar todo va de la mano.

También hay que señalar que la problemática expuesta anteriormente y existente en la empresa es la eliminación de errores en el llenado de reportes de inspección, lo cual toma un sentido bastante importante dentro del análisis del QFD, ya que la eliminación de errores en los formatos se puede resolver con la capacitación del personal como posible alternativa, además de incluir el aumento de eficiencia por parte de los inspectores, así como la supervisión constante del servicio. Por lo que el objetivo del presente proyecto girará en torno a la capacitación de personal, como la clave de la solución de problemas.

Para poder tomar alguna acción de resolución de problemas, es necesario focalizar en dónde se encuentra el problema, por ello, tomando en cuenta una base de datos mostrada anteriormente (*figura 2*) se realizan dos diagramas de Pareto, el primero con base a la planta en dónde se cometen más errores de inspección para el llenado de formatos, y el segundo basado en el tipo de error más recurrente.

En la tabla 3 se muestra un listado de las plantas en las que QAS México ofrece sus servicios de inspección, y en la columna derecha el número de errores que ha presentado cada planta en sus reportes de inspección. Cabe señalar que hay dos factores clave para el número de errores: el primero es la extensión del servicio, y el segundo la cantidad de personal, estas dos cuestiones definirán el número de reportes de inspección, por lo tanto, entre más reportes haya, mayor es el riesgo para equivocarse.

Tabla 3. Errores clasificados por planta. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Planta	Errores	Planta2	Planta3
<b>Donaldson</b>	<b>55</b>	Minth	7
<b>Tenneco</b>	<b>42</b>	Nissan A2	7
<b>Donaldson 2</b>	<b>40</b>	Sensata	7
<b>Nissan Ensamble</b>	<b>16</b>	Donaldson BS	6
NTN	14	Doiter	5
TFMetal	14	Agroin	4
Compas	11	Bodega QAS	4
Marelli PIVA	9	Tachi-s	4
Marelli SF	9	Unipres	3
Donaldson 3	8	APRC Nissan	2
Exedy	8	Howa	1
		<b>TOTAL</b>	<b>276</b>

Como se puede observar, en el mes de julio del presente 2022, se han detectado 276 errores por el área de captura en el llenado de los reportes de inspección, de los cuales según el diagrama de Pareto mostrado en la *figura 13*, la mayoría de los errores se comete por el personal que trabaja en la planta de Donaldson con 55 errores, Tenneco con 42 errores, Donaldson 2 con 40 errores y Nissan Ensamble con 16 errores; por lo que estas plantas se catalogan como el foco del problema con un 55% del total de errores cometidos en el mes, más de la mitad, y muestran en dónde tenemos que colocar el mayor esfuerzo y la prioridad para el aumento y constancia de capacitación del personal de inspección.

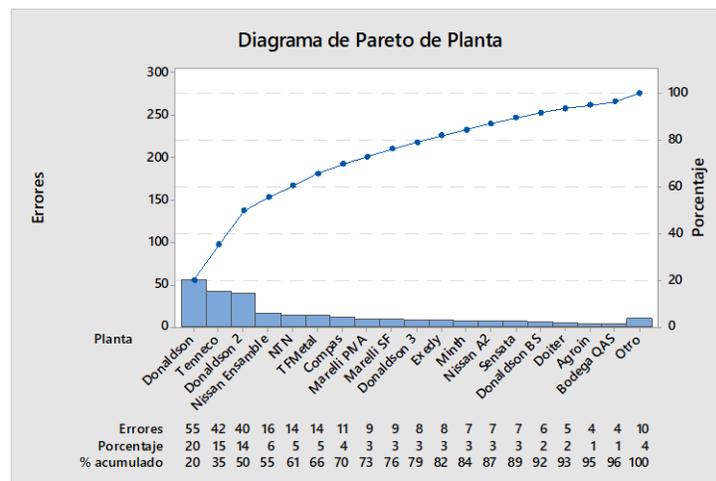


Figura 13. Diagrama de Pareto por planta. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Es importante saber de qué tipo es el error para poder realizar énfasis especial en cuál es el área del reporte que genera mayor problemática, por ello en la tabla 4 se muestra el número de errores clasificados por tipo, cometidos en el mes de julio.

Tabla 4. Errores clasificados por tipo. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tipo de error	Errores	Tipo de error	Errores
<b>Firma</b>	<b>54</b>	Planta	8
<b>Defecto</b>	<b>46</b>	Tiempo Invertido	8
<b>Piezas</b>	<b>33</b>	Fecha	8
<b>Cliente</b>	<b>29</b>	Clave	7
<b>Nombre de parte</b>	<b>24</b>	Formato de entrega de RI	6
<b>No. de parte</b>	<b>20</b>	Horas	6
Ran	14	Turno	3
Error pág.	10	<b>TOTAL</b>	<b>276</b>

En la *figura 14* se puede observar el correspondiente diagrama de Pareto, en dónde claramente se ve que el error de tipo firma presenta una frecuencia de 54 veces en el mes, representando el 20% del total de errores, en conjunto con errores de tipo: defecto, piezas, cliente, nombre de parte y No. De parte, representan el 75% del total, por lo tanto, estos tipos de errores son los que se tienen que atender con mayor atención a la hora de capacitar al personal, además de investigar porqué son de mayor complejidad para los inspectores.

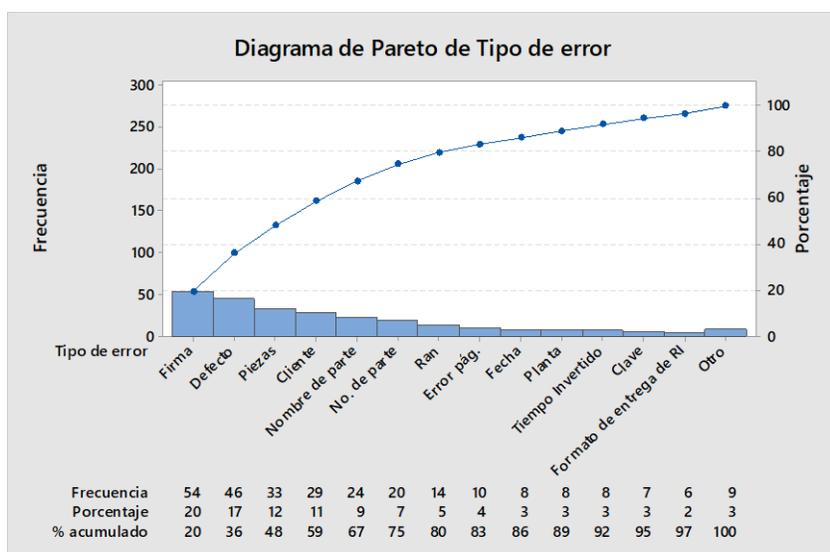


Figura 14. Diagrama de Pareto por tipo de error. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Retomando, las plantas prioritarias a analizar son: Donaldson, Tenneco, Donaldson 2 y Nissan Ensamble. Principalmente poniendo mayor atención en los errores de tipo: firma, defecto, piezas, cliente, nombre de parte y número de parte.

## Analizar

Para poder medir los resultados es necesario establecer los KPI's o métricas necesarias para alcanzar nuestros objetivos.

### 3.1 Indicadores.

Los KPI's más importantes son:

- *Desempeño de los inspectores:* es cumplir con los requerimientos del perfil de contratación para el trabajo desarrollado. El instrumento para medirlo es el reporte de errores que entrega el departamento de captura mensualmente a los jefes de operaciones (*figura 15*).

FORMA DE ERRORES IDENTIFICADOS INTERNOS		ERRORES MENSUALES EN RI JULIO 2022														
	CLAVE	CLIENTE	DEFECTO	FECHA	FIRMA	FORMATO DE ENTREGA A DE BI	HORAS	NOMBRE DE LA PARTE	N.º DE PARTE	ERRORES PAG	PIEZAS	PLANTA	BAN	TIEMPO INVERTIDO	TURNO	TOTAL
DONALDSON C.D	0	3	7	1	0	0	0	11	9	0	3	0	1	0	0	55
TENNECO	2	0	0	1	29	1	0	0	0	0	5	0	1	1	2	42
DONALDSON 2	0	15	10	0	8	0	0	3	0	0	3	1	0	0	0	40
NISSAN ENSAMBLE	2	0	7	1	0	0	1	0	2	0	3	0	0	0	0	16
NTN	0	0	4	1	0	0	0	4	4	0	0	1	0	0	0	14
TFMETAL	0	1	2	0	2	2	1	1	1	0	4	0	0	0	0	14
COMPAS	1	1	0	0	1	0	3	0	0	2	3	0	0	0	0	11
MARELLI PIVA	0	7	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
MARELLI SIF	0	0	6	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
DONALDSON 3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	8
EXEDY	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	8
MINTH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7
NISSAN A2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	7
SENSATA	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	7
DONALDSON BODEGA SUR	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6
DOTER	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	5
AGROIN	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4
BODEGA QAS	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
TACHI-S	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
UNIPRES	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3
APRC NISSAN	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
HOWA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>8</b>		

Figura 15. Errores mensuales Julio 2022. Fuente: QAS México, 2022.

En otra tabla se lleva registro de quién cometió los errores y de qué tipo. Para aumentar el desempeño, la empresa otorga incentivos económicos de asistencia, puntualidad, y para el caso específico de los inspectores, la ausencia de errores en sus formatos de inspección también se convierte en un bono económico para incentivar el buen desempeño de su trabajo.

- *Desempeño del gerente de operaciones:* al igual que el anterior, es cumplir con los requisitos del puesto de trabajo, además de que este puesto conlleva una mayor responsabilidad, ya que, de una buena supervisión y liderazgo, depende el desarrollo de un equipo de trabajo de excelencia.

El instrumento para medirlo es una base de datos que califica al supervisor en cuanto al desempeño de los integrantes de su equipo de trabajo, si su equipo tiene un bajo índice de rotación, y además presenta un buen desempeño, significa que el supervisor realiza un buen trabajo.

- *Rotación de personal:* se presenta cuando el personal renuncia o es despedido. El instrumento de medición es una base de datos en la cual se lleva un registro de bajas y altas de personal. Además, se calcula también el índice de rotación, es decir, el porcentaje de altas y bajas en relación con el número de empleados en un determinado periodo temporal. Fórmula:

$$\frac{[(\text{Número de bajas en } N + \text{número de contrataciones en } N) / 2]}{\text{empleados el 1 de enero } N} \times 100$$

Tabla 5. Índice de rotación QAS México 2021. Fuente: QAS México, 2022.

<b>Índice de rotación (IR) 2021</b>	
<b>Contrataciones</b>	<b>201</b>
<b>Bajas totales</b>	<b>346</b>
<i>Renuncias</i>	<i>327</i>
<i>Despidos</i>	<i>19</i>
<b>IR 2021</b>	<b>35%</b>
Personal Enero 2021	931
Personal Enero 2022	786

*\*Ciclo final Pandemia COVID-19*

Se toma en cuenta el factor salario, ya que son bajos para los inspectores de calidad, la razón es que la empresa es pequeña, por lo que no puede ofrecer prestaciones más allá de sus capacidades económicas y solamente solventa por el momento las de ley. Otro factor involucrado para un 35% de índice de rotación, es la Pandemia COVID-19, un tema actual que afectó a la sociedad en general.

Se concluye que es un índice alto, por lo que la empresa debe de tomar medidas que giren en torno a la capacitación, ya que el personal está en continuo cambio y quizás no llega a alcanzar un nivel de experiencia suficiente que pueda contrarrestar la problemática de presencia de errores en el llenado del reporte de inspección. Por otra parte, un buen ejercicio inicial de capacitación puede satisfacer las necesidades de la empresa en cuanto al desenvolvimiento de personal, específicamente en el área de inspección.

Con los anteriores KPI's se puede medir bien la problemática actual para el correcto llenado de reportes de inspección, ya que, si medimos el desempeño del personal, automáticamente se estará evaluando la eficiencia de la capacitación. Por otra parte, si medimos el desempeño del supervisor, se incluye la eficiencia del equipo de trabajo y la

presencia de un buen ambiente laboral, lo que también se relaciona directamente con el índice de rotación de personal.

### 3.2 Análisis del perfil de inspector QAS México.

El personal es el recurso más importante, por ello la formación es indispensable para ejercer funciones como la de inspección de calidad, ya que el factor humano desempeña un papel muy importante para la empresa, como se mencionó en la etapa de analizar como conclusión del diagrama de causa raíz. De ellos depende reducir el riesgo de errores, es por ello por lo que se propone la alternativa de la revisión y mejora del plan estratégico de implementación para la capacitación de personal.

La formación es un proceso que se diseña, por lo tanto, intervienen una serie de elementos que fijan las pautas para la acción y seguimiento de este proceso. Como primer avance, se realiza la revisión del perfil de contratación de inspectores de calidad, ya que ellos son el elemento principal relacionado con la causa raíz, retomando a su vez la conclusión y medida propuesta después del análisis del diagrama de Ishikawa, de la problemática para evitar los errores en los formatos, dicho perfil se encuentra completo en los anexos a este documento.

PERFIL DEL PUESTO:					
<b>EDAD:</b> MINIMA: 18 MAXIMA: 55	<b>SEXO:</b> Indistinto	<b>ESTADO CIVIL:</b> Indistinto	<b>ESCOLARIDAD:</b> Primaria o Leer y escribir	<b>EXPERIENCIA:</b> N/A	<b>OTROS IDIOMAS:</b> N/A

*Figura 16. Perfil del puesto para inspector de operaciones. Fuente: QAS México, 2021.*

Del análisis del perfil se puede concluir que existen ventajas ante el requisito “escolaridad”, por ejemplo, el personal es materia disponible para la adquisición de nuevos conocimientos, de igual manera conlleva sus limitantes, lo que quiere decir que se tendrán que establecer estrategias de capacitación que se ajusten a las necesidades del perfil escolar de los futuros inspectores de QAS.

No es considerado factible modificar el perfil del puesto, ya que la inclusión y fomento a la generación de oportunidades para todos y todas, es materia de importancia social.

A continuación, se desarrolla un análisis modal de fallas y efectos para identificar y prevenir los modos de falla en el proceso. Para ello, se evaluó el Número de Prioridad de Riesgo (NPR) que incluye los valores de severidad (s), probabilidad de ocurrencia (o) y probabilidad de no detección (D).

### 3.3 Análisis de Modo de Falla y Efecto (AMEF).

En el anexo de AMEF se pueden consultar los niveles de severidad de falla o defectos. Estos valores van del 1 al 10 según los criterios mostrados en la tabla. Además, se muestran también los valores de nivel de detección donde se asigna un puntaje del 1 al 10 según el nivel que tiene fallo para ser detectado por el cliente. Asimismo, en este anexo se pueden encontrar los valores de probabilidad utilizados y sus criterios para ser asignados. La puntuación asignada para estos va del 1 al 10 según la probabilidad de ocurrencia de la falla.

Finalmente, en la tabla 6 se puede observar el resultado a evaluar por el AMEF, mismo que muestra las fallas relacionadas para el llenado de informes de inspección. Es por esto, que se deben plantear acciones correctivas y preventivas para evitar este modo de falla. En el análisis se propone determinar la mejora en el formato del reporte de llenado de llenado de inspección, generar un plan estratégico de capacitación constante a inspectores y líderes supervisores del proceso, propuestas que serán desarrolladas en la siguiente fase de la metodología DMAIC.

Tabla 6. AMEF. Fuente: Elaboración propia, 2022.

OPERACIÓN FUNCIÓN	REQUERIMIENTO	MODO DE FALLA	EFFECTO DE FALLA	SEVERIDAD (s)	CAUSAS DE FALLA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (g)	CONTROLES ACTUALES PARA LA PREVENCIÓN	CONTROLES INTERNOS PARA LA DETECCIÓN	PROBABILIDAD DE NO DETECCIÓN	NPR	ACCIÓN CORRECTIVA
Llenado de informe de inspección	Información correcta en el llenado manual del reporte de inspección.	Información errónea en resultados entregados al cliente.	Pérdida de confiabilidad por parte del cliente.	7	Poco tiempo de llenado del reporte de inspección.	2	Capacitación y adiestramiento del personal.	Visual por capturista	8	112	
					Dudas a la hora del llenado del reporte.	2			8	112	
		Retrabaja en oficinas de captura.	Retraso en entrega de información al cliente.	6	Información en reportes de inspección dudosa.	8			8	384	Mejora en el formato de llenado de inspección. Plan de capacitación constante a inspectores y supervisores.
		Tiempo de entrega de resultados tardíos a cliente.		6		2		5	60		

La tabla 7 muestra la evaluación correspondiente de los niveles de NPR, que sustenta por qué se deben de tomar acciones inmediatas, ya que un NPR de 384 significa la probabilidad de un riesgo de falla medio para el proceso.

Tabla 7. Evaluación del NPR para el AMEF. Fuente: Elaboración propia, 2022.

NPR	Alto Riesgo de Falla	Riesgo de Falla Medio	Riesgo de Falla Bajo	No Existe Riesgo de Falla
	500 - 1000	125 - 499	1-124	0

### **Mejorar**

En la etapa anterior se encontraron las causas que originan los problemas para el llenado de reportes de inspección. Con base en estos resultados la presente etapa detalla las propuestas de mejora en el proceso. A continuación, se propone el uso del método de las 5's, la estandarización de procesos mediante la implementación de procedimientos y un plan de capacitación de personal.

#### 1.1. Implementación 5's

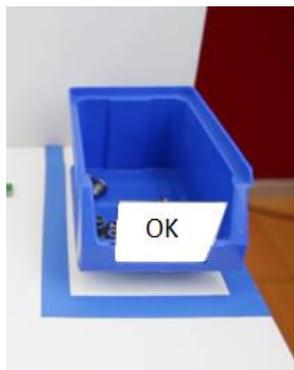
Con el objetivo de lograr un ambiente y desarrollo del trabajo agradable, ordenado y limpio, además de mejorar la calidad del servicio que realiza la empresa, se aplicó la

metodología de 5's en el proceso de inspección, de esta manera se pueden controlar factores como tiempo extra que puede surgir para dejar limpia el área de trabajo cuando no se cuida este aspecto, aumentando con su limpieza constante la organización del proceso y promoviendo el ahorro y optimización de tiempo.

Se debe de tener en cuenta que en cada empresa a la que se va a realizar la inspección, la organización podría variar según su espacio y requerimientos, pero se toma esta metodología de manera generalizada, dejando a criterio de los gerentes de operación la decisión de situaciones particulares.

Cabe señalar que esta metodología se encuentra también en el plan de capacitación estratégico que sigue a continuación, ya que se consideró pertinente dar la inducción necesaria a los trabajadores sobre esta herramienta y sus beneficios.

- I. SEIRI (Seleccionar): Durante esta etapa se identificaron y seleccionaron los elementos que pueden ser utilizados durante el proceso o que sobran en el área, enseguida se tomaron las siguientes acciones:
  - a. Se etiquetaron con cinta azul cielo todas las herramientas e instrumentos de medición pertenecientes a QAS.
  - b. Se etiquetaron las bandejas con su respectiva función. Por ejemplo: "OK", "Reproceso" y "Scrap".



*Figura 17. Bandeja OK. Fuente: Edición propia, 2022.*

- c. Se retiraron del área cosas innecesarias para la inspección.

- II. SEITON (Organizar): En esta etapa se organizaron los elementos seleccionados previamente, para ello se planteó:
- El conjunto de herramientas etiquetadas con cinta azul se colocó y acomodó en un estante asignado exclusivamente para herramientas e instrumentos de medición.
  - Las bandejas se colocaron cerca de la estación de trabajo para utilizarlas en caso de requerirse durante las inspecciones.
  - Se realizó una delimitación de los espacios con cinta azul en mesa, la cual debe de cumplir con los requisitos ergonómicos para trabajar de pie, la delimitación debe de ser pensada para que el inspector pueda acceder a las piezas, instrumentos y documentación sin esfuerzos extraordinarios.



*Figura 18. Mesa y pizarra de trabajo 5's. Fuente: (ANOVA, 2016).*

- Se realiza una delimitación de los espacios con cinta amarilla en pisos para identificar el área de trabajo, ya que de esta manera se garantiza que se cuenta con el espacio suficiente para los movimientos del operario sin riesgos de accidentes, pensados en la productividad.



*Figura 19. Área de trabajo 5's. Fuente: (ANOVA, 2016).*

- III. SEISO (limpiar): Esta etapa consiste en proceder a la limpieza del área de trabajo, para ello:
- Se realizó limpieza retirando polvo o suciedad de máquinas, mesas, estantes, bandejas, herramientas, etc.
  - Luego se llevó a cabo la limpieza de pisos.
  - La iluminación del espacio de trabajo debe de ser la adecuada para no afectar la vista del inspector y que pueda realizar su trabajo satisfactoriamente, es por ello por lo que se revisó la iluminación de los espacios también realizando limpieza de lámparas.



*Figura 20. Iluminación de trabajo 5's. Fuente: (ANOVA, 2016).*

- IV. SEIKETSU (estandarización): el procedimiento anterior se realizó utilizando la siguiente hoja de verificación:

Tabla 8. Hoja de verificación 5's. Fuente: Elaboración propia, 2022.

HOJA DE VERIFICACIÓN 5's		
Responsable 5's:		
Fecha:	Turno:	Revisó:
<i>Aspecto a corroborar:</i>	BIEN	MAL
Acomodo y orden de herramientas		
Acomodo y orden de bandejas		
Limpieza de superficies y herramientas		
Limpieza de pisos		
Verificación visual de fuentes de iluminación		
<i>Observaciones:</i>		

Dicha verificación se realiza diariamente de manera rápida al finalizar la inspección con la finalidad de que el espacio de trabajo otorgado por la empresa, o bien, el espacio de trabajo del almacén de QAS en dónde también se realizan inspecciones de material, se encuentren en un estado óptimo, consiguiendo a su vez que se tenga un ambiente agradable para los trabajadores con un proceso productivo y organizado que busca mejorar la calidad del servicio.

El responsable se determina según el rol de trabajo y es quién realiza la verificación después de que los inspectores se encargaran de mantener la metodología de las 5's en su espacio de trabajo.

- V. SHITSUKE (seguimiento): Durante esta etapa se busca dar seguimiento a los pasos antes realizados y fomentar el compromiso de los trabajadores involucrados. Con dicho fin, se dio una plática de cinco minutos en planta antes de empezar con las inspecciones, breve, rápida y concisa, motivando a los empleados y recordando que la aplicación de 5's también contribuye a su seguridad.

## 1.2. Plan de Capacitación al Personal

Además de establecer medidas que proporcionen una seguridad de evitar fallas o errores, también es indispensable contar con un plan de capacitación del personal, ya que el factor humano es clave para la mejora. Se enfatiza que también se capacitará a los supervisores líderes del proceso de inspección para obtener mejores resultados.

Actualmente la capacitación en QAS México se realiza por medio de un video, mismo que tiene una duración de dos horas, en dónde se explica qué es QAS México, a qué se dedica, una breve historia junto con la mención de su misión, visión, valores, políticas y certificaciones, un recorrido por la empresa. Enseguida se muestra qué es la calidad, ya que es el principal enfoque del servicio, en qué consisten las labores en QAS, la reglamentación interna y externa; luego explica cuál es el papel del inspector, qué conocimientos y habilidades debe de tener, describe su puesto de trabajo, y algunos casos que puede encontrar durante el trabajo en planta.

Ya entrados en materia, relata qué debe de hacer un inspector de calidad y que no debe de hacer, cuáles son sus tareas diarias, quién es su jefe inmediato y habla de una rutina de trabajo general. Al final explica cómo se realiza el llenado de los reportes de inspección. Todo se da a conocer a través de un recorrido por las instalaciones y con apoyos visuales referentes a lo que se está hablando.

A través de ello se detecta la necesidad de implementar una actualización de la metodología de inducción para ser parte del equipo de QAS. Por esa razón es muy importante tratar la problemática del llenado de los reportes de inspección desde un punto de partida inicial, la primera capacitación del personal.

La capacitación es un proceso fundamental e indispensable para lograr cambios de actitud y conducta en el personal de QAS México; para ello, se hace necesario contar con un proceso de capacitación sistematizado que, a partir de un ejercicio diagnóstico permita cubrir las necesidades específicas, congruente con los objetivos y metas

institucionales. Que además solucione la problemática actual existente con el llenado de los reportes de inspección.

Es necesario garantizar la calidad de los procesos de capacitación al personal, ya que de ello depende evitar el modo de falla potencial analizada anteriormente en el AMEF. Por tal motivo, se hace necesario establecer un manual que describa las normas del proceso de capacitación, con el propósito de sustentar un plan estratégico de capacitación, priorizando la actividad del llenado de reportes de inspección y mejorando la supervisión constante del proceso, para fortalecer el recurso humano de la organización.

#### 4.2.1 Manual de Capacitación

Objetivo General:

- ❖ Que el departamento de recursos humanos utilice este manual como única base para la ejecución de las etapas del proceso de capacitación.

Objetivos específicos:

- ❖ Lograr la estandarización del proceso de capacitación, a través de las redes de capacitación permanente.
- ❖ Permitir la retroalimentación constante para el enriquecimiento del proceso de capacitación constante.

Derechos y obligaciones de los trabajadores:

1) Derechos:

- a) Tienen derecho a acceder a las capacitaciones.
- b) Recibir resultado de su evaluación o certificación según sea el caso.
- c) Presentar constancias que acrediten su capacitación en concursos de promoción.
- d) Recibir la capacitación necesaria para desempeñar el puesto a laborar o en el que se encuentra actualmente laborando.

2) Obligaciones:

- a) Ajustarse y cumplir con la programación de actividades para su capacitación.

- b) Contar con el antecedente académico establecido dentro del perfil de puesto a desarrollar.
- c) Asistir en tiempo y forma a las capacitaciones.
- d) Desempeñarse con eficiencia dentro de los cursos o programas de capacitación.
- e) Conservar el orden, respeto y cordialidad durante la impartición de actividades.
- f) Presentar las evaluaciones correspondientes.
- g) Aplicar los conocimientos adquiridos y difundirlos si se requiere en su ámbito laboral.
- h) Permitir copia de constancia (en caso de existir) a la coordinación administrativa para incorporación a su expediente y
- i) Observar los lineamientos que se establezcan al respecto.

Términos para considerar:

1. La actualización es el enfoque principal de la capacitación, ya que tiene como objetivo estar innovando constantemente en conocimientos y procesos según la temporalidad y necesidades actuales de la sociedad y la organización.
2. Una agenda de capacitación será la herramienta necesaria para ordenar y seleccionar temas prioritarios, dosificar tiempos y personal objetivo para capacitación completa y constante.
3. El proceso de capacitación tiene como propósito desarrollar habilidades, destrezas, actitudes y valores para llevar a cabo una acción o desempeñar la función necesaria para la organización.
4. La complementación es un modo de la capacitación que proporciona habilidades, destrezas y actitudes necesarias para preparar a los trabajadores a alcanzar niveles óptimos y constantes de desempeño. Además de ser la principal herramienta para utilizar y contrarrestar la rotación constante de personal y los factores involucrados.
5. La detección de necesidades de capacitación será foco de atención principal durante el desarrollo de esta, así como también durante el ejercicio de la función.

6. La estrategia de enseñanza y aprendizaje tiene que ser variada, congruente, incitadora de la proactividad, de vanguardia y sobre todo adaptada a las necesidades del perfil del puesto de trabajo a ocupar.
7. La persona responsable de capacitar es denominado facilitador, es el responsable para ejecutar el proceso de enseñanza y deberá estar continuamente actualizado en temas pedagógicos con enfoque desde una enseñanza inicial, así como también de todo lo que concierne a la organización.
8. El instrumento de evaluación principal para el éxito del proceso de capacitación será la minimización de los resultados de las gráficas en cuanto a los niveles de errores mensuales.

Proceso:

El proceso de capacitación se compone por seis etapas que conforman y aseguran la estandarización y una capacitación de calidad. Enseguida se muestra el círculo de la capacitación:



*Figura 21. Círculo de la capacitación. Fuente: Elaboración propia, 2022.*

1. Etapa de Diagnóstico: Consiste en aplicar instrumentos de evaluación a los individuos, dichos instrumentos permitirán obtener resultados a partir de los cuales se podrán tomar decisiones de planificación y estrategias para cubrir las necesidades de capacitación. También son considerados en esta etapa los indicadores.
2. Etapa de Planificación: Aquí se plasman, a través de la esquematización, los lineamientos necesarios para establecer actividades de capacitación con la finalidad de cubrir las necesidades del perfil a ocupar y las evaluadas en la etapa de diagnóstico. La siguiente figura muestra un flujo de proceso de capacitación:



*Figura 22. Flujo de capacitación. Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Las prioridades para el desarrollo de la capacitación a tomar en cuenta están basadas en los resultados obtenidos durante el diagnóstico o indicador para el proceso de capacitación. Se priorizan las necesidades de QAS vinculadas con una realidad actual.

3. Etapa de Programación: Establece fechas y tiempos para llevar a cabo la capacitación.
4. Etapa de Ejecución: Se lleva a cabo el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, utilizando las herramientas, materiales y estrategias necesarias para dicho fin. Los tiempos de capacitación pueden ser:
  - a. Capacitación inicial. El objetivo es introducir al individuo a la organización, generar una conciencia de pertenencia y prepararlo para la actividad a desempeñar.
  - b. Capacitación de motivación y reforzamiento. Tiene como prioridad mantener un estándar de calidad en el conocimiento de los individuos sobre

aspectos importantes de su función, además de reforzar el sentido de pertenencia y dejar en claro la importancia que tiene para la organización.

- c. Capacitación inmediata ante alerta de indicador. La finalidad es atender urgencias ante indicadores de riesgo para la organización y preparar lo mejor posible al personal para evitar el modo de falla.
  - d. Capacitación de actualización. El proceso de capacitación se encuentra en mejora continua por lo que también es considerado prioridad actualizar al personal ante cualquier innovación en el servicio que ofrece QAS México, de esta manera se mantiene una calidad que perdura a través del tiempo.
5. Etapa de Supervisión y Seguimiento: Se realiza una supervisión durante el desarrollo de la capacitación para verificar que la capacitación cumple con los lineamientos establecidos y la requisición y objetivos por los que se programó inicialmente. También se determina el impacto a través de cambios cualitativos y cuantitativos en la presentación del servicio de QAS para determinar si se cumplieron dichos objetivos y de esta manera obtener una retroalimentación acertada.
6. Acreditación / Certificación: Es el final del proceso de capacitación, que tiene como finalidad extender las evaluaciones o constancias pertinentes al participante.

#### Descripción de formatos:

Tabla 9. Formatos para la capacitación. Fuente: Elaboración propia, 2022.

FORMATO	ETAPA	DESCRIPCIÓN DEL FORMATO	CÓDIGO
<b>Plan de Capacitación</b>	Dagnóstico y consulta	Detalla el proceso, objetivos, lineamientos, etapas, etc., de la capacitación. Provee al facilitador de una guía para conducir el evento de capacitación.	QAS-CRH-001
<b>Agenda</b>	Programación	Enumera e indica semanalmente los tipos eventos de capacitación.	QAS-ACRH-002
<b>Programa de Contenidos</b>	Programación, ejecución y consulta	Documento que permite la recopilación de contenidos como: información necesaria de la empresa (historia, visión, misión, valores, etc.), reglamento interno y externo de operaciones, objetivos de la capacitación, estrategias a implementar, recursos, instrumentos de evaluación, entre otros.	QAS-PCRH-003
<b>Lista de Asistencia</b>	Dagnóstico	Registra a los participantes del evento.	QAS-LRH-004
<b>Informe de Capacitación</b>	Ejecución	Se emplea para documentar la capacitación de manera concisa, añadiendo observaciones a través de la capacitación, logros y retroalimentación para las siguientes capacitaciones.	QAS-ICRH-005
<b>Evaluación</b>	Supervisión y seguimiento	Instrumento que evalúa el desempeño de la capacitación.	QAS-ERH-006

#### 4.2.2 Evento Kaizen para la implementación de la capacitación.

La implementación de la prueba de capacitación inmediata ante alerta de indicador de errores en los reportes de inspección, al personal de inspección de calidad, se realiza mediante la aplicación de un evento Kaizen, en el que no se muestran fotografías del proceso ya que en Donaldson no permitieron la utilización de las cámaras de los dispositivos dentro de las instalaciones de la empresa, se realizaron las siguientes actividades:

### 1. PLANEACIÓN

#### a. Oportunidad de mejora propuesta:

Eliminación de errores en el llenado de formatos de inspección.

#### b. Definir el problema:

Al finalizar la jornada laboral en planta los inspectores realizan el llenado de los formatos de reporte de inspección, mismos que se envían por medio del transporte de personal a la planta de QAS para ser posteriormente capturados en las oficinas de la organización. Durante el mes de julio el número de errores que detectaron en oficina de captura fue elevado, por lo que se tomó la decisión de hacer algo al respecto para mejorar el flujo de proceso y prevenir fallas detectadas por el cliente.

#### c. Alcance del proyecto:

La meta es eliminar la presencia de errores o minimizar en su mayoría la entrega de reportes de inspección del equipo de trabajo de Donaldson 2. El objetivo del presente evento es probar la eficiencia de la implementación de una capacitación constante y específica que cumpla con las necesidades de la empresa QAS México para la preparación y crecimiento de su personal.

#### d. Elección del equipo:

- i. Líder: Gerente Operacional Antonio Gómez.
- ii. Apoyo: Líder supervisor del equipo Juan Valdez.



Tabla 11. Tipo de errores Donaldson 2 julio 2022. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tipo de error	Errores	Tipo de error	Errores
<b>Cliente</b>	<b>15</b>	No. De Parte	0
<b>Defecto</b>	<b>10</b>	Tiempo Invertido	0
<b>Firma</b>	<b>8</b>	Fecha	0
<b>Piezas</b>	<b>3</b>	Clave	0
<b>Nombre de parte</b>	<b>3</b>	Formato de entrega de RI	0
<b>Planta</b>	<b>1</b>	Horas	0
Ran	0	Turno	0
Error pág.	0	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

- ii. Preparación del programa de capacitación inmediata ante alerta de indicador, tomando en cuenta la metodología para preparar programas de capacitación (Varios, Guía de Capacitación "Elaboración de programas de capacitación", 2008). En la tabla 12 se encuentra el plan de capacitación utilizado.



Figura 23. Foto capacitación. Fuente: ,2022.

Tabla 12. Plan de capacitación QAS México. Fuente: Elaboración propia, 2022.

		PLAN DE CAPACITACIÓN QAS MÉXICO			QAS-CRH-001
Capitador: Antonio Gómez		Fecha: 8 / 11 / 22		Autorizó (firma):	
INFORMACIÓN DE LOS EMPLEADOS					
Nombre		Edad	Género	Escolaridad	Evaluación (1-10)
1. María de Lourdes Castañeda Durón		34	(H) (M)	Primaria	
2. Cecilia Dávila Losa		23	(H) (M)	Secundaria	
3. José Tomás Saldivar Martínez		28	(H) (M)	Primaria	
4. Iker Gerardo Rivera Sánchez		19	(H) (M)	Secundaria	
5. Alejandro Torres Martínez		37	(H) (M)	Secundaria	
6. José Contreras Guerrero		41	(H) (M)	Secundaria	
7. Juan Valdez Zamora		41	(H) (M)	Preparatoria	
8			(H) (M)		
9			(H) (M)		
10			(H) (M)		
INFORMACIÓN DE LA CAPACITACIÓN					
Tipo	Inicial	Motivación y Reforzamiento	Inmediata ante alerta de indicador (KPI)	Actualización	
Objetivo	Eliminar los errores en los formatos de reporte de inspección.				
Contenidos	*Instrucciones de llenado de reportes de inspección. del inspector dentro de la cadena de valor del servicio que ofrece QAS México. *Beneficios de reducir los errores en el llenado de formatos. <span style="float: right;">*Importancia</span>				
Descripción de Actividades					
1. Mensaje motivacional acerca de la importancia del inspector para QAS México por parte del Gerente y capacitador José Antonio Gómez. 2. Lluvia de ideas como propuesta de solución ante la problemática por parte del equipo. 3. Llenado rápido de un reporte de inspección del trabajo actual. 4. Preguntas y respuestas en torno al llenado del reportes de inspección. 5. Impelmentación de las mejoras propuestas por el equipo.					
Recursos didácticos					
1. Pizarra. 2. Plumones para pizarra. 3. Ejemplo de reporte de inspección lleno.					
Fuentes de Consulta e Información					
1. Manual de capacitación. 2. Estrategias de enseñanza y aprendizaje <a href="chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfmkaj/https://www.uaem.mx/sites/default/files/facultad-de-medicina/descargas/manual-de-estrategias-de-ense%C3%B1anza-aprendizaje.pdf">chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfmkaj/https://www.uaem.mx/sites/default/files/facultad-de-medicina/descargas/manual-de-estrategias-de-ense%C3%B1anza-aprendizaje.pdf</a>					

**a. Mapeo del proceso:**

DÍA 2: 8 de noviembre

El facilitador reunió al equipo en el área de inspección, al inicio del turno durante diez minutos para llevar a cabo una lluvia de ideas que fuera lo más asertiva posible de cómo dar solución al problema antes descrito. Dentro de las ideas se presentaron las siguientes:

1. Repasar rápidamente el proceso de cómo se llenan los reportes de inspección.
2. Que el líder supervisor de inspección esté cerca cuando se realice el llenado de los reportes.
3. Contar con alguna especie de acordeón o plantilla para el llenado de los reportes de inspección.

También se les motivó a los participantes a realizar mejor su trabajo proponiendo mejoras al proceso, realzando que el beneficio que obtienen es que ya no se les moleste después de realizar la actividad con dudas acerca del contenido de sus reportes; además podrían verse beneficiados por los incentivos que ofrece la empresa. Se enfatizó la importancia que tienen dentro de la empresa, diciéndoles que son eslabones clave para el aumento de la cadena de valor del producto final. Todos se dirigieron a trabajar.

**b. Caminar el proceso:**

DÍA 3: 9 de noviembre

Antes de iniciar con las labores de inspección en planta, se reunió al equipo en el mismo sitio del día anterior, el señor Antonio, gerente de operaciones, les preguntó si tenían dudas acerca del llenado de los reportes y cómo les fue con ello al día anterior, cómo se sintieron con la capacitación inicial, si se les había ocurrido otra mejora para el proceso, entre otras, a lo que todos contestaron que les había ido

bien. Se continuó trabajando con las propuestas de mejora hechas por el equipo al día anterior. También se les motivó a echarle ganas a su trabajo ya que eran parte importante del equipo.

DÍA 4: 10 de noviembre

Llegando a planta se reunió al equipo, de igual manera se les preguntó si habían tenido algún problema al día anterior, nadie expuso algún problema en particular. Se dio un repaso rápido de cómo llenar el reporte, atendiendo con especialidad los errores más comunes como:

1. Cliente
2. Defecto
3. Firma
4. Piezas
5. Nombre de la parte
6. Planta

**c. Verificar resultados:**

DÍA 5: 11 de noviembre

Se realizó una retroalimentación de los resultados obtenidos durante la semana. Para ello se mostraron los siguientes resultados:

**d. Presentar resultados:**

- i. Se presentaron los datos obtenidos en la tabla 13.

Tabla 13. Resultados de implementación de capacitación por medio del evento Kaizen, Donaldson 2, noviembre 2022. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tipo de error	Errores	Tipo de error	Errores
<b>Cliente</b>	<b>1</b>	No. De Parte	0
<b>Defecto</b>	<b>0</b>	Tiempo Invertido	0
<b>Firma</b>	<b>0</b>	Fecha	0
<b>Piezas</b>	<b>0</b>	Clave	0
<b>Nombre de parte</b>	<b>0</b>	Formato de entrega de RI	0
<b>Planta</b>	<b>0</b>	Horas	0
Ran	0	Turno	0
Error pág.	0	<b>TOTAL</b>	<b>1</b>

Se dejó en color rojo los errores que ocurrían con mayor frecuencia durante el mes de julio durante el llenado de reportes.

Se observa una reducción casi total de la presencia del modo de falla potencial, ya que los errores se redujeron en un 99%.

Se espera continuar con la capacitación previa y rápida por parte de los líderes supervisores.

La retroalimentación por parte del equipo arrojó comentarios como “me gustaría participar en más proyectos así”, “me sentí más a gusto”, “me sentí orgullosa cuando no me equivoqué”.

Se presenta la lista de asistencia en la tabla 14.

Tabla 14. Lista de Asistencia. Fuente: Elaboración propia, 2022.

		LISTA DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN QAS MÉXICO			QAS-LRH-004
Capacitador: <i>Antonio Gómez</i>		Fecha: <i>8 / 11 / 22 al</i> <i>11 / 11 / 22</i>		Revisó (firma):	
Planta:	<i>Donaldson 2</i>	Tipo de Capacitación: <i>Inmediata ante alerta de KPI</i>			
Cotejo de asistencias					
Nombre		08/11/2022	09/11/2022	10/11/2022	11/11/2022
1. <i>María de Lourdes Castañeda Durón</i>		X	X	X	X
2. <i>Cecilia Dávila Losa</i>		X	X	X	X
3. <i>José Tomás Saldivar Martínez</i>		X	X	X	X
4. <i>Iker Gerardo Rivera Sánchez</i>		X	X	X	X
5. <i>Alejandro Torres Martínez</i>		X	X	X	X
6. <i>José Contreras Guerrero</i>		X	X	X	X
7. <i>Juan Valdez Zamora</i>		X	X	X	X
8					
9					
10					

Se les pidió a los participantes evaluar la capacitación que se impartió por medio de este evento Kaizen y se les entregó el siguiente formato mostrado en la figura 24, los resultados de las evaluaciones serán analizados por el departamento de Recursos Humanos para fines de mejora de capacitación.



QAS- ERH-006

**EVALUACIÓN DE EVENTO DE CAPACITACIÓN QAS MÉXICO**

LUGAR Y FECHA: \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN: \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DEL FACILITADOR: \_\_\_\_\_

Con el propósito de incrementar la calidad de los servicios que ofrece el Departamento de Capacitación de Recursos Humanos de la empresa QAS México, solicitamos su valiosa participación evaluando los siguientes aspectos.

**1 = Ineficiente    2 = Poco Eficiente    3 = Eficiente    4 = Altamente Eficiente**

Marque con una "X" en una sola casilla, la que a su criterio corresponda.

**EVALUACIÓN DEL FACILITADOR**

ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3	4
1) Mostró dominio en el tema				
2) Tiene capacidad de aclarar dudas de los participantes				
3) Utiliza metodología participativa y amena para los participantes				
4) Expone con orden y claridad los temas				
5) Dió a conocer los objetivos de la capacitación				
6) Da oportunidad de participación.				
7) Los materiales de apoyo empleados fueron suficientes y de calidad				
8) Es puntual para iniciar y finalizar las sesiones				
9) Propondría usted recibir otra capacitación con el mismo facilitador		SI	NO	

**EVALUACION DEL EVENTO**

ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3	4
1) Se alcanzaron los objetivos de la capacitación				
2) El desarrollo de la capacitación cumplió sus expectativas				
3) La capacitación que se le impartió tuvo una parte teórica y práctica				
4) El conocimiento adquirido es aplicable a las funciones que desempeña				
5) El conocimiento adquirido es aplicable a su desarrollo personal				
6) Esta capacitación le permitió adquirir nuevas competencias				
7) Mejorará las competencias de su trabajo después de la capacitación				
8) La capacitación recibida le dio herramientas para mejorar sus actitudes en su desempeño laboral				

**EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y LOGÍSTICA**

ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3	4
1) La(s) persona(s) encargada del evento de capacitación presentó disposición de servicio				
2) Considera que el coordinador del evento brindó apoyo tanto al facilitador como a los participantes				
3) Cómo calificaría la actitud de las personas responsables de coordinar el evento				

**TOTAL**

**Comentarios**

Total general de puntos alcanzados:	Ineficiente 20-40	Poco Eficiente 41-60	Eficiente 61-70	Altamente Eficiente 71-80
-------------------------------------	----------------------	-------------------------	--------------------	------------------------------

Figura 24. Evaluación de evento de capacitación QAS. Fuente: Plantilla de evaluación, 2022.

### **3. COMUNICACIÓN Y SEGUIMIENTO**

#### **a. Publicar el evento Kaizen:**

El facilitador expuso los resultados ante el equipo y también ante el personal de Recursos Humanos, asistieron algunos directivos. El martes 15 de noviembre fue la presentación, haciendo hincapié en la importancia que tiene la atención en todo momento a la solución de dudas del personal, así como la preparación constante.

Se incluyó la presentación del plan de capacitación, ya que en previas investigaciones se había llegado a la conclusión de que se necesitaba una actualización.

#### **b. Retroalimentación:**

Se realizaron recomendaciones:

1. Actualización constante para las personas encargadas de capacitar en temas como:
  - a. Métodos de enseñanza desde niveles básicos.
  - b. Actualidad en capacitaciones.
  - c. Estrategias de capacitación.
  - d. Herramientas visuales.
2. Incluir en la capacitación inicial:
  - a. ¿Qué es calidad? Ventajas y círculo de la calidad. ¿Por qué es necesario tener un control de calidad?
  - b. Rol fundamental del trabajador para la empresa.
  - c. Herramientas de calidad.
  - d. Liderazgo enfocado a las necesidades específicas.
  - e. Metodología de inspección enfocada a necesidades específicas.
  - f. Entrenamiento en habilidades básicas para la mejora continua.

- g. Tipos de errores frecuentes al llenar los reportes de inspección.
  - h. Acondicionamiento del área de trabajo y 5's como metodología.
  - i. Trabajo en equipo y sus beneficios.
3. Continuar con un plan de capacitación periódico para reafirmar conocimientos y añadir nuevos, además de nunca descuidar la comunicación de la importancia que tiene el inspector de QAS México, ya que el servicio que se ofrece es de calidad gracias a su colaboración y al trabajo de todos los que integran la organización.

**c. Monitoreo:**

Como se puede observar el evento Kaizen para la implementación de la capacitación inmediata ante alerta de indicador, fue un éxito. Pero se esperan los resultados mensuales y se propone la aplicación en las demás plantas.

## **Controlar**

En el presente apartado se mostrarán los instrumentos de control para las mejoras propuestas. El objetivo del instrumento es asegurar que las mejoras se mantengan a través del tiempo y la rotación de personal, para así detectar cambios que afecten el proceso para poder realizar ajustes necesarios y mantenerlo bajo control. A continuación, se propone el rediseño del formato de reporte de inspección.

### 5.1 Formato de reporte de inspección

Debido a las propuestas de mejora hechas anteriormente, se identificó la necesidad de colocar un instructivo de llenado del reporte de inspección. Para el ahorro de recursos se

decidió aplicar un rediseño al reporte de inspección en donde se incluyen las instrucciones de llenado en cada uno de los apartados.

**QAS**  
RC851.06  
Rev. 04:10 Ene. 22  
Párrafo: 15 MxMtl

**REPORTE DE INSPECCIÓN**

Nombre completo del inspector: Jacqueline Martínez Horiski Valeria

Cliente: Wipac Kases Quebec

Nombre de la Planta: Heinrichs Automotive

Defecto (s): Quemado, Mancha Mala inspección, Exceso de material, Deformación, Rebaba, Porosidad, Grietas

Material: Plg, Feed Decr, Belt Seal

Revisión:  Servicio Nuevo  
 Servicio Actual  
 Cierre de Servicio  
 Reinspección por Cierre Nuevo  
 Defecto Nuevo  
 Contenedor (autorizado por el Director General)  
 Reinspección por fuga de defectos  
 Muestra fuera de parte

Fecha: 31-Ago-22

Clave de Servicio: AGS

Turno: 1er

Revisión: 1 / 1

Cantidad de lotes: 1 / 1

Número de parte/Nombre	Inspecc.	O.K.	Nº Conformes	Problema/Destino	Recup.	Problema/Destino	Pend.	Problema/Destino	Scrap	Lote/Código/No. RAK	Tempo Invertido
10160103651	1500	1219	263		0		0	(2a) Quemado	263	MM1012587	
								(a) Mancha	"	"	
								(1) Mala inspección	"	"	
								(5) Exceso material	"	"	
								(2) Deformación	"	"	
								(4) Rebaba	"	"	
								(1) Porosidad	"	"	
								(1) Grietas	"	"	
10160103551	748	342	401		0		0	(3) Porosidad	401	MM1012587	
								(1) Mala inspección	"	"	
								(5a) Rebaba	"	"	
								(2) Mancha	"	"	
								(1) Exceso material	"	"	
<b>Total:</b>	<b>2,218</b>	<b>1,574</b>	<b>654</b>						<b>654</b>		<b>36 Hrs</b>

Defectos: 101601-03651 101601-03651 101601-03651 101601-03651

Figura 25. Formato de reporte de inspección. Fuente: QAS México, 2022.



## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### Resultados

La aplicación del evento Kaizen fue el día 8 de noviembre, y el evento arrojó resultados el 11 de noviembre, los resultados mostrados durante el evento fueron de cuatro días de trabajo constante.

Se empleó la utilización del formato rediseñado en la planta de Donaldson 2 y la capacitación constante y atención por parte de los líderes supervisores a su equipo de trabajo, en los días siguientes.

Los resultados obtenidos del 8 al 22 de noviembre fueron:

Tabla 15. Resultados Donaldson 2. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tipo de error	Errores	Tipo de error	Errores
Cliente	2	No. De Parte	0
Defecto	0	Tiempo Invertido	0
Firma	1	Fecha	0
Piezas	0	Clave	0
Nombre de parte	0	Formato de entrega de RI	0
Planta	0	Horas	0
Ran	0	Turno	0
Error pág.	0	<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

Como se puede observar en 15 días de trabajo los errores se minimizan, ya que anteriormente se mostraron 40 errores mensuales en la planta de Donaldson 2.

Los resultados arrojan que, de 20 errores quincenales cometidos en el mes de julio a la reducción de solamente 3 errores cometidos en quince días del mes de noviembre, por lo que el pronóstico sería obtener 6 errores mensuales, entonces se habla de una reducción de la presencia de errores en el llenado de reportes de inspección de un 85%.

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### ***Conclusiones del Proyecto***

- Con la implementación del rediseño del formato de reporte de inspección, un plan de capacitación actualizado, además de metodologías para la estandarización, se incrementó la eficiencia en la operación de inspección un 85%.
- Se determinó que los errores cometidos no son a causa del factor humano, sino más bien de la falta de herramientas administrativas adecuadas para la ejecución de las operaciones de QAS México.
- La realización de actividades que involucran al personal en general de QAS, que se implementan con objetivos de crecimiento común, logran mayores y mejores resultados.
- La motivación constante de los individuos que forman parte del equipo de QAS México es indispensable para lograr objetivos comunes para llevar a cabo propuestas de mejora continua.
- Se enfatiza que el factor humano siempre necesitará de aprender, conservar y practicar valores como la empatía y el trabajo en equipo como modo de mejora en materia social.
- Con la capacitación constante se asegura una mejor preparación, adquisición de conocimientos y nuevas habilidades, además de obtener beneficios como crecimiento personal y laboral para todos los individuos que forman parte de la organización QAS México.

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### ***Competencias desarrolladas y/o aplicadas.***

1. Apliqué habilidades directivas y de ingeniería en el diseño, gestión, fortalecimiento e innovación de las operaciones para la toma de decisiones en forma efectiva.
2. Diseñé e innové las estructuras administrativas y procesos, con base en las necesidades de la organización QAS México para competir eficientemente en mercados globales.
3. Gestioné eficientemente los recursos de QAS México con visión compartida, con el fin de suministrar bienes y servicios de calidad.
4. Apliqué métodos cuantitativos y cualitativos en el análisis e interpretación de datos y modelado de sistemas en los procesos organizacionales, para la mejora continua.
5. Gestioné sistemas integrales de calidad para la mejora de los procesos, ejerciendo un liderazgo estratégico y un compromiso ético.
6. Apliqué las normas legales para la creación y desarrollo del plan de capacitación para QAS México.
7. Dirigí equipos de trabajo para la mejora continua y el crecimiento integral de QAS México.
8. Utilicé las nuevas tecnologías de información y comunicación en la organización, para optimizar los procesos y la eficaz toma de decisiones.
9. Promoví el desarrollo del capital humano, para la realización de los objetivos organizacionales, dentro de un marco ético y un contexto multicultural.
10. Apliqué métodos de investigación para desarrollar e innovar modelos, sistemas, procesos y productos en las diferentes dimensiones de la organización.
11. Actúe como agente de cambio para facilitar la mejora continua y el desempeño de la organización QAS México.

## CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

### Fuentes de información

### Referencias

- 1) ANOVA, G. d. (2016). Puesto de Inspección y Trabajo.
- 2) Garro, E. (2020). *Del departamento de control de calidad a la cultura de calidad*. Milwaukee, Estados Unidos: Revista internacional de la administración.
- 3) ISO, O. I. (2015). *ISO 9001:2015*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- 4) ISO, S. C. (2005). *Norma Internacional ISO 9000*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma\_ISO\_9000\_2005.pdf
- 5) Lindsay, J. R. (2008). *Administración y Control de la Calidad*. México, D.F.: CENGAGE Learning.
- 6) Mayoral, M. A. (2022). *Lean Seis Sigma para la mejora de procesos*. España: Universitas Miguel Hernández.
- 7) Secretaría de Economía. (30 de diciembre de 2015). *¿Qué es estandarización?* Obtenido de Gobierno de México: [www.gog.mx/se/articulos/que-es-la-estandarizacion](http://www.gog.mx/se/articulos/que-es-la-estandarizacion)
- 8) SEGOB, S. d. (08 de enero de 1991). *NORMA Oficial Mexicana NOM-CC-6-1990*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación : [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4698386&fecha=08/01/1991#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4698386&fecha=08/01/1991#gsc.tab=0)
- 9) Socconini, L. V. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. Valencia, Barcelona: ICG Marge.
- 10) Solano, A. L. (1987). El Diagrama de Pareto. Revista Administración.
- 11) Torres, I. (3 de febrero de 2020). *Cómo realizar un control de calidad a tu producto o servicio*. Obtenido de IVE Consultores: <https://iveconsultores.com/control-de-calidad/>
- 12) Varios. (2008). *Guía de Capacitación "Elaboración de programas de capacitación"*. Obtenido de Gobierno Federal: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/atta

chment/file/160973/Elaboracion\_de\_programas\_de\_capacitaci\_n\_Anexo\_1\_250\_1.pdf

- 13) Varios. (diciembre de 2020). *Cuadernillos de Investigación Aplicada 2020*. Obtenido de 3 ciencias: <https://www.3ciencias.com/libros/libro/cuadernos-de-investigacion-aplicada-2020/>
- 14) W. B., F. A. (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México, D.F.: Mc Graw Hill.

## CAPÍTULO 9: ANEXOS

### Anexos

#### 1. Carta de aceptación de residencia profesional.



Av. Siglo XXI No. 6160  
Fracc. Solidaridad, Aguascalientes.  
C.P. 20196. Teléfono: 449 994 2375  
contacto@qasmexico.com.mx

30 de agosto del 2022, Pabellón de Arteaga, Ags.

Asunto: **CARTA DE ACEPTACIÓN  
DE RESIDENCIA PROFESIONAL**

**Dr. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ**  
DIRECTOR GENERAL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

**DRA. JULISSA ELAYNE COSME CASTORENA**  
JEFA DE DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

PRESENTE

Por este conducto reciba un cordial saludo, y a la vez me permito informar a ustedes que la C. **DIANA ELIZABETH MIRAMONTES LANDEROS**, con matrícula **A181050812** alumna de la carrera en **INGENIERÍA INDUSTRIAL MODALIDAD MIXTA**, ha sido aceptada para realizar su Residencia Profesional en esta empresa; en el área o departamento **DE OPERACIONES** en el periodo comprendido **AGOSTO – DICIEMBRE 2022**, cubriendo un total de 500 horas bajo la asesoría del **GERENTE DE OPERACIONES JOSÉ ANTONIO GÓMEZ MÁRQUEZ**.

Sin más por el momento, me despido de usted agradeciendo la atención prestada.

ATTE.

*Antonie Gomez M*  
**JOSÉ ANTONIO GÓMEZ MÁRQUEZ**  
GERENTE DE OPERACIONES



## 2. Carta de presentación y agradecimiento de residencia profesional.

	Formato para Carta de Presentación y Agradecimiento de Residencias Profesionales por competencias.	<b>Código:</b> TecNM-AC-PO-004-03
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 7.5.1	<b>Revisión:</b> 0
		<b>Página:</b> 1 de 1

Departamento: GESTION TEC. Y VINC.  
No. de Oficio: 694

**ASUNTO: PRESENTACIÓN DEL ESTUDIANTE  
Y AGRADECIMIENTO**

*PABELLÓN DE ARTEAGA, AGUASCALIENTES 16 DE AGOSTO 2022*

José Antonio Gómez Márquez  
QAS México  
Gerente de Operaciones  
**PRESENTE:**

El Instituto Tecnológico de pabellón de Arteaga, tiene a bien presentar a sus finas atenciones a C. **Miramontes Landeros Diana Elizabeth**, con número de control **A181050812** de la **Ingeniería Industrial Mixta**, quien desea desarrollar en ese organismo el proyecto de Residencias Profesionales, denominado **"Incrementar la eficiencia en la operación de inspección de productos al cliente en la empresa QAS México."** cubriendo un total de 500 horas, en un período de cuatro a seis meses.

Es importante hacer de su conocimiento que todos los estudiantes que se encuentran inscritos en esta institución cuentan con un seguro de contra accidentes personales con la empresa **THONA Seguros S.A. de C.V.**, según póliza **AP-TEC-031-03** e inscripción en el IMSS.

Así mismo, hacemos patente nuestro sincero agradecimiento por su buena disposición y colaboración para que nuestros estudiantes, aun estando en proceso de formación, desarrollen un proyecto de trabajo profesional, donde puedan aplicar el conocimiento y el trabajo en el campo de acción en el que se desenvolverán como futuros profesionistas.

Al vernos favorecidos con su participación en nuestro objetivo, sólo nos resta manifestarle la seguridad de nuestra más atenta y distinguida consideración.

**ATENTAMENTE:**  
*Excelencia en Educación Tecnológica.  
"Tierra Siempre Fértil".*

  
**JULISSA ELAYNE COSME CASTORENA**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN**



### 3. Solicitud de residencia profesional.

	Formato para Solicitud de Residencias Profesionales por competencias.	Código: TecNM-AC-PO-004-01
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 7.5.1	Revisión: 0
		Página: 1 de 2

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLON DE ARTEAGA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**  
**RESIDENCIAS PROFESIONALES**  
**SOLICITUD DE RESIDENCIAS PROFESIONALES**

Lugar Pabellón de Arteaga, AGS. Fecha: 02 de septiembre de 2022

C. Dora Maria Guevara Alvarado AT'N: C. Victor Manuel Velasco Gallardo  
 Jefe (a) de la Div. de Estudios Profesionales Coord. de la Carrera de Ingeniería Industrial (Mod Mixta)

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	Incrementar la eficiencia en la operación de inspección de productos al cliente en la empresa QAS México.
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>OPCION ELEGIDA:</b>	Banco de Proyectos <input type="checkbox"/>	Propuesta propia <input checked="" type="checkbox"/>	Trabajador <input type="checkbox"/>
------------------------	---------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------

<b>PERIODO PROYECTADO:</b>	Agosto a diciembre 2022	Número de Residentes	1
----------------------------	-------------------------	----------------------	---

**Datos de la empresa:**

Nombre:	QAS México				
Giro, Ramo: o Sector:	Industrial ( )	Servicios ( x )	Otro ( )	R.F.C.	
Domicilio:	Av. Siglo XXI No. 6160				
Colonia:	Fracc. Solidaridad, Aguascalientes.	C. P	20196	Fax	N/A
Ciudad:	Aguascalientes	Teléfono ( no celular)	449 994 2375		
Misión de la Empresa:	<b>QAS México provee servicios de aseguramiento de calidad, ofreciendo confianza, tranquilidad y satisfacción a todos nuestros clientes.</b>				
Nombre del Titular de la empresa:	Everardo Dueñas		Puesto:	Jefe de Recursos Humanos	
Nombre del (la) Asesor (a) Externo (a):	José Antonio Gómez Márquez		Puesto:	Gerente de Operaciones	
Nombre de la persona que firmará el acuerdo de trabajo. Estudiante- Escuela-Empresa	José Antonio Gómez Márquez		Puesto:	Gerente de Operaciones	



4. Perfil del inspector de operaciones QAS México 2021.

 <p><b>DGP</b> (DESCRIPCIÓN GENERAL DE PUESTO)</p>	<p><b>INSPECTOR DE OPERACIONES</b></p>	<p>Código: DGP720.38</p> <p>Revisión: 02</p> <p>Fecha de aprobación: 12 de Febrero 2021</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

PERFIL DEL PUESTO:					
<p><b>EDAD:</b> MINIMA: 18 MAXIMA: 55</p>	<p><b>SEXO:</b> Indistinto</p>	<p><b>ESTADO CIVIL:</b> Indistinto</p>	<p><b>ESCOLARIDAD:</b> Primaria o Leer y escribir</p>	<p><b>EXPERIENCIA:</b> N/A</p>	<p><b>OTROS IDIOMAS:</b> N/A</p>

<p><b>RESPONSABILIDADES:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar acabo las inspecciones requeridas.</li> <li>- Segregar los materiales de acuerdo a los estándares establecidos.</li> <li>- Realizar el servicio de selección, inspección o retrabajo y/o empaque de piezas como lo indica cada H.O.E.</li> <li>- Realizar el reporte de inspección a intervalos definidos por el Líder y/o Supervisor de Operaciones.</li> <li>- Seguir reglamento interno de la planta donde se encuentre laborando.</li> <li>- En caso de duda, detener actividad y consultar con su jefe inmediato.</li> </ul>
----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>AUTORIDADES:</b></p>	<p>- N/A</p>
----------------------------	--------------

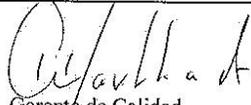
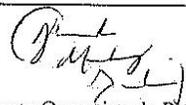
**Documento No Controlado**

**FORMACION REQUERIDA:**

<b>CONOCIMIENTOS:</b>	<b>HABILIDADES:</b>	<b>ACTITUDES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso de conceptos básicos de ISO 9001 (versión de acuerdo a certificación actual), seguridad y formación general.</li> <li>- Curso de seguridad del cliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Detectar producto no conforme.</li> <li>- Habilidad visual.</li> <li>- Habilidad auditiva.</li> <li>- Habilidad táctil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confianza</li> <li>- Lealtad</li> <li>- Disciplina</li> <li>- Honestidad</li> <li>- Esfuerzo</li> <li>- Moral</li> </ul>

<b>PERSONAL A SU CARGO:</b>	N/A
-----------------------------	-----

<b>REPORTA A:</b>	- Líder de Operaciones
-------------------	------------------------

<b>REVISO:</b>	<b>REVISO:</b>	<b>APROBO:</b>
 Gerente de Calidad Ing. Martha Herrera Castán	 Gerente Operativo de Recursos Humanos Lic. Fernando Meléndez Arizmendi	 Supervisor de Operaciones Ing. Elizabeth Díaz

**Documento No Controlado**

Fecha de actualización: 12 de Febrero de 2021

2 de 2

5. Hoja de Inspección Estándar (HIE).

HOJA DE INSPECCION ESTANDAR (HIE)					Clave de Servicio	QAS027325
No. De Parte: 31020/3VX2A/3VX2C/70X6A/70X6B/73X0A/73X2A/73X0C/73X0D/73X2A/73X2B/73X2C/73X4A/73X4B/70X4B/70X8D	Cliete:	Contacto Planta	Fecha	Funcionamiento:		
	JATCO	ING ARMANDO ALVAREZ	25/02/2021	UNIDAD CVT		LINEA
Nombre de la Parte	Planta donde se realiza el servicio:		Tipo de Servicio: <input checked="" type="checkbox"/> Re trabajo <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/> Selección		Tipo de Servicio: <input checked="" type="checkbox"/> Critico <input type="checkbox"/> Importante	
UNIDAD CVT	Jatco 2					
Defectos:	CONTROL SHIPPING			Peticiones Especiales del Cliente:		Afectación:
			LLENAR FORMATO DE CONTROL SHIPPING ASIGNADO		RECLAMO DE CLIENTE	
Marca de Garantía (Zona):	Tipo de Marcador:		COLOR:	Características de Aseguramiento de Calidad:		Herramientas a Utilizar:
Un punto en cara inclinada	Skill: <input type="checkbox"/> Pintura: <input type="checkbox"/>	Esterbrook: <input checked="" type="checkbox"/> Alcohol: <input checked="" type="checkbox"/>	Cera: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>	AZUL-VERDE-NEGRO	CUALQUER DUDA EN CVT AVISAR A LO Y/O SO	
CONDICION ACEPTADA (OK)			CONDICION RECHAZADA (NG)			
PROBLEMA:	DAÑO EN SENSORES					

6. Orden de nuevo servicio.

 <b>ORDEN DE NUEVO SERVICIO</b>		RC820.01 Rev. 07; 27.May.21 Retener: 18 Meses		
Fecha de inicio del Servicio:*		Clave de Servicio:		
DATOS DEL CLIENTE RECEPTOR DE SERVICIO				
Nombre de Cliente (Receptor de Servicio):*				
Contacto del Cliente (Receptor de Servicio):*				
Teléfono:*		E-mail:*		
Contacto responsable del pago:				
Teléfono:		E-mail:		
Petición especial del cliente:				
Nombres de quienes recibirán la información sobre el servicio*		E-mail:*		
DATOS DE LA PLANTA				
Nombre de planta donde se realizará el Servicio:*				
Nombre del contacto en planta:*				
Teléfono:*		E-mail:*		
Petición especial de la planta:*				
DATOS DEL SERVICIO				
Motivo del Servicio:*		Número de parte:*		
En que afecta el defecto:*		Nombre de la parte:*		
Núm. Lote, # Ran, Folio, Lote:*		Turno:	1er.* 2do.* 3er.*	
TIPO DE SERVICIO		MÉTODO DE INSPECCIÓN		
Inspección: *	Reincidencia: *	Visual: *	Táctil: *	
Retrabajo: *	Campaña: *	Funcional: *	Dimensional: *	
Otro (Especificar): *		Auditiva: *	Otro: *	
			Tiempo invertido: *	
			Tiempo estándar: *	
			(Especificar pzs/h)	
LUGAR DE INSPECCIÓN		MARCA DE GARANTÍA		
Línea: *	Almacén general: *	Punto: *	Leyenda "RW": *	
Área de recibo: *	Cuarentena: *	Línea: *	Leyenda "OK": *	
Otro (especificar): *		2 Líneas: *	Otro: *	
		Zona: *		
TIPO DE MARCADOR				
		Alcohol: *	Otro: *	
		Cera: *		
		Base agua: *		
		Permanente: *	Color: *	
CARGO A CLIENTE				
Herramienta:	Material procesivo:	Equipo especial de seguridad:	Otros:	
CARGO A QAS MÉXICO				
Herramienta:	Material procesivo:	Equipo especial de seguridad:	Otros:	
			Motivo:	
ELABORÓ	REVISÓ	CONTACTO APERTURA	APROBACIÓN DE CLIENTE	CIERRE DE SERVICIO EN:
Nombre y Firma*	Nombre y Firma*			Planta: ○
				E-mail: ○
				Ejecutivo de Ventas:
		Nombre, Puesto y Firma*	Nombre, Puesto y Firma*	Firma del Cliente:
Fecha:*	Fecha:*	Fecha:*	Fecha:*	Fecha:

NOTA1: Los campos señalados con \* son de llenado obligatorio para el Líder y/o Supervisor de Operaciones.

NOTA2: La aprobación del cliente puede mostrarse con firma, referencia a un mensaje de WhatsApp o a algún correo electrónico.

## "CONDICIONES Y TÉRMINOS GENERALES DE SERVICIO ESPECIALIZADO DE CALIDAD".

### 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

1.1 Las presentes condiciones y términos generales de los servicios especializados de calidad, serán de aplicación a todas las Ordenes de Nuevo Servicio solicitadas a GRUPO A&E SERVICIOS DE CALIDAD, S.C., a quien en lo sucesivo se le denominará "PROVEEDOR DE SERVICIO", las cuales serán entregadas a la empresa Contratista a quien en lo sucesivo se le dominará: "RECEPTOR DE SERVICIO".

1.2 Los servicios especializados de calidad solicitados en la Orden de Nuevo Servicio, podrán ser complementados de conformidad con las necesidades del "RECEPTOR DE SERVICIO", previa autorización por escrito por lo menos 24 horas de antelación, lo cual podrá tener un costo adicional una vez revisado.

### 2. ACEPTACIÓN Y CONDICIONES DEL SERVICIO ESPECIALIZADO DE CALIDAD.

2.1 El personal que realiza los servicios especializados de calidad al "RECEPTOR DE SERVICIO", es contratado por el "PROVEEDOR DE SERVICIO", quien realiza un contrato laboral con dicho personal y hace el pago correspondiente a las contribuciones de Seguridad Social e Impuestos derivados de la relación laboral.

2.2 Para efecto de que el "PROVEEDOR DE SERVICIO", realice el alta de un servicio especializado de calidad descrito en la Orden de Nuevo Servicio, deberá ser autorizada por personal que labore para el "RECEPTOR DE SERVICIO", y que tenga el poder de toma de decisiones, dicha autorización, puede ser por medios electrónicos o con firma autógrafa.

2.3 El "PROVEEDOR DE SERVICIO" solicitará la aprobación de servicio especializado de calidad al "RECEPTOR DE SERVICIO", nacional cuenta con un lapso de 24 horas y para extranjeros un plazo no mayor a 48 horas para otorgar su autorización; de lo contrario, se entenderá aprobado el mismo.

2.4 El "PROVEEDOR DE SERVICIO" se reserva a brindar servicios especializados de calidad al "RECEPTOR DE SERVICIO" en caso de presentar adeudos vencidos.

2.5 El "RECEPTOR DE SERVICIO", tendrá la obligación de proporcionar la información requerida por los Sistemas administrativos del "PROVEEDOR DE SERVICIO" con el fin de brindar el servicio especializado de calidad.

2.6 El "RECEPTOR DE SERVICIO" informará al "PROVEEDOR DE SERVICIO" de forma oportuna quién es el responsable operativo que verificará los servicios especializados de calidad y con quién se tendrá relación directa de trabajo.

2.7 En caso de cambio del responsable operativo por parte del "RECEPTOR DE SERVICIO" o cualquier situación fuera de nuestro alcance, es responsabilidad del mismo informar y presentar al nuevo responsable al "PROVEEDOR DE SERVICIO".

2.8 El "PROVEEDOR DE SERVICIO", no se hace responsable por el manejo logístico y operativo del material que realice el personal de la planta donde se preste el servicio especializado de calidad.

2.9 El "RECEPTOR DE SERVICIO", deberá informar al "PROVEEDOR DE SERVICIO", de la conclusión del servicio especializado de calidad por cualquier medio electrónico, proporcionando las siguientes frases: "RAN Garantía", "Punto de quiebre", "Punto limpio" o lo equivalente.

2.10 El "PROVEEDOR DE SERVICIO", realizará un cargo adicional de transporte al "RECEPTOR DE SERVICIO", en caso de que el horario de planta no se adapte a la ruta establecida por el "PROVEEDOR DE SERVICIO".

2.11 Toda eventualidad para el ingreso de factura fuera de la zona de trabajo, generará un costo adicional para el pago de viáticos.

2.12 En caso de cancelación por parte del "RECEPTOR DE SERVICIO", se le aplicará un cargo Administrativo que corresponde a los gastos que se hayan generado.

2.13 El "RECEPTOR DE SERVICIO", se reserva su derecho de gestionar e implementar las contramedidas derivadas de cualquier diferencia en el servicio, ya que, el personal que presta el servicio se encuentra a disposición del "PROVEEDOR DE SERVICIO".

### 3. TIEMPO DE RESPUESTA DEL SERVICIO.

El tiempo de respuesta esta sujeto a lo siguiente:

- a) El acceso a planta por permiso y/o curso de seguridad a planta (en caso de ser necesario).
- b) La entrega del equipo y/o instrumentos necesarios para realizar el servicio especializado de calidad, propiedad del "RECEPTOR DE SERVICIO".

### 4. COTIZACIONES Y PRECIOS.

4.1 Todo servicio especializado de calidad cotizado en moneda extranjera será facturado en moneda extranjera.

4.2 Los precios de nuestros servicios especializados de calidad varían de acuerdo a la zona económica.

4.3 Nuestra cotización cuenta con una vigencia de 30 días, misma que puede ser variable dependiendo de las condiciones pactadas.

4.4 Todo servicio especializado de calidad extraordinario y/o herramienta adicional solicitada por el "RECEPTOR DE SERVICIO" tendrá cargos extras. En caso de herramienta adicional se deberán pagar previo al inicio del servicio al "PROVEEDOR DE SERVICIO".

4.5 Los precios de nuestros servicios especializados son sujetos a cambio sin previo aviso.

4.6 El "RECEPTOR DE SERVICIO" se obliga a pagar al "PROVEEDOR DE SERVICIO" los costos extras derivado de días festivos, domingos y tiempo extra.

4.7 Los servicios foráneos son causantes de cargos extra, monto que deberá pagarse previo al inicio del servicio especializado de calidad.

4.8 El "PROVEEDOR DE SERVICIO" le proporcionara al personal que realizará los servicios especializados de calidad, el equipo básico de seguridad; en caso de requerir equipo adicional el "PROVEEDOR DE SERVICIO" podrá negociar con el "RECEPTOR DE SERVICIO".

### 5. FACTURACIÓN Y FORMAS DE PAGO.

5.1 En caso de que el proceso para el pago de la facturación se deba realizar fuera de la matriz del "PROVEEDOR DE SERVICIO", el "RECEPTOR DE SERVICIO" será el responsable de realizar el trámite interno dentro de su planta para el pago de las facturas correspondientes, en caso contrario se agregara el cargo del pago de viáticos.

5.2 El "RECEPTOR DE SERVICIO" deberá pagar al "PROVEEDOR DE SERVICIO", el costo derivado de la logística para el envío de paquetería y/o mensajería.

### 6. GARANTÍA.

6.1 En caso de alguna inconformidad del servicio realizado por el "PROVEEDOR DE SERVICIO", inmediatamente deberá ser notificado a cualquier persona del área de calidad, plazo que no deba exceder de 30 días después de la inspección.

6.2 La responsabilidad del "PROVEEDOR DE SERVICIO" inicia una vez se haya tomado posesión del material y realice la inspección del mismo.

6.3 El "PROVEEDOR DE SERVICIO" no será responsable cuando el "RECEPTOR DE SERVICIO", manifieste diferencias con el servicio, y no proporcione la evidencia correspondiente.

6.4 Una vez liberado el servicio, el "PROVEEDOR DE SERVICIO" entregará el material al "RECEPTOR DE SERVICIO", y/o personal dentro de planta a la que se brindó el servicio, en ese momento termina la responsabilidad de parte del "PROVEEDOR DE SERVICIO".

### 7. POLÍTICAS DE CRÉDITO Y COBRANZA.

7.1 El plazo de crédito para cada cliente se considera a partir de la fecha de emisión de la factura.

7.2 Toda factura realizada por el "PROVEEDOR DE SERVICIO" cuenta con 30 días de crédito.

7.3 Durante el plazo de crédito estipulado, se deberán realizar los procesos necesarios según el crédito negociado.

7.4 Las facturas con más de 45 días de vencimiento, generan intereses moratorios del 5% mensual.

7.5 Los gastos administrativos y de cobranza que se generen por la falta de incumplimiento de pago, serán absorbidos por el "RECEPTOR DE SERVICIO".

7.6 Las facturas con más de 60 días de vencimiento pasarán al departamento jurídico del "PROVEEDOR DE SERVICIO". Este punto aplica en facturas y re-facturaciones.

7.7 En caso de clientes extranjeros deberán efectuar el pago total de la factura emitida cubriendo en todo momento las comisiones o cualquier situación impositiva de que se trate.

7.8 Cualquier cambio de plazos y montos de la línea de crédito, deberá ser solicitado por escrito.

7.9 Toda re-facturación que se origine por el "RECEPTOR DE SERVICIO", generará un cargo administrativo, que deberá ser cubierto por el "RECEPTOR DE SERVICIO".

7.10 El cómputo de los días de crédito, no se suspende derivado de la re-facturación originada por el "RECEPTOR DE SERVICIO".

7.11 El "RECEPTOR DE SERVICIO", está obligado a enviar comprobantes y/o evidencias de pago para aplicarlo a las facturas correspondientes, de lo contrario no podrán considerarse pagadas.

7.12 El pago de los servicios realizados por el "PROVEEDOR DE SERVICIO" deberán ser pagados por el "RECEPTOR DE SERVICIO" mediante transferencia electrónica.

7.13 El "RECEPTOR DE SERVICIO" no deberá detener el pago del servicio en caso de haber un proceso de aclaración con el servicio.

### 8. JURISDICCIÓN.

8.1 El "PROVEEDOR DE SERVICIO" y el "RECEPTOR DE SERVICIO" renuncian al fuero presente o futuro que pudiese corresponderles sujetándose a las leyes y tribunales del Estado de Aguascalientes.

7. Niveles AMEF.

<b>Severidad</b>		
<b>ASQ (American Society for Quality)</b>		
<b>Clasificación</b>	<b>Efecto</b>	<b>Criterio: Severidad de Efecto Definido (proceso)</b>
<b>10</b>	<b>Critico</b> Peligroso: Sin Aviso	Puede poner en peligro al operador. Modo de fallas afectan la operación segura y/o involucra la no conformidad con regulaciones gubernamentales. La falla ocurrirá SIN AVISO.
<b>9</b>	<b>Critico</b> Peligroso: Con Aviso	Puede poner en peligro al operador. Modo de fallas afecta la operación segura y/o involucra la no conformidad con regulaciones gubernamentales. La falla ocurrirá CON AVISO.
<b>8</b>	<b>Muy Alto</b>	Interrupción mayor a la línea de producción. 100% del producto probablemente sea desechado. Ítem inoperable, pérdida de su función primaria. Cliente muy insatisfecho.
<b>7</b>	<b>Alto</b>	Interrupción menor a la línea de producción. Producto probablemente deba ser clasificada y una porción (menor al 100%) desechada. Ítem operable, pero a un nivel reducido de rendimiento. Cliente insatisfecho.
<b>6</b>	<b>Moderado</b>	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción (menor al 100%) probablemente deba ser desechada (no clasificada). Ítem operable, pero algunos ítems de confort/ conveniencia inoperables. Clientes experimentan incomodidad.
<b>5</b>	<b>Bajo</b>	Interrupción menor a la línea de producción. 100% del producto probablemente sea retrabajado. Ítem operable, pero algunos ítems de confort/ conveniencia operables a un nivel reducido de rendimiento. Cliente experimenta alguna insatisfacción.
<b>4</b>	<b>Muy Bajo</b>	Interrupción menor a la línea de producción. El producto probablemente deba ser clasificado y una porción (menor al 100%) retrabajada. Defecto percibido por la mayoría de los clientes.
<b>3</b>	<b>Pequeño</b>	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción (menor al 100%) del producto probablemente deba ser retrabajada en línea pero fuera de la estación de trabajo. Defecto es percibido por el cliente promedio.
<b>2</b>	<b>Muy Pequeño</b>	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción (menor al 100%) del producto probablemente deba ser retrabajada en la línea y en la estación de trabajo. Defecto es percibido solo por clientes expertos.
<b>1</b>	<b>Ninguno</b>	Ningún efecto.

Ocurrencia (Probabilidad de que pase)				
ASQ (American Society for Quality)				
Clasificación	Ocurrencia	Descripción	Frecuencia	Cpk (índice de capacidad real)
10	Muy Alta	La falla del proceso es casi inevitable	1 en 2	0.33
9			1 en 3	0.51
8	Alta	Procesos similares han presentado fallas	1 en 8	0.67
7			1 en 20	
6	Moderada	Muy pocas fallas ocasionales asociadas a procesos similares	1 en 80	0.83
5			1 en 400	1.00
4			1 en 2,000	1.17
3	Baja	Pocas fallas asociadas con procesos similares	1 en 15,000	1.33
2			1 en 150,000	1.5
1	Remota	Falla es improbable. Fallas nunca asociadas con procesos casi idénticos	< 1 en 1,500,000	> 1.67

Detección			
ASQ (American Society for Quality)			
Clasificación	Probabilidad de detección	Oportunidad de detección	Criterio: Probabilidad de detección por control de procesos
10	Casi Imposible	Sin oportunidad de detección	no hay controles en el proceso capaz de detectar o prevenir la causa potencial de falla
9	Muy Remota	Es probable que no se detecte en ninguna etapa del proceso	Hay una probabilidad muy remota de que el control de proceso detecte o de prevenga la causa potencial del modo de falla
8	Remota	Detección de problemas después del proceso	Hay una probabilidad remota de que el control de proceso detecte o de prevenga la causa potencial del modo de falla
7	Muy Baja	Detección de problemas en la fuente	Hay una probabilidad muy Baja de que el control de proceso detecte o de prevenga la causa potencial del modo de falla
6	Baja	Detección de problemas después del proceso	Hay una probabilidad Baja de que el control de proceso detecte o de prevenga la causa potencial del modo de falla
5	Moderada	Detección de problemas en la fuente	Hay probabilidad moderada de que el control de proceso detecte o de prevenga la causa potencial del modo de falla
4	Altamente Moderada	Detección de problemas después del proceso	Hay una probabilidad muy moderada de que el control de proceso detecte o de prevenga la causa potencial del modo de falla
3	Moderada	Detección de problemas en la fuente	Hay una probabilidad moderada de que el control de proceso detecte o de prevenga la causa potencial del modo de falla
2	Muy Alta	Detección de errores y/o prevención de problemas	Hay muy alta probabilidad de que el control de proceso detecte o de prevenga la causa potencial del modo de falla
1	Casi Seguro	Proceso a prueba de errores	Es casi seguro que el control de proceso es capaz de detectar o de prevenir la causa potencial del modo de falla