EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingenieria Industrial

REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:

CESAR GUADALUPE GARAY AGUILERA

CARRERA:

INGENIERÍA INDUSTRIAL MIXTA

ACTUALIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN PARA EL PROCESO DE APROBACIÓN POR PARTES (PPAP) Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN SACRED MEXICANA S.A. DE C.V.

SACRED MEXICANA S.A. DE C.V.

SACRED MEXICANA®

ASESOR EXTERNO

Ing. Jorge Sabino Noriega

ASESOR INTERNO

MMyL. Alejandro Puga Vargas

FECHA: Diciembre 2024

Escaneado con CamScanner

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos

"Quiero aprovechar este momento para expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han sido fundamentales en mi vida y me han apoyado durante mi trayecto y mi formación universitaria."

En primer lugar, a mis padres y mi hermano, quienes han sido mi pilar inquebrantable, gracias por su amor incondicional, su apoyo constante y por haberme enseñado el valor del esfuerzo y la perseverancia. Siempre estuvieron ahí para brindarme su apoyo, asegurándose de que tuviera lo necesario para seguir adelante en mis estudios. Recordaré siempre esas mañanas en las que se levantaban temprano para llevarme a la escuela, regañándome y forzándome a ser cada día mejor, siempre echándome la mano cuando podían, aun sabiendo que lo que yo hacía era complicado de entender para ustedes, nunca dejaron de apoyarme. ¡Sin ustedes, no habría llegado hasta aquí!

A Lizbeth, quiero agradecerle profundamente por el tiempo que compartimos juntos y por no dejarme caer en los momentos más duros. Liz, tu compañía y apoyo fueron invaluables, siempre recordaré los momentos en que te aseguraste no estuviera ni me sintiera solo en esos momentos difíciles. Tu presencia constante y tu ánimo me dieron la fuerza para seguir adelante, incluso cuando las cosas se ponían pesadas. Siempre llevaré conmigo un cariño y agradecimiento profundo en mi corazón, gracias nuevamente por todo lo que hiciste por mí.

A mis amigos, quienes han sido una fuente constante de alegría y apoyo. Gracias por estar a mi lado, por las risas compartidas y por los momentos de desahogo.

Finalmente, quiero agradecer a los docentes y personas que me apoyaron y dieron consejo durante muchos cambios a lo largo de mi trayecto escolar y mi vida, dicho cambio no fue nada fácil, pero con su apoyo y comprensión, pude adaptarme, logré tomar las mejores decisiones y no desistir. Los días difíciles fueron más llevaderos gracias a ustedes.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento, cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi vida y en mi corazón. Gracias por ser parte de mi camino y por ayudarme a llegar hasta aquí.

Escaneado con CamScanner

3. Resumen

Se presenta una metodología para la optimización y actualización de los procesos de moldeo por inyección de hule, en Sacred Mexicana S.A. de C.V., empresa proveedora de la industria automotriz. Ubicada en Parque Industrial San Francisco de los Romos, Aguascalientes. El proyecto abordará las inconsistencias críticas identificadas en la documentación de los procesos de producción, señaladas en el registro de las no conformidades por parte de la IATF 16949, los cuales resultan claves para la correcta gestión y control de los procesos salvaguardando la calidad de los productos. Los objetivos consisten en: A) Asegurar que todas las herramientas básicas (Diagrama de flujo, FMEA, Control plan) se implementen de manera uniforme para toda la organización. B) Optimizar su uso, reduciendo el tiempo y recursos necesarios para el control de la calidad. C) Garantizar que los documentos requeridos para la aprobación por partes de producción sean consistentes. D) Validar que los productos cumplen con las especificaciones del cliente. E) Mantener registros precisos de todas las actividades de calidad para facilitar las auditorias y revisiones. F) Asegurar que todos los documentos de PPAP sean accesibles y organizados para futuras referencias. Es indispensable destacar que los objetivos mencionados están vinculados íntimamente, pues, buscan facilitar la consulta, revisión y aprobación de la documentación de control, limitando cualquier posible desviación en el proceso. Dentro de las actividades realizadas se atribuye el mapeo de diagramas de flujo, diseño y estructuración de FMEA's y planes de control que cubran completamente la estructura y condicionantes del proceso, realización de ayudas visuales validadas en campo y finalmente la implementación de programas de auditoría interna, para la prevención de defectos. La implementación de estas actividades garantizó documentación completa y trazable de procesos, análisis de riesgos, mejores mecanismos de control, estandarización de proceso mediante ayudas visuales, integridad garantizada por auditorias y desarrollo de competencias clave de proceso, tales como: Análisis de causa-raíz, prevención de fallas, diseño de controles, apoyo multidisciplinario y la mentalidad de mejora constante. Esta iniciativa sentó las bases técnicas para una operación esbelta, eficiente y enfocada al cliente, en beneficio de la meta futura: Posicionar a Sacred Mexicana como gran socio para la industria automotriz mundial.

Escaneado con CamScanner

4. Índice

Capítulo 1: Preliminares 1

2. Agradecimientos 2

3. Resumen 3

4. Índice 4

4.1 Lista de Tablas 9

4.2 Lista de Figuras 10

Capítulo 2: Generalidades del proyecto 15

5.- Introducción 15

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente 17

6.1 Filosofía de Sacred 17

6.2 Misión 18

6.3 Visión 18

6.4 Objetivos 18

6.5 Áreas de la empresa 19

6.6 Organigrama 20

6.7 Área donde se desarrollará la residencia 21

6.8 Principales clientes 21

7. Problemas a resolver, priorizándolos 22

8. Justificación 25

9. Objetivos (General y Específicos) 27

9.1 Objetivo General 27

9.2 Objetivos específicos 27

9.3 Delimitación 28

Escaneado con CamScanner

Capítulo 3: Marco teórico 29
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos) 29
10.1 Norma IATF 16949 - Historia y evolución 29
10.2 Importancia para la industria automotriz 30
10.3 Requisitos principales 31
10.4 Estructura de la documentación de procesos 33
10.5 Importancia de la documentación precisa y completa 34
10.6 Niveles de documentación 34
10.7 Métodos para la documentación de los procesos 35
10.8 ISO 9001:2015 38
10.9 Core Tools IATF 16949 39
10.10 Antecedentes 39
10.11 APQP – Advanced Product Quality Planning 40
10.12 Equipo de desarrollo de APQP 41
10.13 Ciclo de Deming / Círculo PDCA 43
10.14 Fase 1 44
10.15 Fase 2 45
10. 16 Fase 3 46
10.17 Fase 4 47
10.18 Fase 5 48
10.19 PPAP – Production Part Approval Process 49
10.20 Introducción 49
10.21 Aplicación 49
10.22 Enfoque 49
10.23 Emisión de un PPAP 50

Escaneado con CamScanner

10.24 Los 18 requerimientos del PPAP 50
10.25 FMEA – Failure Mode and Effects Analysis 51
10.26 Introducción 51
10.27 Impacto en la organización 51
10.28 Plan de control 52
10.29 Fundamentos del Plan de Control 53
10.31 SPC Stadistical Process Control 53
10.30 Análisis de procesos 53
10.32 ¿Qué es un Proceso? 54
10.33 Recolección de datos 55
10.34 Tipos de datos variables 55
10.35 MSA – Measurement Systems Analysis 56
10.36 Introducción 56
10.37 Definiciones 57
10.38 Repetibilidad / Repeatability 58
10.39 Reproducibilidad / Reproducibility 59
10.40 Gage R&R / GRR 61
10.41 Impacto de la documentación en la trazabilidad y reproducibilidad de procesos 61
10.42 Trazabilidad 62
10.43 Importancia dentro de la industria automotriz 62
10.44 Auditorias de calidad 63
10.45 Auditorias de segunda y tercera parte 63
10.46 Reporte de auditoria 65
10.47 Retos y oportunidades de mejora de las auditorias 66

Escaneado con CamScanner

10.48 Casos de estudios que enfrentaron situaciones similares 68
10.48.1 Kobe Steel 68
10.48.2 Volkswagen 68
10.48.3 Takata..... 68
10.48.4 Toyota..... 69
10.48.5 Boeing..... 69
10.48.6 General Motors 70
10.48.7 Samsung..... 70
10.48.8 Johnson & Johnson 70
10.48.9 Nestlé..... 71
10.48.10 Ford 71
Capítulo 4: Desarrollo.....72
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas 72
11.1 Cronograma de actividades 73
11.2 PLANIFICAR..... 77
11.3 HACER 81
11.4 VERIFICAR..... 84
11.5 ACTUAR 85
Capítulo 5: Resultados 87
12. Resultados 87
12.1 Actualización y renovación de la documentación técnica 87
12.2 Requerimiento 87
12.3 Diagramas de flujo de proceso 89
12.4 Análisis de modo-efecto de falla FMEA’s 92
12.5.1 Evaluación de riesgos..... 94

Escaneado con CamScanner

12.5.2 Vinculación con los planes de control 99
12.6 Planes de control 100
12.6.1 Puntos que cubrir dentro de la No conformidad No: 2 100
12.6.2 Análisis de causa raíz (5 Porqués) 104
12.6.4 Definición de características clave 115
12.6.5 Métodos y dispositivos 118
12.6.6 Identificación de responsabilidades 119
12.7 Instrucciones de trabajo estandarizadas 121
12.7.1 Ayudas visuales 121
12.7.2 Validación con líderes y operadores 130
12.7.3 Integración en sistema 130
12.7.4 Trabajo multidisciplinario 130
12.8 Auditorias y revisión de documentos 130
Capítulo 6: Conclusiones 131
13. Conclusiones del Proyecto 131
Capítulo 7: Competencias desarrolladas 133
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas 133
Capítulo 8: Fuentes de información 135
15.1 Referencias de Libros 135
15.2 Referencias de Revistas o periódicos 135
15.3 Referencias de internet 136
Capítulo 9: Anexos 137
16. Anexos 137

Escaneado con CamScanner

4.1 Lista de Tablas

Capítulo 1 al 3

Tabla 3. 1 Simbología para el diagrama de flujo 36
Tabla 3. 2 Tipos de auditorias 64

Capítulo 4 al 9

Tabla 4. 1 Cronograma de actividades..... 73
Tabla 4. 2 Proceso general Sacred Mexicana..... 77

Escaneado con CamScanner

4.2 Lista de Figuras

Capítulo 1

Figura 1. 1 Diseño y desarrollo 14

Capítulo 2

Figura 2. 1 Áreas principales de trabajo. 16
Figura 2. 2 Logo Oficial de Sacred Mexicana 17
Figura 2. 3 Lean Chárter Interno de Sacred Mexicana 20
Figura 2. 4 Logotipos de Principales Clientes 21
Figura 2. 5 Logotipos de principales proveedores. 21
Figura 2. 6 Aplicación y funciones en el vehículo. 24
Figura 2. 7 Socio mundial de elastómeros 28

Capítulo 3

Figura 3. 1 Ejemplo de diagrama enriquecido. 37
Figura 3. 2 Requisitos para Core Tools IATF 16949 40
Figura 3. 3 Timing Chart de la Planeación Avanzada de la Calidad del Producto. 42
Figura 3. 4 Relación con IATF16949:2016. 42
Figura 3. 5 Ciclo PDCA 43
Figura 3. 6 Fase 1 Planeación 44
Figura 3. 7 Diseño y Desarrollo del producto 45
Figura 3. 8 Fase 3 diseño y desarrollo del proceso 46
Figura 3. 9 Validación del producto o proceso 47
Figura 3. 10 Retroalimentación, evaluación y acción correctiva 48
Figura 3. 11 Ejemplo de FMEA de proceso 52
Figura 3. 12 Ejemplo de plan de control 54
Figura 3. 13 Ejemplo de Índices de calidad 56
Figura 3. 14 Aspectos del MSA 57
Figura 3. 15 Estudios a los sistemas de medición 57

Escaneado con CamScanner

Figura 3. 16 Impacto del número de categorías distintivas en la distribución del proceso 58
Figura 3. 17 Representación de repetibilidad 58
Figura 3. 18 Representación de reproducibilidad 60
Figura 3. 19 Representación R&R 61
Figura 3. 20 Reporte de auditoria 65

Capítulo 4

Figura 4. 1 Cronograma visual 76
Figura 4. 2 Certificaciones 86

Capítulo 5

Figura 5. 1 Simbología de diagrama de flujo – Sacred 89
Figura 5. 2 Diagrama de flujo (Antes) 90
Figura 5. 3 Diagrama de flujo (Actualización 2024) 91
Figura 5. 4 Aprobación de actualización 91
Figura 5. 5 AMEF de proceso (Antes) 92
Figura 5. 6 AMEF de proceso (Antes) 93
Figura 5. 7 AMEF de proceso (Antes) 93
Figura 5. 8 AMEF de proceso (Antes) 94
Figura 5. 9 Fragmento FMEA AIAG 94
Figura 5. 10 Fragmento FMEA AIAG Cont. 95
Figura 5. 11 Fragmento FMEA AIAG Cont. 96
Figura 5. 12 AMEF de proceso (Actualización 2024) 96
Figura 5. 13 AMEF de proceso (Actualización 2024) 97
Figura 5. 14 AMEF de proceso (Actualización 2024) 97
Figura 5. 15 AMEF de proceso (Actualización 2024) 98
Figura 5. 16 AMEF de proceso (Actualización 2024) 98
Figura 5. 17 Aprobación de actualización 99
Figura 5. 18 Plan de control (Antes) 101
Figura 5. 19 Plan de control (Antes) Cont. 101

Escaneado con CamScanner

Figura 5. 20 Plan de control (Antes) Cont. 102
Figura 5. 21 Plan de control (Antes) Cont. 102
Figura 5. 22 Plan de control (Antes) Cont. 103
Figura 5. 23 Plan de control (Antes) Cont. 103
Figura 5. 24 Plan de control (Antes) Cont. 104
Figura 5. 25 Plan de control (Actualización 2024) 105
Figura 5. 26 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 106
Figura 5. 27 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 106
Figura 5. 28 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 107
Figura 5. 29 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 107
Figura 5. 30 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 108
Figura 5. 31 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 108
Figura 5. 32 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 109
Figura 5. 33 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 109
Figura 5. 34 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 110
Figura 5. 35 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 110
Figura 5. 36 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 111
Figura 5. 37 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 111
Figura 5. 38 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 112
Figura 5. 39 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 112
Figura 5. 40 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 113
Figura 5. 41 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 113
Figura 5. 42 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 114
Figura 5. 43 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 114
Figura 5. 44 Plan de control (Actualización 2024) Cont. 115
Figura 5. 45 Diseño / Dibujo 115
Figura 5. 46 Diseño / Dibujo 116
Figura 5. 47 Diseño / Dibujo 116
Figura 5. 48 Diseño / Dibujo 116
Figura 5. 49 Diseño / Dibujo 117
Figura 5. 50 Diseño / Dibujo 117

Escaneado con CamScanner

Figura 5. 51 Métodos y Dispositivos..... 118
Figura 5. 52 Métodos y Dispositivos..... 118
Figura 5. 53 Métodos y Dispositivos..... 119
Figura 5. 54 Métodos y Dispositivos..... 119
Figura 5. 55 Métodos y Dispositivos..... 119
Figura 5. 56 Relación con FMEA/s..... 120
Figura 5. 57 Relación con FMEA/s..... 120
Figura 5. 58 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) 121
Figura 5. 59 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont. 122
Figura 5. 60 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont. 122
Figura 5. 61 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont. 123
Figura 5. 62 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont. 123
Figura 5. 63 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont. 124
Figura 5. 64 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont. 124
Figura 5. 65 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont. 125
Figura 5. 66 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont. 125
Figura 5. 67 Hoja de pesaje (Nuevos proyectos) 126
Figura 5. 68 Hoja de pesaje (Nuevos proyectos) P2 127
Figura 5. 69 Histórico de mantenimiento y vida de molde 128
Figura 5. 70 Histórico de mantenimiento y vida de molde. Anexos 128
Figura 5. 71 Histórico de mantenimiento y vida de molde. Anexos 129
Figura 5. 72 Formato de verificación de Poka-yoke 129

Capítulo 6 al 9

Figura 9. 1 Capacitación de proceso..... 137
Figura 9. 2 Capacitación de proceso..... 137
Figura 9. 3 Capacitación de proceso..... 137
Figura 9. 4 Capacitación de proceso..... 137
Figura 9. 5 Capacitación de proceso..... 137
Figura 9. 6 Capacitación de proceso..... 137
Figura 9. 7 Capacitación de proceso..... 138

Escaneado con CamScanner

Figura 9. 8 Capacitación de proceso 138
Figura 9. 9 Capacitación de proceso 138
Figura 9. 10 Capacitación de proceso 138
Figura 9. 11 Capacitación de proceso 138
Figura 9. 12 Capacitación de proceso 138
Figura 9. 13 Capacitación de proceso 139
Figura 9. 14 Capacitación de proceso 139
Figura 9. 15 Capacitación de proceso 139
Figura 9. 16 Capacitación de proceso 139
Figura 9. 17 Capacitación de proceso 139
Figura 9. 18 Capacitación de proceso 139
Figura 9. 19 Placas de Post Curado fabricadas 140
Figura 9. 20 Gauge de prueba realizado 140

Figura 1. 1 Diseño y desarrollo

Fuente: www.sacredgroup.com

La constante evolución del mercado del automóvil y la aparición de nuevas soluciones de movilidad conllevan requisitos cada vez mayores en términos de sellado acústico y mecánico, amortiguación y filtración de vibraciones, así como gestión de fluidos.

Sacred en combinación de su dominio en la formulación e ingeniería de materiales, le permite ofrecer soluciones relevantes en todo el mundo. **(Sacredgroup, 2024)**

Escaneado con CamScanner

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

Sacred Mexicana S.A. de C.V. es una empresa que concibe y fabrica piezas moldeadas en hule (Caucho) vulcanizable y termoplásticos que se integran dentro de varias funciones en un automóvil, camión, entre algunos otros más, mediante el proceso de inyección de plástico. Recientemente la empresa fue participe de una auditoria regida bajo la norma IATF 16949 (International Automotive Task Force), la cual en la actualidad se ha vuelto una herramienta crucial para las empresas, gracias al apoyo que brinda en la identificación y mitigación de áreas débiles, así como en la toma de decisiones y acciones correctivas. Ahora bien, es durante esta presente auditoria donde se detectaron ciertas diferencias significativas en la documentación de sus procesos de producción, dichas inconsistencias generaron diferencias entre los registros documentados, las dimensiones y características reales de las piezas producidas, incumpliendo con los estándares establecidos por los clientes de la industria automotriz.

Las áreas de ingeniería, producción y nuevos proyectos se vieron directamente afectadas por dicha situación, las deficiencias en la documentación tuvieron un impacto significativo en la calidad de los productos finales, la eficiencia de los procesos y en consecuencia a la satisfacción del cliente. Ante esta situación Sacred Mexicana S.A. de C.V. reconoce la importancia de tomar acciones correctivas ante esta situación, por ello, resulto necesario llevar a cabo un proyecto de actualización y optimización de la documentación de sus procesos de producción. Este proyecto tiene como objetivo, garantizar que la documentación de la empresa sea concisa, precisa y completa, donde se cumplan los requisitos y los estándares que establece la industria automotriz, abogando por el aseguramiento de la calidad, la trazabilidad y la reproducibilidad de los procesos. Es así que durante el presente documento se detallara la crónica de la realización de este proyecto, el cual incluye los objetivos específicos, la delimitación, la justificación y descripción de las actividades previas a desarrollar. Este proyecto, representa el esfuerzo por solventar las deficiencias identificadas, establecer un registro que sea confiable y demostrar el compromiso de Sacred Mexicana S.A. de C.V. Con la

Escaneado con CamScanner

mejora continua y el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por la industria automotriz.

El proceso de aprobación por partes de producción PPAP, es un conjunto de prácticas y herramientas estandarizadas por la industria automotriz, las cuales garantizan la integridad de los procesos de manufactura y la calidad de los componentes que se suministran. Ahora bien, algunas de las principales herramientas PPAP, que a su vez forman partes de las herramientas Core Tools, en las que se enfocara este proyecto son: Los diagramas de flujo de proceso, los análisis de modo efecto de falla FMEAs, los planes de control, instrucciones de trabajo, estudios de capacidad de proceso entre otros.

La correcta documentación e implementación de estas herramientas en Sacred Mexicana S.A. de C.V. garantizara el control que los procesos de manufactura, alineados a los estándares que establece la industria automotriz.

Figura 2. 1 Áreas principales de trabajo.

Fuente: https://www.sacredgroup.com/fr/industry/index.php

La presente imagen muestra la presencia internacional de SACRED, este fabrica y comercializa piezas técnicas de elastómeros en varias fábricas de todo el mundo. Con los recursos específicos presentes en las distintas sedes,

Sacred produce piezas moldeadas, adheridas y ensambladas, de silicona o de caucho, para los sectores eléctricos, de vehículos pesados, de impermeabilización y de obras públicas.

Escaneado con CamScanner

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

Figura 2. 2 Logo Oficial de Sacred Mexicana

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Sacred Mexicana S.A. de C.V. es una de las empresas líderes en la producción de productos de plástico y elastómeros mediante procesos de inyección de hule. Actualmente, Sacred se ha posicionado como un potencial socio para la industria automotriz, ofreciendo soluciones innovadoras y de alta calidad.

Con alrededor de 22 años y una trayectoria sólida dentro del mercado, Sacred se distingue por su gran compromiso con la excelencia en cada etapa de sus operaciones, desde el diseño y desarrollo de los productos hasta los procesos de fabricación y control de la calidad.

Ubicada en el Parque Industrial San Francisco de los Romos, perteneciente al municipio de San Francisco de los Romo, Aguascalientes, México, Sacred cuenta con excelentes instalaciones que le permiten ofrecer una amplia gama de productos personalizados para satisfacer las necesidades específicas de sus clientes.

Con una visión de mejora continua y excelente renombre dentro de la industria, Sacred Mexicana S.A. de C.V. busca posicionarse como un socio de confianza, con una gran visión por superar las expectativas de sus clientes.

6.1 Filosofía de Sacred

Sacred se rige bajo la filosofía de proveer productos y servicios de alta calidad para satisfacer los requerimientos de sus clientes y mejorarla continuamente a un costo que represente valor para todos los actores de la empresa.

Escaneado con CamScanner

6.2 Misión

Desarrollar, Producir y entregar mezclas a base de elastómeros, así como piezas técnicas moldeadas de hule y termoplástico para la industria automotriz mundial, lo más cerca posible de su lugar de consumo, respetando el triángulo: Calidad, costo y tiempo de entrega.

6.3 Visión

Ser reconocido por los clientes actuales y potenciales como un proveedor preferido con nivel de competencia mundial, basado en entregas a tiempo, PPM's, centro de objetivo, proyectos desarrollados en tiempo y auditorias exitosas.

6.4 Objetivos

- Mantenerse como un gran socio en la producción de productos de hule y elastómeros de alta calidad para la industria automotriz, mediante la innovación continua y el cumplimiento de los estándares internacionales.
- Optimizar la eficiencia y productividad de los procesos de fabricación de piezas vulcanizadas, reduciendo defectos, desperdicios y cuellos de botella, mediante la aplicación de herramientas para la mejora continua y control de la calidad.
- Fortalecer el enfoque y el compromiso de la empresa con la calidad, por parte de toda la organización, a través de programas de capacitación del personal de todas las áreas involucradas en los procesos de producción.
- Fortalecer las relaciones con los clientes de la industria automotriz, brindándoles productos y servicios que cumplan con las expectativas en términos de calidad, posicionando a Sacred Mexicana S.A. de C.V. como un socio de confianza.
- Ampliar el renombre de Sacred dentro de los mercados internacionales clave para la industria automotriz, mediante el desarrollo e implementación de nuevos productos, ofreciendo soluciones innovadoras que cumplan con las necesidades de los clientes.
- Promover las buenas prácticas que minimicen el impacto ambiental, fomentando la ética de trabajo y la responsabilidad en todas las operaciones de la empresa.

Escaneado con CamScanner

6.5 Áreas de la empresa

1. Producción
   - Fabricación: Se encarga de la producción de piezas de hule, como guardapolvos y grommets, utilizando maquinaria especializada como prensas de inyección, etc.
   - Mantenimiento: Asegura que todas las máquinas y equipos estén en buen estado de funcionamiento para evitar interrupciones en la producción.
2. Calidad:
   - Control de Calidad: Realiza inspecciones y pruebas en las piezas producidas para asegurar que cumplan con los estándares de calidad establecidos.
   - Aseguramiento de Calidad: Implementa y supervisa sistemas de gestión de calidad, como ISO 9001, para garantizar la mejora continua de los procesos.
3. Administración:
   - Recursos Humanos: Gestiona la contratación, capacitación y bienestar de los empleados.
   - Finanzas: Maneja la contabilidad, presupuestos y planificación financiera de la empresa.
   - Compras: Se encarga de la adquisición de materias primas y suministros necesarios para la producción.
4. Ingeniería:
   - Desarrollo de Procesos: Diseña y optimiza los procesos de fabricación para mejorar la eficiencia y reducir costos, además trabaja en la innovación de nuevos productos y tecnologías para mantenerse competitivos en el mercado.
5. Logística:
   - Almacén: Gestiona el almacenamiento de materias primas y productos terminados.
   - Distribución: Coordina el envío de productos a los clientes, asegurando tiempos de entrega eficientes.
6. Ventas y Marketing:
   - Desarrolla estrategias para captar nuevos clientes y mantener relaciones con los actuales y Promociona los productos de la empresa a través de diferentes canales para aumentar la visibilidad y las ventas.

Escaneado con CamScanner

6.6 Organigrama

El presente organigrama muestra la estructura de la organización base para el desarrollo del proyecto de optimización y optimización para la documentación del proceso de aprobación por partes, en Sacred Mexicana S.A. de C.V., el cual estará liderado por el residente de ingenierías, quien reportara a su jefe inmediato Jorge Sabino, esta estructura promoverá un enfoque colaborativo y coordinado entre todas las áreas críticas para implementar el desarrollo de la nueva documentación clave de proceso.

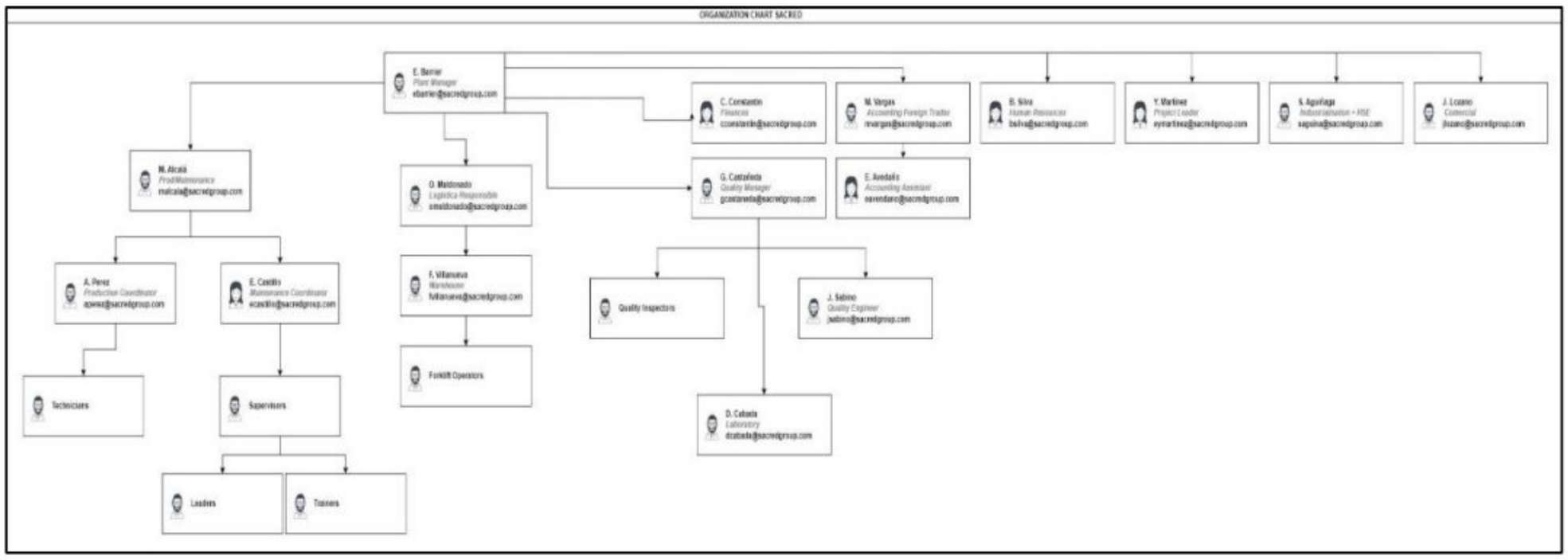


Figura 2. 3 Lean Chárter Interno de Sacred Mexicana

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

A su vez, el presente organigrama expone de manera visual la ramificación e interrelación de los diferentes departamentos, así como el desglose de actividades realizadas, su funcionalidad dentro de Sacred Mexicana, contacto directo y subordinados al cargo, bajo esta estructura, se asegura que, en conjunto con todo el equipo, se alcanzaran los objetivos y el fortalecimiento futuro de Sacred Mexicana como gran empresa y socio de renombre en la industria automotriz.

Escaneado con CamScanner

6.7 Área donde se desarrollará la residencia

Área: Ingeniería y APQP

El área de ingeniería dentro de Sacred Mexicana S.A de C.V. es fundamental para el desarrollo y la mejora continua de los procesos de fabricación de los productos de hule que se emplean dentro de la industria automotriz. El área se encarga de diseñar, optimizar y validar los procesos de fabricación de los productos, asegurándose que cumplan con los estándares de calidad, que en conjunto con la metodología para la Planificación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP), son clave para garantizar que los productos cumplan con las expectativas del cliente, desde que se da inicio en la etapa de diseño, hasta su cúspide en el proceso de producción en serie-

6.8 Principales clientes

SACRED emplea alrededor de 520 personas distribuidas en varios sitios de producción: Saint Lubin Joncherets, Vieux Thann, GG, Bert (Francia), Wuhan (China), Aguascalientes (México), Fagaras (Rumania) y Casablanca (Marruecos), es entonces y debido a su posición estratégica alrededor de distintas naciones del mundo y a la amplia demanda de fabricación de piezas moldeadas en hule que Sacred es reconocida por las grandes armadoras de automóviles, tales como:

- Renault-Nissan
- Honda
- Mercedes Benz
- GM
- OPEL
- Fiat

A su vez, por grandes proveedores como:

- Mann+Hummel
- ThyssenKrupp
- Mhale
- Jtket.

Figura 2. 4 Logotipos de Principales Clientes

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Figura 2. 5 Logotipos de principales proveedores.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

7. Problemas a resolver, priorizándolos

Sacred Mexicana S.A. de C.V. enfrenta serios desafíos debido a las inconsistencias significativas identificadas en la documentación de sus procesos de producción, expuestos durante la presente auditoría IATF. Estas deficiencias han generado discrepancias entre algunos de los registros documentados, las características críticas para la aprobación de los productos y las dimensiones reales de las piezas producidas, incumpliendo con los estándares establecidos por los clientes de esta industria. A continuación, se detallan los principales aspectos de la problemática.

1. Documentación imprecisa o incompleta

En la presente auditoria se reveló que gran parte de la documentación indispensable dentro de los procesos de producción de Sacred Mexicana S.A. de. C. V. está incompleta o es imprecisa en varios aspectos críticos:

- Los diagramas de flujo del proceso carecen de información detallada, presentan varias referencias que no corresponden al proceso y partes del mismo flujo que actualmente se encuentran fuera de operación, dificultando la comprensión y seguimiento de los mismos, lo que puede resultar en variaciones en la producción afectando la calidad del producto final.
- La documentación del Análisis de Modo y Efecto de Falla (FMEA), está desactualizada y presentan omisiones importantes, las cuales comprometen la identificación y mitigación de riesgos, llevándonos a fallos no anticipados y una respuesta anticuada ante los problemas.
- Los planes de control están incompletos lo cual no garantiza que todas las características críticas y especificaciones del cliente sean monitoreadas, además no son precisos en ciertos aspectos para la validación de cada faceta de proceso y como dato adicional presentan referencias que no pertenecen al proceso, así como algunas omisiones en cuanto a información específica (Formatos, planes de respuesta, método de control), lo que puede llevar a la producción de piezas no conformes.

Escaneado con CamScanner

2. Inconsistencias en la documentación

Así mismo en la presente auditoria se identificaron discrepancias significativas entre los registros documentados (Formatos de inspección en proceso, de inspección recibo, entre otros y las dimensiones que expresan los 2D de las piezas), esta falta de uniformidad en los formatos y estructuras de la documentación para las diferentes áreas o procesos genera gran confusión y dificulta la trazabilidad de los mismos, esta información contradictoria afecta la ejecución de los procesos y el cumplimiento de los requisitos del cliente.

Dichas inconsistencias desembocan en grandes errores en los procesos de producción, que a su vez complica considerablemente la resolución de estos de manera efectiva, además la poca claridad de los documentos también provoca una mala comunicación entre departamentos, lo cual limita la una la eficiencia operativa entre estos, comprometiendo la calidad del producto y por ende la satisfacción del cliente.

3. Documentación deficiente de los procesos de producción

La documentación deficiente de los procesos de producción ha generado problemas al momento de identificar, verificar y validar el cumplimiento de los requisitos del cliente en cada etapa del proceso, además, debido a tal efecto se han presentado muchas limitaciones para mantener la consistencia de los procesos, afectando negativamente a la calidad de los productos y la eficiencia operativa, condicionando la reproducibilidad y la trazabilidad de los procesos.

- La trazabilidad es crucial para asegurar que cada pieza producida cumpla con las especificaciones del cliente e identificar cualquier problema que pudiese surgir, ayudando en la toma de acciones correctivas y a su vez la reproducibilidad garantiza que estos puedan ser replicados de manera concisa procurando siempre mantener la calidad del producto, mitigando la variación en la producción y la tasa de defectos.

Escaneado con CamScanner

4. Dificultades en auditorias y revisiones

La documentación deficiente ha generado problemas al momento de llevar a cabo auditorías internas y revisiones, se vuelve una tarea complicada el demostrar el cumplimiento de los requisitos del cliente debido a la falta de información precisa y actualizada, condicionando a la par la identificación y corrección de la causa raíz de los problemas de calidad afectando negativamente la capacidad del producto para mejorar sus procesos.

5. Impacto en la calidad y satisfacción del cliente

Todos y cada uno de los riesgos presentados debido a la deficiencia en la documentación de los procesos de producción, representan un riesgo significativo en la calidad de los productos y la satisfacción del cliente, constantemente ha estado presente dentro de Sacred Mexicana S.A. de C.V. un riesgo elevado de producir piezas que no cumplan las especificaciones del cliente, además, la falta de control y trazabilidad en los procesos ha propiciado perdidas de contratos importantes debido al incumplimiento de los estándares establecidos en la industria automotriz.

La calidad del producto es un factor crítico para la satisfacción del cliente y para mantener la competitividad dentro de la industria automotriz, es por ello, que la deficiencia de la documentación establecida puede resultar en productos defectuosos, afectando la reputación de Sacred Mexicana S.A. de C.V. causando pérdidas de contratos importantes y limitando la estabilidad financiera de la empresa.

Figura 2. 6 Aplicación y funciones en el vehículo.

Fuente: https://www.sacredgroup.com/fr/industry/index.php

Escaneado con CamScanner

8. Justificación

Sacred Mexicana S.A. de C.V. es una empresa dedicada a la producción de piezas moldeadas en hule (Caucho) vulcanizable y termoplásticos, mediante el proceso de moldeo por inyección de plástico, mismas que se integran dentro de varias funciones en un automóvil, camión etc. Durante la reciente auditoria IATF 16949:2016 (International Automotive Task Force), se identificaron varias inconsistencias principalmente en la documentación del proceso de aprobación por partes (PPAP), la cual ha llevado a discrepancias en la forma y contenido de los mismos, dichas inconsistencias principalmente se atribuyen a diferentes factores críticos que afectan la gestión de la calidad y documentación que presenta Sacred Mexicana S.A. de C.V. generando diferencias entre los registros y las dimensiones reales de las piezas producidas, incumpliendo con los estándares establecidos por el cliente, detallados principalmente en los dibujos de ingeniería y formatos de normas. De forma general, las áreas (Calidad, ingeniería, producción, logística y almacén, compras y recursos humanos), se vieron principalmente impactadas por dichas inconsistencias, repercutiendo en la calidad de los productos finales, a la eficacia del proceso y la satisfacción del cliente.

Por ello, la realización de este proyecto tiene como finalidad mitigar el problema de las inconsistencias en la documentación, la cual es de vital importancia para Sacred Mexicana S.A. de C.V. asegurando el cumplimiento de los estándares y requisitos que establece tanto el cliente como la industria automotriz y a su vez, limitar el tiempo de análisis, búsqueda y revisión de cada uno de los documentos, es decir, pasar de una revisión extendida mayor a dos horas, a solo 15 minutos, lo que representa un 87.5%, de tiempo de ahorro.

Aspectos importantes que cubrir en el proyecto:

1. Cumplimiento de la Norma IATF 16949:2016.
   - La norma internacional IATF 16949:2016 perteneciente a la industria automotriz, exige un alto nivel de calidad, por ello, la falta de documentación precisa pone en tela de juicio la capacidad de Sacred Mexicana S.A. de C.V. para cumplir con estos estándares, causando la perdida de contratos y dañando la reputación de

Escaneado con CamScanner

esta. Este proyecto será crucial para asegurar el cumplimiento de los requisitos de la norma y los específicos del cliente.

2. Consistencia de la calidad y consistencia del registro de procesos.
   - Establecer una documentación óptima y estandarizada que garantice que los procesos se lleven a cabo de forma consistente, minimizando todos los posibles errores que afecten a la calidad de los productos finales. Esto será esencial para mantener la satisfacción del cliente y procurar la competitividad de Sacred Mexicana S.A. de C.V. dentro de la industria automotriz.
3. Reducción de costos e incremento de la eficiencia operativa
   - Una documentación inadecuada puede generar problemas a la calidad, costos adicionales y una menor productividad, al optimizar la documentación, Sacred podrá mejorar la eficiencia de sus operaciones, reducir los tiempos ciclos y ahorrar recursos.
4. Facilitación en auditorias y revisiones
   - Una documentación precisa y completa facilitará el proceso de auditorías y revisiones tanto internas como externas, esto permitirá a Sacred demostrar su cumplimiento con los estándares automotrices, identificar oportunidades de mejora y mantener la confianza de sus clientes.
5. Desarrollo de habilidades del residente
   - La realización de este proyecto permitirá al residente desarrollar habilidades valiosas, tales como: Análisis y optimización de procesos, estandarización de documentación técnica, Implementación de herramientas de calidad (FMEA, planes de control, diagramas de flujo etc.), Gestión de proyectos y liderazgo, comunicación efectiva y trabajo en equipo, Conocimiento profundo de estándares y regulaciones de la industria automotriz, las cuales no solo ayudaran en su desempeño del proyecto, sino también en su crecimiento profesional futuro, sino también su capacidad para enfrentar desafíos similares en otras organizaciones.

Escaneado con CamScanner

9. Objetivos (General y Específicos)

9.1 Objetivo General

- Implementar y optimizar un sistema integral de aseguramiento de la calidad en Sacred Mexicana S.A. de C.V. que garantice la uniformidad en la aplicación de herramientas básicas (Diagramas de flujo, plan de control y FMEA), con la finalidad de optimizar recursos, documentación consistente, validación de los productos con base en las especificaciones del cliente y mantener un registro detallado y accesible para las auditorias, cumpliendo con los estándares de la IATF 16949:2016.

9.2 Objetivos específicos

- Asegurar que todas las herramientas básicas (Diagrama de flujo, FMEA, Control plan) se implementen de manera uniforme para toda la organización.
- Optimizar el uso de estas, para reducir el tiempo y recursos necesarios para el control de la calidad.
- Garantizar que todos los documentos requeridos para la aprobación por partes de producción estén completos y sean consistentes.
- Validar que los productos cumplen con las especificaciones del cliente, antes del proceso de producción.
- Mantener registros detallados y precisos de todas las actividades de calidad para facilitar las auditorias y revisiones.
- Asegurar que todos los documentos de PPAP estén fácilmente accesibles y bien organizados para futuras referencias.

Escaneado con CamScanner

9.3 Delimitación

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en las instalaciones y áreas de producción de Sacred Mexicana S.A. de C.V. ubicada en el parque industrial San Francisco de los Romo, Aguascalientes, México. Centralizándose en los procesos de moldeo de piezas por inyección de hule vulcanizable y termoplásticos realizados por Sacred Mexicana S.A. de C.V. circunscribiéndose a la revisión, análisis, actualización y optimización de los documentos clave para el aseguramiento de la calidad dentro de Sacred Mexicana S.A. de C.V.: Análisis de modo efecto de falla (FMEA), Planes de control (CP) y diagramas de flujo de proceso, según aplique cada área de producción. La documentación será alineada con los requerimientos, especificaciones y estándares de la industria automotriz, aplicados a la empresa, tales como: Requisitos de la IATF 16949:2016 (Sistemas de gestión de la calidad para la industria automotriz), entre algunas otras nacionales e internacionales, así como los requerimientos del cliente automotriz.

Figura 2. 7 Socio mundial de elastómeros

Fuente: www.sacredgroup.com

El grupo Sacred se ha convertido hoy en uno de los especialistas franceses establecidos a nivel internacional, para la formulación y el desarrollo de mezclas de elastómeros y el moldeo de piezas técnicas de elastómeros y/o termoplásticos flexible para una clientela de todos los sectores industriales.

Escaneado con CamScanner

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos)

Para asegurar el éxito del proyecto “Actualización y optimización de la documentación para el proceso de aprobación por partes (PPAP) y aseguramiento de la calidad en Sacred Mexicana S.A. de C.V. se implementará el uso de las herramientas Core Tools, las cuales son fundamentales en la gestión de la calidad automotriz, estas herramientas son esenciales para el cumplimiento de los requisitos que establece la norma IATF 16949, misma que garantiza y promueve la calidad y consistencia de los productos.

10.1 Norma IATF 16949 - Historia y evolución

La primera edición de la norma ISO/TS 16949 fue preparada en 1999 por la International Automotive Task Force (IATF) e ISO bajo el nombre de “Sistema de gestión de calidad para los proveedores de automoción”, misma que estableció requisitos particulares para la aplicación de la norma ISO 9001:9004 con miras a lograr la integración mundial de los sistemas de evaluación y certificación, es decir, el QS 9000 norteamericano, el AVSQ, la francesa EAQV y la alemana VDA, con el stand ISO 9001:9004 ARD. Sus sucesivas ediciones (2002, 2009) fueron fundamentales para mantenerse al día con los avances de la industria automotriz y con las modificaciones de las ediciones 2000 y 2008 de la Norma ISO 9001. El objetivo de la norma ISO/TS 16949 existente era poner en marcha un sistema de gestión de calidad global en todo el vehículo, componente y pieza ciclos de vida para proporcionar una mejora continua, haciendo hincapié en la prevención de defectos y la reducción de la variación y el desperdicio en la cadena de suministro (OEM-Tier 1, 2, 3, 4, etc.). La especificación técnica ISO hace hincapié en el diseño, la planificación y la producción, todos los que están sujetas a las normativas más estrictas y requieren un enfoque en cada etapa. La especificación técnica exige un enfoque amplio Analizar los tipos de error y sus efectos en los fallos de diseño, producción y logística análisis de modos y efectos (D/P/L FMEA). Es crucial documentar e implementar Mantenimiento productivo total (TPM) y gestión de instrumentación de producción Sistemas. La documentación general de la producción (manuales tecnológicos, inspección y planes de prueba) deben basarse en diseños de flujo de proceso,

Escaneado con CamScanner

respaldados con análisis de capacidad de producción (Cm, Cp, Cpk) y capacidad del sistema de medición (Cg, Cgk) De acuerdo con el programa D/P/L FMEA. La norma ISO/TS 16949 aboga por un enfoque basado en procesos, compromiso con la calidad a través de medidas de calidad, planes de contingencia, Participación en auditorías de procesos por capas y la selección de un representante del cliente por parte de la alta dirección. Invariablemente, la norma se refiere adicionalmente al cliente requisitos específicos (REP) de los distintos fabricantes de automóviles a que se refiere el (planificación avanzada de la calidad del producto), PPAP (proceso de aprobación de piezas de producción), FMEA (Análisis Modal de Fallos y Efectos), MSA (Análisis de Sistemas de Medición sis), SPC (Control Estadístico de Procesos), manuales Formel Q Konkret y GM/GP. ***(ISO/TS 16949:2007).***

En su versión modificada de la norma ISO 9001:2015 a IATF se iniciaron los trabajos de actualización, que han dado lugar a la publicación del IATF 16949:2016 versión titulada: Requisitos del sistema de gestión de calidad para automo producción y organizaciones de partes de servicios relevantes. ***(IATF: 2016),*** **(*Gruszka, Misztal, 2017)***

10.2 Importancia para la industria automotriz

La industria automotriz es un sistema complejo, de alta tecnología y exactitud en sus procesos, por lo que mantener niveles óptimos de productividad que se traduzcan en posiciones competitivas obliga a la industria al uso de herramientas de apoyo. Para el ramo industrial de automoción la adopción de la norma IATF-16949 se ha convertido en un requisito, toda vez que confiere al cliente confianza y fiabilidad mediante la incorporación de prácticas acordadas y reconocidas de forma internacional para la gestión de la calidad en el sector automotor. Esta norma establece de manera semántica un lenguaje común para tratar distintos negocios y proveedores de todo el mundo, a la vez que facilita la mejora continua y sistematiza la calidad en todos los procedimientos.

En este sentido, los trabajos de Moreira et al. (2018) y Guariente et al. (2017), han coincidido en establecer que la competitividad en el campo automotriz es fuerte, se habla de un mercado en donde las empresas además de ser competitivas deben mantener sistemas de gestión eficaces. ***(Baltazar, Jiménez, Parrales y M González, 2022)***

Escaneado con CamScanner

Para estos autores, la norma IATF-16949 se constituye como un aliado en los procesos al conferir valores añadidos a las diferentes etapas productivas, garantizando con ello la satisfacción del cliente y el cumplimiento de especificaciones de la industria.

De igual forma, un estudio realizado por Vázquez et al. (2019) En el estado mexicano de Aguascalientes, situado dentro de tres parques industriales, permitió reconocer que la transición de la norma TS 16949 a la IATF-16949 en las empresas de la zona les confirió ventajas en lo relativo a un incremento en la confianza con el cliente, una mejora significativa en la calidad del producto, una reducción en las devoluciones del producto y, finalmente, una disminución significativa de auditorías por parte del consumidor. Además, se pudo constatar que la herramienta más utilizada para el análisis de riesgo es el AMEF.

La evidencia empírica ha podido constatar los impactos que trae consigo gestionar la calidad de los procesos y por ende los productos. Un estudio aplicado a doce macroprocesos de una empresa del sector automotriz en la entidad de Guanajuato, México, reveló que la adopción de la norma IATF-16949 reportó una mejora del 61% en el desempeño global de la empresa con motivo de la identificación de fallas potenciales en el mercado, identificadas por medio del Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF). Para estos autores, el modelo integral de gestión de la calidad mediante la norma IATF-16949 coadyuva a la alta dirección en el seguimiento de los indicadores y las partes críticas del proceso. ***(Baltazar, Jiménez, Parrales y González, 2022.)***

10.3 Requisitos principales

- *Contexto de la organización:* Establece la necesidad de comprender el contexto interno y externo de la organización para definir el alcance del sistema de gestión de calidad (SGQ) y asegurar que todos los sitios y requisitos específicos de los clientes estén incluidos. ***(Melo, 2017)***
- *Liderazgo:* Enfatiza la importancia del liderazgo y la responsabilidad de la alta dirección en la implementación de políticas de responsabilidad corporativa, como políticas anti sobornó y códigos de conducta, y en la revisión de la eficacia y eficiencia de los procesos. ***(Melo, 2017)***

Escaneado con CamScanner

- *Planificación:* Define los requisitos para abordar riesgos, incluyendo lecciones aprendidas de recalls de productos, auditorías, reparaciones y devoluciones de campo. Mantiene el término "acción preventiva" y requiere la revisión de objetivos y metas de calidad. ***(Melo, 2017)***
- *Apoyo:* Asegura que existan recursos, personas e infraestructura adecuadas para cumplir con los objetivos organizacionales. Incluye la necesidad de procesos documentados para verificar la competencia de los auditores internos y de segunda parte. ***(Melo, 2017)***
- *Operación:* Trata de la ejecución de los planes y procesos para satisfacer las necesidades de los clientes, con énfasis en el control de cambios y sus efectos sobre la calidad de los productos y procesos. Incluye requisitos para el diseño y desarrollo de productos y servicios. ***(Melo, 2017)***
- *Evaluación del desempeño:* Establece procesos de monitoreo y medición de la manufactura para evaluar la capacidad del proceso. Incluye nuevos requisitos de alcance y periodicidad para las auditorías del SGQ, procesos de manufactura y productos. ***(Melo, 2017)***
- *Mejora:* Requiere el uso de metodologías a prueba de error y la implementación de procesos de solución de problemas documentados. Incluye la gestión de garantías y la realización de análisis y acciones correctivas para reclamaciones de clientes y fallos en campo. ***(Melo, 2017)***
- *Gestión de riesgos y oportunidades:* Asegura que la organización identifique y aborde riesgos y oportunidades que puedan afectar la conformidad de los productos y servicios y la capacidad de aumentar la satisfacción del cliente. ***(Melo, 2017)***
- *Desempeño de los proveedores*: Incluye criterios de selección de proveedores y evaluación del riesgo de productos, materiales y servicios proporcionados externamente para verificar su conformidad con los requisitos legales y del cliente. ***(Melo, 2017)***
- *Documentación y registros:* Requiere mantener registros sobre el SGQ, como el manual de calidad y una matriz de correlación que demuestre cómo se abordan los requisitos específicos del cliente dentro del SGQ. ***(Melo, 2017)***

Escaneado con CamScanner

Documentación de procesos de producción

La documentación se refiere a la descripción detallada y precisa de la información relacionada con un proceso y registrarla en una serie de documentos o formatos preestablecidos. Otra definición importante para referirse a la documentación de procesos se basa en: *"Un método estructurado que utiliza un preciso manual para comprender el contexto y los detalles de los procesos clave"*

*"Documentar es definir ampliamente las responsabilidades, el lugar, el momento y la forma como debe ejecutarse cualquier actividad, pero en un sentido más amplio. Cualquier sistema implantado en una organización debe documentarse". **(Lopera y Molina, 2011)***

A Continuación, se relacionan algunos de los pasos recomendados para llevar a cabo la documentación de procesos en una empresa, dicha información ha sido tomada de la Biblioteca virtual de la Universidad Veracruzana. ***(Universidad Veracruzana, 2003)***

- Identificación del proceso que se quiere documentar.
- Recopilación de información relacionada con el proceso.
- Análisis de la información.
- Creación de formatos.
- Desarrollo de un manual de documentación de procesos.

10.4 Estructura de la documentación de procesos

*"Para una buena Gestión de Procesos es necesario tener una estandarización y formalización del proceso, de modo que en toda la organización sepan manipular la información". **(Lopera y Molina, 2011)***

Los siguientes elementos son necesarios para una estructura de documentación:

- *Breve descripción del proceso:* Se realiza una explicación de lo que se pretende en el proceso, es decir, a que se quiere llegar con este.
- *Responsable:* Por lo general es la persona que tiene más conocimiento del proceso; ésta deber tener el suficiente poder a la hora de ayudarle a las demás personas en el proceso.

Escaneado con CamScanner

- *Objetivo y Alcance:* Hace referencia a donde se quiere llegar y que es lo que se pretende con el proceso.
- *Descripción detallada del proceso:* Es una descripción profunda a la inicialmente planteada, en la cual se tiene que especificar detalladamente todo lo que sucede en el proceso.
- *Documentos y/o plantillas:* Es donde se describe todos los procedimientos, actividades y formatos relacionados con el proceso.
- *Diagramas de flujo:* Es la representación gráfica de los pasos de un proceso, su finalidad es darle al proceso un mayor y fácil entendimiento.

(Lopera y Molina. 2011)

10.5 Importancia de la documentación precisa y completa

La documentación adecuada y completa en una empresa agrícola o de otro sector, es esencial para proporcionar entendimiento de los procesos a quienes lo realicen, permitir auditorias y enseñar a quienes no los conozcan.
Por lo tanto, tener una adecuada documentación será:

- La base clave para el Sistema de Gestión de Calidad.
- Un insumo básico para el análisis y rediseño de procesos.
- La base principal para el dimensionamiento de cargos.
- Un recurso para apoyar programas de inducción y capacitación.

(Lopera y Molina. 2011)

10.6 Niveles de documentación

Manual del sistema: Es un documento el cual describe un sistema en sí, es decir se da una visión global del mismo. La finalidad del manual es para fines de auditorías, para entrenamiento o para cumplir con los estándares requeridos en las normas internacionales de certificación. ***(Lopera y Molina. 2011)***

Escaneado con CamScanner

Caracterización de los procesos: "Documento que describe esquemáticamente la secuencia de actividades que se deben seguir por las personas de las áreas involucradas en el desarrollo de un proceso". ***(Lopera y Molina. 2011)***

Documentos:

- *Formatos:* Documentos en los cuales se registra la información o datos.
- *Instructivos:* Documentos que describen como elaborar los formatos.
- *Registros:* Documentos que presentan resultados obtenidos o que proporcionan evidencia de las actividades desempeñadas.

(Lopera y Molina. 2011)

10.7 Métodos para la documentación de los procesos

- *Forma narrativa:* Consiste en documentar los procesos de forma textual, describiendo cada uno de ellos de manera detallada según el orden de realización. Este método puede presentar ciertas fallas en algunos casos, debido a que su narración puede ser sumamente extensa, dificultando al lector la comprensión de este. ***(Lopera y Molina. 2011)***
- *Hojas de control o tablas de registros:* Son formatos que permiten reunir y clasificar información según diferentes categorías, mediante la anotación y registro de datos. Para cada hoja o tabla se debe definir las variables que se quieren estudiar con sus principales características, luego registrar la información y seguir así una frecuencia de observación. Es esencial en este método que las variables estén claras y que los datos reflejen la verdad. Estas hojas de registros tienen muchas funciones, la principal de ellas es hacer fácil la recopilación de datos y que estos puedan ser anotados y analizados fácilmente. ***(Lopera y Molina. 2011)***
- *Diagrama de flujo:* "Consiste en establecer una representación visual de los procesos y subprocesos, lo que permite obtener una información preliminar sobre la amplitud de estos, sus tiempos y los de sus actividades".

Escaneado con CamScanner

Algunas de las ventajas que se pueden considerar al tener una representación gráfica son: Facilita el análisis, la comprensión gráfica y el entendimiento en comparación con una explicación de forma textual. Por otro lado, deja ver de forma más clara cuales actividades aportan valor añadido a la empresa y cuáles no y por último facilita detectar actividades duplicadas. ***(Lopera y Molina. 2011)***

Para representar gráficamente los procesos, las organizaciones utilizan una serie de símbolos estándar, los más comunes se describen a continuación:

Tabla 3. 1 Simbología para el diagrama de flujo

SIMBOLO	SIGNIFICADO
	Expresa el inicio y fin de un proceso
	Expresa Actividad/operación
	Representa resultado mediante un reporte impreso
	Transporte
	Verificación
	Archivo manual
	Línea de conexión
	Conector fuera de página
	Conector dentro de página

Fuente: (Agudelo-Tobón & Escobar- Bolívar, 2010), Extraído de: (P. A. Muriel Lopera, M. C. Vélez Molina. 2011)

Existen varios tipos de diagramas de flujo:

Diagrama enriquecido: Este tipo de diagrama permite presentar la idea del proceso mediante la utilización de figuras. ***(Lopera y Molina. 2011)***

Escaneado con CamScanner

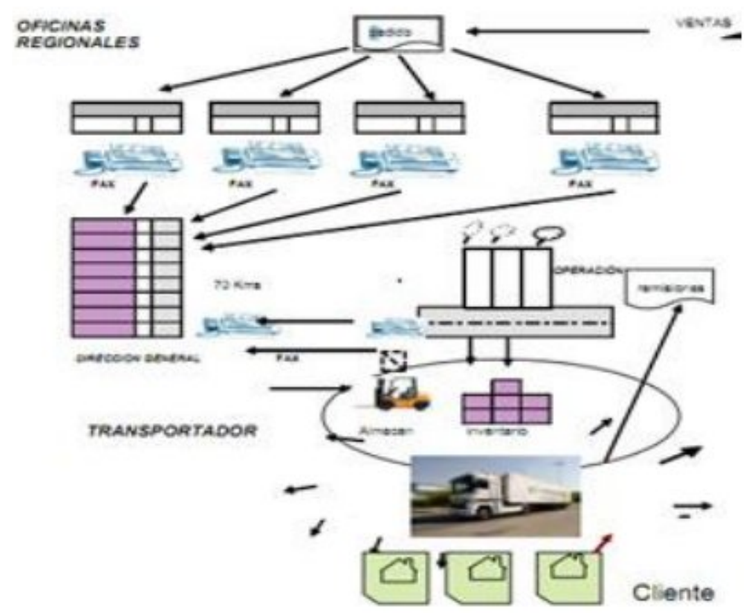


Figura 3. 1 Ejemplo de diagrama enriquecido.

Fuente: (Agudelo-Tobón & Escobar- Bolívar, 2010), Extraído de: (Lopera y Molina. 2011)

*Diagrama funcional: "Identifica como los departamentos funcionales verticalmente orientados, afecta un proceso que fluye horizontalmente a través de una organización". **(Lopera y Molina. 2011)***

Impacto en la calidad del producto y la satisfacción del cliente

La adecuación de una documentación precisa enfocada hacia un sistema de gestión de la calidad (SGC) es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible. ***(Vélez y Vélez. 2021)***

*"El sistema de gestión de calidad (SGC), está basado en un conjunto de principios que son implementados por la organización o empresa para satisfacer los requerimientos de calidad que exigen los clientes, este (SGC) está respaldado bajo los procesos de la mejora continua". **(Vélez y Vélez. 2021)***

El complemento perfecto de estos Sistemas de Gestión de Calidad son las certificaciones bajo la norma ISO 9001:2015, las cuales generan beneficios como;

- Mejor productividad
- Eficiencia operativa.
- Minimización de costo.
- Calidad en los productos o servicios.
- Competitividad en los mercados nacionales y extranjeros. ***(Vélez y Vélez. 2021)***

Escaneado con CamScanner

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

- Capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.
- Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
- Abordar los riegos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos.
- La capacidad de demostrar la conformidad con requisito del sistema de gestión de calidad especificada. ***(Vélez y Vélez. 2021)***

10.8 ISO 9001:2015

Las normas de sistema de gestión ISO, proporcionan un modelo a seguir para establecer y operar un sistema de gestión, modelo que es construido en consenso internacional, obteniendo como ventaja la experiencia mundial de gestión y las buenas prácticas. La familia de normas ISO 9000, trata diversos aspectos de la gestión de la calidad y proporcionan orientación y herramientas para las empresas y organizaciones que quieren asegurarse de que sus productos y servicios cumplen consistentemente con los requerimientos del cliente, y que la calidad se mejora constantemente. Esta familia de normas incluye la norma ISO 9000, la norma ISO 9001, ISO 9004 y la norma ISO 19011. Actualmente, la norma ISO 9000 en versión 2015 presenta los principios, términos y definiciones básicas de la calidad, la norma ISO 9001:2015 establece los requisitos de un sistema de gestión de la calidad, siendo este el único estándar certificable de la familia ISO 9000, de igual manera la norma ISO 9004: 2009, se centra en cómo hacer que un sistema de gestión de calidad más eficiente y eficaz, por su parte la norma ISO 19011: 2011, presenta una guía sobre las auditorías internas y externas de los sistemas de gestión. ***(Medina, Díaz, y Cárdenas. 2016)***

Un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basado en la norma ISO 9001, proporciona una base sólida para la construcción de un programa de Gestión total de la calidad (TQM por sus siglas en inglés), siendo este estándar, el primer gran paso en la implementación de un programa TQM, facilitando el camino hacia la mejora continua. En la norma ISO 9000:2015, se define el sistema de gestión de la calidad como el conjunto de elementos

Escaneado con CamScanner

de una organización que están interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos, y procesos de calidad para alcanzar dichos objetivos de calidad. ***(Medina, Díaz y Cárdenas. 2016)***

El sistema de gestión de calidad se encuentra enmarcado en siete principios fundamentales:

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

(***Medina, Díaz y Cárdenas. 2016)***

10.9 Core Tools IATF 16949

La palabra “Core”, traducida al español, tiene los siguientes significados:

- Núcleo.
- Corazón.
- Esencia.
- Centro.

Core Tools hace referencia a las herramientas esenciales que conforman el Sistema de Gestión de Calidad Automotriz IATF16949:2016. **(Delgado, 2024)**

10.10 Antecedentes

En 1982 Chrysler, Ford y General Motors fundan la AIAG (Automotive Industry Action Group) con el fin de proporcionar un foro para cooperar con el desarrollo de las soluciones que beneficien a la industria automotriz.

Escaneado con CamScanner

Entre 1990 y 1994 la AIAG publica los manuales de herramientas para la industria automotriz, los cuales se han venido actualizando de manera constante y han recibido la denominación genérica de “Core Tools”. En 1994 se introduce la norma QS9000 como un primer intento de homologar los requerimientos de los Sistemas de Gestión de Calidad del “Big Three”: Ford, GM y Chrysler. En 2002 la norma QS9000 es reemplazada por la especificación técnica ISO/TS 16949, desarrollada por la International Automotive Task Force (IATF) junto con el comité de ISO. En octubre de 2016 es publicada la norma IATF16949 que agrega nuevos requisitos para la implementación de Core Tools. **(Delgado, 2024)**

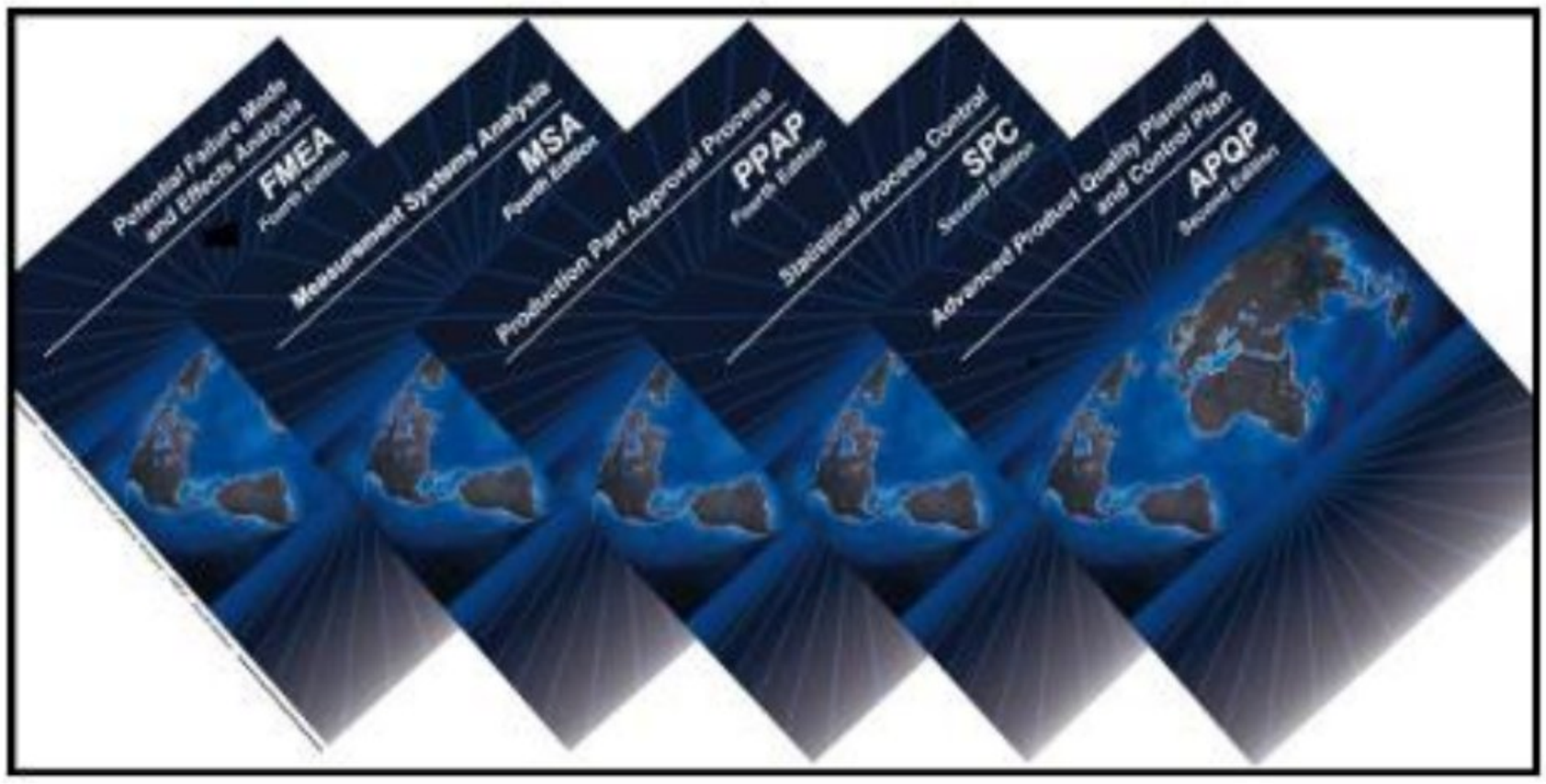


Figura 3. 2 Requisitos para Core Tools IATF 16949

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Ing. Edgar Delgado, 2024)

10.11 APQP – Advanced Product Quality Planning

La Planeación Avanzada de la Calidad del Producto es un método estructurado de definición y establecimiento de pasos necesarios para asegurar que un producto satisface al cliente. El objetivo de la Planeación Avanzada de la Calidad del Producto es facilitar la comunicación con todos los involucrados para asegurar que todos los pasos requeridos son completados a tiempo. La planeación efectiva del producto depende del compromiso de la alta dirección de la compañía con el esfuerzo requerido para alcanzar la satisfacción del cliente. **(Delgado, 2024)**

Escaneado con CamScanner

Algunos beneficios de la planeación avanzada de la calidad son:

- Dirigir recursos para satisfacer al cliente.
- Promover la identificación temprana de cambios en los requerimientos.
- Evitar cambios de último momento.
- Proveer un producto de calidad a tiempo y al menor costo posible.

El APQP es un manual de referencia, no da instrucciones específicas, pero sí proporciona los lineamientos y establece una terminología estandarizada.

10.12 Equipo de desarrollo de APQP

El primer paso de la organización para el desarrollo del APQP es designar a un dueño del proceso; este tendrá la autoridad y responsabilidad otorgada por la dirección.
Debe ser establecido un equipo multidisciplinario para asegurar la efectividad del proceso. Este equipo debe incluir representantes de las áreas de ingeniería, manufactura, calidad, materiales, compras, recursos humanos, ventas, garantías, servicio, proveedores y clientes, según se requiera.

Con respecto a la primera edición, la segunda edición del manual de APQP de la AIAG introduce los siguientes cambios:

- Incorpora el enfoque de procesos orientado al cliente.
- Utiliza una terminología actualizada y conceptos consistentes con los manuales de calidad de los clientes.
- Cita referencias a requisitos específicos del cliente.
- En cada fase se incorporan las mejores prácticas y lecciones aprendidas. **(Delgado, 2024)**

Escaneado con CamScanner

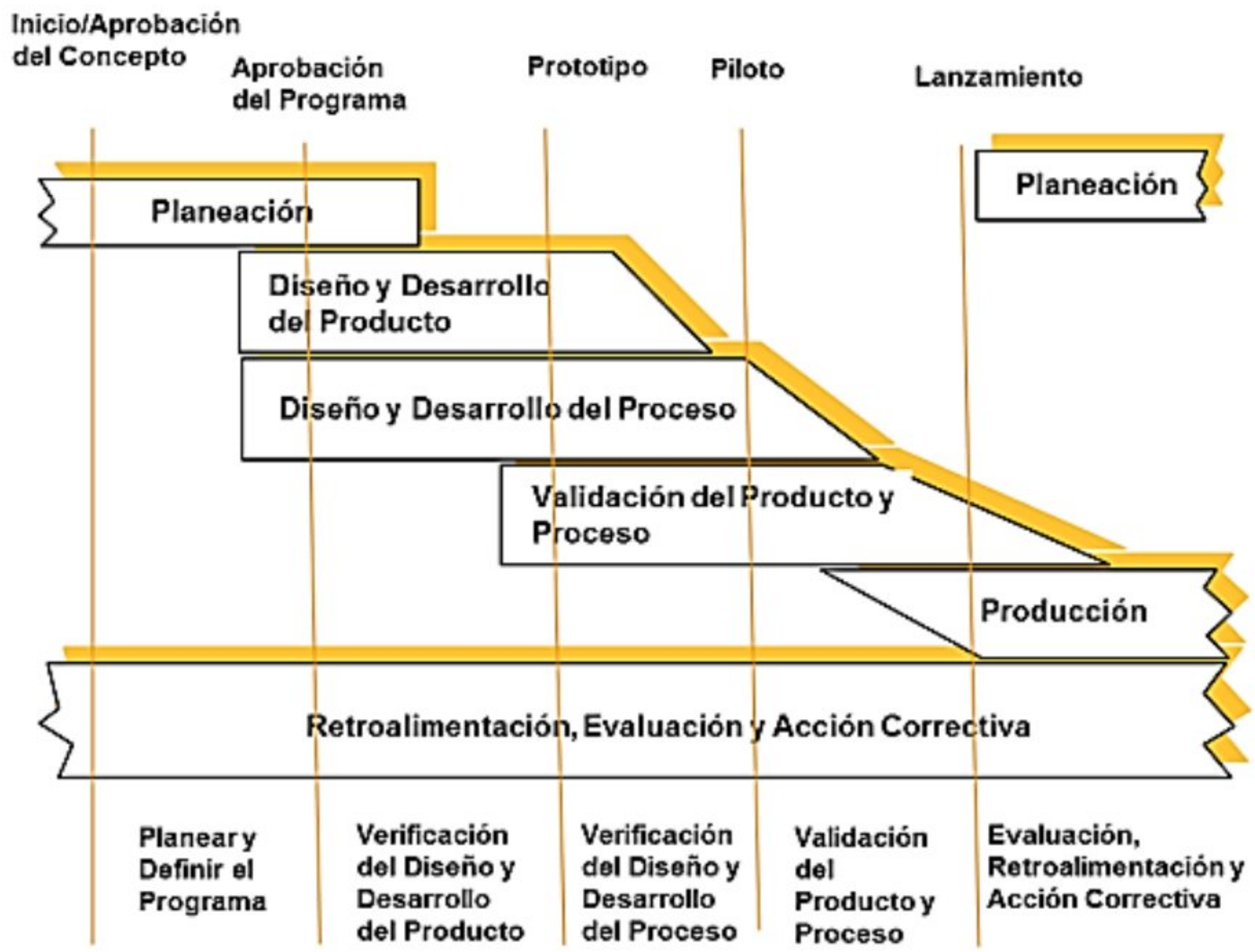


Figura 3. 3 Timing Chart de la Planeación Avanzada de la Calidad del Producto.

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

Elemento del APQP	Cláusula IATF16949:2016
APQP	8.1 8.11 8.1.2 8.3 8.3.1.1 8.3.2 8.3.2.1
Fase 1 Planeación	8.2 8.2.1 8.2.1.1 8.2.2 8.2.2.1 8.2.3 8.2.3.1.1 8.2.3.1.2 8.2.4 8.3.2 8.3.2.1
Fase 2 Desarrollo del producto	8.3.2.2 8.3.2.3 8.3.3 8.3.3.1 8.3.3.3 8.3.4 8.3.4.1 8.3.4.3 8.3.5 8.3.5.1 8.3.6
Estudio de Factibilidad	8.2.3.1.3
Fase 3 Desarrollo del proceso	7.1.3.1 8.3.3.2 8.3.3.3 8.3.4 8.3.4.1 8.3.5 8.3.5.2
Fase 4 Validación del producto y del proceso	8.3.4 8.3.4.2 8.3.4.4 8.3.5 8.3.5.1 8.3.6 8.3.6.1
Fase 5 Retroalimentación, Evaluación y Acciones Correctivas	9.1.3 10.3 10.3.1

Figura 3. 4 Relación con IATF16949:2016.

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

Escaneado con CamScanner

10.13 Ciclo de Deming / Círculo PDCA

La metodología PDCA es utilizada para el control y mejora continua de procesos y productos.

Planificar

- Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

Hacer

- Implementar los procesos.

Verificar

- Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.

Actuar

- Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

(Delgado, 2024)

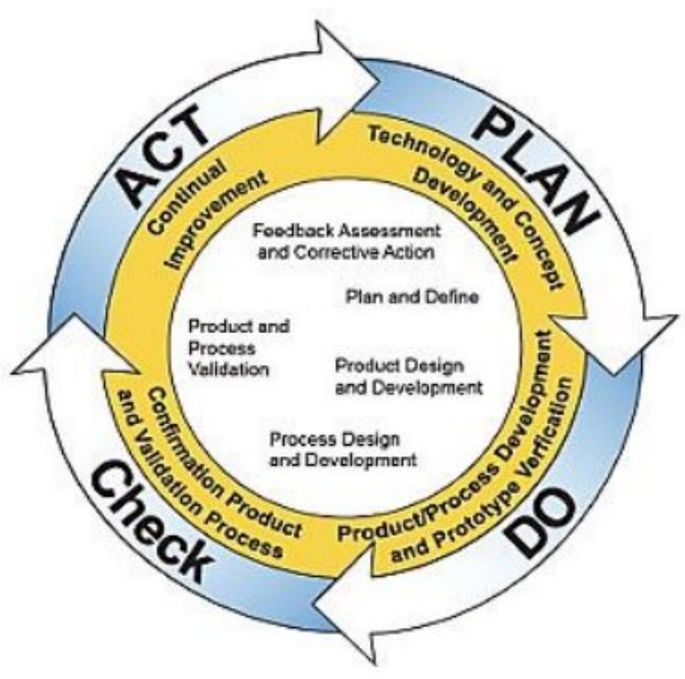


Figura 3. 5 Ciclo PDCA

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Ing. Edgar Delgado, 2024)

Escaneado con CamScanner

10.14 Fase 1

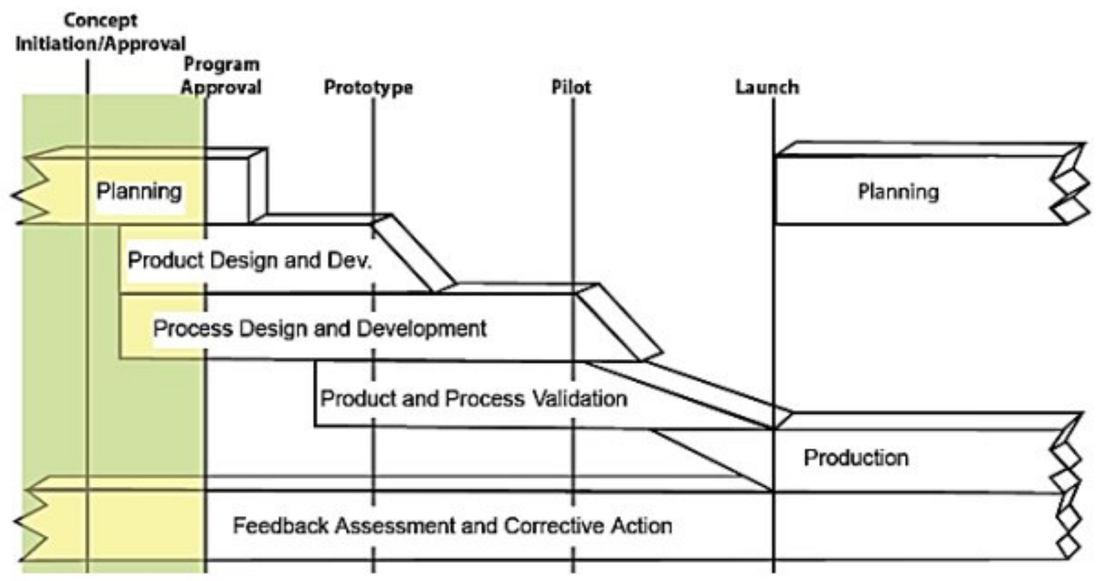


Figura 3. 6 Fase 1 Planeación

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

Objetivos

- Enlazar las necesidades y expectativas del cliente para planear y definir un programa de calidad. Asegurar que las necesidades y expectativas del cliente sean claramente entendidas.

Entradas

- Voz del cliente.
- Plan de negocio / Estrategia de mercadotecnia.
- Datos de Benchmark de Producto / Proceso.
- Supuestos de Producto / Proceso.
- Estudios de confiabilidad del producto.
- Información del cliente.

Salidas

- Metas de diseño.
- Metas de confiabilidad y calidad.
- Lista preliminar de materiales.
- Diagrama de Flujo del Proceso preliminar.
- Identificación preliminar de características especiales de producto y de proceso.
- Plan de aseguramiento del producto. ***(Delgado, 2024)***

Escaneado con CamScanner

10.15 Fase 2

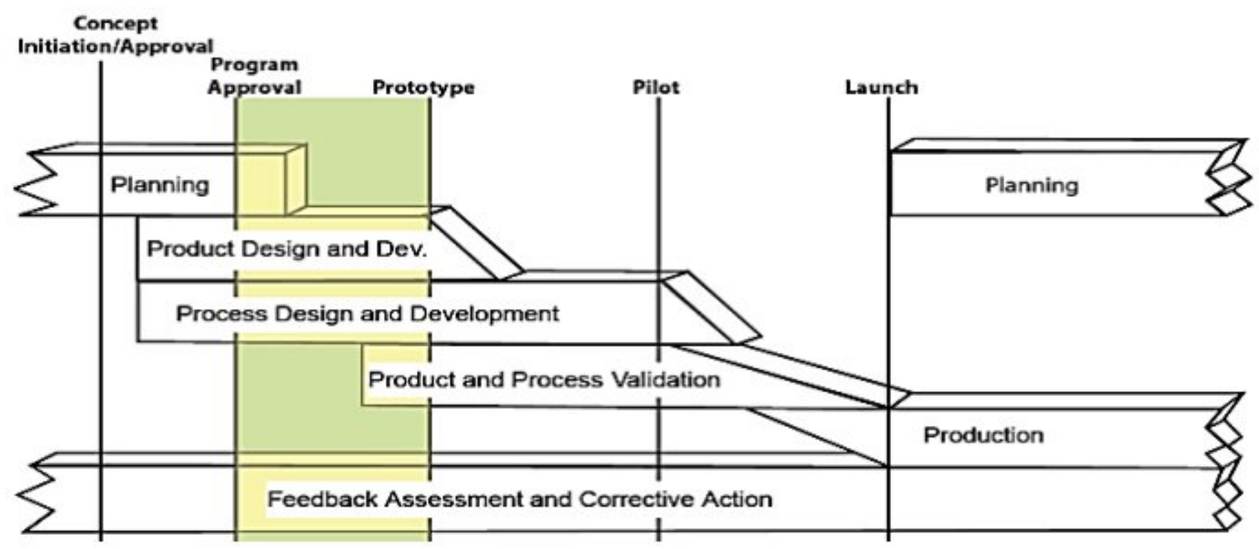


Figura 3. 7 Diseño y Desarrollo del producto

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

Objetivos

- Asegurar la revisión crítica y comprensiva de los requerimientos de ingeniería y otra información técnica relacionada. Realizar un análisis de factibilidad preliminar para evaluar problemas potenciales que puedan ocurrir durante la manufactura.

Salidas

- Análisis de Modos de Falla y Efectos de Diseño (DFMEA).
- Diseño para la manufactura y ensamble.
- Verificación del diseño.
- Revisión del diseño.
- Plan de Control para la construcción de prototipos.
- Dibujos de ingeniería (incluyendo datos matemáticos).
- Especificaciones de Ingeniería.
- Especificaciones de materiales.
- Cambios en dibujos y especificaciones.

Salidas de APQP

- Requerimientos de equipo, herramental e instalaciones nuevas.
- Características especiales del producto y del proceso.
- Requerimientos de equipo de medición y prueba. ***(Delgado, 2024)***

Escaneado con CamScanner

10. 16 Fase 3

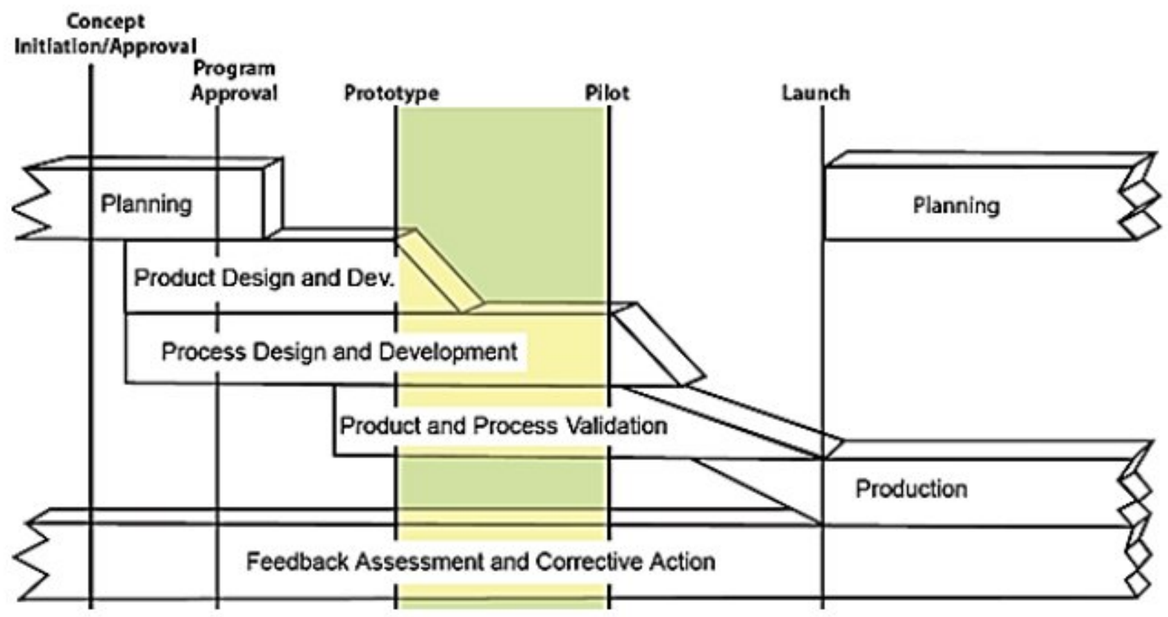


Figura 3. 8 Fase 3 diseño y desarrollo del proceso

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Ing. Edgar Delgado, 2024)

Objetivos

- Asegurar el desarrollo comprensivo de un sistema de manufactura efectivo.
- Asegurar que el sistema de manufactura cumple con los requerimientos y expectativas del cliente.

Salidas

- Estándares y especificaciones de empaque.
- Revisión del sistema de calidad de producto / proceso.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Layout de la planta.
- Matriz de características.
- Análisis de Modos de Falla y Efectos de Proceso (PFMEA).
- Plan de control de prelanzamiento.
- Instrucciones de proceso.
- Plan de análisis del sistema de medición.
- Plan de estudios preliminares de capacidad del proceso.
- Apoyo de la gerencia.

(Delgado, 2024)

Escaneado con CamScanner

10.17 Fase 4

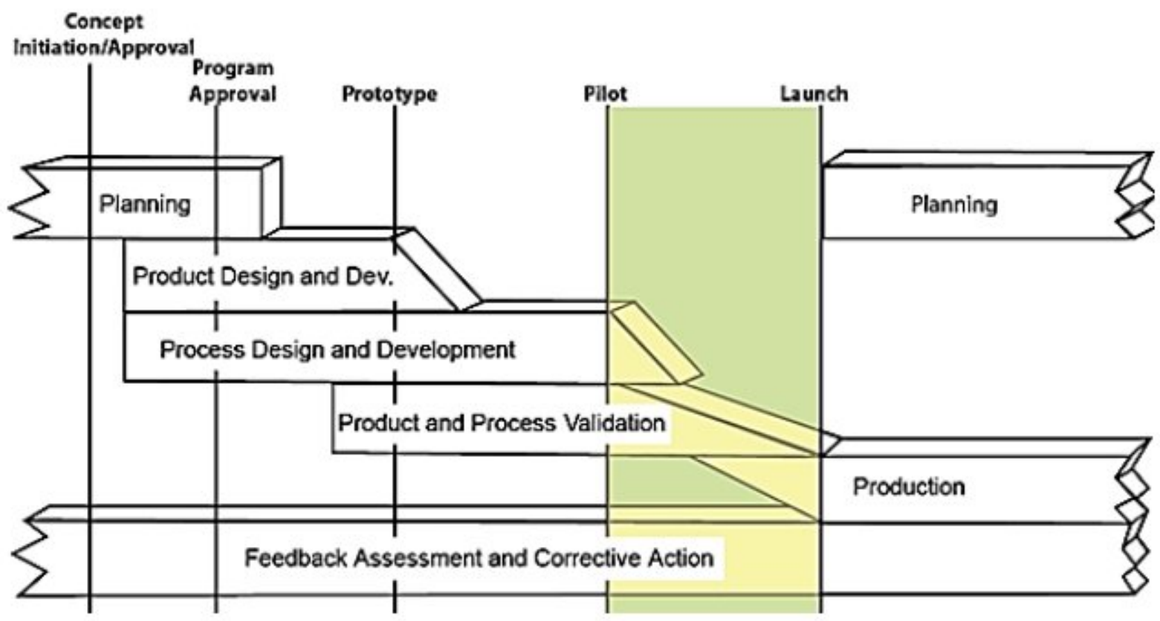


Figura 3. 9 Validación del producto o proceso

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Ing. Edgar Delgado, 2024)

Objetivos

- Validar el proceso de manufactura a través de la evaluación de una corrida significativa de producción.
- Identificar los puntos que requieran investigación y resolución antes de las corridas regulares de producción.

Salidas

- Corrida significativa de producción.
- Evaluación de los sistemas de medición.
- Estudios preliminares de capacidad del proceso.
- Aprobación de partes para producción (PPAP).
- Pruebas de validación de la producción.
- Evaluación del empaque.
- Plan de control de producción.
- Autorización (Sign Off) del plan de calidad y apoyo de la gerencia.

(Delgado, 2024)

Escaneado con CamScanner

10.18 Fase 5

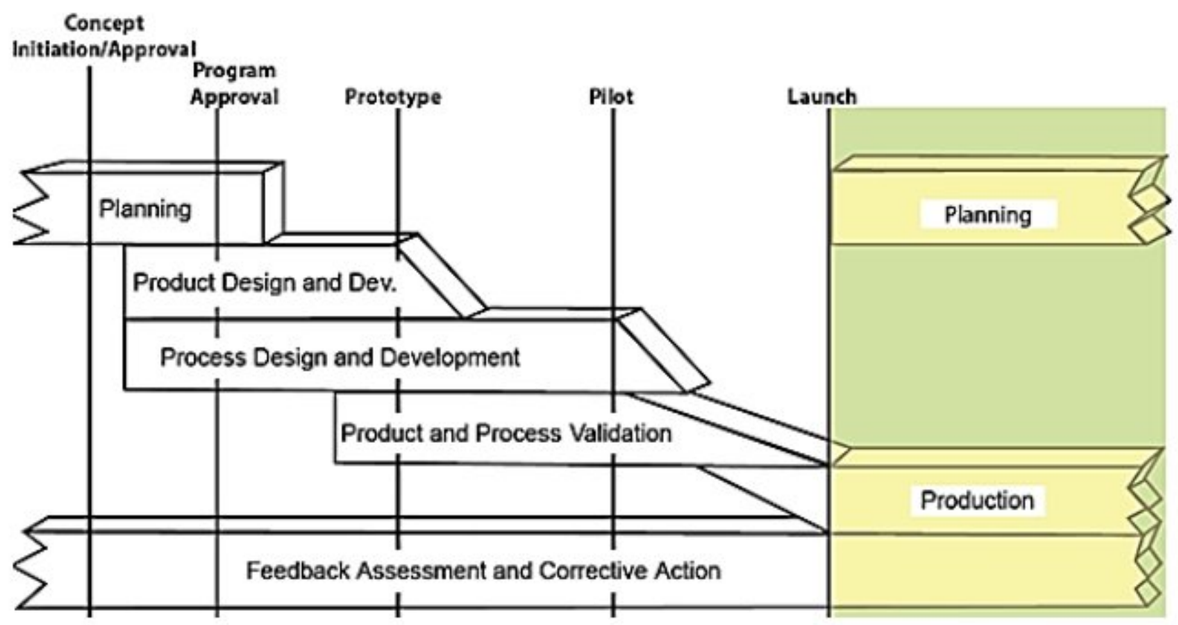


Figura 3. 10 Retroalimentación, evaluación y acción correctiva

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Ing. Edgar Delgado, 2024)

Objetivos

- Evaluar la salida cuando todas las causas especiales y comunes de variación están presentes.
- Evaluar la efectividad del esfuerzo de planeación de la calidad del producto.

Salidas

- Reducción de la variación.
- Mejora de la satisfacción del cliente.
- Mejora en las entregas y servicio.
- Uso efectivo de lecciones aprendidas / mejores prácticas.

(Delgado, 2024)

Escaneado con CamScanner

10.19 PPAP – Production Part Approval Process

10.20 Introducción

El Proceso de Aprobación de Partes de Producción (PPAP) define los requerimientos generales para la aprobación de partes para producción, incluyendo materiales para producción y a granel. El propósito de un PPAP es determinar si todos los requerimientos en las especificaciones o registros de diseño del cliente son entendidos apropiadamente por la organización y que el proceso de manufactura tiene el potencial de fabricar productos que cumplan en forma consistente con estos requerimientos durante corridas de producción y a la velocidad de producción cotizada. ***(Delgado, 2024)***

10.21 Aplicación

El PPAP debe aplicarse a locaciones internas y externas de organizaciones que suministren partes para producción, partes de servicio, materiales de producción o materiales a granel. Para materiales a granel no se requiere PPAP a menos que sea especificado por el cliente.

Una organización que suministra partes estándar o de catálogo debe cumplir con los requerimientos del PPAP, a menos que esto sea denegado formalmente por el cliente. Es importante revisar los requerimientos específicos del cliente para PPAP y abordar todas las preguntas con el representante autorizado por el cliente. ***(Delgado, 2024)***

10.22 Enfoque

- La palabra "debe" indica un requerimiento obligatorio. La palabra "debiera" indica una recomendación.
- Los párrafos marcados como "NOTA" son para lineamientos en el entendimiento o clarificación del requerimiento asociado.
- La palabra "debiera" que aparezca en una NOTA es únicamente para guía.
- Para propósitos de un PPAP, aplican los términos y definiciones ofrecidos en IATF16949.

(Delgado, 2024)

Escaneado con CamScanner

10.23 Emisión de un PPAP

La organización debe emitir un PPAP y obtener aprobación del cliente en las siguientes situaciones:

- Una nueva parte o producto; por ejemplo: una parte no suministrada previamente.
- Corrección de alguna discrepancia en alguna parte emitida previamente.
- Cambios en el producto; por ejemplo: un cambio de diseño, especificaciones o materiales.
- Cambios en el proceso que requieran la emisión de PPAP.

NOTA: Si existe alguna pregunta relativa a la necesidad de PPAP para una situación en particular, contactar al representante autorizado del cliente. ***(Delgado, 2024)***

10.24 Los 18 requerimientos del PPAP

1. Registros de diseño.
2. Documentos de cambios de ingeniería autorizados.
3. Aprobación de ingeniería del cliente.
4. AMEF de Diseño.
5. Diagrama de Flujo de Proceso.
6. AMEF de Proceso.
7. Plan de Control.
8. Estudios MSA.
9. Resultados dimensionales.
10. Registros de resultados de pruebas de materiales / desempeño.
11. Estudios iniciales de proceso.
12. Documentación de Laboratorio Calificado.
13. Reporte de Aprobación de Apariencia (AAR).
14. Muestras de partes de producción.
15. Muestra Máster.
16. Ayudas para verificación.
17. Requerimientos específicos del cliente.
18. Certificado de emisión de partes (PSW). ***(Delgado, 2024)***

Escaneado con CamScanner

10.25 FMEA – Failure Mode and Effects Analysis

10.26 Introducción

El Análisis del Modo y Efectos de Fallas es una metodología analítica utilizada durante el desarrollo del producto y del proceso, para asegurar que se han considerado los problemas que potencialmente se puede presentar y que pueden afectar al producto y a su desempeño.

Como tal, surge la necesidad de elaborar AMEF´s durante el proceso de Planeación Avanzada de la Calidad (APQP), y proporcionar información de entrada para el desarrollo del Plan de Control.

El AMEF es una herramienta para mejorar la confiabilidad del producto, y se puede describir de manera general como un método para identificar la severidad de los efectos potenciales de fallas y para estimar la probabilidad de ocurrencia de las causas de las fallas. ***(Delgado, 2024)***.

Existen 3 casos básicos en los cuales debe ser aplicado el proceso de FMEA, cada uno con diferente alcance o enfoque:

- Caso 1: Nuevos diseños, nueva tecnología o nuevos procesos
- Caso 2: Modificaciones a diseños o procesos existentes, incluyendo requerimientos regulatorios.
- Caso 3: Uso de un diseño o proceso en un nuevo ambiente, localización o aplicación. ***(Delgado, 2024)***

10.27 Impacto en la organización

Un FMEA es desarrollado por un equipo multifuncional. El tamaño del equipo variará dependiendo de la complejidad del diseño y del tamaño y organización de la empresa. Los miembros del equipo de desarrollo del FMEA necesitan experiencia relevante, tiempo disponible y autoridad otorgada por la gerencia.

Escaneado con CamScanner

Antes de comenzar la documentación del FMEA, el equipo debe definir el alcance del proyecto y reunir información que sea necesaria para un desarrollo eficiente de FMEA. ***(Delgado, 2024)***

_ System _ Subsystem X Component Audio Speaker Model Year(s)/Vehicles(s) 2013/14 Models Core Team: Mary Bray, Josh Loiselle							**Potential Failure Mode And Effects Analysis (Design FMEA)** Design Responsibility Design Engineering Key Date 31 May 2012					FMEA Number: dFMEA_Speaker Rev A Page 5 of 11 Prepared By Loiselle, Josh FMEA Date (Orig) xx (Rev.) xx					
Item / Function	Failure Mode	Potential Effect	S	C	PotentialCause	O	Current Design Control Prevention	Current Design Control Detection	D	RPN	Recommended Actions	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Actions Taken	S	O	D	RPN
Cone / - Move air to produce sound	Surround deterioration	- Distortion (4) - Latent product failures (2)	4		Bacteria	3	- Additive included in surround to prevent bacteria from growing (5)	None	5	60	Evaluate possible control detections for detecting the bacteria	Design Team 26 Feb 2012					
	Tear	- Distortion (4)	4		Cone too thin	1	- Fabric added to cone (2)	- Evaluation testing (2)	2	8	None	None	None	-	-	-	--
	Poor frequency response	- Peaks and valleys of frequency response may be heard by customer (8)	8		Design tolerance too loose	3	- Tolerance specifications per spec Ex1 (1)	- Frequency response testing during design evaluation (2)	1	24	None	None	None	-	-	-	--
Voice coil / - Use magnetic field to move cone	Grinding	- Distortion (4) - Intermittent audio (4)	4		Input current exceeds specified power handling	3	- Power dissipation circuit (1)	- Dual sensing system (1)	1	12	None	None	None	-	-	-	--
					Incorrect dimensions	1	- Testing per dimension tolerance rules (1)	None	1	4	None	None	None	-	-	-	--
	Overheating	- Intermittent audio (5)	5		Poor materials properties	8	- Materials per Spec EX2 (5)	None	5	200	Evaluate software for modeling material performance	Materials Engineering 30 Nov 2011	Evaluating 3 software packages which model our current material options. Expect full implementation before prototype release 07 Oct 2011	5	2	3	30
Overall performance / - Customer perception	Poor frequency response	- Peaks and valleys of frequency response may be heard by customer (8)	8		Design tolerance too loose	3	- Tolerance specifications per spec Ex1 (1)	- Frequency response testing during design evaluation (1)	1	24	None	None	None	-	-	-	--
	Not efficient (power dissipation	- Customer amplifier issues (7)	7		Poor materials properties	8	- Materials per Spec EX2 (5)	None	5	280	Evaluate software for modeling	Materials Engineering	Evaluating 3 software packages	7	2	3	42

Figura 3. 11 Ejemplo de FMEA de proceso

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Ing. Edgar Delgado, 2024)

10.28 Plan de control

El propósito de esta metodología es ayudar a la manufactura de productos de calidad de acuerdo con los requerimientos del cliente. Nos da un enfoque estructurado para el diseño, selección e implementación de métodos de control de valor agregado para el sistema total.

Es una descripción escrita y resumida de los sistemas usados para minimizar la variación del producto y el proceso. Incluye las inspecciones de recibo, en proceso y finales.

El Plan de Control no reemplaza a la información contenida en las instrucciones de operación detalladas.

Escaneado con CamScanner

Un Plan de Control puede aplicar a un grupo o familia de productos que son producidas por el mismo proceso en la misma fuente.
Es un documento vivo que debe ser actualizado cuando se mejoran los procesos y los sistemas de medición. ***(Delgado, 2024)***

10.29 Fundamentos del Plan de Control

El Plan de Control debe ser desarrollado por un equipo multidisciplinario, utilizando la información disponible, tal como:

- Diagrama de Flujo de Proceso.
- DFMEA, PFMEA.
- Características especiales.
- Lecciones aprendidas de partes similares.
- Conocimiento del proceso.
- Revisiones de diseño.
- Métodos de optimización (QFD, DOE…).

Los beneficios que proporciona el Plan de Control son:

- Reducir los desperdicios y mejorar la calidad de los productos.
- Se enfoca a los procesos y productos relacionados con las características que son importantes para el cliente.
- Identifica y comunica los cambios en las características del producto y del proceso, los métodos de control y las mediciones. ***(Delgado, 2024)***

10.31 SPC Stadistical Process Control

10.30 Análisis de procesos

Para desarrollar un buen Plan de Control, es conveniente hacer un análisis del proceso. Los tipos de procesos se relacionan con sus fuentes de variación más comunes o sus factores dominantes, y son una guía para desarrollar e implantar los controles necesarios. Los factores dominantes más comunes son:

Escaneado con CamScanner

- Ajuste o puesta a punto (Set-up)
- Máquina
- Fixture / Pallet
- Tooling
- Operador **(*Delgado, 2024)***

Para efectuar el análisis de los procesos se pueden aplicar diversos métodos, por ejemplo:

- Árbol de fallas
- Diseño de Experimentos
- Análisis de causa y efecto ***(Delgado, 2024)***

Prototipo	Prelanzamiento	X Pro	Plan de Control		
Número de Plan de Control:			Contacto Clave / Teléfono:	Fecha cuando se originó:	Fecha de revisión:
Número de Parte / Último nivel de cambio:			Equipo:	Fecha de aprobación por Ingeniería del Cliente (Si se requiere):	
Nombre de la Parte (Descripción):			Fecha de aprobación en planta del proveedor:	Fecha de aprobación por Calidad del Cliente (Si se requiere):	
Proveedor / Planta	Código de proveedor		Otra Aprobación / Fecha (Sólo si es requerida):	Otra fecha de Aprobación (Sólo si es requerida):	

No. de Proceso	Nombre del Proceso / Descripción de la Operación	Máquina, Aparato, Jig, Herramienta para Manufactura	Características				Métodos					Responsable	Plan de Reacción
			No.	Producto	Proceso	Característica Especial	Especificación de Producto / Proceso	Técnica de Medición / Evaluación	Tamaño de Muestra	Frecuencia de Muestra	Método de Control		

Figura 3. 12 Ejemplo de plan de control

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

10.32 ¿Qué es un Proceso?

Combinación de gente, equipo, materiales, métodos, mediciones y medio ambiente que produce una salida. Un proceso puede involucrar cualquier aspecto del negocio. ***(Delgado, 2024)***

Variación: La diferencia inevitable entre salidas individuales de un proceso. ***(Delgado, 2024).***

Escaneado con CamScanner

Las fuentes de variación pueden ser agrupadas en dos clases: Causas Comunes y Causas Especiales. El principio básico de la producción en masa es que las partes individuales estén todas suficientemente cerca de un tamaño dado para poder ser intercambiables.

Estadística: Ciencia que se ocupa de recopilar, organizar, representar y analizar un conjunto de datos, con el fin de inferir y generalizar la información contenida en ellos. ***(Delgado, 2024)***

10.33 Recolección de datos

- Hacer apreciaciones únicamente basadas en hechos y datos.
- Investigar desviaciones respecto a un valor esperado o promedio.
- Investigar cambios a través del tiempo.
- Investigar el tipo y frecuencia de los defectos y fallas. Investigar las causas de los defectos o de las fallas con base en la situación en la cual ocurren. ***(Delgado, 2024)***

Población: El conjunto de datos donde se generalizan las observaciones. ***(Delgado, 2024)***

Muestra: Como en la mayoría de los casos resulta poco práctico o incosteable analizar la totalidad de los elementos que componen la población estadística, se puede optar por seleccionar unos cuantos de estos datos para su estudio. ***(Delgado, 2024)***

Muestra representativa y aleatoria: Tener muestras representativas significa que cada una refleja, en cierta medida, las características de la población.
La selección de los elementos de las muestras debe ser casual. ***(Delgado, 2024)***

10.34 Tipos de datos variables

- Datos Continuos. - Tienen unidades y son obtenidos con instrumentos de medición y los datos discretos. - Son recopilados como números mediante un conteo. ***(Delgado, 2024)***

Escaneado con CamScanner

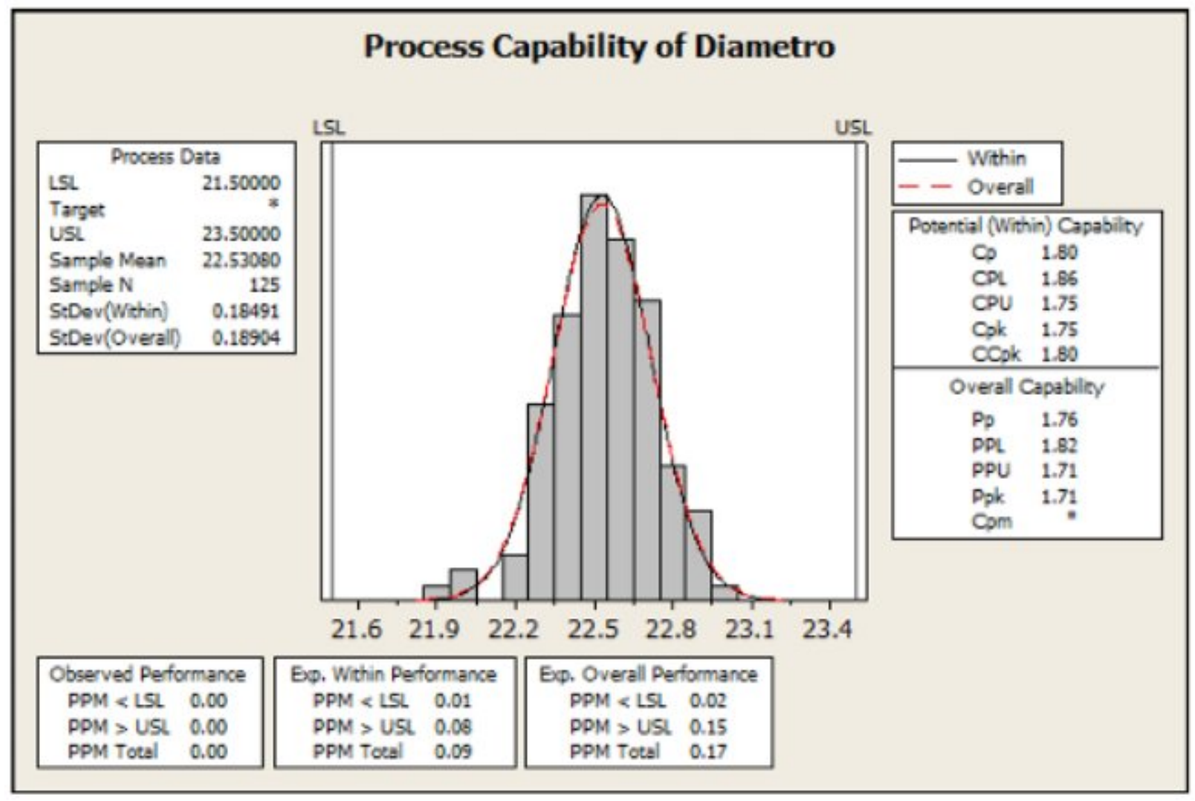


Figura 3. 13 Ejemplo de Índices de calidad

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

10.35 MSA – Measurement Systems Analysis

10.36 Introducción

La calidad de los datos de medición es definida por las propiedades estadísticas de las mediciones múltiples obtenidas de un sistema de medición que funciona bajo condiciones estables. Si las mediciones están todas “cercanas” al valor de referencia para la característica, entonces la calidad de los datos se dice que es “alta”. De manera similar, si algunas o todas las mediciones están “alejadas”, entonces se dice que la calidad de los datos es “baja”. ***(Delgado, 2024)***

Una de las razones más comunes de datos de baja calidad es cuando existe demasiada variación. Mucha de la variación en un grupo de mediciones pudiera ser causada por la interacción entre el sistema de medición y su ambiente. Si la interacción genera mucha variación, entonces la calidad de los datos será tan baja que los datos no serán útiles.
Gran parte del trabajo de dirigir un sistema de medición es dirigido al monitoreo y control de la variación. El énfasis debe ser puesto en aprender cómo el sistema de medición interactúa con su medio ambiente de manera que sólo sean generados datos de calidad aceptable. ***(Delgado, 2024)***

Escaneado con CamScanner

10.37 Definiciones

Medición: Es la asignación de números (o valores) a las cosas materiales para representar la relación entre ellas con respecto a propiedades particulares. El proceso de asignar los números es el proceso de medición y el valor numérico asignado es el valor de medición. ***(Delgado, 2024)***

Gauge: Es cualquier dispositivo utilizado para obtener mediciones: frecuentemente utilizado para hacer referencia específicamente a los dispositivos usados en el piso de producción. Incluye dispositivos del tipo pasa / no pasa. ***(Delgado, 2024)***

Sistema de medición: Es la colección de instrumentos o gauges, estándares, operaciones, métodos, fixtures, software, personal, ambiente y supuestos utilizados obtener una medición. Un sistema de medición puede ser visualizado como un proceso de manufactura que produce números (datos) y, por lo tanto, podemos aplicar en él todas las filosofías y conceptos estadísticos usados en los procesos de manufactura. ***(Delgado, 2024)***

Figura 3. 14 Aspectos del MSA

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

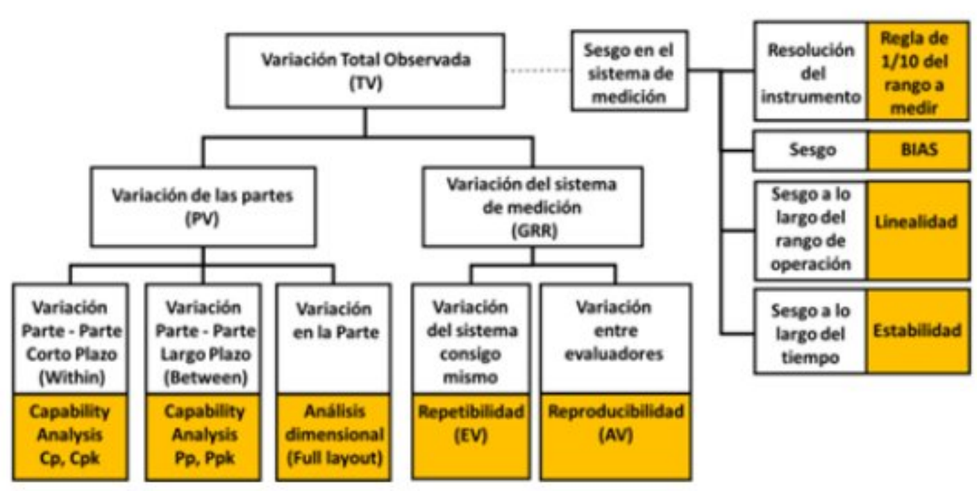


Figura 3. 15 Estudios a los sistemas de medición

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

Escaneado con CamScanner

Número de categorías distintivas: Representa el número de categorías en que se puede dividir el rango de variación del proceso. Es el número de grupos que puede discernir el sistema de medición. ***(Delgado, 2024)***

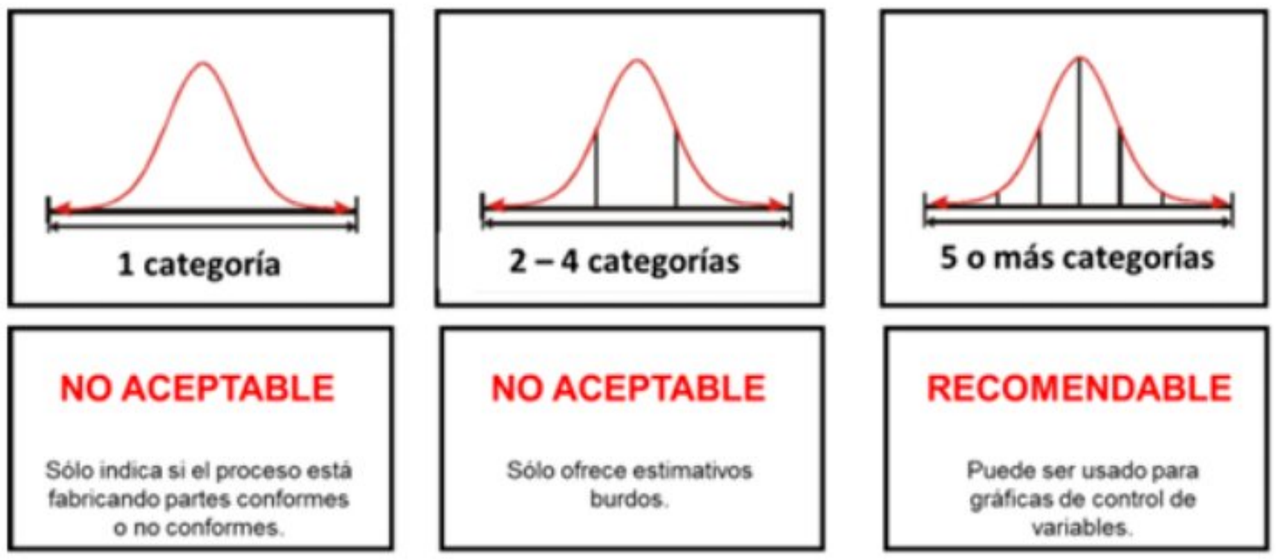


Figura 3. 16 Impacto del número de categorías distintivas en la distribución del proceso

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

10.38 Repetibilidad / Repeatability

Es la variación en las mediciones obtenidas usando un mismo sistema de medición; es decir, usando un mismo instrumento de medición varias veces por un mismo observador mientras mide la misma característica en la misma parte y en el mismo ambiente. Es la variación "consigo mismo" del sistema de medición y comúnmente es referida como Equipment Variation (E.V.). Es una variación de causa común (error aleatorio).

(Delgado, 2024)

Figura 3. 17 Representación de repetibilidad

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

Escaneado con CamScanner

Algunas posibles causas para una pobre repetitividad incluyen:

- Consigo mismo de la parte: forma, posición, acabado de la superficie, consistencia de la parte.
- Consigo mismo del instrumento: reparación, desgaste, falla de equipo o fixture, pobre calidad o mantenimiento.
- Consigo mismo del estándar: calidad, clase, desgaste.
- Consigo mismo del método: variación en el set-up, técnica utilizada, ajuste a cero, sujeción.
- Consigo mismo del observador: técnica utilizada, posición, falta de experiencia, habilidades de manipulación o entrenamiento, sentimientos, fatiga.
- Consigo mismo del medio ambiente: fluctuaciones de temperatura, humedad, vibración, iluminación, limpieza, etc.
- Proceso no estable, operación incorrecta.
- Diseño del instrumento o método no robusto.
- Gauge equivocado para la aplicación.
- Distorsión del gauge o de la parte.
- Error de aplicación: tamaño de la parte, posición, habilidad del operador, fatiga, error de observación. ***(Delgado, 2024)***

10.39 Reproducibilidad / Reproducibility

Es la variación en el promedio de las mediciones hechas por diferentes observadores usando el mismo instrumento de medición cuando miden la misma característica de la misma parte y en el mismo medio ambiente. La variación por reproducibilidad se ve incrementada en sistemas de medición influenciados por la habilidad del observador. Es la variación “entre evaluadores” y comúnmente es referida como Appraiser Variation (A.V.) ***(Delgado, 2024)***

Escaneado con CamScanner

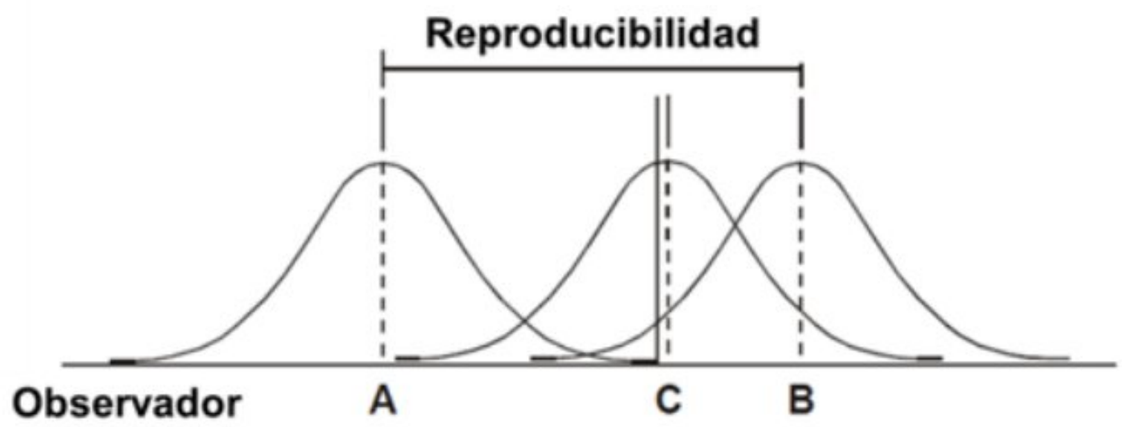


Figura 3. 18 Representación de reproducibilidad

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Delgado, 2024)

Algunas posibles causas para un error de reproducibilidad incluyen:

- Entre las partes (muestras): Una diferencia promedio cuando se miden partes de los tipos A, B, C, usando el mismo instrumento, observadores y método.
- Entre los instrumentos: Una diferencia promedio cuando se usan los instrumentos A, B, C, etc. Para la misma parte, observador y medio ambiente.
- Entre los estándares: Influencia promedio de ajuste a diferentes estándares en el proceso de medición.
- Entre los métodos: Diferencia promedio causada por sistemas manuales contra automáticos, ajuste a cero, sujeción.
- Entre los observadores (operadores): diferencia promedio entre los operadores A, B, C causada por entrenamiento, técnica utilizada, habilidad y experiencia. Este es el estudio recomendado para la calificación de productos y procesos e instrumentos de medición manual.
- Entre los ambientes: Diferencia promedio en las mediciones a lo largo de los tiempos 1, 2 y 3 causados por ciclos ambientales. Este es el estudio más comúnmente utilizado para la calificación de productos y procesos altamente automatizados.
- Violaciones del supuesto de estudio.
- Diseño del instrumento o método no robusto.
- Efectividad del entrenamiento del operador.
- Error de aplicación: tamaño de la parte, posición, habilidad del operador, fatiga, error de observación. ***(Delgado, 2024)***

Escaneado con CamScanner

10.40 Gage R&R / GRR

Es un estimado de la variación combinada de la repetibilidad y la reproducibilidad. GRR es la varianza igual a la suma de las varianzas “consigo mismo” y “dentro” del sistema. ***(Delgado, 2024)***

$$\sigma^2_{GRR} = \sigma^2_{repetibilidad} + \sigma^2_{reproducibilidad}$$

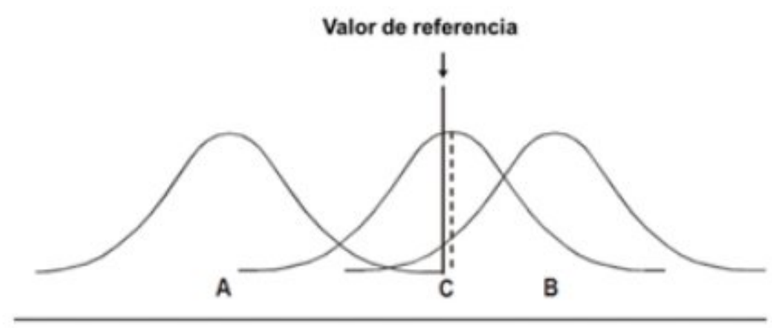


Figura 3. 19 Representación R&R

Fuente: Extraído de Manual de trabajo del participante Core Tools, (Ing. Edgar Delgado, 2024)

10.41 Impacto de la documentación en la trazabilidad y reproducibilidad de procesos

En el vertiginoso mundo de la era digital, la documentación de procesos de calidad se erige como un pilar fundamental para la optimización y el éxito sostenible. Para ello, es imperativo establecer una estructura sólida que permita capturar cada detalle con precisión exacta. ***(Marketing Digital, 2024)***

Primeramente, es crucial identificar los procesos clave que impactan directamente en la calidad del producto o servicio ofrecido, este paso inicial sienta las bases para una documentación precisa, al enfocar los esfuerzos en los elementos críticos que demandan atención prioritaria. Posteriormente, se debe proceder a la creación de un flujo de trabajo claro y conciso que refleje fielmente cada etapa del proceso. ***(Marketing Digital, 2024)***

La visualización de esta secuencia operativa facilita la comprensión y ejecución por parte de los equipos involucrados, garantizando una alineación precisa con los estándares de calidad establecidos. Asimismo, la documentación detallada de cada paso, procedimiento y responsabilidad desempeña un papel esencial en la transparencia y trazabilidad de los procesos de calidad. Cada documento se erige como un testimonio escrito que preserva y permite su transferencia eficiente a lo largo del tiempo. ***(Marketing Digital, 2024).***

Escaneado con CamScanner

10.42 Trazabilidad

La trazabilidad es la capacidad de rastrear cada parte y producto a lo largo de todo el proceso de fabricación, o incluso más allá (proveedores, distribución, etc.). La trazabilidad permite realizar un seguimiento completo de todo el histórico de un producto: qué materias primas se han usado, por qué procesos ha pasado, qué resultados ha obtenido en las inspecciones y qué decisiones se han tomado, etc. Es, por tanto, una información clave no sólo de cara al cliente, sino también de cara a la mejora continua de los procesos en la medida en que permite identificar fuentes de problema y actuar sobre aspectos concretos del proceso. ***(SmarTPM, 2023)***

10.43 Importancia dentro de la industria automotriz

Mejora de la calidad y la eficiencia

- La trazabilidad: Ayuda a mejorar la calidad y la eficiencia, ya que ofrece a los fabricantes una visibilidad sobre sus operaciones y facilita la identificación de la/s causa/s de los problemas que de otra forma sería complicado tener. ***(SmarTPM, 2023)***
    - Por ejemplo, gracias a la información de la trazabilidad de una pieza, en el momento en que detectas una salida de tolerancia (a poder ser antes de llegar a final de línea) tendrás capacidad de identificar las posibles fuentes de dicho problema, facilitando con ello una actuación directa y una resolución mucho más ágil y eficiente. ***(SmarTPM, 2023)***
- Favorece la mejora continua: Tener información sobre cómo los componentes y las piezas se mueven a lo largo de las líneas de producción favorece la mejora continua, ya que permite identificar caminos críticos, dónde se producen los cuellos de botella, fuentes de retrasos, subprocesos donde se genera mayor volumen de defectivo, etc. ***(SmarTPM, 2023)***
- Análisis de causa raíz: Tener información sobre el recorrido que han realizado todos los productos permite a los fabricantes realizar análisis más profundos que facilitan detectar la causa raíz de los problemas e ineficiencias. ***(SmarTPM, 2023)***

Escaneado con CamScanner

- Cumplimiento normativo: Hay algunos sectores en los que la trazabilidad es un criterio requerido debido a la naturaleza de la actividad. Por lo tanto, si se desea entrar en alguno de estos mercados, es necesario disponer de un sistema de trazabilidad que cumpla con su normativa específica. ***(SmarTPM, 2023)***

10.44 Auditorias de calidad

La auditoría desde sus inicios, en la edad antigua, estuvo orientada a la revisión metódica y rigurosa a fines administrativos contables, evolucionado posteriormente a otras áreas, tales como la operativa y la de calidad. En este mismo orden de idea, es oportuno destacar la definición de la auditoria de calidad, presentada por (Gryna, Chua y Defeo, 2008): *"Revisión independiente que se lleva a cabo para comparar algunos aspectos del desempeño de calidad con un estándar para ese desempeño"*, se resalta en esta noción la esencia de la auditoria de calidad y la comparación de resultados obtenidos (verificables) con los estándares establecidos. ***(Janett y Raíza, 2012)***
"(Cuatrecasa, 2010), la define como aquellas que se elaboran en la propia empresa, a solicitud de la alta dirección. Se llevará a cabo con personal cualificado que actuará como auditor con el objeto de realizar una autoevaluación de la propia empresa". ***(Janett y Raíza, 2012)***

10.45 Auditorias de segunda y tercera parte

Con relación a las auditorías externas, llamadas también como auditorias de segunda y tercera parte, primeramente, se debe destacar que las de segunda parte, son aquellas que están orientadas a la evaluación realizada por personal técnico independiente ajeno a la organización, que se encarga de la revisión de los procesos y actúan con sus procedimientos y metodología. ***(Janett, Raíza, 2012)***
Las auditorias de tercera parte, se realizan con la finalidad de obtener la certificación del o los sistemas de gestión de la organización.
Pudiéndose estas clasificarse a su vez, en auditorias del cliente y auditorias de acreditación o certificación, primeramente, las auditorias por parte del cliente, son aquellas cuya importancia reside en el impacto para la mejora en los procesos, pues

Escaneado con CamScanner

estas incrementan la confianza del personal de la organización y sus clientes, por el hecho de tomar en cuenta sus expectativas. ***(Janett y Raíza, 2012)***

Así mismo, las auditorias de acreditación o certificación, son solicitadas por la propia organización, para la previa preparación y organización de estas. Este tipo de auditoría las realizan instituciones ajenas a la organización auditada, diferenciándose de las auditorías del cliente, en que, a pesar de lograr un mayor impacto sobre el personal y los clientes, ocasionan una disminución en la confianza que estos pudieran tener de la evaluación realizada, por la excesiva divulgación de los resultados obtenidos. ***(Janett y Raíza, 2012)***

Tabla 3. 2 Tipos de auditorias

Enfoque	Autor	Tipo de Auditoría
Según el objetivo de la auditoria	Peña Gutiérrez, Alberto (2010)	• Financiera • Operativa • Socio-laboral • Medioambiental • Ética • Informática • De Procesos de Calidad
Según los elementos que intervienen	Gonzalbes, M.; Medina, J. (2003)	• De primera parte o Auditoría Interna (Auto-auditoria) • De segunda parte • De tercera parte
Según la actividad que se evalúa	Parsowith, S. (1999)	• De Sistemas • De procesos • De Productos • De Cumplimiento • Investigación • Interna • Externa de segunda parte • Externa de tercera parte • Operativa

Fuente: (Janett y Raíza, 2012)

Escaneado con CamScanner

10.46 Reporte de auditoria

El reporte de auditoría debe abarcar el grado de conformidad de los criterios de la auditoria y la implementación, mantenimiento y efectividad del SGC de la organización que permitan alcanzar los objetivos propuestos, así como el compromiso de la dirección con el proceso de mejora y la determinación de las causas de los hallazgos encontrados que fueron establecidos en el plan de auditoría. ***(Janett y Raíza, 2012)***

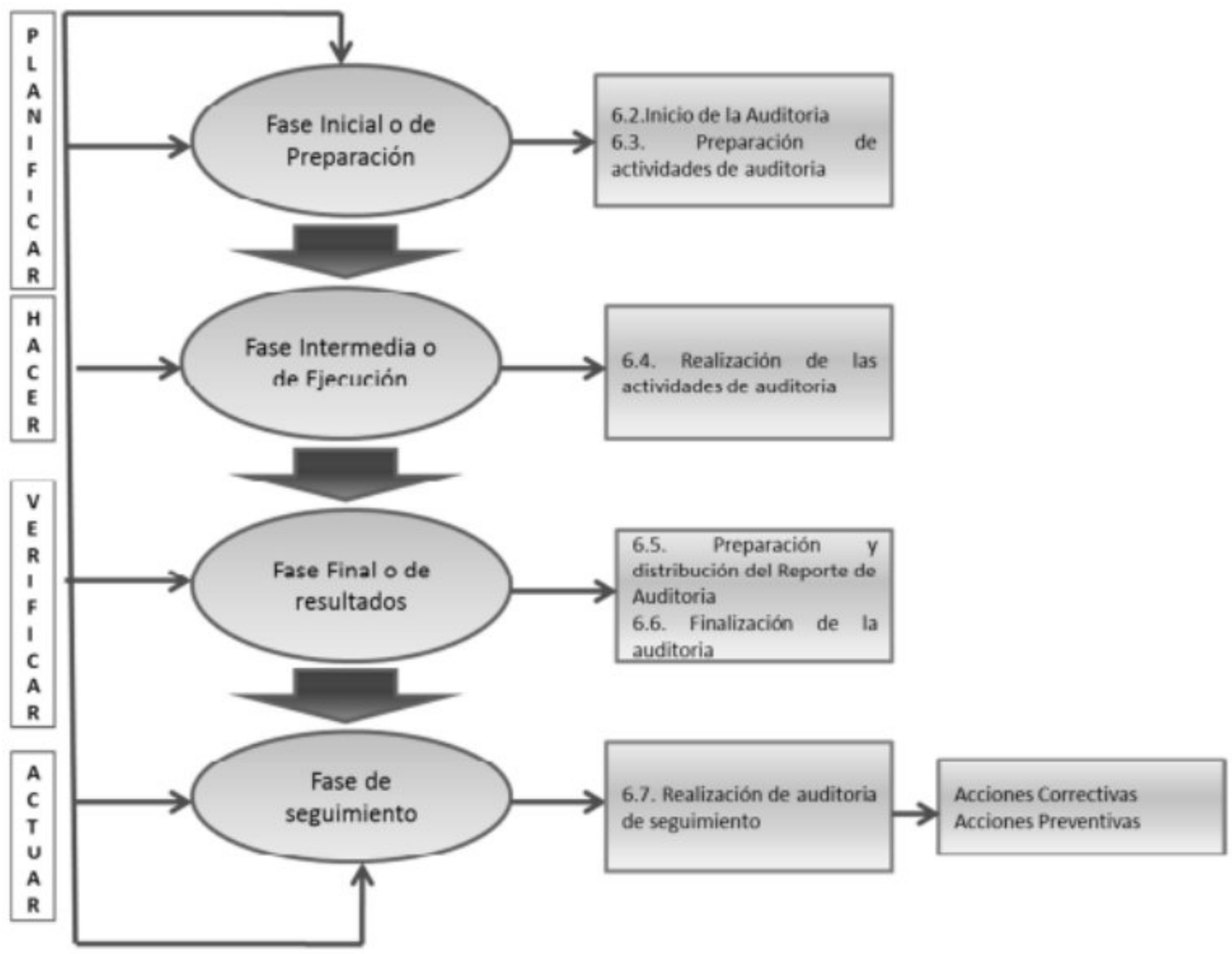


Figura 3. 20 Reporte de auditoria

Fuente: *(Janett y Raíza, 2012)*

Asimismo, es importante destacar que, conjuntamente con el reporte de auditoría, se elabora un plan de acción que incluir mejoras, así como también, se contemplan las acciones correctivas y preventivas, si estas fueron establecidas en los objetivos y las conclusiones de la auditoria, las cuales se desarrollaran en el plazo establecido entre las partes, manteniendo informado oportunamente al responsable del programa de gestión y al equipo auditor, para que estas acciones sean verificadas en cuanto a su ejecución y resultados alcanzados, con la finalidad de eliminar o evitar las causas potenciales de los problemas detectados. ***(Janett y Raíza, 2012)***

Escaneado con CamScanner

Todo lo anterior puede ser utilizado, como una fuente de oportunidades de evolución al ser analizados en los diferentes niveles de la organización por los equipos de trabajo, como producto de las distintas fases de la auditoria, proporcionando un gran número de beneficios entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Identifica los objetivos, políticas y procedimientos que no habían sido definidos por la organización o requieran ser revisados.
- Detecta oportunamente las áreas problemáticas actuales y/o potenciales y sus posibles causas.
- Determina los criterios utilizados o necesarios para evaluar los logros y objetivos de la organización y la actuación de la dirección.
- Proporciona elementos y evidencias para la evaluación objetiva, imparcial e independiente de las operaciones específicas.
- Permite evaluar el nivel de adecuación de la organización con sus objetivos, políticas, instrucciones y procedimientos.
- Facilita la eficacia y eficiencia de los sistemas de control de la gestión.
- Evalúa la veracidad, uso y seguimiento de los distintos informes de dirección. h) Proporciona sugerencias y acciones para superar las deficiencias, no conformidades y mejorar los procesos y resultados obtenidos.
- Identifica necesidades de formación del personal.

Es decir, las auditorias son una plataforma para la mejora continua al ofrecer información concluyente, veraz y oportuna para la toma de decisiones. ***(Janett y Raíza, 2012)***

10.47 Retos y oportunidades de mejora de las auditorias

Como se ha indicado, los objetivos de la auditoria de los SGC están centrados en la comparación y verificación de los resultados y los logros obtenidos según lo planificado, con la finalidad de actuar para el mejoramiento, de manera que se cumpla con los estándares, para alcanzar mayores niveles de calidad. ***(Janett y Raíza, 2012)***

Ahora bien, es necesario destacar que las auditorias permiten no solo identificar y diagnosticar no conformidades y problemas actuales y potenciales en la organización; sino también sugerir acciones para su solución y oportunidades de mejora para

Escaneado con CamScanner

incrementar la productividad, facilitando alcanzar el cumplimiento de los objetivos y metas establecidas y el fortalecimiento de la organización. ***(Janett y Raíza, 2012)***

Los resultados de la auditoría, adicionalmente tiene un rol importante como entrada/insumo de los procesos subsiguientes de auditoría de la organización, considerándose de gran valor la información que proporciona tanto al auditado, como al equipo auditor, para las próximas evaluaciones a realizarse, a los fines de comparar la aplicación de las sugerencias dadas, los planes de mejoras y la superación de no conformidades. ***(Janett y Raíza, 2012)***

Con relación a la planificación de la(s) auditoria(s) de seguimiento, dependen de los resultados obtenidos y los acuerdos entre las partes, debiendo tenerse en cuenta la magnitud e impacto de las no conformidades, tanto actuales como potenciales, el tipo de acciones propuestas preventivas/correctivas, tiempo estimado de ejecución y los recursos necesarios de manera de utilizar en todo su potencial y oportunamente los aportes de las auditorias, integrándolas como un insumo a los planes de la organización.

En lo que respecta a las actividades de seguimiento, en la norma ISO 19011:2011, considera la inclusión de la verificación de las acciones tomadas y del reporte de auditoría. Así como, deja claro la responsabilidad del área que está siendo auditada por la dirección, donde ésta debe de asegurarse de que se tomen las acciones correspondientes, para prevenir y eliminar las no conformidades. ***(Janett y Raíza, 2012)***

En ambos casos, los resultados obtenidos de la revisión y análisis realizado durante el proceso de auditoría, va a permitir evaluar el sistema de gestión implementado en la organización, siendo en la mayoría de los casos, con miras a la certificación, no obstante, como se ha estado argumentado en a lo largo de este trabajo la auditoria de los SGC, son potencialmente un factor clave en los procesos de mejora. ***(Janett y Raíza, 2012)***

Escaneado con CamScanner

10.48 Casos de estudios que enfrentaron situaciones similares

10.48.1 Kobe Steel

Kobe Steel admitió un grave problema de falsificación de datos de calidad de sus metales, simulando que estos cumplían con especificaciones solicitadas por sus clientes, nada más alejado de la realidad, se especula que afecto a más de 500 empresas, incluyendo a gigantes como General Motors, Boeing y Toyota.

Dicha falsificación de datos comprometió la integridad de los productos y la confianza de los clientes. Para solventar esta situación, Kobe Steel implementó medidas estrictas de control de calidad y auditorías internas.

Estas acciones incluyeron la revisión exhaustiva de los procesos de producción y la implementación de sistemas de monitoreo más rigurosos para asegurar la veracidad de los datos reportados. Además, la empresa reforzó la capacitación de su personal en prácticas éticas y de calidad para prevenir futuros incidentes. ***(Shane, 2017)***

10.48.2 Volkswagen

Volkswagen se vio envuelta en el escándalo de emisiones conocido como Dieselgate, donde se descubrió que la empresa había falsificado datos de emisiones de sus vehículos diésel. Este problema resultó en multas millonarias y una significativa pérdida de confianza del consumidor. Para abordar esta crisis, Volkswagen reestructuró sus procesos de control de calidad y cumplimiento normativo. La empresa mejoró la transparencia en sus operaciones y adoptó nuevas tecnologías para asegurar que los datos de emisiones fueran precisos y verificables. Además, Volkswagen implementó programas de compensación para los clientes afectados y reforzó su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. ***(Hotten, 2015)***

10.48.3 Takata

Takata enfrentó serios problemas debido a defectos en los infladores de airbags, que llevaron a múltiples accidentes y retiradas masivas de vehículos. Estos defectos causaron la bancarrota de la empresa y afectaron a millones de vehículos en todo el

Escaneado con CamScanner

mundo. Para solventar esta situación, Takata mejoró sus procesos de prueba y control de calidad de componentes críticos. La empresa colaboró estrechamente con reguladores y fabricantes de automóviles para asegurar la seguridad de los productos y prevenir futuros fallos. Además, Takata implementó un sistema de gestión de calidad más riguroso y realizó auditorías internas y externas para garantizar la conformidad con los estándares de seguridad. ***(Consumer Reports, 2024)***

10.48.4 Toyota

Toyota tuvo que retirar millones de vehículos del mercado debido a problemas con los aceleradores, que podían quedarse atascados y causar accidentes. Este problema dañó la reputación de la empresa y resultó en costos significativos de retiro. Para abordar esta situación, Toyota revisó y mejoró sus procesos de diseño y producción. La empresa fortaleció su gestión de calidad y adoptó nuevas tecnologías para monitorear y controlar la producción de componentes críticos. Además, Toyota implementó programas de capacitación para su personal y reforzó su compromiso con la mejora continua y la satisfacción del cliente. ***(Departamento de Transporte de Estados Unidos, 2019)***

10.48.5 Boeing

Boeing enfrentó graves problemas con el sistema MCAS del 737 MAX, que llevó a accidentes fatales y la suspensión de vuelos de este modelo. La crisis afectó significativamente la reputación de la empresa y resultó en pérdidas financieras. Para solventar esta situación, Boeing realizó una revisión exhaustiva de los procesos de diseño y certificación del 737 MAX. La empresa mejoró la documentación técnica y los procedimientos de prueba, y colaboró con reguladores para asegurar que los aviones cumplieran con los más altos estándares de seguridad. Además, Boeing implementó programas de capacitación y concienciación para su personal en prácticas de seguridad y calidad. ***(Quinn, 2023)***

Escaneado con CamScanner

10.48.6 General Motors

General Motors enfrentó problemas con los interruptores de encendido de sus vehículos, que causaron accidentes y llevaron a la retirada de millones de unidades. Este problema resultó en demandas legales y una pérdida de confianza del consumidor. Para abordar esta crisis, GM implementó un sistema de gestión de calidad más riguroso y realizó auditorías internas para asegurar la calidad de los componentes. La empresa también revisó sus procesos de diseño y producción, y adoptó nuevas tecnologías para monitorear y controlar la calidad de los productos, por lo que GM tuvo que reforzar su compromiso con la seguridad del cliente y la mejora continua. ***(Austin, 2014)***

10.48.7 Samsung

Samsung tuvo que retirar del mercado su modelo Galaxy Note 7 debido a explosiones de baterías, lo que dañó su reputación y resultó en pérdidas financieras. Para solventar esta situación, Samsung mejoró sus procesos de prueba de baterías y control de calidad. La empresa implementó un programa de pruebas más riguroso y adoptó nuevas tecnologías para asegurar la seguridad de las baterías. Además, Samsung reforzó su gestión de calidad y realizó auditorías internas y externas para garantizar la conformidad con los estándares de seguridad. La empresa también implementó programas de compensación para los clientes afectados y reforzó su compromiso con la innovación y la calidad. ***(Brandom, 2016)***

10.48.8 Johnson & Johnson

Johnson & Johnson enfrentó problemas de contaminación en sus productos farmacéuticos, lo que llevó a retiradas masivas y una pérdida de confianza del consumidor. Para abordar esta situación, la empresa fortaleció sus procesos de control de calidad y realizó auditorías de proveedores para asegurar la seguridad de los productos. Johnson & Johnson implementó nuevas tecnologías para monitorear y controlar la producción, y adoptó medidas estrictas de seguridad alimentaria. Además, la empresa reforzó su compromiso con la transparencia y la responsabilidad social, y mejoró la capacitación de su personal en prácticas de calidad y seguridad. ***(FDA, 2024)***

Escaneado con CamScanner

10.48.9 Nestlé

Nestlé enfrentó problemas de contaminación en sus productos alimenticios con bacterias, lo que llevó a retiradas de productos y daño a su reputación. Para solventar esta situación, Nestlé implementó medidas estrictas de control de calidad y seguridad alimentaria. La empresa mejoró la trazabilidad de los productos y adoptó nuevas tecnologías para monitorear y controlar la producción. Además, Nestlé realizó auditorías internas y externas para asegurar la conformidad con los estándares de seguridad alimentaria y reforzó su compromiso con la calidad y la satisfacción del cliente. ***(News Desk, 2024)***

10.48.10 Ford

Ford enfrentó problemas con los neumáticos Firestone, que presentaban defectos y causaron accidentes. Este problema resultó en la retirada de millones de neumáticos y una pérdida de confianza del consumidor. Para abordar esta crisis, Ford revisó sus procesos de selección de proveedores y mejoró la gestión de calidad para asegurar la seguridad de los neumáticos. La empresa implementó nuevas tecnologías para monitorear y controlar la producción de componentes críticos y realizó auditorías internas y externas para garantizar la conformidad con los estándares de seguridad. Además, Ford reforzó su compromiso con la seguridad del cliente y la mejora continua. ***(NHTSA), 2000)***

Escaneado con CamScanner

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

"El verdadero desafío no está en las dificultades que enfrentamos, sino en nuestra capacidad para adaptarnos y superar lo inesperado"

Bajo esta mentalidad, comenzaron las actividades dentro de Sacred Mexicana S.A. de C.V. la cual es una empresa dedicada a la producción de piezas de hule, mediante el proceso de moldeo por inyección, las cuales son empleadas en ciertas actividades específicas para el funcionamiento de los automóviles, por ello, se designa como una empresa industrial automotriz, ahora bien, en el pasado mes de Junio del presente año, Sacred Mexicana, fue partícipe para auditoria de certificación de IATF 16949, en las cuales, se presentaron discrepancias definidas como "NO CONFORMIDADES", las cuales son aplicables individualmente para los distintos departamentos de la empresa (Calidad, Proyectos, Producción, Almacén, Compras, Finanzas, RH, etc.), a los cuales se les debe dar seguimiento, para gestionar, abordar y cubrir dicha inconformidad, una de ellas en concreto se define como "NO CONFORMIDAD PARA PLAN DE CONTROL", la cual demostró ciertas diferencias presentes entre la documentación de los procesos productivos, así como ramificaciones de documentos aplicables a este a los que actualmente se hace de su uso, para gestionar y controlar el proceso productivo, por parte de administrativos, supervisores y operadores de la empresa.

Por tal motivo, Sacred Mexicana, abrió cabida para la aplicación de un proyecto, el cual consistió en dar seguimiento a las no conformidades, designando a Cesar Guadalupe Garay Aguilera, como candidato para llevarlo a cabo.

Durante la planificación del proyecto, se establecieron objetivos y se diseñó un plan de acción estructurado para abordar las inconsistencias remarcadas en las no conformidades, esta fase fue crucial para que todas las fases estuvieran alineadas con los estándares de calidad y los requisitos específicos del cliente.

Ahora bien, una vez establecidas las bases centrales del proyecto, se convocó a una reunión con el equipo multidisciplinario para discutir dudas, actividades acordes a la forma en que se estaría documentando el progreso, con la finalidad de mantener un registro claro y detallado de todas las actividades, decisiones y lecciones aprendidas.

Escaneado con CamScanner

Se definió entonces, a modo de minuta, el empleo de la metodología PPAP (Production Part Aproval Process) y PDCA (Plan-Do-Check-Act), para estructurar y revisar el avance de la documentación, para un mejor control del proceso tal como se proyecta a continuación.

11.1 Cronograma de actividades

Tabla 4. 1 Cronograma de actividades

FASE 1 PLANEAR		
ACTIVIDAD	**FECHA DE INICIO**	**FECHA DE TERMINO**
Definir objetivos, alcance y recursos del proyecto de implementación de herramientas de calidad.	28/08/2024	05/09/2024
Establecer metas y resultados esperados	06/09/2024	12/09/2024
Revisar y analizar la situación actual	13/09/2024	19/09/2024
Capacitación teórico-práctica del equipo para implementación del proyecto:	20/09/2024	26/09/2024
Definir planes de acción, responsables y cronogramas	27/09/2024	03/10/2024
FASE 2 HACER		
ACTIVIDAD	**FECHA DE INICIO**	**FECHA DE TERMINO**

Escaneado con CamScanner

Revisar y actualizar toda la documentación PPAP:	4/10/2024	17/10/2024
Corregir discrepancias en dibujos, especificaciones y listas de materiales.	18/10/2024	31/10/2024
Actualizar FMEA con nuevos modos de fallo potenciales	01/11/2024	10/11/2024
Rediseñar diagramas de flujo para representar eficazmente los procesos	13/11/2024	20/11/2024
Asegurar que los planes de control consideren todas las inspecciones y etapas necesarias del proceso	21/11/2024	21/11/2024
Implementar formatos estándar	04/11/2024	22/11/2024
Realizar sesiones de trabajo con equipos multidisciplinarios para validar la documentación		
FASE 3 VERIFICAR		
ACTIVIDAD	**FECHA DE INICIO**	**FECHA DE TERMINO**
Ejecutar un programa de auditorías periódicas en planta	03/10/2024	9/10/2024
Revisar documentación en piso de acuerdo con estándares establecidos	10/10/2024	16/10/2024

Escaneado con CamScanner

Observar procesos en tiempo real para detectar desviaciones	17/10/2024	23/10/2024
Registrar no conformidades con evidencia objetiva.	24/10/2024	30/10/2024
Analizar causas raíz de las no conformidades detectadas.	31/10/2024	06/11/2024
FASE 4 ACTUAR		
ACTIVIDAD	**FECHA DE INICIO**	**FECHA DE TERMINO**
Definir e implementar acciones correctivas enfocadas en eliminar causas raíz	07/11/2024	13/11/2024
Monitorear la efectividad de las acciones correctivas mediante indicadores	14/11/2024	20/11/2024
Una vez efectivas, estandarizar y actualizar la documentación PPAP	21/11/2024	Continuo
Identificar continuamente oportunidades de mejora en procesos y herramientas	22/11/2024	Continuo
Definir planes de mejora continua y actualizar estándares.		

Fuente: Jorge Sabino/ Cesar Garay

Escaneado con CamScanner

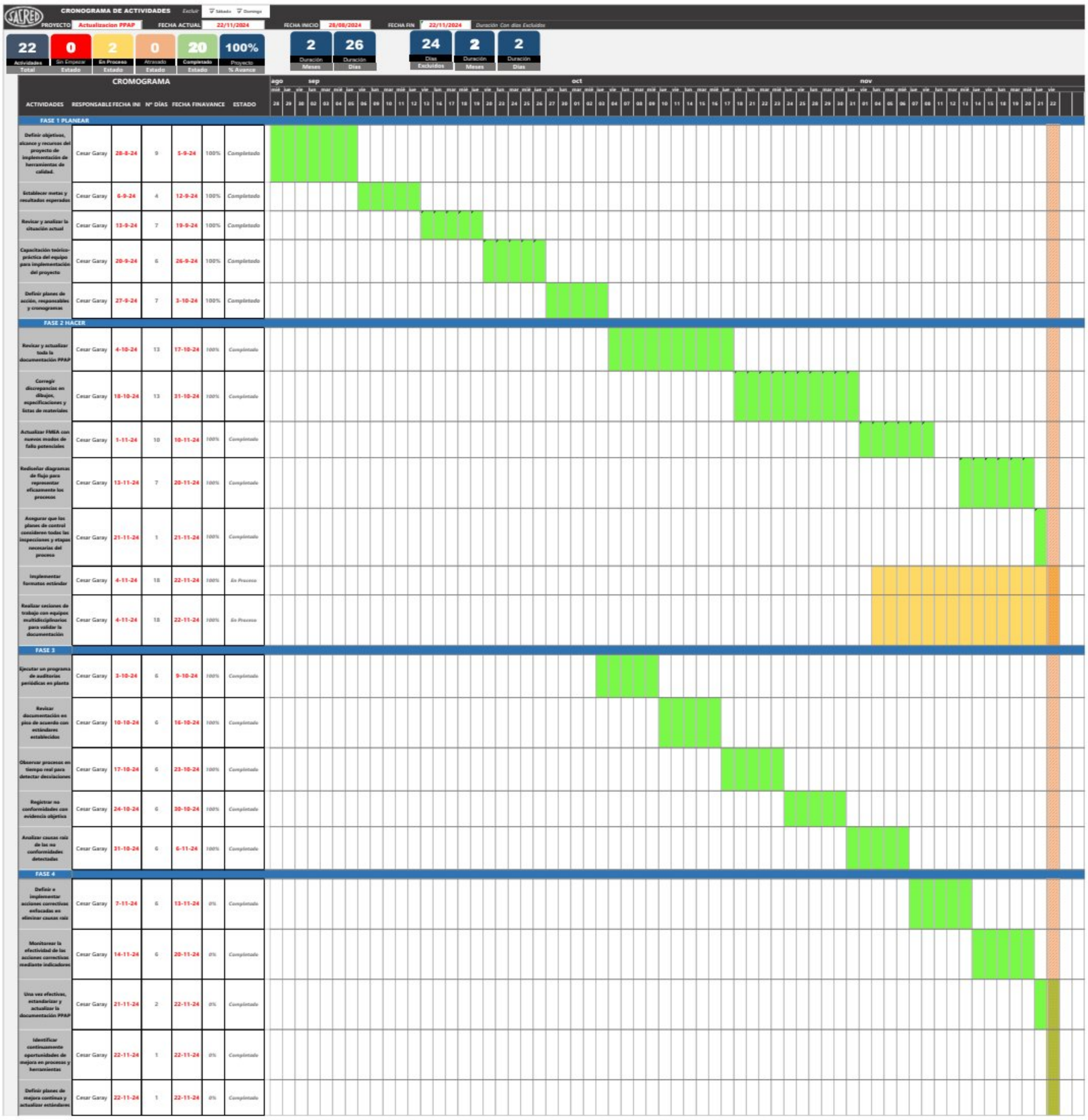


Figura 4. 1 Cronograma visual

Fuente: Propia

El presente cronograma muestra de manera visual como se desarrollaron las actividades del proyecto “Actualización y optimización para el proceso de aprobación por partes (PPAP) y aseguramiento de la calidad en Sacred Mexicana S.A. de C.V., bajo la metodología de PDCA, la cual fue clave para mantener la organización de las actividades, considerando el tiempos y descansos programados.

Escaneado con CamScanner

11.2 PLANIFICAR

1. Definir objetivos, alcance y recursos del proyecto de implementación de herramientas de calidad.
2. Establecer metas y resultados esperados

Durante la reunión previa que se realizó el día 21 de Agosto de 2024, por parte de Yareli Martínez (Líder de proyectos), Jorge Sabino (Responsable de ingenierías) y Gabriel Castañeda (Gerente de calidad), se expusieron las metas objetivo, las cuales establecían las bases de lo que se pretendía conseguir al abordar el proyecto por parte del residente, para dar continuidad y solvencia a las no conformidades establecidas en la auditoría realizada en el pasado mes de Junio del presente año, para un mayor control de las actividades a desarrollar.

En dicha reunión se definió entonces las siguientes metas (Proyección):

- Actualizar y optimizar la documentación para el proceso de aprobación por partes (PPAP) para asegurar temas de calidad en Sacred Mexicana S.A. de C.V.
- Dar seguimiento para la resolución de no conformidad para plan de control, para programa de certificación IATF 16949.
- Determinar las áreas/procesos a ser cubiertos.

El proceso de producción dentro de Sacred Mexicana S.A. de C.V. consta de las siguientes etapas de proceso (Estándar de proceso).

Tabla 4. 2 Proceso general Sacred Mexicana

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

Durante la reunión mencionada anteriormente, se describía el flujo de proceso estándar (Ver Tabla 4.1), el cual es un prediseño del proceso productivo actual, ahora bien, haciendo referencia a las diferencias o “No conformidades” descritas en la auditoria de certificación, se expone el caso de diferencias/hallazgos aplicables en las siguientes áreas:

- Mezclado (Molinos)
- Recepción de materia prima (Almacén y calidad)
- Inyección (Calidad / producción / proyectos)
- Proceso general (Industrialización)
- Inspección (Calidad/producción)

La serie de hallazgos demostró documentación distinta u obsoleta, las cuales no eran consecuentes al flujo de proceso actual, pues en estas no se describían operaciones que en teoría formarían parte de la documentación, AMEF, Plan de control y Diagrama de flujo, a su vez, no se hacía mención del herramental de proceso empleado tales como: (Gauges, Hornos, Máquinas de ensamble, Bin de empaque, Máquinas de verificación dimensional “Micro VU”, así como también dispositivos de calibración esencial para el proceso).

3. Revisar y analizar la situación actual

- Recopilar información de procesos, documentación, herramientas utilizadas, etc.

Esta serie de hallazgos, encaminaron al establecimiento de las no conformidades, la cuales orillaban a Sacred Mexicana a la posible pérdida de certificación, por ello, uno de los temas centrales dentro de la reunión previa al proyecto, fue la exposición puntos críticos de los procesos productivos, que se hacían mención dentro del registro “No conformidad para plan de control”, (Por temas de privacidad de la empresa, no es posible adjuntar códigos de proceso/parte). Por ejemplo, las discrepancias mencionadas con anterioridad, es decir, productos o materia prima pendiente a declarar, omisión de procesos, características dimensionales distintas a las reales, falta de herramentales, maquinaria de pruebas/análisis y documentación relacionada con el proceso PPAP.

Escaneado con CamScanner

Una vez teniendo un panorama mejor definido de la problemática, se dio inició realizando una comparación de los registros de proceso (AMEF, PC, DF) existentes, así como también, cualquier otro registro relevante de los procesos de producción mencionados, este análisis a su vez, denoto más las discrepancias críticas que encaminaron al registro de las no conformidades.

- Identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora

Una vez realizado el análisis previo de documentación, fue importante exponer los siguientes aspectos para definir estructuradamente un punto de partida:

Debilidades

- ✓ Falta de estandarización en formatos, metodologías y herramental empleado.
- ✓ Documentación incompleta o no alineada con la operación real.
- ✓ Deficiencias en la cobertura de inspecciones y controles de proceso.
- ✓ Falta de capacitación técnica del personal en herramientas de calidad avanzadas.

Fortalezas

- ✓ Experiencia en la implementación del proceso PPAP para algunos productos/ procesos.
- ✓ Personal con conocimiento básico sobre herramientas de calidad.
- ✓ Compromiso y disponibilidad para capacitación y mejoras de los sistemas de calidad.

Áreas de mejora

- ✓ Estandarización de los procesos PPAP, definiendo formatos estándar.
- ✓ Realización de revisiones periódicas de la documentación PPAP.
- ✓ Implementar un sistema de auditorías internas al PPAP para verificar el cumplimiento continuo.

Una vez identificados estos puntos, resalta aún más la importancia del proyecto de optimización para la documentación PPAP, debido a que Sacred Mexicana tiene un

Escaneado con CamScanner

amplio margen de oportunidad para corregir las deficiencias encontradas y establecer mejores prácticas para una implementación exitosa de la documentación PPAP y por consiguiente solventar las no conformidades.

4. Capacitación teórico-práctica del equipo para implementación del proyecto:

- Diagramas de flujo
- FMEA/AMEF
- Planes de control
- Procedimientos y requisitos del PPAP

Para asegurar que todos los nuevos registros fueran consecuentes y precisos con el flujo real de proceso, se realizó un llamado a todo el equipo multidisciplinario para que expusieran, ideas, conocimientos y habilidades referentes a las metodologías y herramientas clave, las cuales formarían parte de la documentación de registro para el desarrollo del PPAP, haciendo hincapié en aquellos que hacen referente a la no conformidad.

- ✓ Para los diagramas de flujo, se llevaron a cabo sesiones teóricas-prácticas para el establecimiento de la nueva estructura del documento, la simbología y reglas estándar por emplear, con motivo de representar de mejor manera el flujo real de proceso que emplea Sacred Mexicana.
- ✓ Para el AMEF de proceso, se realizó un análisis a la documentación FMEA existente, en comparación al estándar FMEA que establece la AIAG, a su vez, se comparó con el flujo de proceso preestablecido y se definieron las propuestas de mejora, para establecer y rediseñar los documentos críticos y planes de reacción.
- ✓ Para planes de control, se hizo énfasis en la importancia de definir adecuadamente el tipo de inspección, herramental y metodologías para verificar y definir los planes de reacción necesarios para el correcto desarrollo y monitoreo del proceso, con la finalidad de establecer de un modelo práctico del plan de control, denotando la importancia de ciertas características clave, tales como: dispositivos de medición, etapas del proceso, entre otros aspectos fundamentales.

Escaneado con CamScanner

5. Definir planes de acción, responsables y cronogramas

Para poder implementar los nuevos formatos de registro de forma efectiva, resulto necesario estructurar y planear las actividades a desarrollar, responsables, fechas de entrega, evaluación y de seguimiento.

En las cuales se menciona los siguientes puntos clave:

- ✓ Revisión y actualización de la documentación de Planes de control, FMEA de proceso y diagramas de flujo existentes.
- ✓ Rediseño y estructuración de los registros previos a documentar.
- ✓ Capacitación y seguimiento continuo en el manejo de herramientas PPAP para el residente y el equipo multidisciplinario.
- ✓ Realización de auditorías de proceso, para el registro de hallazgos y control de avances (2 veces por semana) acordes al cronograma laboral.

Cabe resaltar que la estructura de los nuevos diagramas fue a su vez definida y ajustada semanalmente entre el Residente, Jorge sabino y líderes de departamento, en conjunto con su equipo correspondiente, dependiendo la etapa que se estaría abordando en el momento. De esta manera se lograría establecer una estructura sólida para el registro e implementación de los nuevos documentos, considerando los estándares y lineamientos de la documentación PPAP.

11.3 HACER

1. Revisar y actualizar toda la documentación PPAP:

Durante las primeras semanas de estancia, se estuvo realizando el análisis de la documentación para DF, CP, FMEA, en las cuales se fue remarcando todos los hallazgos y diferencias del flujo actual de proceso en contraste a lo documentado, así mismo, se realizaron una serie de visitas a el área de molinos, prensa de inyección y producción y calidad, para un mayor conocimiento del proceso, sus etapas y distinción de los herramentales de los que actualmente se hace uso, garantizando una mejor fluidez de las siguientes etapas del proyecto.

Escaneado con CamScanner

2. Corregir discrepancias entre los dibujos, especificaciones y listas de materiales.

Por parte del residente, se realizó un riguroso proceso de revisión y análisis de toda la documentación técnica relacionada a diseño de producto y definición de materiales, que fueron de apoyo para la reestructuración y corrección de todas las discrepancias previamente identificadas entre dibujos, especificaciones dimensiónales, listas de materiales, secuencia de etapas, herramental empleado y metodologías de inspección, asegurando su total alineación con el flujo real de proceso. Esta acción fue clave para eliminar las ambigüedades y garantizar que la información que alimentaria la documentación de los procesos fuese consistente.

3. Rediseñar diagramas de flujo para representar eficazmente los procesos

De manera conjunta con los operadores, supervisores y personal administrativo, se fue documentando y rediseñando la estructura de los diagramas de flujo, garantizando su fiabilidad con los procesos productivos reales en piso, para ello se utilizó nueva simbología y metodologías estándar de proceso.
Estos nuevos diagramas reflejarían adecuadamente el flujo real de proceso, materiales, inspecciones, operaciones, decisiones y movimientos, empleados durante el proceso de fabricación de las piezas.

4. Actualizar FMEA con nuevos modos de fallo potenciales

Por parte del equipo multidisciplinario y el residente se realizó un profundo análisis del proceso productivo real, con la finalidad de identificar todos aquellos nuevos modos potenciales de falla, los cuales no estaban considerados en los FMEA’s previos. Dichos modos se fueron implementando y alineando con la demás documentación (DF y CP), para posteriormente reevaluar sus efectos, causas, ocurrencia, severidad y detección, bajo los lineamientos que establece la AIAG y ocasionales bajo juicio, para definir nuevas acciones de control según aplique.

Escaneado con CamScanner

5. Asegurar que los planes de control consideren todas las inspecciones y etapas necesarias del proceso

Se estuvo trabajando directamente con los equipos de ingeniería, calidad, producción e industrialización para revisar y complementar los planes de control, incorporando todas las inspecciones, verificaciones y pruebas necesarias a lo largo del flujo completo. Con la finalidad de garantizar que los nuevos planes de control consideraran adecuadamente cada característica especial, dispositivo de medición, plan de reacción y registro aplicable, durante todas las etapas del proceso.

6. Implementar formatos estándar

Conforme se fue reestructurando y adicionando información nueva dentro de los formatos de proceso previos, se fue rediseñando y elaborando nuevos formatos estándar, formalizándolos para la posterior documentación PPAP. Este registro pasaría a ser declarado y aplicable para toda aquella documentación próxima para auditoria de certificación, en la que se plasmaría fielmente el correcto flujo de proceso real.

7. Realizar sesiones de trabajo con equipos multidisciplinarios para validar la documentación

Para asegurar la calidad y validez de la nueva documentación generada, se realizaron numerosas sesiones de trabajo conjunto con los equipos multidisciplinarios de ingeniería, calidad, producción, proyectos, industrialización y demás áreas clave.
En estas sesiones, se revisó, comento, realimento y válido de manera conjunta la nueva documentación para garantizar que reflejara fielmente los requerimientos técnicos y operacionales reales del proceso de producción.
De esta manera se estuvo validando y ejecutado la fase de revisión, actualización y generación de toda la documentación PPAP acorde con los estándares que establece la AIAG y la IATF 16949: 2016, sentando las bases para una implementación estructurada.

Escaneado con CamScanner

11.4 VERIFICAR

1. Ejecutar un programa de auditorías periódicas en planta

Como parte integral de la implementación del nuevo estándar de documentación PPAP en Sacred Mexicana, resulto necesario el establecer un programa de auditorías periódicas en las instalaciones, preferentemente al proceso de producción, como una manera práctica, de preparar al personal para la siguiente auditoria especial que se llevaría a cabo los días 15 y 16 de Octubre del presente año, con motivo de cierre de "No conformidades".

2. Revisar documentación en piso de acuerdo con estándares establecidos

Las auditorías de proceso que se estuvieron realizando entre el periodo de Noviembre-Octubre contemplaban la revisión detallada de toda la documentación PPAP disponible en piso/producción (FMEA's, planes de control, diagramas de flujo, hojas de control de proceso, de inspección, de liberación de material, etc.). Verificando que los nuevos formatos cumplieran con los estándares definidos, que estuvieran actualizados y que se ejecutaran durante el proceso, siempre y cuando aplicara.

3. Observar procesos en tiempo real para detectar desviaciones

Se realizaron revisión en tiempo real de los procesos productivos, bajo un enfoque crítico, con la finalidad de identificar cualquier anomalía o diferencia entre los registros que se estuvieron documentando en contraste con el flujo real de proceso, la secuencia operacional, las inspecciones realizadas, condiciones etc.

4. Registrar no conformidades con evidencia objetiva.

Todas las diferencias que se identificaron durante las auditorias de seguimiento de proceso se estuvieron registrando y documentando en los registros de estilo minutas de reunión, mediante la toma de evidencias (Fotografías, videos, documentos y muestras), con la finalidad de detallar el seguimiento de cada no conformidad, especificando las áreas, procesos o documentación inconsistente.

Escaneado con CamScanner

5. Analizar causas raíz de las no conformidades detectadas.

Una vez se terminó el plazo establecido para la realización de auditorías periódicas, se convocó nuevamente al equipo multidisciplinario para un análisis más minucioso de cada una de las no conformidades, donde se expuso el panorama actual empleando técnicas de análisis de causa, tales como el análisis 5 porqués y una mejor reestructuración del análisis de modo efecto de falla.
El presente análisis se desarrolló con la finalidad de exponer las causas que originan desviaciones en el proceso actual, para poder realizar acciones preventivas, acordes a los hechos, eliminándolas y previniendo nuevamente su ocurrencia.

11.5 ACTUAR

1. Definir e implementar acciones correctivas enfocadas en eliminar causas raíz

Con base al análisis realizado, se definió una serie de acciones correctivas, para un mayor control de la eliminación de las no conformidades detectadas, acciones como: reforzar la capacitación para operadores, redefinir instructivos de trabajo, empleo de nuevas técnicas de inspección, adición de nuevos dispositivos u herramentales de medición/ prueba, asesorías de seguimiento del área administrativa a piso y retomar nuevamente auditorías internas de proceso.

2. Monitorear la efectividad de las acciones correctivas mediante indicadores

Para verificar la efectividad de las acciones correctivas empleadas, se monitorearon un conjunto específico de indicadores de desempeño, tales como: rechazos de piezas, paros de línea, defectos en prueba, para evidenciar si las acciones lograron corregir las causas originales.

3. Una vez efectivas, estandarizar y actualizar la documentación PPAP

Se actualizó la documentación PPAP, aplicables al proceso, dentro del área que cubrió la residencia (FMEA's, planes de control, diagramas e instructivos) para reflejar los procesos establecidos de una forma organizada.

Escaneado con CamScanner

4. Identificar continuamente oportunidades de mejora en procesos y herramientas

Se estableció que de forma permanente se estarían ejecutando análisis y observaciones de los procesos productivos, para la identificación de posibles mejoras adicionales, designándoles un espacio específico para documentarlo, evaluarlo, y asimilar el potencial de su implementación.

5. Definir planes de mejora continua y actualizar estándares.

Una vez establecidas las bases de oportunidades de mejora detectadas y evaluadas, se designaron planes de mejora para una mejor implementación y optimización de herramientas PPAP, tales como: Rediseños de proceso, implementación de técnicas lean six sigma, adopción de nuevas metodologías, entre otros. A su vez, se propuso que los estándares, documentación PPAP y sistemas, se estarían actualizando de forma constante para consolidar cada nuevo nivel de mejora alcanzado.
En síntesis, el enfoque que se buscaba en la fase actuar, buscaba asegurar la correcta implementación de las acciones para la solvencia de las no conformidades, estandarizando cambios, verificar su efectividad y promover la mejora continua.

Figura 4. 2 Certificaciones

Fuente: www.Sacredgroup.com

Escaneado con CamScanner

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

Gracias a la implementación organizada del proyecto “Optimización de la documentación para el proceso de aprobación por partes (PPAP) y aseguramiento de la calidad en Sacred Mexicana S.A. de C.V.”, se logró asentar las bases para una óptima gestión de los procesos productivos, sustentada y alineada con el estándar que establece la industria automotriz global.

12.1 Actualización y renovación de la documentación técnica

La desactualización de la documentación para la gestión de la producción tales como (FMEA, CP, DF), impactaron significativamente el desarrollo de los procesos productivos en Sacred Mexicana S.A. de C.V. Esto generó el incumplimiento del estándar que establece la industria automotriz global, denominada como: (No conformidad para plan de control de grado mayor), por lo que una vez identificada, fue necesario tomar medidas para abordarla y comprobar los resultados tras aplicar las medidas correctoras.

12.2 Requerimiento

- La IATF 16949:2016 define que la organización debe desarrollar planes de control (de acuerdo con el Anexo A) a nivel de sistema, subsistema, componente y/o material para el sitio de fabricación relevante y todos los productos suministrados, incluidos aquellos para procesos que producen materiales a granel, así como piezas.
- Los planes de control de familia son aceptables para materiales a granel y piezas similares que utilizan un proceso de fabricación común.
- La organización debe tener un plan de control para el prelanzamiento y la producción que muestre vínculos e incorpore información del análisis de riesgos de diseño (si lo proporciona el cliente), diagrama de flujo de proceso y resultados del análisis de riesgos del proceso de fabricación (como FMEA).
- La organización debe, si lo requiere el cliente, proporcionar datos de medición y conformidad recopilados durante la ejecución de los planes de control de prelanzamiento o de producción.

Escaneado con CamScanner

- La organización debe incluir en el plan de control:

5. Controles utilizados para el control del proceso de fabricación, incluida la verificación de las configuraciones de trabajo.
6. Validación de la primera/última pieza, según corresponda.
7. Métodos para monitorear el control ejercido sobre características especiales (ver Anexo A) definidos tanto por el cliente como por la organización; d) la información requerida por el cliente, si la hubiere;
8. El plan de reacción especificado (véase el Anexo A); cuando se detecta un producto no conforme, el proceso se vuelve estadísticamente inestable o no es estadísticamente capaz, por lo que la organización debe revisar los planes de control y actualizarlos según sea necesario para cualquiera de los siguientes casos:

- La organización determina que ha enviado un producto no conforme al cliente.
- Cuando se produce cualquier cambio que afecte al producto, el proceso de fabricación, la medición, la logística, las fuentes de suministro, los cambios en el volumen de producción o el análisis de riesgos (FMEA) (véase el Anexo A).
- Después de una queja del cliente y la implementación de la acción correctiva asociada, cuando corresponda.
- Con una frecuencia establecida basada en un análisis de riesgos. Si lo requiere el cliente, la organización debe obtener la aprobación del cliente después de la revisión o modificación del plan de control.

Escaneado con CamScanner

12.3 Diagramas de flujo de proceso

Para la construcción de los nuevos diagramas de flujo se formó un equipo multidisciplinario, integrado por personal clave de los departamentos de (Ingeniería de procesos, mantenimiento, calidad, proyectos y de producción), de manera que se pudiera definir una visión más detallada y profunda de cada proceso.

Recorridos “Gemba” / auditoria de proceso interna

Buscando validar que tanto los planes de control, FMEA’s y Diagramas de flujo, fuesen lo más allegado al proceso real de producción.

Estos recorridos permitieron documentar:

- Secuencia de todas las tareas operativas.
- Puntos específicos de inspección y control de calidad.
- Materiales, documentos e información utilizados como entradas.
- Herramientas, dispositivos, calibradores y recursos requeridos.
- Parámetros de procesos críticos y rangos operativos establecidos.
- Componentes, subensamble, y productos resultantes (Salidas).

En los diagramas actuales se utilizaron símbolos y convenciones estándar para una representación clara de:

- Operaciones, transporte, demoras y almacenamiento.
- Puntos de decisión e inspección.
- Flujo de materiales, información y documentos.
- Entradas, salidas y flujos de cada proceso.

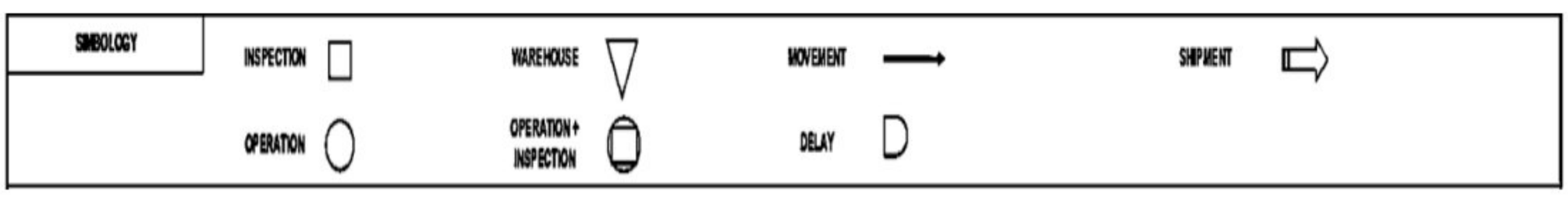


Figura 5. 1 Simbología de diagrama de flujo – Sacred

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

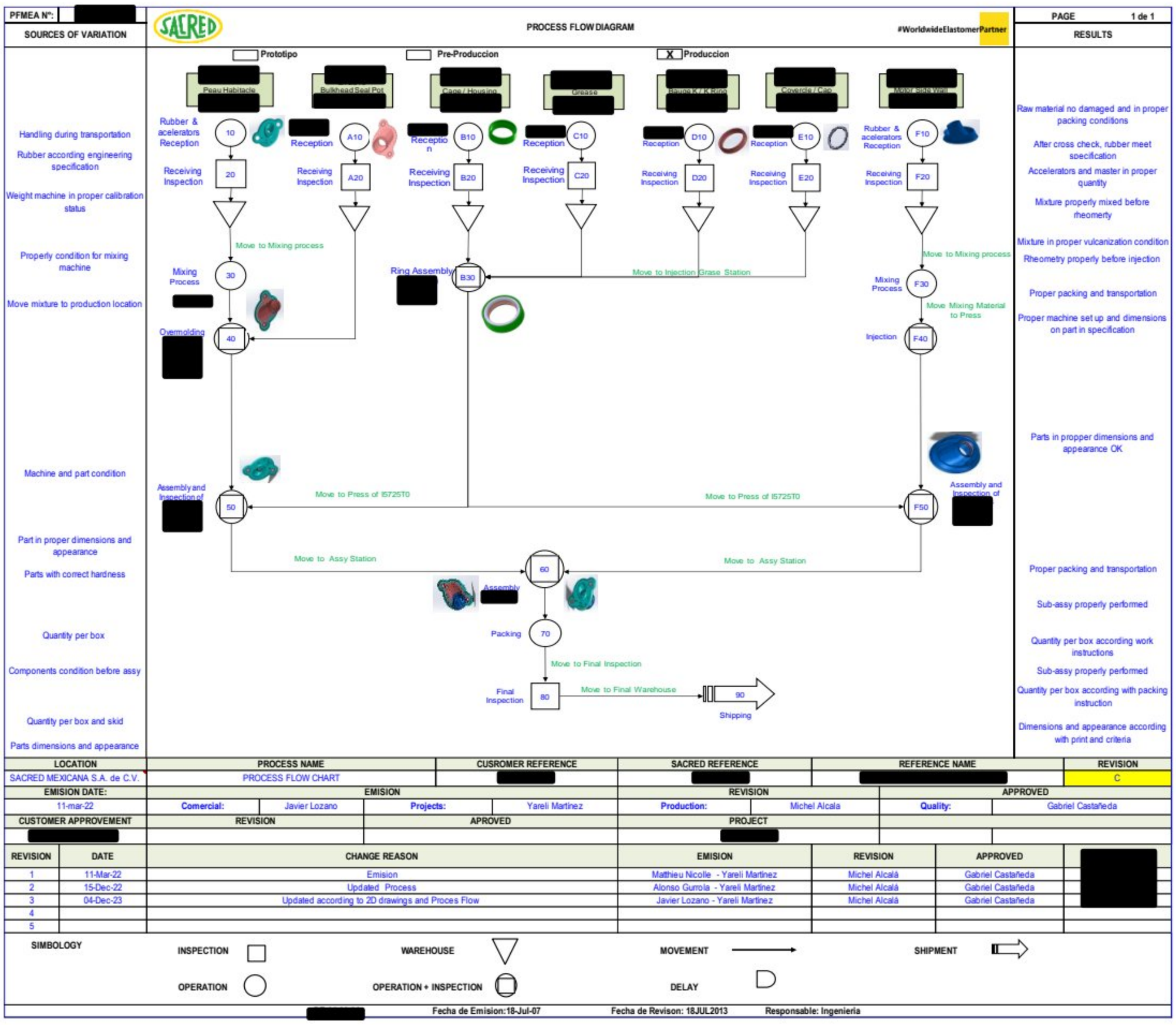


Figura 5. 2 Diagrama de flujo (Antes)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

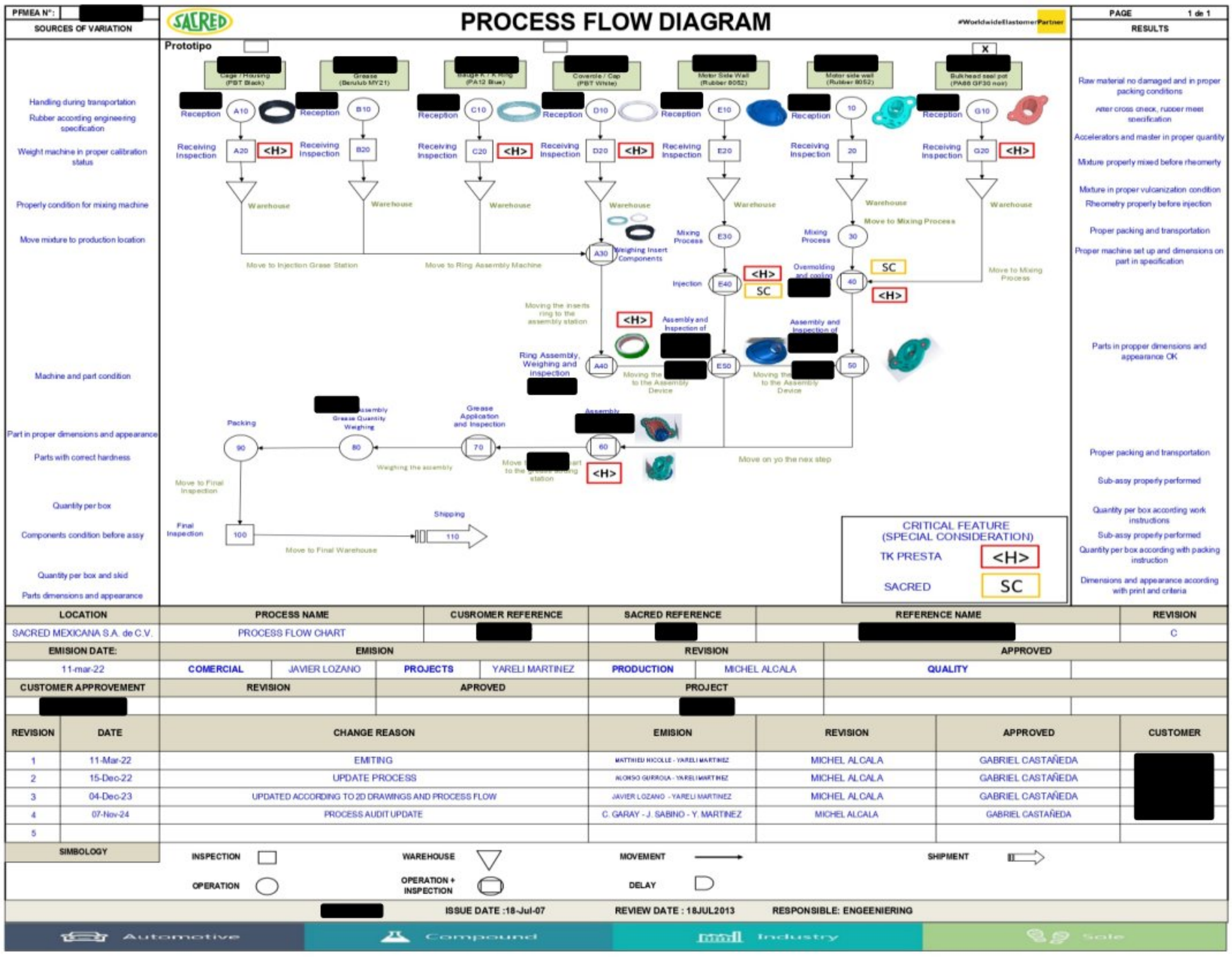


Figura 5. 3 Diagrama de flujo (Actualización 2024)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Cada uno de los diagramas ajustados fue revisado y aprobado en sesiones presenciales con los operadores, supervisores y líderes de área, para la obtención y probación final

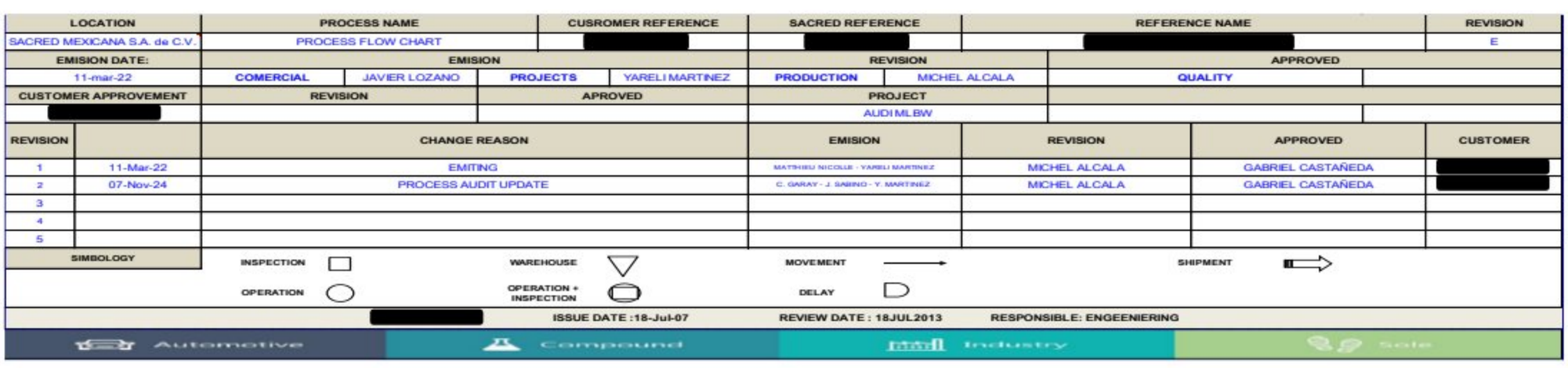


Figura 5. 4 Aprobación de actualización

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

12.4 Análisis de modo-efecto de falla FMEA's

Mediante sesiones planificadas de los FMEA actuales y en apoyo del equipo multidisciplinario, se fue opinando y complementando nuevos análisis de falla potenciales y técnicas, tales como análisis 5 porqués, diagramas, entre otros, con la finalidad de identificar la causa raíz, mismos que podrían desembocar en modos de falla.

Process Failure Mode and Effect Analysis

Customer Reference:	[redacted]	Process Responsibility:	Michel Alcalá	FMEA Number:	[redacted]
Sacred Reference:	[redacted]	Key date:	18-sep-19	Prepared by:	Yareli Martínez / Javier Lozano
Model/Year(s)/Vehicle(s):	[redacted]	Revision:	02	FMEA Date (Orig.)	18-Sep-23
Core team:	E Barrier, J Lózano, G Castañeda, O Maldonado, J Sabino, M Alcalá, S Aguiña, Y Martínez			FMEA Date Rev:	29-Aug-23

Prototype [ ] Pre-Launch [ ] Production [redacted]

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
10. Rubber [redacted] and accelerators reception	Delivery on time	Delivery Delay	Line stop	6	N/A	Unforeseen event during transit	Constant communication from the supplier	2	Supplier communication	7	84							
	Deliver exact quantity	Receive the wrong quantity	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	Comparason of invoice against real label and weight of boxes.	7	84							
	Send correct material	Receive the wrong material	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	Comparason of invoice against real label and weight of boxes.	7	84							
20. Receiving and inspection	Material within specification	Material out of specification	Process problems	5	N/A	Bad specification release	Buy to certificated suppliers	2	Comparison vs rubber specification	7	70							
	Correct quantity, correct identification and no damages	Incorrect quantity, incorrect identification and with damages	Customer concern	5	N/A	Bad specification release and supplier error	Supplier controls	2	Check against order and invoice	7	70							
A10. Clamp [redacted] reception	Delivery on time	Delivery Delay	Line stop	6	N/A	Unforeseen event during transit	Constant communication from the supplier	2	Supplier communication	7	84							
	Deliver exact quantity	Receive the wrong quantity	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	Comparason of invoice against real label and weight of boxes.	7	84							
	Send correct material	Receive the wrong material	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	Comparason of invoice against real label and weight of boxes.	7	84							
A20. Clamp [redacted] Receiving inspection	Clamp shipping diameter ø98.6 ±1 mm in specification	Clamp shipping diameter ø98.6 ±1 mm out of specification	Hard to install the air duct on the acceleration system	6	N/A	Supplier process is not respected	Receipt inspection sheet	[illegible]	Checking according AQL 0.15 with Gauge Go-No[illegible]	5	90							
	Clamp width 12.70 ±0.25 mm in specification	Clamp width 12.70 ±0.25 mm out of specification	Hard to install the air duct on the acceleration system	6	N/A	Supplier process is not respected	Receipt inspection sheet	[illegible]	Checking according AQL 0.15 with Vernier	5	90							
	Accelerators with the correct quantity	Accelerators wrong quantity	Mixture NG	5	N/A	The weigh machine is not calibrated	Calibration planning	3	Checking the weigh machine calibration label QA-10-00-04	7	105							
					N/A	Incorrect use of the machine	Work instruction to use the weigh machine	3	Total weight verification	7	105							
	Accelerators with no contamination	Accelerators contamination			N/A	The operator confused the accelerator	Identify each box with the name of the accelerators	3	- Visual - Rheometry to 100% of produced mixtures	7	105							
	Identify tag in bags accelerators	Accelerators' bag is not identified			N/A	The operator forgot to put the identification	Procedure to do the weighing process	3	- Visual - Rheometry to 100% of produced mixtures	5	75							

Figura 5. 5 AMEF de proceso (Antes)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

Process Failure Mode and Effect Analysis

Customer Reference:	[redacted]	Process Responsibility:	Michel Alcalá	FMEA Number:	[redacted]
Sacred Reference:		Key date:	18-sep-19	Prepared by:	Yareli Martínez / Javier Lozano
Model/Year(s)/Vehicle(s):		Revision:	02	FMEA Date (Orig.)	18-Sep-23
Core team:	E Barrier, J Lózano, G Castañeda, O Maldonado, J Sabino, M Alcalá, S Aguiña, Y Martínez			FMEA Date Rev:	29-Aug-23
	Prototype [ ]	Pre-Launch [ ]	Production [redacted]		

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrenc	Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrenc	Detection	RPN
30. Mixing Process [redacted]	Mixture with proper acceleration, not burned	Burnt mixture	The mixture can not be injected	5	N/A	Mill rolls are too hot	Mill Cooling system to down the temperature on the mill rolls	3	Checking with the termometer	6	90							
					N/A	The thermometer is not calibrated	Calibration plannig	3	- Checking the thermometer calibration label QA-10-00-04	6	90							
					N/A	The duration of the mixture in the rollers is very high	Checking the temperature with a termometer	3	Visual and checking temperature with a termometer	6	90							
	Mixture in proper condition	Raw mixture	Vulcanization time is high	5	N/A	Incorrect temperatures for the rollers	Procedure to indicate the kind of rubber temperatures	3	Temperature record sheet	6	90							
					N/A	The thermometer is not calibrated	Calibration plannig	2	Checking the thermometer calibration label QA-10-00-04	7	70							
					N/A	The mill rollers temperature is incorrect	Checking the temperature with a termometer	3	Visual and checking temperature with a termometer	6	90							
	Uncontaminated Mixture	Mixture contamination	PartsNG	5	N/A	Operator confused the material	Identify the rubber and the accelerators bags	2	Rheometry test	7	70							
					N/A	Operator take material from down plate of the mill and incorporate it to another kind of material	Work instructions that indicates the cleaning of the mill before the mixing process	2	Visual, at the end of every operation	7	70							
	Load with enough Non-stick	Loads without enough Non-stick	The parts can not be injected	6	N/A	The loads get suck and can not be vacuumed by the press	Add aenough Non-stick the loads according Sacred formulation	2	Visual inspection	7	70							
	Rheometry according with proper mixture	Rheometry Test out of upper tolerance	Parts with missing material	5	N/A	Mixture out of specification	Procedure to indicate the kind of rubber temperatures	2	Comparison visual vs master graphs	7	70							
	Rheometry Test within tolerance	Rheometry Test out of lower tolerance	Parts are raw or they need a lot of cooking time	5	N/A		Procedure to indicate the kind of rubber temperatures	2	Comparison visual vs master graphs	7	70							
	Part geometry complete	Parts with missing material	The part is not functional	6	N/A	The injection point is blocked	Clean the mold every time it is demounted from the press	2	Visual inspection	7	84							
					N/A	The temperatures is very high	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	90							
					N/A	The press doesn't inject enought material	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	90							
	Part not broken	The part is broken	The part is not functional	6	N/A	The tool has a damage	Tooling preventive maintenance	3	Preventive maintenance record sheet	5	90							
					N/A	The time of cooking is very high	Parameters tolerance	2	Setup sheet	5	60							

Figura 5. 6 AMEF de proceso (Antes)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Process Failure Mode and Effect Analysis

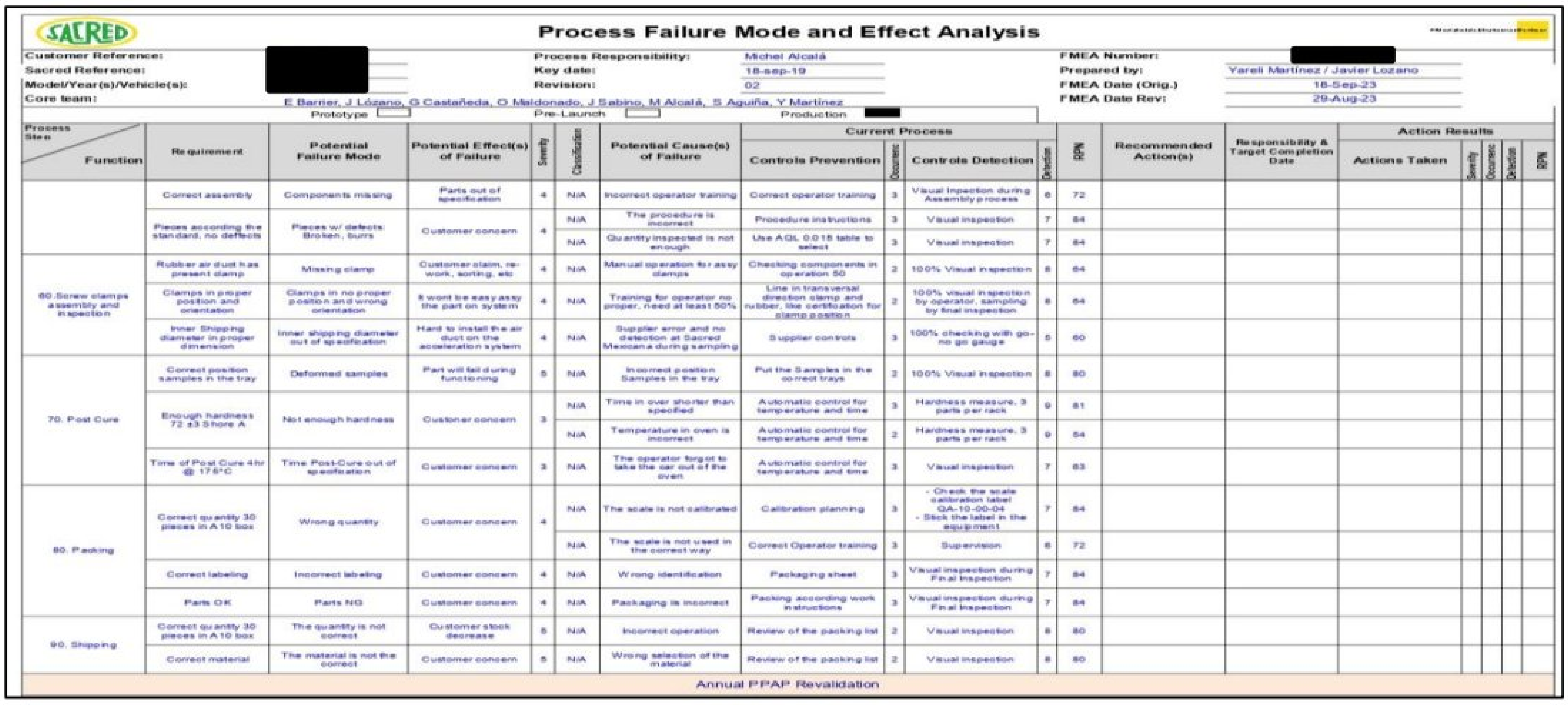
Customer Reference:	[redacted]	Process Responsibility:	Michel Alcalá	FMEA Number:	[redacted]
Sacred Reference:		Key date:	18-sep-19	Prepared by:	Yareli Martínez / Javier Lozano
Model/Year(s)/Vehicle(s):		Revision:	02	FMEA Date (Orig.)	18-Sep-23
Core team:	E Barrier, J Lózano, G Castañeda, O Maldonado, J Sabino, M Alcalá, S Aguiña, Y Martínez			FMEA Date Rev:	29-Aug-23
	Prototype [ ]	Pre-Launch [ ]	Production [redacted]		

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrenc	Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrenc	Detection	RPN
40. Rubber Part Injection [redacted]	The part is properly cured	The part is raw	The part is not functional	5	N/A	The cooking time is very short	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	The tooling hasn't enought temperature	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	The temperatures is incorrect	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	Cold cores	Oven in Process	3	Setup sheet	5	75							
	The part has no lump	The part has lumps	Customer concern	5	N/A	The temperatures is incorrect	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	The injection speed is not correct	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	The desconpression parameters are not correct	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
	Material without contamination	Material contamination with dust, different parts, parts OK with NOK parts	Some parts aren't functional	6	N/A	Material contamination	Correct Lay Out and identification of the pieces	2	Visual inspection	7	84							
	The part is selected under rigorous specifications	A bad part is selected as a good part	Customer concern	5	N/A	Criteria confusion	Separate the NOK pieces for evaluation. Check the part according work instructions.	3	Monitoring a final inspection	6	90							
	The part is selected under rigorous specifications	A good part is selected as a bad part	Increasing scrap	5	N/A	Criteria confusion	Separate the NOK pieces for evaluation. Check the part according according work instructions.	3	Check the scrap when its above objetive	6	90							
50. Rubber Part Inspection	Diameter Ø 94.1 ±1 mm in specification	Diameter Ø 94.1 ± 1 mm out of specification	Part will fail during functioning	4	<F>	Injection machine parameters	Set up sheet record	4	Optical Comparator measurement	5	80							
	Diameter Ø 88.8 ±1 mm in specification	Diameter Ø 88.6 ± 1 mm out of specification	Part will fail during functioning	4	<F>	Injection machine parameters	Set up sheet record	4	Optical Comparator measurement	5	80							
	Thickness 2.5 ±0.25 mm in specification	Thickness 2.5 ±0.25 out of specification	Part will fail during functioning	4	SC	Injection machine parameters	Set up sheet record	4	Optical Comparator measurement	5	80							
	Hardness 72 ±3 Shore A in specification	Hardness 72 ±3 Shore A out of specification	Part will fail during functioning	4	SC	Injection machine parameters	Set up sheet record	4	Durometer measurement	5	80							

Figura 5. 7 AMEF de proceso (Antes)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner



Process Failure Mode and Effect Analysis

Customer Reference:	[redacted]	Process Responsibility: Michel Alcalá	FMEA Number: [redacted]
Sacred Reference:		Key date: 18-sep-19	Prepared by: Yareli Martínez / Javier Lozano
Model/Year(s)/Vehicle(s):		Revision: 02	FMEA Date (Orig.) 18-Sep-23
Core team:	E Barrier, J Lózano, G Castañeda, O Maldonado, J Sabino, M Alcalá, S Aguiña, Y Martinez	Prototype ☐ Pre-Launch ☐ Production [redacted]	FMEA Date Rev: 29-Aug-23

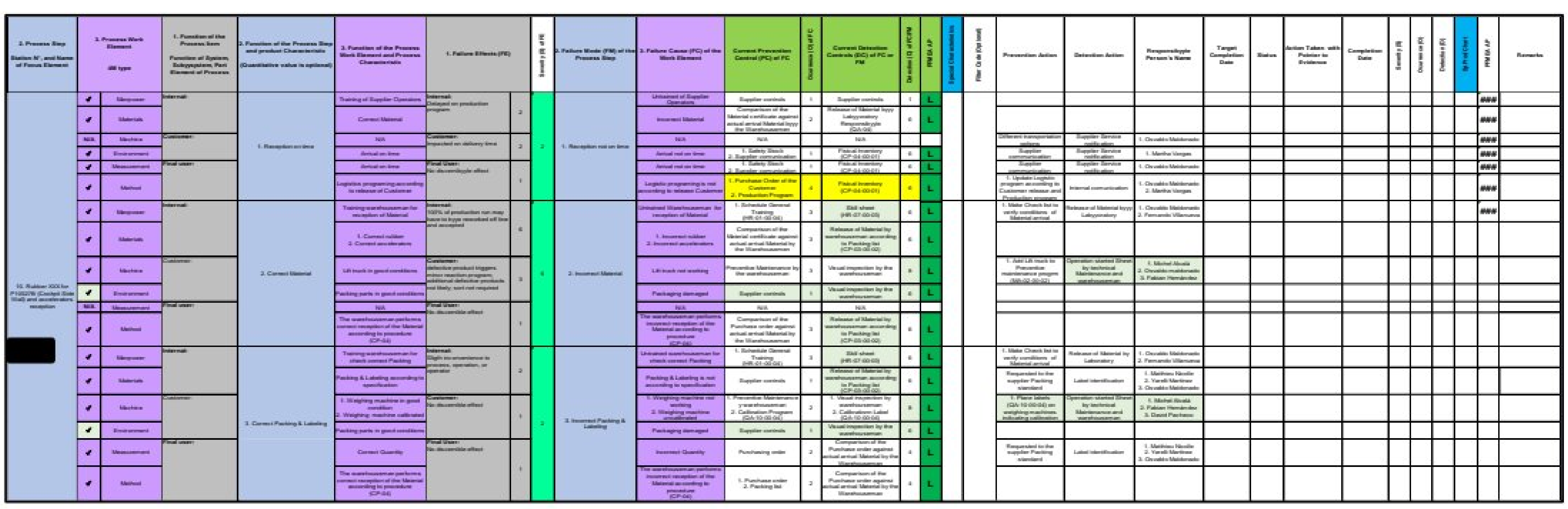
Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrence	Current Process: Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
	Correct assembly	Components missing	Parts out of specification	4	N/A	Incorrect operator training	Correct operator training	3	Visual Inpection during Assembly process	6	72							
	Pieces according the standard, no deffects	Pieces w/ defects: Broken, burrs	Customer concern	4	N/A	The procedure is incorrect	Procedure instructions	3	Visual inspection	7	84							
					N/A	Quantity inspected is not enough	Use AQL 0.015 table to select	3	Visual inspection	7	84							
60.Screw clamps assembly and inspection	Rubber air duct has present clamp	Missing clamp	Customer claim, re-work, sorting, etc	4	N/A	Manual operation for assy clamps	Checking components in operation 50	2	100% Visual inspection	8	64							
	Clamps in proper position and orientation	Clamps in no proper position and wrong orientation	It wont be easy assy the part on system	4	N/A	Training for operator no proper, need at least 50%	Line in transversal direction clamp and rubber, like certification for clamp position	2	100% visual inspection by operator, sampling by final inspection	8	64							
	Inner Shipping diameter in proper dimension	Inner shipping diameter out of specification	Hard to install the air duct on the acceleration system	4	N/A	Supplier error and no detection at Sacred Mexicana during sampling	Supplier controls	3	100% checking with go-no go gauge	5	60							
70. Post Cure	Correct position samples in the tray	Deformed samples	Part will fail during functioning	5	N/A	Incorrect position Samples in the tray	Put the Samples in the correct trays	2	100% Visual inspection	8	80							
	Enough hardness 72 ±3 Shore A	Not enough hardness	Customer concern	3	N/A	Time in over shorter than specified	Automatic control for temperature and time	3	Hardness measure, 3 parts per rack	9	81							
					N/A	Temperature in oven is incorrect	Automatic control for temperature and time	2	Hardness measure, 3 parts per rack	9	54							
	Time of Post Cure 4hr @ 175°C	Time Post-Cure out of specification	Customer concern	3	N/A	The operator forgot to take the car out of the oven	Automatic control for temperature and time	3	Visual inspection	7	63							
80. Packing	Correct quantity 30 pieces in A10 box	Wrong quantity	Customer concern	4	N/A	The scale is not calibrated	Calibration planning	3	- Check the scale calibration label QA-10-00-04 - Stick the label in the equipment	7	84							
					N/A	The scale is not used in the correct way	Correct Operator training	3	Supervision	6	72							
	Correct labeling	Incorrect labeling	Customer concern	4	N/A	Wrong identification	Packaging sheet	3	Visual inspection during Final Inspection	7	84							
	Parts OK	Parts NG	Customer concern	4	N/A	Packaging is incorrect	Packing according work instructions	3	Visual inspection during Final Inspection	7	84							
90. Shipping	Correct quantity 30 pieces in A10 box	The quantity is not correct	Customer stock decrease	5	N/A	Incorrect operation	Review of the packing list	2	Visual inspection	8	80							
	Correct material	The material is not the correct	Customer concern	5	N/A	Wrong selection of the material	Review of the packing list	2	Visual inspection	8	80							
Annual PPAP Revalidation																		

Figura 5. 8 AMEF de proceso (Antes)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

12.5.1 Evaluación de riesgos

Haciendo uso del formato estándar para FMEAS, que establece la AIAG, además de ciertos criterios acordes a la experiencia del personal, se calificó numéricamente la severidad, ocurrencia y detección de cada uno de los modos de falla potenciales, adicionalmente se establecieron una serie de controles y métodos para facilitar la detección oportuna de cualquier falla.



2. Process Step Station N°, and Name of Focus Element	3. Process Work Element 4M type		1. Function of the Process Item	2. Function of the Process Step and product Characteristic	3. Function of the Process Work Element and Process Characteristic	1. Failure Effects (FE)		Severity (S) of FE	2. Failure Mode (FM) of the Process Step	3. Failure Cause (FC) of the Work Element	Current Prevention Control (PC) of FC	Occurrence (O) of FC	Current Detection Controls (DC) of FC or FM	Detection (D) of FC/FM	PFMEA AP	Special Characteristics	Filter Code (Optional)	Prevention Action	Detection Action	Responsible Person's Name	Target Completion Date	Status	Action Taken with Pointer to Evidence	Completion Date	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	Special Char	PFMEA AP	Remarks
10. Rubber XXX for [illegible] (Cockpit Side Wall) and accelerators reception [redacted]	✔	Manpower	Internal:	1. Reception on time	Training of Supplier Operators	Internal: Delayed on production program	2	2	1. Reception not on time	Untrained of Supplier Operators	Supplier controls	1	Supplier controls	1	L														###	
	✔	Materials			Correct Material					Incorrect Material	Comparison of the Material certificate against actual arrival Material by the Warehouseman	2	Release of Material by Laboratory Responsible (QA-04)	6	L														###	
	N/A	Machine	Customer:		N/A	Customer: Impacted on delivery time	2			N/A	N/A		N/A					Different transportation options	Supplier Service notification	1. Osvaldo Maldonado									###	
	✔	Environment			Arrival on time					Arrival not on time	1. Safety Stock 2. Supplier communication	1	Fiscal Inventory (CP-04-00-01)	6	L			Supplier communication	Supplier Service notification	1. Martha Vargas									###	
	✔	Measurement	Final user:		Arrival on time	Final User: No discernible effect	1			Arrival not on time	1. Safety Stock 2. Supplier communication	1	Fiscal Inventory (CP-04-00-01)	6	L			Supplier communication	Supplier Service notification	1. Osvaldo Maldonado									###	
	✔	Method			Logistics programming according to release of Customer					Logistic programming is not according to release Customer	1. Purchase Order of the Customer 2. Production Program	4	Fiscal Inventory (CP-04-00-01)	6	L			1. Update Logistic program according to Customer release and Production program	Internal communication	1. Osvaldo Maldonado 2. Martha Vargas									###	
	✔	Manpower	Internal:	2. Correct Material	Training warehouseman for reception of Material	Internal: 100% of production run may have to be [illegible] and accepted	6	6	2. Incorrect Material	Untrained Warehouseman for reception of Material	1. Schedule General Training (HR-01-00-04)	3	Skill sheet (HR-07-00-05)	6	L			1. Make Check list to verify conditions of Material arrival	Release of Material by Laboratory	1. Osvaldo Maldonado 2. Fernando Villanueva									###	
	✔	Materials			1. Correct rubber 2. Correct accelerators					1. Incorrect rubber 2. Incorrect accelerators	Comparison of the Material certificate against actual arrival Material by the Warehouseman	3	Release of Material by warehouseman according to Packing list (CP-03-00-02)	6	L															
	✔	Machine	Customer:		Lift truck in good conditions	Customer: defective product triggers minor reaction program; additional defective products not likely; sort not required	3			Lift truck not working	Preventive Maintenance by the warehouseman	3	Visual inspection by the warehouseman	8	L			1. Add Lift truck to Preventive maintenance program (MR-02-00-02)	Operation started Sheet by technical Maintenance and warehouseman	1. Michel Alcalá 2. Osvaldo maldonado 3. Fabian Hernández										
	✔	Environment			Packing parts in good conditions					Packaging damaged	Supplier controls	1	Visual inspection by the warehouseman	6	L															
	N/A	Measurement	Final user:		N/A	Final User: No discernible effect	1			N/A	N/A		N/A																	
	✔	Method			The warehouseman performs correct reception of the Material according to procedure (CP-04)					The warehouseman performs incorrect reception of the Material according to procedure (CP-04)	Comparison of the Purchase order against actual arrival Material by the Warehouseman	3	Release of Material by warehouseman according to Packing list (CP-03-00-02)	6	L															
	✔	Manpower	Internal:	3. Correct Packing & Labeling	Training warehouseman for check correct Packing	Internal: Slight inconvenience to process, operation, or operator	2	2	3. Incorrect Packing & Labeling	Untrained warehouseman for check correct Packing	1. Schedule General Training (HR-01-00-04)	3	Skill sheet (HR-07-00-05)	6	L			1. Make Check list to verify conditions of Material arrival	Release of Material by Laboratory	1. Osvaldo Maldonado 2. Fernando Villanueva										
	✔	Materials			Packing & Labeling according to specification					Packing & Labeling is not according to specification	Supplier controls	1	Release of Material by warehouseman according to Packing list (CP-03-00-02)	6	L			Requested to the supplier Packing standard	Label identification	1. Matthieu Nicolle 2. Yareli Martinez 3. Osvaldo Maldonado										
	✔	Machine	Customer:		1. Weighing machine in good condition 2. Weighing machine calibrated	Customer: No discernible effect	1			1. Weighing machine not working 2. Weighing machine uncalibrated	1. Preventive Maintenance y warehouseman 2. Calibration Program (QA-10-00-04)	2	1. Visual inspection by warehouseman 2. Calibration Label (QA-10-00-04)	8	L			1. Place labels (QA-10-00-04) on weighing machines indicating calibration	Operation started Sheet by technical Maintenance and warehouseman	1. Michel Alcalá 2. Fabian Hernández 3. David Pacheco										
	✔	Environment			Packing parts in good conditions					Packaging damaged	Supplier controls	1	Visual inspection by the warehouseman	6	L															
	✔	Measurement	Final user:		Correct Quantity	Final User: No discernible effect	1			Incorrect Quantity	Purchasing order	2	Comparison of the Purchase order against actual arrival Material by the Warehouseman	4	L			Requested to the supplier Packing standard	Label identification	1. Matthieu Nicolle 2. Yareli Martinez 3. Osvaldo Maldonado										
	✔	Method			The warehouseman performs correct reception of the Material according to procedure (CP-04)					The warehouseman performs incorrect reception of the Material according to procedure (CP-04)	1. Purchase order 2. Packing list	2	Comparison of the Purchase order against actual arrival Material by the Warehouseman	4	L															

Figura 5. 9 Fragmento FMEA AIAG

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

[redacted]	✓	Manpower	Internal:	1. Correct Material	Training Laboratory Responsible for receiving inspection of Material	Internal: 100% of production run may have to be reworked off line and accepted	6	6	1. Incorrect Material	Untrained Laboratory Responsible for receiving inspection of Material	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	1. Make Check list to verify conditions of Material arrival	Release of Material by Laboratory	1. David Pacheco
	✓	Materials			1. Correct rubber 2. Correct accelerators					1. Incorrect rubber 2. Incorrect accelerators	Comparison of the Purchase order against actual arrival Material by the Laboratory Responsible	3	Release of Material by Laboratory Responsible according to Packing list (CP-03-00-02)	6	L			
	N/A	Machine	Customer:		N/A	Customer: defective product triggers minor reaction program; additional defective products	3			N/A	N/A		N/A					
	✓	Environment			Packing parts in good conditions					Packaging damaged	Supplier controls	1	Visual inspection by the warehouseman	6	L			
	N/A	Measurement	Final user:		N/A	Final User: No discernible effect	1			N/A	N/A		N/A					
	✓	Method			The Laboratory responsible performs correct receiving inspection of the Material according to procedure (QA-00)					The Laboratory responsible performs incorrect receiving inspection of the Material according to procedure (QA-00)	Material received by the warehouseman	2	Release of Material by Laboratory Responsible according to Packing list (CP-03-00-02)	6	L	1. Make work instructions for the Material receiving inspection	Release of Material by Laboratory Responsible	1. David Pacheco
	✓	Manpower	Internal:	2. Correct Packing & Labeling	Training Laboratory Responsible for identify correct Packing and labeling	Internal: Sligth inconvenience to process, operation, or operator	2	2	2. Incorrect Packing & Labeling	Untrained Laboratory Responsible for identify correct Packing and labeling	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	1. Make Check list to verify conditions of Material arrival	Release of Material by Laboratory	1. David Pacheco
	✓	Materials			1. Correct Packing 2. Correct Labeling					1. Incorrect Packing 2. Incorrect Labeling	Material received by the warehouseman	2	Release of Material by Laboratory Responsible (QA-04-00-03)	6	L			
	N/A	Machine	Customer:		N/A	Customer: No discernible effect	1			N/A	N/A		N/A					
	✓	Environment			Packing parts in good conditions					Packaging damaged	Supplier controls	1	Visual inspection by the warehouseman	6	L			
	✓	Measurement	Final user:		Correct Quantity	Final User: No discernible effect	1			Incorrect Quantity	Material received by the warehouseman	2	Comparison of the Purchase order against actual arrival Material by the Warehouseman	4	L	Requested to the supplier Packing standard	Label identification	1. Mathieu Nicolle 2. Yareli Martinez 3. Osvaldo Maldonado
	✓	Method			The Laboratory responsible receiving inspection Packing & Labeling according to specification					The Laboratory responsible receiving inspection Packing & Labeling is not according to specification	Material certificate	1	Release of Material by Laboratory Responsible (QA-04-00-03)	6	L			
	✓	Manpower	Internal:	3. Correct receiving inspection of Material	Training Laboratory Responsible for receiving inspection of Material	Internal: 100% of production run may have to be reworked off line and accepted	6	6	3. Incorrect receiving inspection of Material	Untrained Laboratory Responsible for receiving inspection of Material	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	2	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	1. Make Check list to verify conditions of Material arrival	Release of Material by Laboratory	1. David Pacheco
	✓	Materials			1. Correct rubber 2. Correct accelerators					1. Incorrect rubber 2. Incorrect accelerators	Comparison of the Purchase order against actual arrival Material by the Laboratory Responsible	3	Release of Material by Laboratory Responsible (QA-04-00-03)	6	L			
	✓	Machine	Customer:		Printer in good conditions	Customer: defective product triggers minor reaction program; additional defective products not likely; sort not required	3			Printer not working	Preventive Maintenance by the Quality Inspectors and Laboratory reponsible	3	Visual inspection by the Laboratory Responsible	6	L	1. Place labels on machines indicating preventive maintenance performed	Label identification	1. Michel Alcalá 2. Gustavo Bautista
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	N/A	Measurement	Final user:		N/A	Final User: No discernible effect	1			N/A	N/A		N/A					
	✓	Method			The Laboratory responsible performs correct receiving inspection of the Material according to procedure (QA-00)					The Laboratory responsible performs incorrect receiving inspection of the Material according to procedure (QA-00)	Material received by the warehouseman	2	Release of Material by Laboratory Responsible (QA-04-00-03)	6	L	1. Make work instructions for the Material receiving inspection	Release of Material by Laboratory	1. David Pacheco
Warehouse	✓	Manpower	Internal:	1. Store the Material in good conditions	Training warehouseman for store of Material	Internal: Sligth inconvenience to process, operation, or operator	2	2	1. Store the Material in bad conditions	Untrained Warehouseman for store of Material	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	1. Make Check list to verify conditions of Material arrival	Release of Material by Laboratory	1. Osvaldo Maldonado 2. Fernando Villanueva
	✓	Materials			The Material released by the Laboratory Responsible					The Material is not released by the Laboratory Responsible	Release of Material by Laboratory Responsible (QA-04-00-03)	3	Missing Labeling Released	6	L	Internal communication of Logistic to Laboratory	Missing labels released	1. Osvaldo Maldonado 2. Fernando Villanueva 3. David Pacheco
	✓	Machine	Customer:		Lift truck in good conditions	Customer: No discernible effect	1			Lift truck not working	Preventive Maintenance by the warehouseman	3	Visual inspection by the warehouseman	6	L	1. Add Lift truck to Preventive maintenance progrm (MA-02-00-02)	Operation started Sheet by technical Maintenance and warehouseman	1. Michel Alcalá 2. Osvaldo maldonado 3. Fabian Hernández
	✓	Environment			Moisture free storage space					Wet storage space	Preventive Maintenance	3	Visual inspection by Warehouseman and Logistics	6	L	Warehouse evaluation check list (CP-00-00-01)	Visual inspection by warehousemen	1. Osvaldo Maldonado 2. Fernando Villanueva
	N/A	Measurement	Final user:		N/A	Final user: No discernible effect	1			N/A	N/A		N/A					
	✓	Method			Correct storage according to procedure (CP-04 & CP-00)					Incorrect Storage according to procedure (CP-04 & CP-00)	According to procedure (CP-06)	3	Visual inspection by Logistics	6	L	1. Make work instructions for the Storage Material	Release of Material by Laboratory	1. Osvaldo Maldonado 2. Fernando Villanueva
	✓	Manpower	Internal:		Training warehouseman for move Material to Windmill	Internal: A portion of the production run may have to be reworked in-station before it is processed	3			Untraining warehouseman for move Material to Windmill	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	Need for education or training (HR-01-00-03)	Correct release of inserts	1.Fernando Villanueva 2. Berenice Silva
	✓	Materials			1. Material according to Miller requirement 2. Material uncontaminated 3. Material identified					1. Material is not according to Miller requirements 2. Contaminated Material 3. Unidentified Material	Warehouseman control	4	Visual inspection by Miller and Warehousemen	6	L	Making check list to request Material to Miller to warehouseman	Visual inspection by Miller and warehousemen	1. Daniel de Luna 2. Fernando Villanueva
Rubber 80278 for P10027B (Cockpit Side Wall) and accelerators [redacted]	✓	Machine	Customer:	1. Material in good conditions	Lift truck in good conditions	Customer: No discernible effect or no effect	1	2	1. Material in bad conditions	Lift truck not working	Preventive Maintenance by the warehouseman	3	Visual inspection by the warehouseman	6	L	1. Add Lift truck to Preventive maintenance progrm (MA-02-00-02)	Operation started Sheet by technical Maintenance and warehouseman	1. Michel Alcalá 2. Osvaldo maldonado 3. Fabian Hernández
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	N/A	Measurement	Final user:		N/A	Final user: No discernible effect	1			N/A	N/A		N/A					
	✓	Method			Request Material to warehouseman according to Production order and SACRED Formulation					Request Material to warehouseman is not according to Production order and SACRED Formulation	1. SACRED Formulation Book	3	Visual inspection by the Miller	6	L	1. Making of the production requirement to Mill 2. Keep the book of SACRED Formulations updated	Visual inspection by Miller and warehousemen	1. Michel Alcalá 2. Daniel de Luna
	✓	Manpower	Internal:	1. Master and accelerators OK	Training Miller for reception of Material	Internal: A portion of the production run may have to be reworked in-station before it is processed	3	6	1. Master and accelerators NG	Untrained Miller for reception of Material	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	Need for education or training (HR-01-00-03)	Visual inspection by Miller and warehousemen	1. Daniel de Luna 2. Berenice Silva
	✓	Materials			1. Material according to Miller requirement 2. Material uncontaminated 3. Material identified					1. Material is not according to Miller requirements 2. Contaminated Material 3. Unidentified Material	Warehouseman control	4	Visual inspection by Miller and Warehousemen	6	L	Making check list to request Material to Miller to warehouseman	Visual inspection by Miller and warehousemen	1. Daniel de Luna 2. Fernando Villanueva
	N/A	Machine	Customer:		N/A	Customer: Defective product triggers minor reaction program	4			N/A	N/A		N/A					
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	N/A	Measurement	Final user:		N/A	Final user: Degradation of secondary vehicle function	6			N/A	N/A		N/A					
	✓	Method			Correct reception of Material					Incorrect reception of Material	There is not	10	Visual inspection by Miller	6	H	1. Make work instructions for the Material reception	Release of Material by Miller	1. Daniel de Luna
	✓	Manpower	Internal:	2. Correct weighing	Training Millers for weighing master and accelerators	Internal: A portion of the production run may have to be reworked in-station before it is processed	3	6	2. Incorrect weighing	Untrained Millers for weighing master and accelerators	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	Need for education or training (HR-01-00-03)	Visual inspection by Miller and warehousemen	1. Daniel de Luna 2. Berenice Silva
	✓	Materials			1. Material according to Miller requirement 2. Material uncontaminated 3. Material identified					1. Material is not according to Miller requirements 2. Contaminated Material 3. Unidentified Material	Warehouseman control	4	Visual inspection by Miller and Warehousemen	6	L	Making check list to request Material to Miller to warehouseman	Visual inspection by Miller and warehousemen	1. Daniel de Luna 2. Fernando Villanueva
	✓	Machine	Customer:		1. Weighing machine in good condition 2. Weighing machine calibrated	Customer: Defective product triggers no reaction program; additional defective products, not likely; sort not required, requests [illegible]	2			1. Weighing machine not working 2. Weighing machine uncalibrated	Calibration program	2	Calibration program (QA-10-00-04)	6	L			
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	✓	Measurement	Final user:		Correct Quantity	Final User: No discernible effect	4			Incorrect Quantity	SACRED Formulation	2	Weighing machine result	6	L	Weighing record (PR-04-00-01)	Material release by laboratory responsible	1. Daniel de Luna 2. David Pacheco
	✓	Method			Weighing master and accelerators according to SACRED Formulation					Weighing master and accelerators is not according to SACRED Formulation	Weighing record (PR-04-00-01)	3	Weighing machine result	6	L	Update Sacred Formulation Book	1. Weighing record (PR-04-00-01) 2. Material release by laboratory responsible	1. Daniel de Luna 2. David Pacheco
	✓	Manpower	Internal:	3. Correct roller temperature	Training Miller for take temperature of rollers	Internal: Product may have to be sorted and a portion (less than 100%) scrapped.	7	7	3. Incorrect roller temperature	Untraining Miller for take temperature of rollers	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	M	Need for education or training (HR-01-00-03)	Visual inspection by Miller	1. Daniel de Luna 2.Michel Alcalá 3. Berenice Silva
	N/A	Materials			N/A					N/A	N/A		N/A					
	✓	Machine	Customer:		1. Mill in good condition 2. Thermometer in good condition and calibrated	Customer: Defective product triggers significant reaction program; additional defective products not likely; sort not required	4			1. Mill not working 2. Thermometer not working and uncalibrated	1. Preventive Maintenance 2. Calibration program	3	1. Preventive Maintenance (MA-02-00-02) 2. Label calibration (QA-10-00-04)	5	M	Update Preventive Maintenance (MA-02-00-02) and Calibration program (QA-10-00-04)	Visual inspection by Miller, Laboratory and Maintenance	1. Daniel de Luna 2. David Pacheco 3. Michel Alcalá
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	✓	Measurement	Final user:		temperature in °C	Final User: No discernible effect	1			Temperature different to °C	Calibration Program (QA-10-00-04)	7	Label calibration (QA-10-00-04)	4	H	Trainning to know how reading units of temperature measurement	1. Skill sheet (HR-07-00-03) 2. Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
	✓	Method			Check temperature of rollers according to the temperature table					Check temperature of rollers is not accordingly to temperature table	Work instructions (QA-06-00-02) post in the Mill	3	Take the teperature with the thermometer	3	L	Actualizar y postear las HCP en el lugar indicado	Rheometria	Daniel de Luna
	✓	Manpower	Internal:	4. Correct band dimensions	Training Miller for cut band dimensions	Internal: A portion of the production run may have to be reworked in-station before it is processed	3	3	4. Incorrect band dimensions	Untraining Miller for cut band dimensions	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	Need for education or training (HR-01-00-03)	Visual inspection by Miller	1. Daniel de Luna 2. Berenice Silva
	N/A	Materials			N/A					N/A	N/A		N/A					
	✓	Machine	Customer:		Cutting machine with sharp	Customer: No discernible effect or no effect	1			Cutting machine within sharp	Preventive maintenance by the Miller	4	Visual inspection by Miller	6	L	Operation started Sheet by Miller	Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	N/A	Measurement	Final user:		Correct band dimensions	Final User: No discernible effect	1			Incorrect band dimensions	1. Adjustment of the cutting machine to the dimensions of the band 2. According to work instructions (QA-06-00-02)	2	Visual inspection by Miller	6	L			
	✓	Method			Cut band dimensions according to SACRED specification					Cut band dimensions is not according to SACRED specification	Work instructions (QA-06-00-02) post in the Mill	3	Visual inspection by Miller	6	L	Update Work instructions (QA-06-00-02) and post in the mill	Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
30 Mixing process Rubber 80278 for P10027B (Cockpit Side Wall) and accelerators [redacted]	✓	Manpower	Internal:	5. Loads with enough Non-stick	Training Miller to add to Non-stick to loads	Internal: A portion of the production run may have to be reworked in-station before it is processed	3	3	5. Loads within enough Non-stick	Untraining Miller to add to Non-stick to loads	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	Need for education or training (HR-01-00-03)	Visual inspection by Miller	1. Daniel de Luna 2. Berenice Silva
	✓	Materials			Safety stock of the Non-stick					There is not Non-stick	Safety stock	2	Monthly Inventory	4	L			
	✓	Machine	Customer:		Non-stick tub in good condition	Customer: No discernible effect or no effect	1			Non-stick tub is not working	Preventive maintenance by the Miller	3	Visual Inspection by Miller	6	L	Operation started Sheet by Miller	Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	N/A	Measurement	Final user:		Bands with enough Non-stick	Final user: No discernible effect	1			Bands within enough Non-stick	Work instructions (QA-06-00-02) post in the Non-stick tub	3	Visual Inspection by Miller	6	L	1. Update work instructions 2. Refill the tub with nonstick	Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
	✓	Method			pass the band through the non-stick tub					Not pass the band through the non-stick tub	Work instructions (QA-06-00-02) post in the Mill	3	Visual Inspection by Miller	6	L	Update Work instructions (QA-06-00-02) and post in the mill	Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
	✓	Manpower	Internal:	6. Correct drying of loads	Training Miller for accelerated loads drying	Internal: A portion of the production run may have to be reworked in-station before it is processed	3	3	6. Incorrect drying of loads	Untraining Miller for accelerated loads drying	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	L	Need for education or training (HR-01-00-03)	Visual inspection by Miller	1. Daniel de Luna 2. Berenice Silva
	N/A	Materials			Bands with enough Non-stick					Bands within enough Non-stick	Work instructions (QA-06-00-02) post in the Non-stick tub	3	Visual Inspection by Miller	6	L	1. Update work instructions 2. Refill the tub with nonstick	Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
	✓	Machine	Customer:		Spinning reels and fan in good conditions	Customer: No discernible effect or no effect	1			Spinning reels and fan is not working	Preventive maintenance by the Miller	3	Visual Inspection by Miller	6	L	Operation started Sheet by Miller	Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
	✓	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	N/A	Measurement	Final user:		The bands don't stick	Final user: No discernible effect	1			The bands stick	Add enough non stick to the Non-stick tub	3	Visual Inspection by Miller	6	L	1. Update work instructions 2. Refill the tub with nonstick	Visual inspection by Miller	Daniel de Luna
	✓	Method			Place loads on spinning reels to blow dry					Not place loads on spinning reels to blow dry	1. Add enough non stick to the Non-stick tub 2. Work instructions (QA-06-00-02) post in the Non-stick tub	3	Visual Inspection by Miller	6	L	1. Update work instructions 2. Refill the tub with nonstick	Operation started Sheet by Miller	Daniel de Luna
	✓	Manpower	Internal:	7. Mixure in specification	Training Miller for correct mixture	Internal: Product may have to be sorted and a portion (less than 100%) scrapped; deviation from primary process; decreased line …	7	7	7. Mixture out of specification	Untraining Miller for correct mixture	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	M	Need for education or training (HR-01-00-03)	Visual inspection by Miller	1. Daniel de Luna 2. Berenice Silva
	N/A	Materials			Rubber and accelerators according to SACRED Formulation					Rubber and accelerators is not according to SACRED Formulation	SACRED Formulation	3	1. Weighing machine results 2.Visual inspection	4	L			
	✓	Machine	Customer:		1. Mill temperature according to specification 2. Thermometer in good condition and calibrated 3.Cutting Machine with sharp 4. Non-stick enough 5. Spinning reels in good condition	Customer: Defective product triggers significant reaction program; additional defective products not likely; sort not required	4			1. Mill not working 2. Thermometer not working and uncalibrated 3.Cutting Machine within sharp 4. Non-stick is not enough 5. Spinning reels not working	1. Preventive Maintenance 2. Calibration program Preventive maintenance by the Miller 3. Non-Stick safety inventory	2	1. Preventive Maintenance (MA-02-00-02) 2. Label calibration (QA-10-00-04)	5	M	1. Update Preventive Maintenance by miller and 2. Calibration program (QA-10-00-04) 3. Trainning to know how reading units of temperature measurement	Visual inspection by Miller, Laboratory and Maintenance	1. Daniel de Luna 2. David Pacheco 3. Michel Alcalá
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	✓	Measurement	Final user:		1. Correct temperature of the rubber mixture 2. Correct band dimensions	Final user:	5			1. Incorrect temperature of the rubber mixture 2. Incorrect band dimensions	1. Mix the rubber and accelerators until reaching the right temperature 2. Work instructions (QA06-00-02) post in the mill	3	1. Thermometer results 2. Visual inspection	6	M	1. Update work instructions (QA-06-00-02) and post in the mill 2. Trainning to know how reading units of temperature measurement	1. Thermometer results 2. Visual inspection	Daniel de Luna
	✓	Method			Mix rubber and accelerators according to SACRED specification					Mix rubber and accelerators is not according to SACRED specifications	1. SACRED Formulation Book 2. Band Temperature and dimensions (QA-06-00-02) post in the mill	3	1. Visual inspection 2. Rheometry test	6	M	1. Update SACRED Formulation book 2. Update work instructions (QA-06-00-02) and post in the mill	1. Visual inspection 2. Rheometry test	1. Daniel de Luna 2. David Pacheco
	✓	Manpower	Internal:	8. Correct rheometry	Training of Laboratory Responsible for make rheometry	Internal: Product may have to be sorted and a portion (less than 100%) scrapped; deviation from primary …	7	7	8. Incorrect rheometry	Untraining Laboratory reponsible for make rheometry	1. Schedule General Training (HR-01-00-00)	3	Skill sheet (HR-07-00-03)	6	M	Need for education or training (HR-01-00-03)	Visual inspection by Laboratory Responsible	1. David Pacheco 2. Berenice Silva
	✓	Materials			Correct mixture					Incorrect mixture	According to SACRED Formulation	3	Rheometry master graphh	3	L			
	✓	Machine	Customer:		Calibrated rheometer	Customer: Defective product triggers significant reaction program; additional defective products not likely; sort not required	4			Uncalibrated rheometer	1. Preventive Maintenance program by Laboratory responsible 2. Calibration program (QA-10-00-04)	2	1. Order Work to maintenance (MA-01-00-01) 2.Label calibration (QA-10-00-04)	4	L			
	N/A	Environment			N/A					N/A	N/A		N/A					
	✓	Measurement	Final user:		1. Rheometry time correct 2. Rheometry according to master graphh	Final user: Degradation of secondary vehicle function	5			1. Rheometry time is incorrect 2. Rheometry is not according to master graphh	1. The rheometer is programed for the duration time 2. Master graphh	1	Test rheometry	1	L			
	✓	Method			Rheometry is according to master graphh					Rheometry is not according to master graphh	1. Master graph update 2. Training Laboratory Responsible	2	Test rheometry	2	L	Make Work instructions for rheometry test	Rheometry test	David Pacheco

Figura 5. 10 Fragmento FMEA AIAG Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

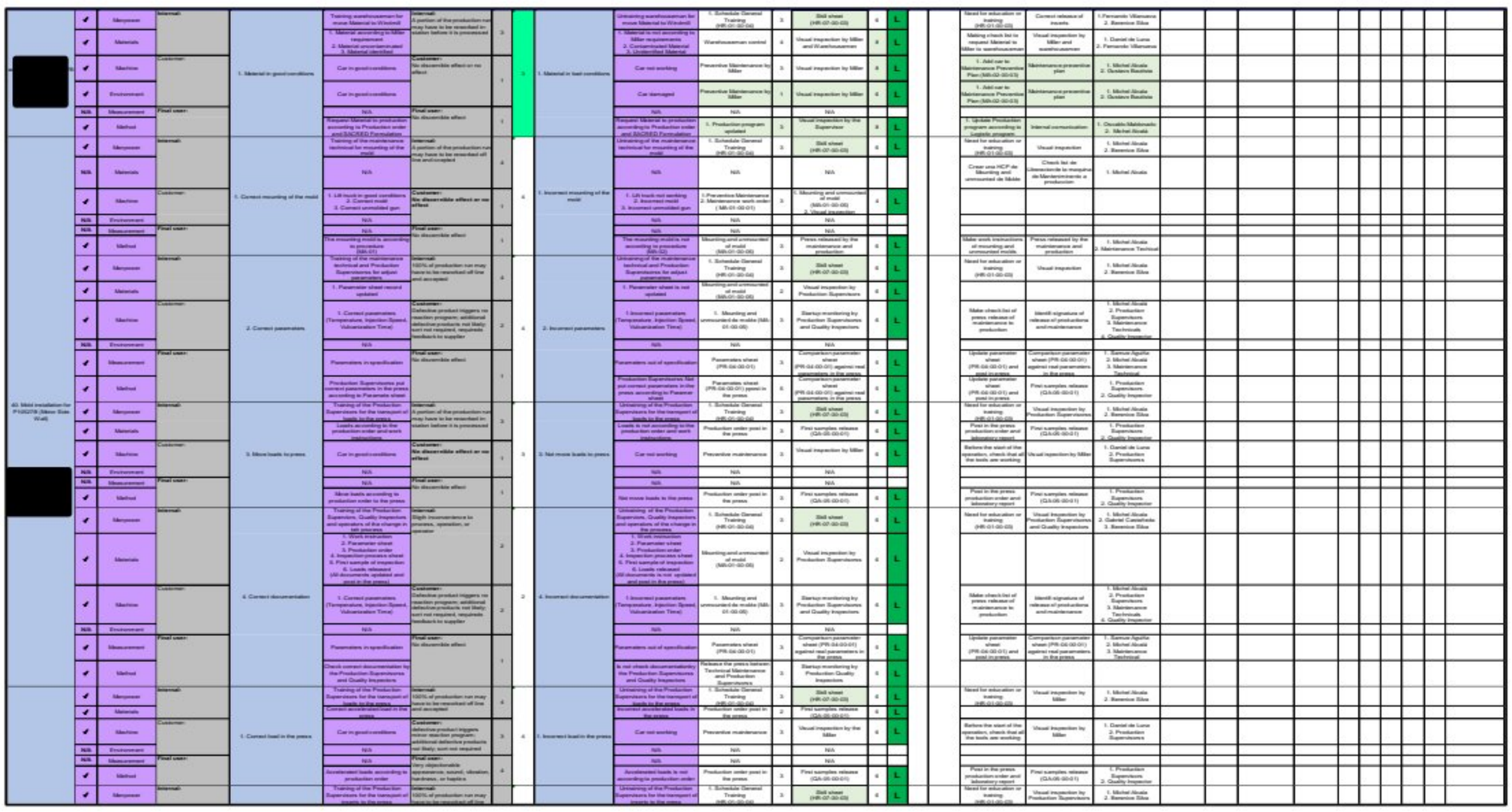


Figura 5. 11 Fragmento FMEA AIAG Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Process Failure Mode and Effect Analysis

Customer Reference:	[redacted]	**Process Responsibility:**	Michel Alcalá
Sacred Reference:	[redacted]	**Key date:**	18-sep-19
Model/Year(s)/Vehicle(s):	[redacted]	**Revision:**	08
Core team:	Gabriel Castañeda,Osvaldo Maldonado, Michel Alcalá, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe		
	Prototype ☐	Pre-Launch ☐	Production [redacted]

FMEA Number:	[redacted]
Prepared by:	Yareli Martínez / Javier Lozano
FMEA Date (Orig.)	18-Sep-29
FMEA Date Rev:	5-Oct-24

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
10. Rubber [redacted] and accelerators reception	Delivery on time	Delivery Delay	Line stop	6	N/A	Unforeseen event during transit	Constant communication from the supplier	2	Supplier communication	7	84							
	Deliver exact quantity	Receive the wrong quantity	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	Comparason of invoice against real label and weight of boxes.	7	84							
	Send correct material	Receive the wrong material	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	Comparason of invoice against real label and weight of boxes.	7	84							
20. Receiving and inspection	Material within specification	Material out of specification	Process problems	5	N/A	Bad specification release	Buy to certificated suppliers	2	Comparison vs rubber specification	7	70							
	Correct quantity, correct identification and no damages	Incorrect quantity, incorrect identification and with damages	Customer concern	5	N/A	Bad specification release and supplier error	Supplier controls	2	Check against order and invoice	7	70							
B10. Clamp [redacted] reception	Delivery on time	Delivery Delay	Line stop	6	N/A	Unforeseen event during transit	Constant communication from the supplier	2	Supplier communication	7	84							
	Deliver exact quantity	Receive the wrong quantity	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	Comparason of invoice against real label and weight of boxes.	7	84							
	Send correct material	Receive the wrong material	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	Comparason of invoice against real label and weight of boxes.	7	84							
B20. Clamp [redacted] Receiving inspection	Clamp shipping diameter ø 98.6 ±1 mm in specification	Clamp shipping diameter ø 98.6 ±1 mm out of specification	Hard to install the air duct on the acceleration system	6	SC	Supplier process is not respected	Receipt inspection sheet	3	Checking according AQL 0.015 with Gauge Go-NoGo	5	90							
	Clamp width 12.70 ±0.25 mm in specification	Clamp width 12.70 ±0.25 mm out of specification	Hard to install the air duct on the acceleration system	6	SC	Supplier process is not respected	Receipt inspection sheet	3	Checking according AQL 0.015 with micrometer	5	90							
	Accelerators with the correct quantity	Accelerators wrong quantity	Mixture NG	5	N/A	The weigh machine is not calibrated	Calibration planning	2	Checking the weigh machine calibration label QA-10-00-04	7	70							
					N/A	Incorrect use of the machine	Work instruction to use the weigh machine	2	Total weight verification	7	70							
	Accelerators with no contamination	Accelerators contamination			N/A	The operator confused the accelerator	Identify each box with the name of the accelerators	2	- Visual - Rheometry to 100% of produced mixtures	7	70							
	Identify tag in bags accelerators	Accelerators' bag is not identified			N/A	The operator forgot to put the identification	Procedure to do the weighing process	3	- Visual - Rheometry to 100% of produced mixtures	5	75							
	Mixture with proper acceleration, not burned	Burnt mixture	The mixture can not be injected	5	N/A	Mill rolls are too hot	Mill Cooling system to down the temperature on the mill rolls	3	Checking with the termometer	6	90							
					N/A	The thermometer is not calibrated	Calibration plannig	3	- Checking the thermometer calibration label QA-10-00-04	6	90							

Figura 5. 12 AMEF de proceso (Actualización 2024)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

Process Failure Mode and Effect Analysis

Customer Reference:	[redacted]	**Process Responsibility:**	Michel Alcalá	**FMEA Number:**	[redacted]
Sacred Reference:	[redacted]	**Key date:**	18-sep-19	**Prepared by:**	Yareli Martínez / Javier Lozano
Model/Year(s)/Vehicle(s):	[redacted]	**Revision:**	08	**FMEA Date (Orig.)**	18-Sep-29
Core team:	Gabriel Castañeda,Osvaldo Maldonado, Michel Alcalá, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe			**FMEA Date Rev:**	5-Oct-24

Prototype [ ] Pre-Launch [ ] Production [redacted]

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
30. Mixing Process [redacted]					N/A	The duration of the mixture in the rollers is very high	Checking the temperature with a termometer	3	Visual and checking temperature with a termometer	6	90							
	Mixture in proper condition	Raw mixture	Vulcanization time is high	5	N/A	Incorrect temperatures for the rollers	Procedure to indicate the kind of rubber temperatures	3	Temperature record sheet	6	90							
					N/A	The thermometer is not calibrated	Calibration planrig	2	Checking the thermometer calibration label QA-10-00-04	7	70							
					N/A	The mill rollers temperature is incorrect	Checking the temperature with a termometer	3	Visual and checking temperature with a termometer	6	90							
	Uncontaminated Mixture	Mixture contamination	PartsNG	5	N/A	Operator confused the material	Identify the rubber and the accelerators bags	2	Rheometry test	7	70							
					N/A	Operator take material from down plate of the mill and incorporate it to another kind of material	Work instructions that indicates the cleaning of the mill before the mixing process	2	Visual, at the end of every operation	7	70							
	Load with enough Non stick	Loads without enough Non-stick	The parts can not be injected	5	N/A	The loads get suck and can not be vacuumed by the press	Add eenough Non-stick the loads according Sacred formulation	2	Visual inspection	7	70							
	Rheometry according with proper mixture	Rheometry Test out of upper tolerance	Parts with missing material	5	N/A	Mixture out of specification	Procedure to indicate the kind of rubber temperatures	2	Comparison visual vs master graphs	7	70							
	Rheometry Test within tolerance	Rheometry Test out of lower tolerance	Parts are raw or they need a lot of cooking time	5	N/A		Procedure to indicate the kind of rubber temperatures	2	Comparison visual vs master graphs	7	70							
	Band width according to specifications	The Rubber Band does not meet specifications	Won't be in condition to move on to the next stage	5	N/A	Incorrect calibration for roller separation distance, the stretching force exerted by the cooling device	Checking the tolerance of the parameters set by the gauge	2	Gauge Go-No-Go	3	30							
	Part geometry complete	Parts with missing material	The part is not functional	6	N/A	The injection point is blocked	Clean the mold every time it is demounted from the press	2	Visual inspection	7	84							
					N/A	The temperatures is very high	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	90							
					N/A	The press doesn't inject enought material	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	90							

Figura 5. 13 AMEF de proceso (Actualización 2024)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Process Failure Mode and Effect Analysis

Customer Reference:	[redacted]	**Process Responsibility:**	Michel Alcalá	**FMEA Number:**	[redacted]
Sacred Reference:	[redacted]	**Key date:**	18-sep-19	**Prepared by:**	Yareli Martínez / Javier Lozano
Model/Year(s)/Vehicle(s):	[redacted]	**Revision:**	08	**FMEA Date (Orig.)**	18-Sep-29
Core team:	Gabriel Castañeda,Osvaldo Maldonado, Michel Alcalá, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe			**FMEA Date Rev:**	5-Oct-24

Prototype [ ] Pre-Launch [ ] Production [redacted]

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
40. Rubber Part Injection [redacted]	Part not broken	The part is broken	The part is not functional	6	N/A	The tool has a damage	Tooling preventive maintenance	3	Preventive maintenance record sheet	5	90							
					N/A	The time of cooking is very high	Parameters tolerance	2	Setup sheet	5	60							
					N/A	Wrong method to apply demolding	Leader and supervisor training	2	"Proceso para arrancar un molde" Anex III	5	60							
	The part is properly cured	The part is raw	The part is not functional	5	N/A	The cooking time is very short	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	The tooling hasn't enought temperature	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	The temperatures is incorrect	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	Cold cores	Oven in Process	3	Setup sheet	5	75							
	The part has no lump	The part has lumps	Customer concern	5	N/A	The temperatures is incorrect	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	The injection speed is not correct	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
					N/A	The desconpression parameters are not correct	Parameters tolerance	3	Setup sheet	5	75							
	Material without contamination	Material contamination with dust, diferent parts, parts OK with NOK parts	Some parts aren't functional	6	N/A	Material contamination	Correct Lay Out and identification of the pieces	2	Visual inspection	7	84							
	The part is selected under rigorous specifications	A bad part is selected as a good part	Customer concern	5	N/A	Criteria confusion	Separate the NOK pieces for evaluation. Check the part according work instructions.	3	Monitoring a final inspection	6	90							
	The part is selected under rigorous specifications	A good part is selected as a bad part	Increasing scrap	5	N/A	Criteria confusion	Separate the NOK pieces for evaluation. Check the part according according work instructions.	3	Check the scrap when its above objetive	6	90							
	Diameter Ø 94.1 ±1 mm in specification	Diameter Ø 94.1 ±1 mm out of specification	Part will fail during functioning	4	<F>	Injection machine parameters	Set up sheet record	4	Optical Comparator measurement	5	80							
	Diameter Ø 88.6 ±1 mm in specification	Diameter Ø 88.6 ±1 mm out of specification	Part will fail during functioning	4	<F>	Injection machine parameters	Set up sheet record	4	Optical Comparator measurement	5	80							
	Thickness 2.5 ±0.25 mm in specification	Thickness 2.5 ±0.25 out of specification	Part will fail during functioning	4	SC	Injection machine parameters	Set up sheet record	4	Optical Comparator measurement	5	80							

Figura 5. 14 AMEF de proceso (Actualización 2024)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

Process Failure Mode and Effect Analysis

Customer Reference:	[redacted]	**Process Responsibility:**	Michel Alcalá	**FMEA Number:**	[redacted]
Sacred Reference:	[redacted]	**Key date:**	18-sep-19	**Prepared by:**	Yareli Martínez / Javier Lozano
Model/Year(s)/Vehicle(s):	[redacted]	**Revision:**	08	**FMEA Date (Orig.)**	18-Sep-29
Core team:	Gabriel Castañeda,Osvaldo Maldonado, Michel Alcalá, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe			**FMEA Date Rev:**	5-Oct-24
	Prototype [ ]	Pre-Launch [ ]	Production [redacted]		

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
50. Rubber Part inspection	Hardness 72 ±3 Shore Ain specification	Hardness 72 ±3 Shore A out of specification	Part will fail during functioning	4	SC	Injection machine parameters	Set up sheet record	4	Durometer measurement	5	80							
	Correct assembly	Components missing	Parts out of specification	4	N/A	Incorrect operator training	Correct operator training	3	Visual Inpection during Assembly process	6	72							
	Pieces according the standard, no deffects	Pieces w/ defects: Broken, burrs	Customer concern	4	N/A	The procedure is incorrect	Procedure instructions	3	Visual inspection	7	84							
					N/A	Quantity inspected is not enough	Use AQL 0.015 table to select	3	Visual inspection	7	84							
60.Screw clamps assembly and inspection	Rubber air duct has present clamp	Missing clamp	Customer claim, re-work, sorting, etc	4	N/A	Manual operation for assy clamps	Checking components in operation 50	2	100% Visual inspection	8	64							
	Clamps in proper position and orientation	Clamps in no proper position and wrong orientation	It wont be easy assy the part on system	4	N/A	Training for operator no proper, need at least 50%	Line in transversal direction clamp and rubber, like certification for clamp position	2	100% visual inspection by operator, sampling by final inspection	8	64							
	Inner Shipping diameter in proper dimension	Inner shipping diameter out of specification	Hard to install the air duct on the acceleration system	4	N/A	Supplier error and no detection at Sacred Mexicana during sampling	Supplier controls	3	100% checking with go-no go gauge	5	60							
70. Post Cure	Correct position samples in the tray	Deformed samples	Part will fail during functioning	5	N/A	Incorrect position Samples in the tray	Put the Samples in the correct trays	2	100% Visual inspection	8	80							
	Enough hardness 72 ±3 Shore A	Not enough hardness	Custoner concern	3	SC	Time in over shorter than specified	Automatic control for temperature and time	3	Hardness measure, 3 parts per rack	6	54							
					SC	Temperature in oven is incorrect	Automatic control for temperature and time	2	Hardness measure, 3 parts per rack	6	36							
	Time of Post Cure 4hr @ 175°C	Time Post-Cure out of specification	Customer concern	3	N/A	The operator forgot to take the car out of the oven	Automatic control for temperature and time	3	Visual inspection	7	63							
80. Packing	Correct quantity 30 pieces in A10 box	Wrong quantity	Customer concern	4	N/A	The scale is not calibrated	Calibration planning	3	- Check the scale calibration label QA-10-00-04 - Stick the label in the equipment	7	84							
					N/A	The scale is not used in the correct way	Correct Operator training	3	Supervision	6	72							
	Correct labeling	Incorrect labeling	Customer concern	4	N/A	Wrong identification	Packaging sheet	3	Visual inspection during Final Inspection	7	84							
	Parts OK	Parts NG	Customer concern	4	N/A	Packaging iis incorrect	Packing according work instructions	3	Visual inspection during Final Inspection	7	84							

Figura 5. 15 AMEF de proceso (Actualización 2024)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Process Failure Mode and Effect Analysis

Customer Reference:	[redacted]	**Process Responsibility:**	Michel Alcalá	**FMEA Number:**	[redacted]
Sacred Reference:	[redacted]	**Key date:**	18-sep-19	**Prepared by:**	Yareli Martínez / Javier Lozano
Model/Year(s)/Vehicle(s):	[redacted]	**Revision:**	08	**FMEA Date (Orig.)**	18-Sep-29
Core team:	Gabriel Castañeda,Osvaldo Maldonado, Michel Alcalá, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe			**FMEA Date Rev:**	5-Oct-24
	Prototype [ ]	Pre-Launch [ ]	Production [redacted]		

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process: Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
90. Shipping	Correct quantity 30 pieces in A10 box	The quantity is not correct	Customer stock decrease	5	N/A	Incorrect operation	Review of the packing list	2	Visual inspection	8	80							
	Correct material	The material is not the correct	Customer concern	5	N/A	Wrong selection of the material	Review of the packing list	2	Visual inspection	8	80							

Annual PPAP Revalidation

Changes Record

Revision	Date	Change	Responsable
1	18-Sep-19	Emitting	MNicolle / YMartínez
2	26-Feb-20	Change level revision S01 to 02	MNicolle / YMartínez
3	17-Mar-22	Hardness correction according to 2D 72 ±3	MNicolle / YMartínez
4	21-Apr-23	Adding a new potential failure mode on final inspection process	E. Gurrola/J. Sabino
5	16-Jun-23	New GoNo Go Gauge in station 60 Oven implementation in station 50	Ebarrier/Ecastillo/Jsabino/Egurrola
6	29-Aug-23	New PPAP submision by the new machine EP025 added	YMartinez / JLozano / GCastañeda
7	10-May-24	New PPAP submision by the new machine EP025 added	YMartinez / JLozano / Jsabino
8	31-Jul-24	Validation of Hardness measurement data and fequency	Jsabino
9	5-Oct-24	Review and adjustment of data	Cesar G.

[redacted] Fecha de Emision: 18-Jul-07 Fecha de Revison:5-Oct-24 Responsable: Ingenieria

Automotive Compound Industry Sole

Figura 5. 16 AMEF de proceso (Actualización 2024)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

Los nuevos FMEA, cuentan con un nuevo enfoque en cuanto a la detección, ocurrencia y severidad de los modos de falla potenciales, con la finalidad de controlarlos.

12.5.2 Vinculación con los planes de control

La estructura de los FMEA's (Modos de fallas críticos, causas y controles), estuvieron implícitos en los planes de control, esta aseguro que se gestionen correctamente los riesgos potenciales de forma oportuna.
Además, esto alineo la documentación acorde al cumplimiento de la normativa que establece la industria automotriz y su fiabilidad con el proceso actual de proceso productivo, mitigando riesgos y garantizando la mejora continua, la eficacia de los procesos y la satisfacción del cliente.

Changes Record			
Revision	Date	Change	Responsable
1	18-Sep-19	Emitting	MNicolle / YMartínez
2	26-Feb-20	Change level revision S01 to 02	MNicolle / YMartínez
3	17-Mar-22	Hardness correction according to 2D 72 ±3	MNicolle / YMartínez
4	21-Apr-23	Adding a new potential failure mode on final inspection process	E. Gurrola/J. Sabino
5	16-Jun-23	New GoNo Go Gauge in station 60 Oven implementation in station 50	Ebarrier/Ecastillo/Jsabino/Egurrola
6	29-Aug-23	New PPAP submision by the new machine EP025 added	YMartinez / JLozano / GCastañeda
7	10-May-24	New PPAP submision by the new machine EP025 added	YMartinez / JLozano / Jsabino
8	31-Jul-24	Validation of Hardness measurement data and fequency	Jsabino
9	5-Oct-24	Review and adjustment of data	Cesar G.

[redacted] Fecha de Emision: 18-Jul-07 Fecha de Revison:5-Oct-24 Responsable: Ingenieria

Automotive Compound Industry Sole

Figura 5. 17 Aprobación de actualización

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Cada FMEA, fue revisado a detalle y aprobado por los líderes y técnicos de cada área, previa a su liberación al proceso, esta nueva estructura del FMEA servirá para asegurar un mejor control del proceso y como referencia para planificaciones futuras.

Escaneado con CamScanner

12.6 Planes de control

La actualización y modificación de la documentación consistía en el establecimiento de nuevos planes de control que fuesen congruentes y fieles a los requisitos definidos dentro del análisis y modo efecto de falla, en conjunto a la información documentada de la No conformidad No. 2), por ello, el rediseño realizado en el (FMEA, CP y DF), para ciertos números de parte, las cuales, por razones de privacidad no es posible hacer mención, se efectuó para corregir las diferencias encontradas, en contraste con el flujo de proceso real, garantizando su fiabilidad con la realidad.

12.6.1 Puntos que cubrir dentro de la No conformidad No: 2

- El proceso de producción, la estación de ensamblaje incluía sensores para evitar el ensamblaje incorrecto de las piezas, mismo que se evalúa con la lista de verificación poka-yoke. para confirmar el funcionamiento correcto del dispositivo, sin embargo, este control no estaba documentado en CP y PFMEA.
- En una de las operaciones que define el FMEA, indicaba dispositivos de pesaje como método de validación, el cual no es preciso con el proceso real.
- Diferencias entre las especificaciones críticas (CTQ's), definidas en el CP.
- Diferencias entre el número de secuencia de actividades en CP, FMEA y DF.
- Diferencias dimensionales en el proceso de mezclado (Largo, ancho y espesor de la banda elástica, sin un dispositivo de validación o prueba), además de inconsistencias de temperatura de calentamiento del caucho, para la adición de sus componentes químicos.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number: [redacted]		Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev): 13-dic-23
Customer Reference: [redacted]	Sacred Reference: [redacted]	Revision C	Core Team Javier Lozano, Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Samuel Aguiña, Yareli Martínez	
Part Name/Description: [redacted]		Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.	Control Method	
10	Rubbe[redacted]and accelerators recepti[redacted]tion for[redacted]		1	Rubber & Accelerators		N/B	Packing not broken, not wet, with identification	Visual vs invoice	1	Each box or bag	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
20	Receiving inspection Rubbe[redacted]and accelerators recepti[redacted]tion [redacted]		1	Rubber and accelerators		N/B	Compare quality certificate against engineering spec.	Visual to verify it's in tolerance	1	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregat and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament
			2	Packing and product condition		N/B	Packing according to release	Visual vs invoice	1	Each box or bag	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
A10	[redacted] Reception		1	Bulkhead Seal pot		N/B	Packing not broken, not wet, with identification	Visual vs invoice	AQL	Each Lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
A20	[redacted] Receiving Inspection	Optical Comparator	1	[redacted]		<H>	169.4 ±0.8 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregat and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament
			2	Diameter		<H>	ø10 ±0.2 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			3	Thickness		<H>	2 ±0.1 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
B10	[redacted] Reception		1	Housing MLBW		N/B	Packing not broken, not wet, with identification	Visual vs invoice	AQL	Each Lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
B20	[redacted] Receiving Inspection	Optical Comparator	1	Length		<H>	6 ±0.08 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregat and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament
			2	Diameter		<H>	ø35.9 ±0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			3	Diameter		<H>	ø29.8 ±0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			4	Diameter		<H>	ø36.7 ±0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.

Figura 5. 18 Plan de control (Antes)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

Pag. 2 de

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number: [redacted]		Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev): 13-dic-23
Customer Reference: [redacted]	Sacred Reference: [redacted]	Revision C	Core Team Javier Lozano, Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Samuel Aguiña, Yareli Martínez	
Part Name/Description: [redacted]		Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.	Control Method	
C10	[redacted] Grease Reception		1	Grease		N/B	Correct Packing, not wet, with identification	Visual vs invoice	100%	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
C20	[redacted] Grease Receiving Inspection	Release stamp	1	Grease		N/B	Compare quality certificate against engineering spec.	Visual Inspection	100%	Each boot	Format: [redacted]	Identify, segregat and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament
D10	[redacted] Reception		1	[redacted]		N/B	Packing not broken, not wet, with identification	Visual vs invoice	100%	Each Lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
D20	[redacted] Receiving Inspection	Optical Comparator	1	Length		<H>	5.8 ±0.08 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregat and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament
			2	Diameter		<H>	ø35.5 ±0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			3	Diameter		<H>	ø28.8 ±0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			4	Diameter		<H>	ø28.8 ±0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
E10	[redacted] eception		1	Cap MLBW [redacted]		N/B	Packing not broken, not wet, with identification	Visual vs invoice	1	Each Lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
E20	[redacted] Receiving Inspection	Vision Machine	1	Diameter		<H>	ø37.4 ±0.2 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregat and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament
			2	Diameter		<H>	ø29.8 ±0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	5 pcs	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
F10	Rubbe[redacted]and accelerators recepti[redacted]tion fo[redacted]		1	Rubber & Accelerators		N/B	Packing not broken, not wet, with identification	Visual vs invoice	100%	Each box or bag	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
F20	Receiving inspection Rubbe[redacted]and accelerators recepti[redacted]tion [redacted]	Release stamp	1	Rubber and accelerators		N/B	Compare quality certificate against engineering specification	Visual to verify it's in tolerance	100%	Each lot	Format: [redacted]	Identify, segregat and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament
			2		Correct packing	N/B	Packing according to release	Visual vs invoice	100%	Each box or bag	Format: [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			1	Raw material		N/B	Correct raw material	Visual comparison against production order	100%	Each lot	Format: [redacted]	Stop operation and notify to supervisor
			2	Material Identification		N/B	Material identification according to SACRED requirements	Visual comparison against production order	100%	Each lot	Format: [redacted]	Stop operation and notify to supervisor

Figura 5. 19 Plan de control (Antes) Cont.

Fuente: *Sacred Mexicana S.A. de C.V.*

Escaneado con CamScanner

Pag. 3 de 7

CONTROL PLAN

#WorldwideBusinessPartner

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number: [redacted]	Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev): 13-dic-23
Customer Reference: [redacted] / Sacred Reference: [redacted] / Revision C	Core Team Javier Lozano, Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Samuel Aguiña, Yareli Martínez		
Part Name/Description: [redacted]	Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant: Aguascalientes, México / Supplier Code: [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Sample: Size	Sample: Freq.	Control Method	Reaction Plan
		Mixing machine	3		Set up	N/B	According to setup sheet record checklist	Visual	1	Beginning and middle of shift	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Thermometer	4		Heat the rubber	N/B	According set up	Parameters sheet	1	Each load	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			5		Rubber and accelerators mixing	N/B	According set up	Parameters sheet	1	Each load	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Ruler	6	Condition for next step		N/B	Place on car for loads.	Parameters sheet	1	Each load	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Cooling container	7	Band temperature condition		N/B	Pass the band trough the cooling container	Cooling container	1	Each load	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			8		Pass the band by Non-stick	N/B	Non-stick application	Cooling container	1	Each load	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Spinning reels	10		Rubber dry condition	N/B	Dry the rubber bands on the spinning reels	Spinning reels	1	Each load	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			11	Mixture condition		N/B	No foreign material, and must have the same properties in all the mixture	Visual Inspection	1	Each load	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Rheometer	12		Mixture inspection	N/B	According to rheometer master graph	Visual comparison against master graph	5 gr	3 loads per day	Keep rheometer sheet updated	Identify, segregate and notify to Miller, Production and Quality
40	Injection (Overmolding [redacted]		1		Machine Set-up	N/B	Parameters in specification	According to Parameter sheet record	1	Begining and middle of shift	[redacted]	Inform to Technical Maintenance
		[redacted]	2	Overmolding		N/B	Proper subassy	Visual inspection	1	Each part	[redacted]	Stop the production and notify Production and Quality
			3	Raw material [redacted] accelerated)		N/B	Accelerated rubber according to Production order	Visual comparison against Production order	1	Begining each production	Format [redacted]	Inform to Supervisor to change car with accelerated rubber
			4		Machine set-up	N/B	According to setup sheet record checklist	Visual comparison against parameter sheet record	1	Beginning and middle of shift	Format: [redacted]	Notify to Supervisor to correct the parameters
			5		Unmolding	N/B	Manual unmolding all the parts	Visual inspection	1	Each cycle	Format: [redacted]	Stop the machine, unmolding the missing parts
		Inspection table	6	Raw material [redacted] accelerated)		N/B	Raw material according to specification	Visual comparison loads against production order and laboratory report	1	Beginning of each production run	Format: [redacted]	Stop operation and notify to supervisor
			7	Flash condition		N/B	Deburing all the flashing	Visual Inspection	1	Each Part	Format: [redacted]	Stop the machine, notify to Supervisor and Maintenance
			8	Appearence		N/B	The part within broken grumes, deformities, bubbles, missing material, cracks, burns, overcooked, lump, bringh spot and injection point	Visual comparison against work instructions	1	Each Part	Format: [redacted]	Segregate, Scrap and notify to Supervisor to correct the parameters

Figura 5. 20 Plan de control (Antes) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Pag. 4 de 7

CONTROL PLAN

#WorldwideBusinessPartner

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number: [redacted]	Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev): 13-dic-23
Customer Reference: [redacted] / Sacred Reference: [redacted] / Revision C	Core Team Javier Lozano, Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Samuel Aguiña, Yareli Martínez		
Part Name/Description: [redacted]	Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant: Aguascalientes, México / Supplier Code: [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Sample: Size	Sample: Freq.	Control Method	Reaction Plan
		Visual Machine	9	Diameter		<H>	Ø 31.3 ±0.60 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each production	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			10	Length		<H>	4 ±0.40 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each production	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			11	Length		<H>	11.6 ±0.60 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each production	[redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			12	Diameter		<H>	Ø 33.3 ±0.60 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each production	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			13	Diameter		<H>	Ø 39.3 ±0.60 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each production	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			14	Length		<H>	2.5 ±0.35 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each production	Format: [redacted]	Stop the production and notify to Production, Quality and Purchasing
		Durometer	15	Hardness		SC	50 ±5 Shore A	Take Shore with Durometer	3 sample	Beginning of each production	Format: [redacted]	Stop the production and notify Production and Quality
F30	Mixing Process [redacted] for [redacted]	Weighing machine	1		Weight	N/B	According to SACRED formulation	Weighing Check vs formula	1	Each load	Format: [redacted]	Rework and notify to Miller Supervisor
			3	Material Identification		N/B	Material identification according to SACRED requirements	Visual comparison against production order	1	Each lot	Format: [redacted]	Stop operation and notify to supervisor
		Mixing machine	4		Set up	N/B	According to setup sheet record checklist	Visual	1	Beginning and middle of shift	Format: [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Cooling container	5	Band temperature condition		N/B	Pass the band trough the cooling container	Cooling container	1	Each load	[redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			6		Pass the band by Non-stick	N/B	Non-stick application	Cooling container	1	Each load	[redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Spinning reels	7		Rubber dry condition	N/B	Dry the rubber bands on the spinning reels	Spinning reels	1	Each load	[redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			8	Mixture condition		N/B	No foreign material, and must have the same properties in all the mixture	Visual Inspection	1	Each load	[redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Rheometer	9		Mixture inspection	N/B	According to rheometer master graph	Visual comparison against master graph	5.9 GRS	3 loads per day	Keep rheometer sheet updated	Identify, segregate and notify to Miller, Production and Quality
F40	Injection [redacted]	Rep 250 ton	1		Machine set-up	N/B	According to setup sheet record checklist	Visual comparison against parameter sheet record	1	Beginning and middle of shift	Format: [redacted]	Notify to Supervisor to correct the parameters
			2		Unmolding	N/B	Manual unmolding all the parts	Visual inspection	1	Each cycle	[redacted]	Stop the machine, unmolding the missing parts

Figura 5. 21 Plan de control (Antes) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch ■ Production Control Plan Number: [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev): 13-dic-23
Customer Reference: [redacted]	Sacred Reference: [redacted]	Revision C	Core Team Javier Lozano, Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Samuel Aguiña, Yareli Martínez		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.	Control Method	
			3	Raw material [redacted] accelerated)		N/B	Raw material according to Production order and Laboratory report	First part release	1	Beginning of each production	Format: [redacted]	Stop operation and notify to supervisor
F50	Inspection [redacted]	Inspection table	1	Flash condition		N/B	Deburing all the flashing	Visual Inspection	1	Each cycle	Format: [redacted]	Stop the machine, notify to Supervisor and Maintenance
			2	Appearence		N/B	The part must not have: grumes, lumps, deformities, bubbles, overcooked, cracks, burs, bright spots, or broken.	Visual Inspection	1	Each cycle	Format: [redacted]	Segregate, Scrap and notify to Supervisor to correct the parameters
			3	Raw material [redacted] accelerated)		N/B	Raw material according to specification	Visual comparison loads against production order and laboratory report	1	Beginning of each run	Format: [redacted]	Stop operation and notify to supervisor
			4	Diameter		<H>	Ø 31.3 ±0.60 mm	Vision machine	3 sample	Beginning of each run	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			5	Diameter		<H>	Ø 39.3 ±0.60 mm	Vision machine	3 sample	Beginning of each run	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			6	Diameter		<H>	Ø 33.3 ±0.60 mm	Vision machine	3 sample	Beginning of each run	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			7	Length		<H>	11.6 ±0.60 mm	Vision machine	3 sample	Beginning of each run	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			8	Length		<H>	6.2 ±0.40 mm	Vision machine	3 sample	Beginning of each run	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			9	Thickness		<H>	2.2 ±0.35 mm	Vision machine	3 sample	Beginning of each run	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
			10	Hardness		SC	50 ±5 Shore A	Vision machine	3 sample	Beginning of each run	Format: [redacted]	Stop the production and notify Supervisor, Production, Quality and Purchasing
		Cooling container	11	Parts		N/B	Parts ok cooling	Touch the part	1	Each box	Format: [redacted]	Stop the production and notify Production and Quality

Figura 5. 22 Plan de control (Antes) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch ■ Production Control Plan Number: [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev): 13-dic-23
Customer Reference: [redacted]	Sacred Reference: [redacted]	Revision C	Core Team Javier Lozano, Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Samuel Aguiña, Yareli Martínez		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.	Control Method	
B30	Injection & Inspection [redacted]	Grease application machine	1	[redacted]	According with set up	N/B	According with set up record	Visual	100%	100%	[redacted]	Notify to Maintenance area
			2	[redacted]		N/B	[redacted] and [redacted] according work instructions	Machine assembly	100%	100%	[redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			3		Assembly condition	N/B	Correct assembly of components	Visual	100%	100%	Format: [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
		Injection of Grease into [redacted]	4	Grease		N/B	0.5 gr for grease	weight machine	100%	100%	Format: [redacted]	Notify to Maintenance area
			5		Injection Grease into [redacted]	N/B	Correct injection of grease into [redacted]	Syringe machine	100%	100%	Format: [redacted]	Notify to Supervisor and drework the piece
		Inspection of Grea[redacted] into [redacted]	6	[redacted] with grease		N/B	Correct inyection of Grease inside [redacted]	Visual inspection	100%	100%	Format: [redacted]	Notify supervisor and rework the piece
50	Assembly [redacted]	Assy machine	1		Set up machine	N/B	According with set up record	Visual	1	Beginning and middle of shift	Format: [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			2		[redacted] condition	N/B	Proper assy condition for ring on rubber subassy	Visual	100%	100%	Format: [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
F50	Assembly and Inspection of [redacted]	Assy machine	1		Set up machine	N/B	According with set up record	Visual	1	Beginning and middle of shift	Format: [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			2		Ring assy condition	N/B	Proper assy condition for ring on rubber subassy	Visual	100%	100%	Format: [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
70	Assembl[redacted]on [redacted]	Assy machine	1		Set up machine	N/B	According with set up record	Visual	1	Beginning and middle of shift	Format: [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			2	Assembly condition		N/B	The part without broken grumes, deformities, bubbles, missing material, cracks, burns, overcooked, lump, bringh spot and injection point	Visual inspection	100%	100%	Format: [redacted]	Identify, Segregate, Scrap and notify to Supervisor for a 100% re-inspection
			3	Packing		N/B	According with packing standard	Visual / Manual	100%	100%	Format: [redacted]	Identify, and repack

Figura 5. 23 Plan de control (Antes) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number: [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev): 13-dic-23
Customer Reference: [redacted]	Sacred Reference: [redacted]	Revision C	Core Team Javier Lozano, Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Salino, Samuel Aguiña, Yareli Martínez		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
80	Final Inspection		1	Appearence		N/B	The part within broken grumes, deformities, bubbles, missing material, cracks, burns, overcooked, lump, bringh spot and injection point	Visual inspection	AQL	Each box	Format [redacted]	Identify, Segregate, Scrap and notify to Supervisor for a 100% re-inspection
			2	Packing		N/B	Correct label, quantity, and material OK	Visual inspection	AQL	Each box	Format [redacted]	Identify, Segregate, Scrap and notify to Supervisor for a 100% re-inspection
		Printer	3		Identification	N/B	Box identification according to Customer Requirements	Printer Label identification and stick it on the box	1	Each box	Format [redacted]	Segregate and inform to Logistics and Quality
			1		Correct packing	N/B	Packing [redacted] pieces [redacted] box, pallet with [redacted]	Manual and visual inspection	1	Each box	Format: [redacted]	Stop the production and re-package
			2	Appearence		N/B	The part within broken grumes, deformities, bubbles, missing material, cracks, burns, overcooked, lump, bringh spot and injection point	Visual Inspection	1	Each box	Format: [redacted]	Segregate, Scrap and notify to Supervisor to correct the parameters
			3		Correct labeling	N/B	Labeling according to Packaging sheet record	Printer	1	Each box	Format: [redacted]	Stop the production and re-package
90	Shipping		1	[redacted]		N/B	Check quantity and packaging according to packing sheet	Visual inspection	1	Each shipping	Format: [redacted]	Segregate and Repack
			2	Documentation		N/B	Send correct documentation against Customer Requirements	Visual Inspection	1	Each shipping	Format [redacted]	Segregate and inform to Logistics and Quality

Annual PPAP Revalidation

Rev	Date	Description	Responsible person
1	9-Mar-22	Emitting	MNicolle / YMartínez
2	15-Dec-22	Updated	AGurrola / YMartínez
3	13-Dec-23	Updated according to 2D drawings and Proces Flow	JLozano / YMartínez
4			
5			

[redacted] Emision: 15-Julio-07 Revision: 18-Jul-07 Responsable: Ingeniería

Automotive Compound Industry Sports

Figura 5. 24 Plan de control (Antes) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

12.6.2 Análisis de causa raíz (5 Porqués)

Ocurrencia:

1. ¿Por qué? - El plan de control no es consistente con el FMEA.
2. ¿Por qué? - Porque los datos que se muestran en el plan de control no corresponden con el FMEA.
3. ¿Por qué? - Porque no hay comprobaciones después de que comienza la producción en masa.
4. ¿Por qué? - Porque no hay documentación en el procedimiento APQP ni en las auditorías de proceso que indiquen que los documentos del proceso deben coincidir, no se detecta la causa del plan de control y el PFMEA.

Respuesta:

1. ¿Por qué? - No se detectaron inconsistencias en el plan de control contra el PFMEA

Escaneado con CamScanner

2. ¿Por qué? - Porque no está documentado en el plan de control ni en el procedimiento APQP
3. ¿Por qué? - Porque la auditoría de proceso no incluye una comprobación cruzada del FMEA, el plan de control y el control de flujo de proceso.

La reestructuración de los nuevos planes de control demostró estar vinculados a los modos de falla, controles y acciones recomendadas en los FMEA. Esto aseguro la alineación entre la identificación de los riesgos potenciales y las actividades de control, los cuales sirvieran como referencia para futuros proyectos. Se respetó la metodología de los planes de control (Nivel de sistema, subsistema, pieza/componente), con el fin de cumplir con los lineamientos de la IATF y resolver las inconsistencias definidas en la no conformidad.

SACRED

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]	Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted] / Sacred Reference [redacted] / Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]	Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México / Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
A10	[redacted] Reception		1	[redacted]		N/B	Packaging not broken, not damaged and not wet, with its identification.	Visual vs Invoice	100%	Each lot	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
A20	[redacted] Receiving Inspection	Micro Vu MD02	1	Lenght		<H>	6 ± 0.08	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			2	Diameter		<H>	Ø 35.9 ± 0.15	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			3	Diameter		<H>	Ø 29.8 ± 0.15	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			4	Diameter		<H>	Ø 36.7 ± 0.2	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Visual	5	Apparence		N/A	Color Black (No stripes, no colored spots) Sacred Part Number Cavity number	Visual inspection	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
B10	[redacted] Grease Reception		1	Grease		N/B	Packaging not broken, not damaged and not wet, with its identification.	Visual vs Invoice	100%	Each lot	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
B20	[redacted] Grease Receiving Inspection		2	Grease		N/B	Compare quality certificate against engineering specification.	Visual vs Invoice	100%	Each lot	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
C10	[redacted] Reception		1	[redacted]		N/B	Packing not broken, not wet, with identification	Visual vs invoice	100%	Each Lot	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.

Figura 5. 25 Plan de control (Actualización 2024)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]		Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
C20	[redacted] Receiving Inspection	Micro Vu MD02	1	Length		<H>	5.8 ± 0.08 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregat and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament
			2	Diameter		<H>	Ø35.5 ± 0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			3	Diameter		<H>	Ø28.8 ± 0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			4	Diameter		<H>	Ø28.8 ± 0.15 mm	Take Dimensions with Optical Comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Visual	5	Apparence		N/A	Color Blue (No stripes, no colored spots) Sacred Part Number Cavity number	Visual inspection	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
D10	[redacted] Reception		1	Cap MLBW		N/B	Packaging not broken, not damaged and not wet, with its identification.	Visual vs Invoice	100%	Each lot	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.

Figura 5. 26 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]		Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
D20	[redacted] Receiving Inspection	Micro Vu MD02	1	Diameter		<H>	Ø 29.8 ± 0.15 mm	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			2	Diameter		<H>	Ø 37.4 ± 0.2 mm	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Visual	3	Apparence		N/A	Color white (No stripes, no colored spots) Sacred Part Number Cavity number	Visual inspection	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Weighing assembly components	1		Weighing inserts	N/B	Weighing the set of components that make up the ring [redacted]	Scale	3 Different components, from 3 different ring assemblies3 to 3 times, each component	Every 4 hours	"Ayuda visual" [redacted] "Hoja de inpseccion en proceso" [redacted]	Stop the operation and notify supervisor production, quality and purchasing
		Grease application machine	2		Acordinng With Set Up	NB	According with set up record	Visual	100%	Every 4 hours	"Hoja de verificacion de poka yoke" [redacted]	Notify to Maintenance area
			3	[redacted] assy		NB	[redacted] are assembled according work instructions (HCP'S)	Machine assembly	100%	100%	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			4		Injection Grease [redacted]	NB	Correct injection of grease I7726T0 into I2722T0	Grease machine, by injection syringes	100%	100%	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Notify to supervisor and rework the piece

Figura 5. 27 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

Prototype / Pre-Launch / Production	Key Contact/Phone	Date (Orig.)	Date (Rev)
Control Plan Number [redacted]	[redacted]	9-Mar-22	07-nov-24
Customer Reference [redacted] / Sacred Reference [redacted] / Revision E	Core Team: Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]	Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant: Aguascalientes, México / Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
A30	Ring Assembly and inspection [redacted]	Inspection of Grease Position into [redacted]	5	[redacted] with grease		NB	Correct injection of grease inside [redacted]	Sensor	100%	100%	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Notify to supervisor and rework the piece
		Inspection on ring assy	6		Ring assy condition	NB	Proper assembly condition	visual	100%	100%	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Notify to supervisor and rework the piece
		Weighing and inspecting the initial grease application	7		Grease Quantity Verification on insert [redacted]	N/B	Supply of 0.5 gr grease in the ring assembly	Scale	3 rings assembled	Every 4 hours	"Ayuda visual" [redacted] "Hoja de inpseccion en proceso" [redacted]	Stop the operation and notify supervisor production, quality and purchasing
		Micro Vu MD02	8	Diameter		<H>	29.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			9	Diameter		<H>	28.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			10	Diameter		<H>	29.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
		Visual	11	Appearance		N/B	Correct Black, Blue and White Ring Assembly	Visual comparasion against work instruction	100%	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop operation and notify to supervisor

Figura 5. 28 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

Prototype / Pre-Launch / Production	Key Contact/Phone	Date (Orig.)	Date (Rev)
Control Plan Number [redacted]	[redacted]	9-Mar-22	07-nov-24
Customer Reference [redacted] / Sacred Reference [redacted] / Revision E	Core Team: Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]	Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant: Aguascalientes, México / Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
E10	Rubber [redacted] and accelerators reception for [redacted]		1	Rubbers and aceelerators		N/B	Packaging not broken, not damaged and not wet, with its identification.	Visual vs Invoice	100%	Each box or bag	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
E20	Receiving [redacted]		1	Rubbers and aceelerators		N/B	Compare quality certificate against engineering specification.	Visual to verify it's in tolerance	100%	Each lot	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			2	Packing and product condition	Correct Packing	N/B	Packing according to release	Visual vs Invoice	100%	Each box or bag	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Weighing machine	1		Weight	N/B	According to SACRED formulation	Weighing Check vs formula	100%	Each load	"Bitacora de pesado de master" [redacted] seguimiento de mezclas" [redacted] "Production Order"	Rework and notify to Miller Supervisor

Figura 5. 29 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]		Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier	
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]		Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
		Material Requirements	2	Material Identification		N/B	Material identification according to SACRED requirements	Visual comparison against production order	100%	Each lot	Formato de liberacion de material" [redacted] "Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento de mezclas" [redacted] "Production Order"	Stop operation and notify to supervisor
		Mixing machine	3		Set up	N/B	According to setup sheet record checklist	Visual	100%	Beginning of each run	"Hoja de chequeo de inicio de operación" [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			4		Heat the rubber	N/A	Base 8052 / Heating in the Mixing Machine until a temperature of 80°C ±4°C is reached to continue with the next process	Parameters sheet	100%	Each load	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ayuda Visual" [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor

Figura 5. 30 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]		Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier	
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]		Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
E30	Mixing Process [redacted]	Thermometer TR13 TR14 TR15	5		Rubber and accelerators mixing	N/A	Add the throttles to the mixing machine and mix slowly until you reach a temperature of 92°C ± 4°C to pull out the rubber band	Termometer and visual inspection	100%	Each load	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento de mezclas" [redacted] "Ayuda Visual" [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
		Gage Go-No-Go GA156	6	Condition for next step		N/A	Place on a car for load. The dimentions for the rubber band is wide 80 + 5 / - 3 mm	"Go-No-Go" Gage	1 Sample	Each rubber reference change	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento para mezclas" [redacted] "Ayuda Visual" (Anexo III)	Stop operation and inform to Supervisor
		Gage Go-No-Go GA159	7			N/A	Thickness 10 +/- 3 mm	"Go-No-Go" Gage	1 Sample	Each rubber reference change	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento para mezclas" [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
		Cooling container	8	Band temperature condition		N/B	Pass the band trough the cooling container	Cooling container	100%	Each load	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			9		Pass the band by Non-stick	N/B	Non-stick application	Cooling container	100%	Each load	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor

Figura 5. 31 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22 / Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martinez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier	
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
		Spinning reels	10		Rubber dry condition	N/B	Dry the rubber bands on the spinning reels	Spinning reels	100%	Each load	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Rheometer RH03	11		Mixture inspection	N/B	According to rheometer master graph	Visual comparison against master graph	A 5-gram sample	One Per day	Keep rheometer sheet updated	Identify, segregate and notify to Miller, Production and Quality
		[redacted]	1	[redacted] accelerated		N/B	Raw material according to production order and laboratory report	Visual comparation loads against production order and laboratory report	100%	Confirmation at the Start of Each Upload	"Ficha de seguimiento para mezclas" [redacted] "Bitacora de pesado de master" [redacted] "Primera pieza de inspeccion" [redacted]	Inform to Supervisor to change car with accelerated rubber
			2		Machine Set up	N/B	According to rehometer setup sheet record checklist	Visual comparasion against parameter sheet record	100%	Beginning and middle of shift	"Hoja de chequeo de inicio de operacion" [redacted]	Notify to supervisor to correct the parameters
			3		Unmolding	N/B	Manual unmolding all the parts	Visual inspection	100%	Each cycle	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop the machine unmolding the missing parts

Figura 5. 32 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22 / Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martinez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier	
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
E40	Injection and inspection for [redacted]		4	Flash condition		N/B	Edge of parts according to specification	Visual inspection	100%	Each cycle	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the machine, notify to supervisor an maintenance
		Micro Vu MD02	5	Thickness		<H>	2.2 ± 0.35 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			6	Diameter		<H>	31.3 ± 0.6 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			7	Diameter		<H>	33.3 ± 0.6 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 Sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			8	Diameter		<H>	39.3 ± 0.6 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			9	Lenght		<H>	11.6 ± 0.6 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			10	Thickness		<H>	4 ± 0.40 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			11	Hardness		SC	Shore A 50 ± 5 mm	Take shore with durometer	3 sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing

Figura 5. 33 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22 / Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier	
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
			12	Appearance		N/B	The part without broken grumes, deformities, bubbles, missing material, cracks, burns, overcooked, lump, bringh spot and injection point	Visual comparasion loads against production order and laboratory report	100%	Each cycle	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop operation and notify to supervisor
E50	Assembly and inspection of [redacted] Pre-assembly [redacted]	Assy device	1	Assembled Raw rings [redacted]		N/B	Assembled raw rings according to production order	Visual comparation loads against production order	100%	Beginning and middle of shift	"Primera pieza de inspeccion" [redacted]	Inform to Supervisor to change car with accelerated rubber
			2		Set up machine	NB	According with set up record	Visual	100%	Beginning and middle of shift	"Hoja de verificacion de pokayoke" [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			3		Ring assy condition	NB	Proper assy condition for ring on rubber subassy	Visual	100%	100%	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted] "Hoja de control de proceso" [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
10	Rubbe[redacted]nd accelerators reception for [redacted]		1	Rubbers and aceelerators		N/B	Packaging not broken, not damaged and not wet, with its identification.	Visual vs Invoice	100%	Each box or bag	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
20	Receiving ins[redacted]n Rubber [redacted] and accelerators for [redacted]		1	Rubbers and aceelerators		N/B	Compare quality certificate against engineering specification.	Visual to verify it's in tolerance	100%	Each lot	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			2	Packing and product condition		N/B	Packing according to release	Visual	100%	Each box or bag	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.

Figura 5. 34 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22 / Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier	
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
G10	[redacted] Reception		1	[redacted]		N/B	Packaging not broken, not damaged and not wet, with its identification.	Visual vs Invoice	100%	Each lot	"Formato de liberación de material" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
G20	[redacted] Receiving Inspection	Micro Vu MD02	1	Length		<H>	169.4 ± 0.8 mm	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			2	Diameter		<H>	Ø10 ± 0.2 X2 mm	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			3	Thickness		<H>	2 ± 0.1 mm	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Visual	4	Apparence		N/A	Color Black (No streaks, no stains, # cavity, Dater, reference)	Visual inspection	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Weighing machine	1		Weight	N/B	According to SACRED formulation	Weighing Check vs formula	100%	Each load	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento de mezclas" [redacted] "Production Order"	Rework and notify to Miller Supervisor

Figura 5. 35 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

SACRED

CONTROL PLAN

Pag. 12 de 23
#WorldwideMakeAsCustomerPartner

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number	Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted] / Sacred Reference [redacted] / Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martinez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]	Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México / Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
30	[redacted]		2	Material Identification		N/B	Material identification according to SACRED requirements	Visual comparison against production order	100%	Each lot	Formato de liberacion de material" [redacted] "Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento de mezclas" [redacted] "Production Order"	Stop operation and notify to supervisor
		Mixing machine	3		Set up	N/B	According to setup sheet record checklist	Visual	100%	Beginning of each run	"Hoja de chequeo de inicio de operación" [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Thermometer TR13 TR14 TR15	4		Heat the rubber	N/A	Base [redacted] / Heating in the Mixing Machine until a temperature of 80°C ±4°C is reached to continue with the next process	Parameters sheet	100%	Each load	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ayuda Visual" [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
			5		Rubber and accelerators mixing	N/A	Add the throttles to the mixing machine and mix slowly until you reach a temperature of 92°C ± 4°C to pull out the rubber band	Termometer and visual inspection	100%	Each load	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento de mezclas" [redacted] 027 Ayuda Visual" [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
		Gage Go-No-Go GA156	6			N/A	Place on a car for load. The dimentions for the rubber band is wide 80 + 5 / - 3 mm	"Go-No-Go" Gage	1 Sample	Each rubber reference change	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento para mezclas" [redacted] "Ayuda Visual" [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor

Figura 5. 36 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

SACRED

CONTROL PLAN

#WorldwideMakeAsCustomerPartner

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number	Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted] / Sacred Reference [redacted] / Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martinez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]	Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México / Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
		Gage Go-No-Go GA159	7	Condition for next step		N/A	Thickness 10 +/- 3 mm	"Go-No-Go" Gage	1 Sample	Each rubber reference change	"Bitacora de pesado de master" [redacted] "Ficha de seguimiento para mezclas" [redacted] "Ayuda Visual" [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
		Cooling container	8	Band temperature condition		N/B	Pass the band trough the cooling container	Cooling container	100%	Each load	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			9		Pass the band by Non-stick	N/B	Non-stick application	Cooling container	100%	Each load	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Spinning reels	10		Rubber dry condition	N/B	Dry the rubber bands on the spinning reells	Spinning reels	100%	Each load	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Rheometer RH03	11		Mixture inspection	N/B	According to rheometer master graph	Visual comparison against master graph	A 5-gram sample	One Per day	Keep rheometer sheet updated	Identify, segregate and notify to Miller, Production and Quality

Figura 5. 37 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martinez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
			1	[redacted] accelerated		N/B	Accelerated and rubber acccording to production order	Visual comparation loads against production order and laboratory report	100%	Confirmation at the Start of Each Upload	"Ficha de seguimiento para mezclas" [redacted] "Bitacora de pesado de master" [redacted] "Primera pieza de inspeccion" [redacted]	Inform to Supervisor to change car with accelerated rubber
		[redacted]	2		Machine Set up	N/B	Parameters in specification	According to parameter sheet record	100%	Beginning of each production run	"Hoja de chequeo de inicio de operacion" [redacted]	Inform to Technical Maintenance
	Overmolding P10530B [redacted]		3	Overmoding		N/B	Proper injection	Visual inspection	100%	Each part	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop the production and notify production and quality
			4			N/B	According to set up sheet record checklist	Visual comparasion against parameter sheet record	100%	Confirmation at the Start of Each Upload	"Hoja de chequeo de inicio de operacion" [redacted]	Notify to supervisor to correct the parameters
			5		Unmolding	N/B	Manual unmolding all the parts	Visual Inspection	100%	100%	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop the machine upmolding the misting parts
		visual	6	Flash condition		N/B	Manual deburring all the flashing	Visual	100%	Each part	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop the machine , notify to supervisor and maintenance
40		Cooling Container	7	Parts		N/B	Parts Ok Cooling	Tap the piece once it has completed one full revolution inside the cooler.	100%	Each box or bag	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop the production and notify production and quality

Figura 5. 38 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martinez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
			7	Diameter		<H>	31.3 ±0.60 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginning of each production run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify to supervisor, production, quality and purchasing
			8	[redacted] Thickness		<H>	4 ±0.40 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginning of each production run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify to supervisor, production, quality and purchasing
			9	Lenght		<H>	11.6 ±0.6 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginning of each production run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify to supervisor, production, quality and purchasing
		Visual Machine	10	Diameter		<H>	33.3 ±0.6 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginning of each production run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify to supervisor, production, quality and purchasing
	Inspection P10530B [redacted]		11	Diameter		<H>	39.3 ±0.6 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginning of each production run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify to supervisor, production, quality and purchasing
			12	Thickness		<H>	2.5 ±0.35 mm	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginning of each production run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify to supervisor, production, quality and purchasing
			13	Lenght		<H>	169.4 ± 1 mm	Visual machine	3 samples	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
		Durometer	14	Hardness		SC	Shore A 50 ± 5 mm	Take shore with durometer	3 sample	Beginning of each production run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify to supervisor, production, quality and purchasing
		Visual	15	Apparence		N/B	The inside part has lumps, breaks, deformities, bubbles, lack of material, cracks, burns, annealing, lump, flash point and injection point.	Visual comparasion against work instructionsn	100%	Each part	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Segregate, scrap and notify to supervisor to correct the parameters
			1	Assembled Raw [redacted]		N/B	Assembled raw rings according to production order	Visual comparation loads against production order	100%	Beginning and middle of shift	"Primera pieza de inspeccion" [redacted])	Inform to Supervisor to change car with accelerated rubber

Figura 5. 39 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number			[redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]		Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
50	Assembly and inspection of [redacted] Pre-assembly [redacted]	Assy device	2		Set up machine	NB	According with set up record	Visual	100%	Beginning and middle of shift	"Hoja de verificacion de pokayoke" [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			3		Ring assy condition	NB	Proper assy condition for ring on rubber subassy	Visual	100%	100%	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
60	Assembly and inspection of [redacted]	Assembly	1		Manual assembly	N/B	According Work instruction (HCP'S)	Visual	100%	Each lot	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			2	Assembly condition		N/B	The part without broken grumes, deformities, bubbles, missing material, cracks, burns, overcooked, lump, bringh spot, injection point and correct assembly	Visual inspection	100%	100%	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
		Micro Vu	3	Diameter		<H>	10 ± 0.2	Visual machine	3 samples	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			4	Diameter		<H>	10 ± 0.2	Visual machine	3 samples	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
			5	Lenght		<H>	169.4 ± 1	Visual machine	3 samples	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
		Visual	6	Apparence [redacted]		N/B	Burned, Broken, Raw, Fissure, Pores, Lumps, Mishapen, Missing Material, Overmolding, Burring, Engraving or Dating (If applicable)	Visual Inspection	3 samples	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing

Figura 5. 40 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number			Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]		Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
70	Grease application [redacted]	Manual application	1		Correct application of grease	NB	According with work instruction	Manual and inspection visual	100%	100%	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Stop the production and notify supervisor.
			2	Inspection of the position of the grease on [redacted]		NB	P10529 with grease	Visual	100%	100%	"Hoja de control de proceso" [redacted]	Re-assy component and notify supervisor
			3		Assembly [redacted] with grease	NB	Correct application of grease [redacted]	Visual comparison against in-process inspection sheet	100%	100%	"Hoja de inspeccion en proceso" [redacted] "Hoja de control de proceso" [redacted]	Notify to supervisor and rework the piece
	[redacted]	Weighing grease	4	Validation of the amount of [redacted]		N/B	Supply 0.25 +/- 0.05 g of fat in the ring assembly	Scale	3 Assembled parts	Every 4 hours	"Ayuda visual" [redacted] "Hoja de inpseccion en proceso" [redacted]	Stop the operation and notify supervisor production, quality and purchasing
80	Packing		1		Correct Packing	N/B	According with work instruction 30 pieces in A10 box	Visual inspection	100%	Each lot	"Production Component Packaging and Shipping"	Stop the production and re-package

Figura 5. 41 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number		Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted] Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]		Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code 26781	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No. [redacted]	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
90	Final Inspection	Apparence	1	Piece condition		N/B	Burned, Broken, Raw, Fissure, Pores, Lumps, Misshapen, Missing Material, Overmolding, Burring, Engraving or Dating (If applicable)	Visual Inspection	100%	100%	"Hoja de inspeccion final 100%" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
		Correct packing	2	[redacted]		N/B	Packing 30 pieces un A10 box, pallet with 600	Manual and inspection visual	100%	Each box	"Hoja de inspeccion final 100%" [redacted] "Production Component Packaging and Shipping"	Identify, segregate, scrap and notify to supervisor for a 100% re-inspection
			3		Identification	N/B	Box identification according to customer requirements	Printer label identification and stick on the box	100%	Each box	"Ficha de sgeuimiento para piezas terminadas" [redacted] "Certificate label and barcode"	Segregate, and inform to logistics and quality
		Lebel Printing	4		Correct Labeling	N/B	Labeling according to packaging sheet record	Label Identification	100%	Each box	"Ficha de sgeuimiento para piezas terminadas" [redacted] "Hoja de inspeccion final 100%" [redacted] "Certificate label and barcode"	Stop the production and re-package

Figura 5. 42 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number		Key Contact/Phone [redacted]	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted] Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier		
Part Name/Description: [redacted]		Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)	
Supplier/Plant Aguascalientes, México	Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)	

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics: Product	Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Method: Evaluation/ Measurement Technique	Method: Sample	Method: Sample	Method: Control Method	Reaction Plan
100	Shipping		1	[redacted]		N/B	Check quantity and packaging according to packing sheet	Visual inspection	100%	Each shipping	Format: "Packing list" [redacted] "Check List de embarques" [redacted]	Segregate and repack
			2	Documentation		N/B	Send correct documentation against customer requirements	Visual inspection	100%	Each shipping	Format: "Packing list" [redacted]	Segregate and inform to logistics and quality
Customer-specific requirements (List)												

Figura 5. 43 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

CONTROL PLAN

☐ Prototype ☐ Pre-Launch [redacted] Production Control Plan Number [redacted]		Key Contact/Phone Michel Alcalá (449-929-2026)	Date (Orig.) 9-Mar-22	Date (Rev) 07-nov-24
Customer Reference [redacted]	Sacred Reference [redacted]	Revision E	Core Team Gabriel Castañeda, Michel Alcalá, Osvaldo Maldonado, Jorge Sabino, Yareli Martínez, Cesar Guadalupe, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre Xavier	
Part Name/Description: [redacted]			Supplier/Plant Approval/Date	Customer Quality Approval/Data(If Req'd.)
Supplier/Plant Aguascalientes, México		Supplier Code [redacted]	Other Approval/Data (If Req'd)	Other Approval/Data (If Req'd)

Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics		Special Char Class	Method					Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method	
Annual PPAP Revalidation												
	Annual PPAP revalidation (Low CSR)	Micro VU	1	Full layout		N/A	Full layout in specification	Take dimensions with Optical Comparator	1 sample per cavity	Annual revalidation	Dimensional report	Stop operation and inform
			2	Laboratory report		N/A	Material in specification	Visual inspection vs material specification	100%	Annual revalidation	Laboratory report	Stop operation and inform
			3	PSW		N/A	PSW according last revision	Reinspection vs PPAP information	100%	Annual revalidation	PSW	Stop operation and inform

Rev	Date	Description	Responsible person
1	9-Mar-22	Emitting	MNicolle / YMartínez
2	15-Dec-22	Updated	AGurrola / YMartínez
3	13-Dec-23	Updated according to 2D drawings and Proces Flow	JLozano / YMartínez
4	17-Oct-24	Adaptation through process auditing and review of quality requirements	C. Garay / J. Sabino / Y. Martinez
5	7-Nov-24	Upgrade to include grease weighing of inserts and part P10529	C. Garay / J. Sabino / Y. Martinez

[redacted] Emision: 15-Julio-07 Revision: 17-Oct-24 Responsable: Ingenieria

Automotive Compound Industry Sole

Figura 5. 44 Plan de control (Actualización 2024) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

12.6.4 Definición de características clave

Se definieron y actualizaron las características clave (CTQ) del producto y del proceso, así como sus requerimientos y características.

Characteristics: Process	Special Char Class	Method: Product/Process/ Specification/Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample	
	N/B	Packaging not broken, not damaged and not wet, with its identification.	Visual vs Invoice	100%	Eac
	<H>	6 ± 0.08	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Ea
	<H>	Ø 35.9 ± 0.15	ake dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Eac
	<H>	Ø 29.8 ± 0.15	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Eac
	<H>	Ø 36.7 ± 0.2	ake dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Eac
	N/B	ackaging not broken, not dam ed and not wet, wit its identification.	Visual vs Invoice	100%	Eac
	N/B	Compare quality certificate against engineering specification.	Visual vs Invoice	100%	Eac

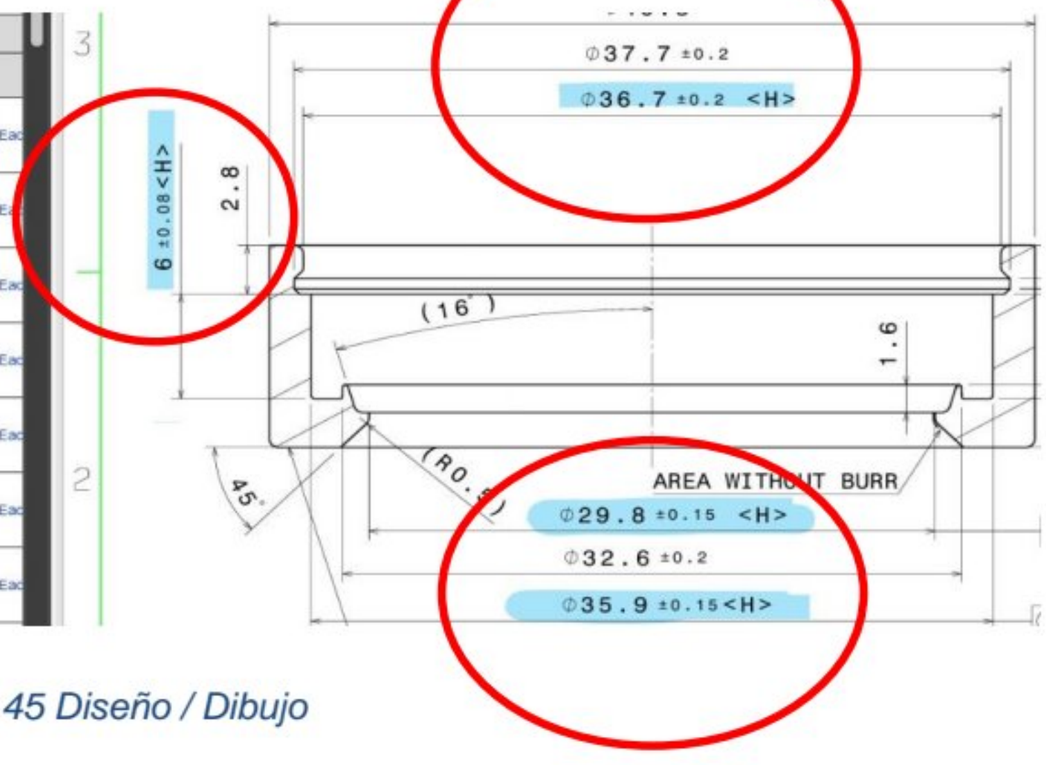


Figura 5. 45 Diseño / Dibujo

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Rubbers and aceelerators		N/B	Compare quality certificate against engineering specification.	Visual to verify it's in tolerance	100%
cking and product condition		N/B	Packing according to release	Visual	100%
[redacted]		N/B	Pack broken, not d aged and not w with its identification.	Visual vs Invoice	100%
Length		<H>	146.1 ± 0.8 mm	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015
Diameter		<H>	ø10 ± 0.2 X2 mm	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015
Thickness		<H>	2 ± 0.1 mm	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015
	Machine Set up	N/B	Parameters in specification	According to parameter sheet record	100%
				Visual comparation loads	

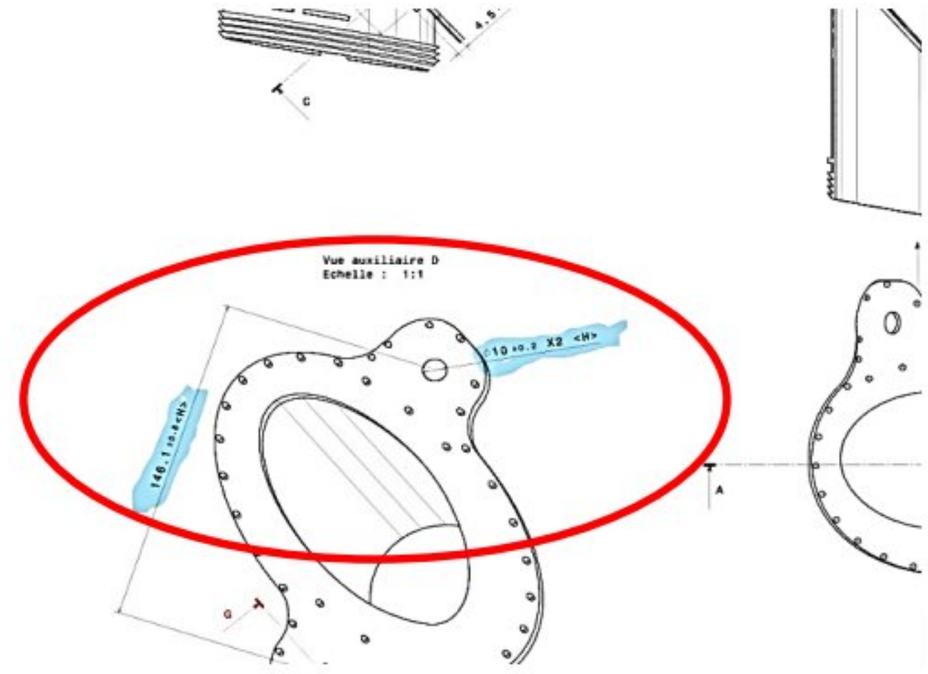


Figura 5. 46 Diseño / Dibujo

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

			bring spot and injection point		
Thickness			2.2 ± 0.25	Take dimensions with Optical Comparator	3 sam
Diameter		<H>	31.3 ± 0.6	Take dimensions with Optical Comparator	3 sam
Diameter		<H>	33.3 ± 0.6	Take dimensions with Optical Comparator	3 Sam
Diameter		<H>	39.3 ± 0.6	Take dimensions with Optical Comparator	3 sa
Lenght		<H>	11.6 ± 0.6	Take dimensions with Optical Comparator	3 sa
Thickness		<H>	4 ± 0.40	Take dimensions with Optical Comparator	3 sam
Hardness		SC	50 ± 5	Take shore with durometer	3 sa

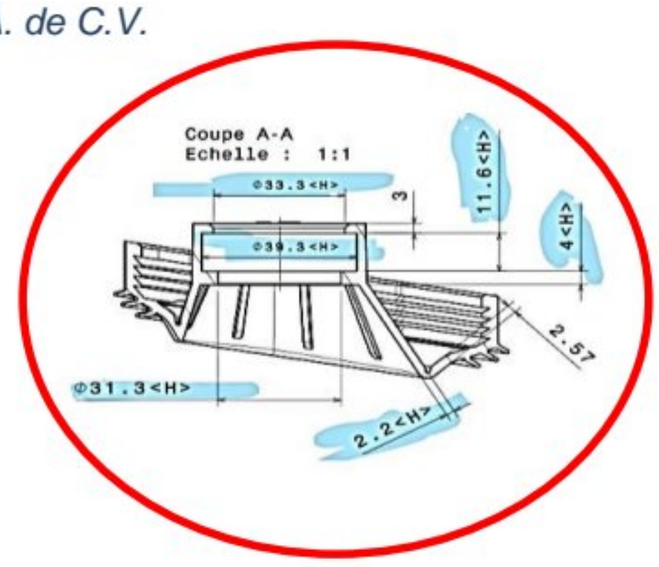


Figura 5. 47 Diseño / Dibujo

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

	<H>	4 ±0.40	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginnin produc
	<H>	11.6 ±0.6	ke dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginnin produc
	<H>	33.3 ±0.6	Ta e dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginnin produc
	<H>	39.3 ±0.6	ke dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginnin produc
	<H>	2.5 ±0.35	Take dimensions with Optical Comparator	3 samples	Beginnin produc

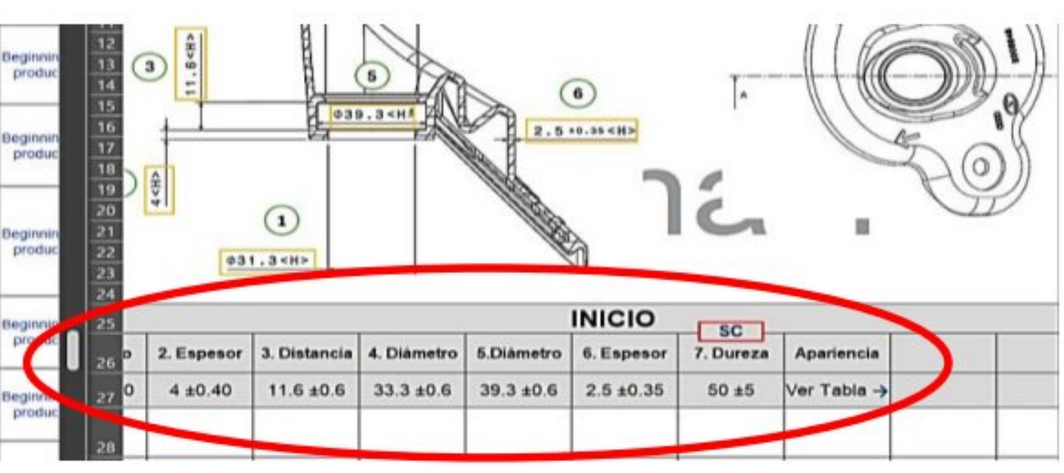
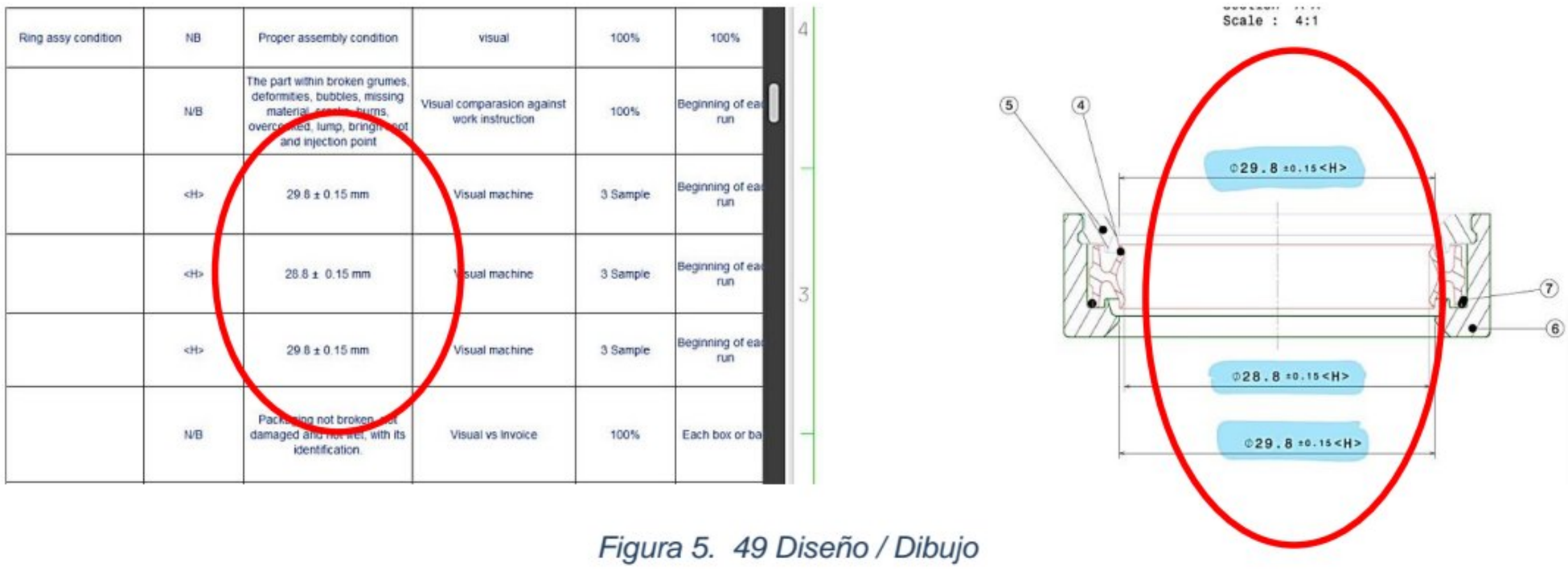


Figura 5. 48 Diseño / Dibujo

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

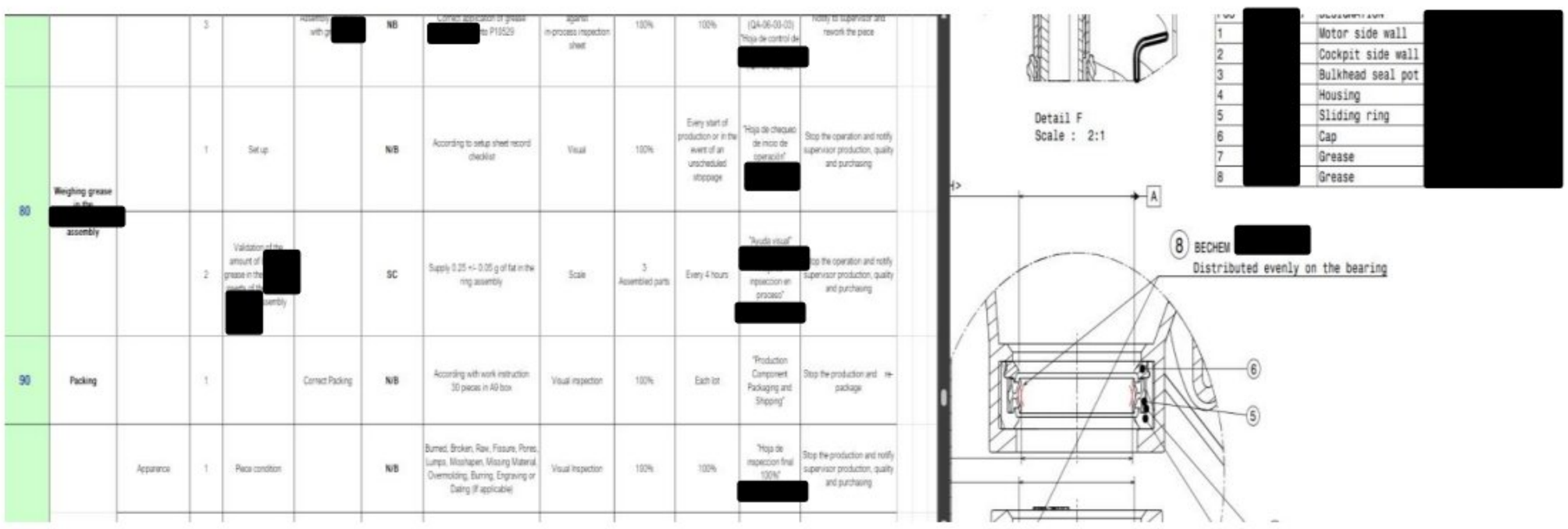
Escaneado con CamScanner



Ring assy condition	NB	Proper assembly condition	visual	100%	100%
	N/B	The part within broken grumes, deformities, bubbles, missing material, scratch, burns, overcooked, lump, bringing spot and injection point	Visual comparasion against work instruction	100%	Beginning of ea run
	<H>	29.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of ea run
	<H>	28.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of ea run
	<H>	29.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of ea run
	N/B	Packaging not broken, not damaged and not wet, with its identification.	Visual vs Invoice	100%	Each box or ba

Figura 5. 49 Diseño / Dibujo

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.



			3		[redacted]	NB	[redacted]	[redacted] in-process inspection sheet	100%	100%	(Q4-06-00-03) "Hoja de control de [redacted]	Notify to supervisor and rework the piece
80	Weighing grease in the [redacted] assembly		1	Set up		N/B	According to setup sheet record checklist	Visual	100%	Every start of production or in the event of an unscheduled stoppage	"Hoja de chequeo de inicio de operación" [redacted]	Stop the operation and notify supervisor production, quality and purchasing
			2	Validation of the amount of grease in the [redacted]		SC	Supply 0.25 +/- 0.05 g of fat in the ring assembly	Scale	3 Assembled parts	Every 4 hours	"Ayuda visual" [redacted] inspeccion en proceso" [redacted]	Stop the operation and notify supervisor production, quality and purchasing
90	Packing		1		Correct Packing	N/B	According with work instruction 30 pieces in A9 box	Visual inspection	100%	Each lot	"Production Component Packaging and Shipping"	Stop the production and re-package
		Apparence	1	Piece condition		N/B	Burned, Broken, Raw, Fissure, Pores, Lumps, Misshapen, Missing Material, Overmolding, Burning, Engraving or Daing (if applicable)	Visual Inspection	100%	100%	"Hoja de inspeccion final 100%" [redacted]	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing

1	[redacted]	Motor side wall
2		Cockpit side wall
3		Bulkhead seal pot
4		Housing
5		Sliding ring
6		Cap
7		Grease
8		Grease

Figura 5. 50 Diseño / Dibujo

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

12.6.5 Métodos y dispositivos

Se especificaron métodos de inspección, equipos de medición y dispositivos de prueba de error (Gauges, poka-yoke, básculas, durómetro, micrómetro, entre otros), calibrados para monitorear cada CTQ.

A20	[redacted] Receiving Inspection	Micro Vu MD02	1	Lenght		↔	6 ± 0.08	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			2	Diameter		↔	Ø 35.9 ± 0.15	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			3	Diameter		↔	Ø 29.8 ± 0.15	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			4	Diameter		↔	Ø 36.7 ± 0.2	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Visual	5	Apparence		N/A	Color Black (No stripes, no colored spots) Sacred Part Number Cavity number	Visual inspection	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" [redacted]	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.

Figura 5. 51 Métodos y Dispositivos

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

E30	[redacted]	Weighing machine	1		Weight	N/D	According to SACRED formulation	Weighing Check vs formula	100%	Each load	"Bitacora de pesado de [redacted] seguimiento de [redacted] Order"	Rework and notify to Miller Supervisor
		Material Requirements	2	Material Identification		N/D	Material identification according to SACRED requirements	Visual comparison against production order	100%	Each lot	Formato de liberacion de [redacted] Bitacora de pesado de [redacted] seguimiento de [redacted] Order"	Stop operation and notify to supervisor
		Mixing machine	3		Set up	N/D	According to setup sheet record checklist	Visual	100%	Beginning of each run	"Hoja de chequeo de inicio de [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Thermometer TR13 TR14 TR15	4		Heat the rubber	N/A	Base 8052 / Heating in the Mixing Machine until a temperature of 80°C ±4°C is reached to continue with the next process	Parameters sheet	100%	Each load	"Bitacora de pesado de [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
			5		Rubber and accelerators mixing	N/A	Add the throttles to the mixing machine and mix slowly until you reach a temperature of 92°C ± 4°C to pull out the rubber band	Thermometer and visual inspection	100%	Each load	"Bitacora de pesado de [redacted] seguimiento de [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
		Gage Go-No-Go GA156	6	Condition for next step		N/A	Place on a car for load. The dimentions for the rubber band is wide 80 + 5 / - 3 mm	"Go-No-Go" Gage	1 Sample	Each rubber reference change	"Bitacora de pesado de [redacted] seguimiento para [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
		Gage Go-No-Go GA159	7			N/A	Thickness 10 +/- 3 mm	"Go-No-Go" Gage	1 Sample	Each rubber reference change	"Bitacora de pesado de [redacted] seguimiento para [redacted]	Stop operation and inform to Supervisor
		Cooling container	8	Band temperature condition		N/D	Pass the band trough the cooling container	Cooling container	100%	Each load	"Hoja de control [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
			9		Pass the band by Non-stick	N/D	Non-stick application	Cooling container	100%	Each load	"Hoja de control [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Spinning reels	10		Rubber dry condition	N/D	Dry the rubber bands on the spinning reels	Spinning reels	100%	Each load	"Hoja de control [redacted]	Stop operation and notify to Miller Supervisor
		Rheometer RH03	11		Mixture inspection	N/D	According to rheometer master graph	Visual comparison against master graph	A 5-gram sample	One Per day	Keep rheometer sheet updated	Identify, segregate and notify to Miller, Production and Quality

Figura 5. 52 Métodos y Dispositivos

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

Weighing assembly components	1		Weighing inserts	N/B	Weighing the set of components that make up the ring [redacted]	Scale	3 Different components, from 3 different ring assemblies3 to 3 times, each component	Every 4 hours	"Ayuda visual" (Anexo III) "Hoja de inpseccion en proceso" (QA-06-00-03)	Stop the operation and notify supervisor production, quality and purchasing
Grease application machine	2		Acordinng With Set Up	NB	According with set up record	Visual	100%	Every 4 hours	"Hoja de verificacion de pokayoke" (QA-18-00-01)	Notify to Maintenance area
	3	[redacted]		NB	[redacted] e assembled according work instructions (HCP'S)	Machine assembly	100%	100%	"Hoja de control de proceso" (QA-06-00-02)	Re-assy component and notify supervisor
	4		Injection Grease [redacted]	NB	Correct injection of grease [redacted]	Grease machine, by injection syringes	100%	100%	"Hoja de inspeccion en proceso" (QA-06-00-03)	Notify to supervisor and rework the piece

Figura 5. 53 Métodos y Dispositivos

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

12.6.6 Identificación de responsabilidades

Cada plan define roles, responsables, documentos y métodos documentados para ejecutar inspecciones, disposición de material no conforme, acciones correctivas, etcétera.

Micro Vu MD02	8	Diameter		<H>	29.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" (QA-06-00-03)	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
	9	Diameter		<H>	28.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" (QA-06-00-03)	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing
	10	Diameter		<H>	29.8 ± 0.15 mm	Visual machine	3 Sample	Beginning of each run	"Hoja de inspeccion en proceso" (QA-06-00-03)	Stop the production and notify supervisor production, quality and purchasing

Figura 5. 54 Métodos y Dispositivos

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

A20	[redacted] Receiving Inspection	Micro Vu MD02	1	Lenght		<H>	6 ± 0.08	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" (QA-04-00-01)	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			2	Diameter		<H>	Ø 35.9 ± 0.15	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" (QA-04-00-01)	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			3	Diameter		<H>	Ø 29.8 ± 0.15	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" (QA-04-00-01)	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
			4	Diameter		<H>	Ø 36.7 ± 0.2	Take dimensions with an optical comparator	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" (QA-04-00-01)	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.
		Visual	5	Apparence		N/A	Color Black (No stripes, no colored spots) Sacred Part Number Cavity number	Visual inspection	AQL 0.015	Each lot	"Registro de inspección de recibo" (QA-04-00-01)	Identify, segregate and notify to Quality, Purchasing and Supplier Departament.

Figura 5. 55 Métodos y Dispositivos

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

Los nuevos planes de control fueron validados por los departamentos de Ingeniería, Calidad y Producción antes de su liberación oficial, esta renovada documentación, enlazados con los FMEA's, para un control eficaz de los procesos, asegurando la calidad de los productos y satisfacer al cliente.

Part Name/Description:					
[redacted]					
Supplier/Plant			Supplier Code		
Aguascalientes, México			[redacted]		
Part / Process Number	Process Name/Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	No.	Characteristics	
				Product	Process
A10	[redacted] Reception		1	[redacted]	
			1	Lenght	

SACRED	Process Failure Mode and Ef								
Customer Reference: [redacted]				Process Responsibility: Michel Alcalá					
Sacred Reference:				Key date: 16-ene-23					
Model/Year(s)/Vehicle(s):				Revision E					
Core team: G Carrasco, M Alcalá, O Maldonado, J Sabino, Y Martínez, Diego Cabada, Vianny Guitron, Pierre X-									
[redacted]				Pre-Launch			Production [redacted]		
Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current P Controls Prevention	Ocurrenc	
[redacted] Reception	Delivery on time	Delivery Delay	Line stop	6	N/B	Unforeseen event during transit	Constant communication from the supplier	2	
	Deliver exact quantity	Receive the wrong quantity	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	
	Receive correct material	Receive wrong material	Line stop			P.O not respected by the supplier	Sending purchase order to the supplier	2	

Figura 5. 56 Relación con FMEA/s

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

1	Lenght		<H>	6 ± 0.08	
2	Diameter		<H>	Ø 35.9 ± 0.15	
3	Diameter		<H>	Ø 29.8 ± 0.15	
4	Diameter		<H>	Ø 36.7 ± 0.2	
5	Apparence		N/A	Color Black (No stripes, no colored spots) Sacred Part Number	

[redacted] Receiving and inspection	Correct quantity, identification and no damages	Incorrect quantity, identification and with damages	Customer concern	2	N/B	Incorrect specification release and supplier error	Supplier controls	
	Diameter Ø35.9 ±0.15 in specification	Diameter Ø35.9 ±0.15 out of specification	Part will fail during functioning	7	<H>	Supplier process is not respected	Receiving Inspection QA-04-00-01	
	Diameter Ø29.8 ±0.15 in specification	Diameter Ø29.8 ±0.15 out of specification	Part will fail during functioning	7	<H>	Supplier process is not respected	Receiving Inspection QA-04-00-01	
	Lenght 6 ±0.08 in specification	Lenght 6 ±0.08 out of specification	Part will fail during functioning	7	<H>	Supplier process is not respected	Receiving Inspection QA-04-00-01	
	Diameter Ø36.7 ±0.2 in specification	Diameter Ø36.7 ±0.2 out of specification	Part will fail during functioning	7	<H>	Supplier process is not respected	Receiving Inspection QA-04-00-01	
	Delivery on time	Delivery Delay	Line stop			Unforeseen event during transit	Constant communication from the supplier	

Figura 5. 57 Relación con FMEA/s

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

La estandarización de estos planes de control representa un componente clave para resguardar la calidad del producto y del proceso productivo en Sacred Mexicana. Pues en estos vinculan las actividades de prevención, detección y reacción ante potenciales incidentes que pudieran materializarse durante la producción, esta información fortalecerá la capacidad de entregar consistentemente productos y servicios que cumplan con los requerimientos aplicables del sector automotriz.

Escaneado con CamScanner

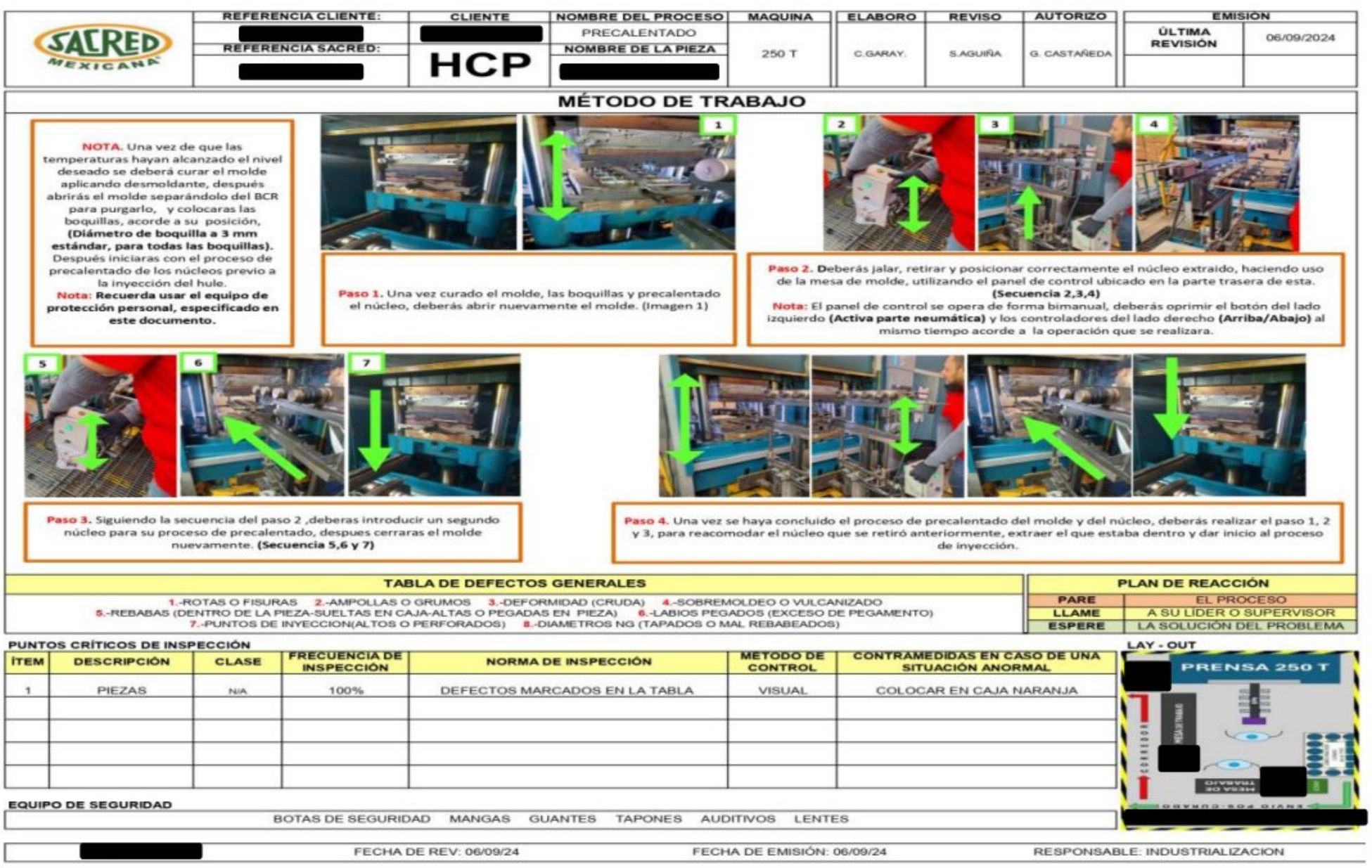
12.7 Instrucciones de trabajo estandarizadas

Una vez definidos los procesos y planes de control asociados, el siguiente paso fue el desarrollo e implementación de instrucciones de trabajo visuales y de control de operación.

12.7.1 Ayudas visuales

Se adecuaron ayudas visuales, simples, en remplazo de documentación extensa y formatos confusos. Adjunta evidencias de los siguientes puntos.

- Dibujos, imágenes fotográficas y videos aclarando operaciones.
- Puntos clave de inspección y verificación de resultados.
- Simbologías estándar indicando componentes, herramientas y recursos.
- Ayudas visuales para actividades de arranque, monitoreo y paro.
- Diagramas claro mostrando la secuencia operativa general.



REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISIÓN	
[redacted]	[redacted]	PRECALENTADO	250 T	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ÚLTIMA REVISIÓN	06/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA [redacted]						

SACRED MEXICANA

MÉTODO DE TRABAJO

NOTA. Una vez de que las temperaturas hayan alcanzado el nivel deseado se deberá curar el molde aplicando desmoldante, después abrirás el molde separándolo del BCR para purgarlo, y colocaras las boquillas, acorde a su posición, **(Diámetro de boquilla a 3 mm estándar, para todas las boquillas).** Después iniciaras con el proceso de precalentado de los núcleos previo a la inyección del hule.
Nota: Recuerda usar el equipo de protección personal, especificado en este documento.

Paso 1. Una vez curado el molde, las boquillas y precalentado el núcleo, deberás abrir nuevamente el molde. (Imagen 1)

Paso 2. Deberás jalar, retirar y posicionar correctamente el núcleo extraido, haciendo uso de la mesa de molde, utilizando el panel de control ubicado en la parte trasera de esta. **(Secuencia 2,3,4)**
Nota: El panel de control se opera de forma bimanual, deberás oprimir el botón del lado izquierdo **(Activa parte neumática)** y los controladores del lado derecho **(Arriba/Abajo)** al mismo tiempo acorde a la operación que se realizara.

Paso 3. Siguiendo la secuencia del paso 2 ,deberas introducir un segundo núcleo para su proceso de precalentado, despues cerraras el molde nuevamente. **(Secuencia 5,6 y 7)**

Paso 4. Una vez se haya concluido el proceso de precalentado del molde y del núcleo, deberás realizar el paso 1, 2 y 3, para reacomodar el núcleo que se retiró anteriormente, extraer el que estaba dentro y dar inicio al proceso de inyección.

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN

PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LIDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	NORMA DE INSPECCIÓN	METODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	PIEZAS	N/A	100%	DEFECTOS MARCADOS EN LA TABLA	VISUAL	COLOCAR EN CAJA NARANJA

LAY - OUT

EQUIPO DE SEGURIDAD

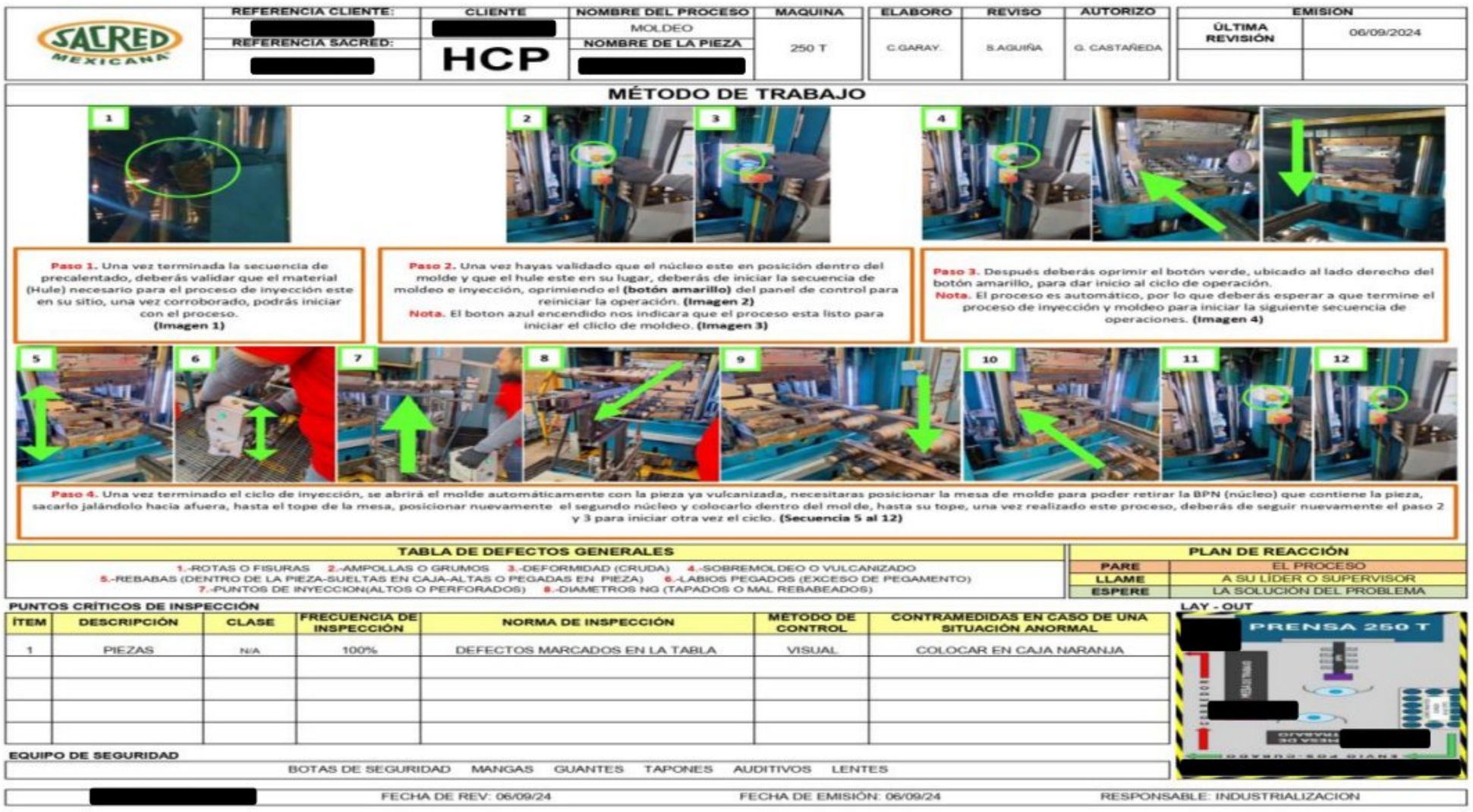
BOTAS DE SEGURIDAD MANGAS GUANTES TAPONES AUDITIVOS LENTES

[redacted] FECHA DE REV: 06/09/24 FECHA DE EMISIÓN: 06/09/24 RESPONSABLE: INDUSTRIALIZACION

Figura 5. 58 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner



REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISION	
[redacted]	[redacted]	MOLDEO	250 T	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ÚLTIMA REVISIÓN	06/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA [redacted]						

MÉTODO DE TRABAJO

Paso 1. Una vez terminada la secuencia de precalentado, deberás validar que el material (Hule) necesario para el proceso de inyección este en su sitio, una vez corroborado, podrás iniciar con el proceso. (Imagen 1)

Paso 2. Una vez hayas validado que el núcleo este en posición dentro del molde y que el hule este en su lugar, deberás de iniciar la secuencia de moldeo e inyección, oprimiendo el (botón amarillo) del panel de control para reiniciar la operación. (Imagen 2)
Nota. El boton azul encendido nos indicara que el proceso esta listo para iniciar el cliclo de moldeo. (Imagen 3)

Paso 3. Después deberás oprimir el botón verde, ubicado al lado derecho del botón amarillo, para dar inicio al ciclo de operación.
Nota. El proceso es automático, por lo que deberás esperar a que termine el proceso de inyección y moldeo para iniciar la siguiente secuencia de operaciones. (Imagen 4)

Paso 4. Una vez terminado el ciclo de inyección, se abrirá el molde automáticamente con la pieza ya vulcanizada, necesitaras posicionar la mesa de molde para poder retirar la BPN (núcleo) que contiene la pieza, sacarlo jalándolo hacia afuera, hasta el tope de la mesa, posicionar nuevamente el segundo núcleo y colocarlo dentro del molde, hasta su tope, una vez realizado este proceso, deberás de seguir nuevamente el paso 2 y 3 para iniciar otra vez el ciclo. (Secuencia 5 al 12)

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN	
PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LÍDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	NORMA DE INSPECCIÓN	METODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	PIEZAS	N/A	100%	DEFECTOS MARCADOS EN LA TABLA	VISUAL	COLOCAR EN CAJA NARANJA

LAY - OUT

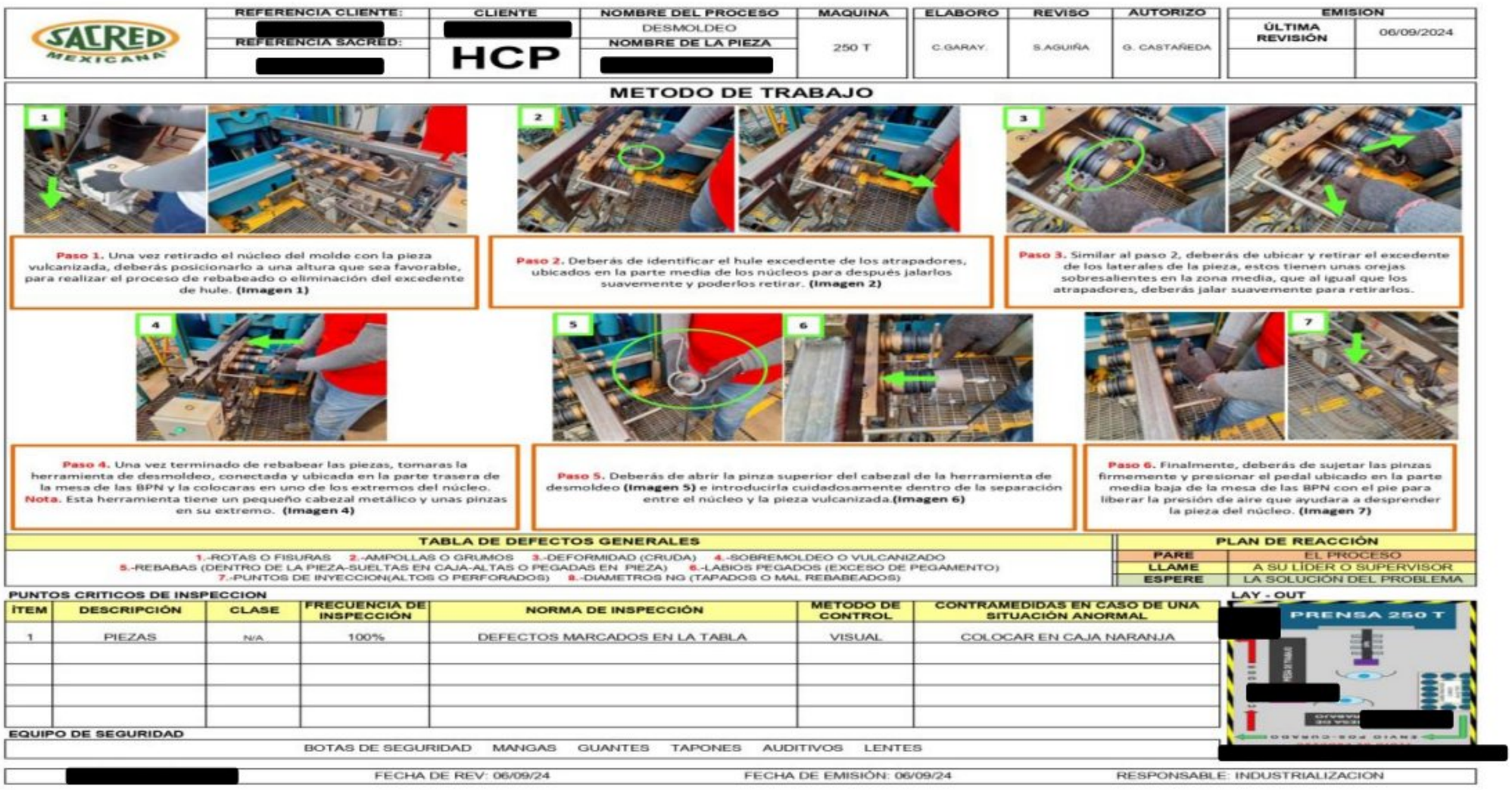
EQUIPO DE SEGURIDAD

BOTAS DE SEGURIDAD MANGAS GUANTES TAPONES AUDITIVOS LENTES

[redacted] FECHA DE REV: 06/09/24 FECHA DE EMISIÓN: 06/09/24 RESPONSABLE: INDUSTRIALIZACION

Figura 5. 59 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V



REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISION	
[redacted]	[redacted]	DESMOLDEO	250 T	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ÚLTIMA REVISIÓN	06/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA [redacted]						

METODO DE TRABAJO

Paso 1. Una vez retirado el núcleo del molde con la pieza vulcanizada, deberás posicionarlo a una altura que sea favorable, para realizar el proceso de rebabeado o eliminación del excedente de hule. (Imagen 1)

Paso 2. Deberás de identificar el hule excedente de los atrapadores, ubicados en la parte media de los núcleos para después jalarlos suavemente y poderlos retirar. (Imagen 2)

Paso 3. Similar al paso 2, deberás de ubicar y retirar el excedente de los laterales de la pieza, estos tienen unas orejas sobresalientes en la zona media, que al igual que los atrapadores, deberás jalar suavemente para retirarlos.

Paso 4. Una vez terminado de rebabear las piezas, tomaras la herramienta de desmoldeo, conectada y ubicada en la parte trasera de la mesa de las BPN y la colocaras en uno de los extremos del núcleo.
Nota. Esta herramienta tiene un pequeño cabezal metálico y unas pinzas en su extremo. (Imagen 4)

Paso 5. Deberás de abrir la pinza superior del cabezal de la herramienta de desmoldeo (Imagen 5) e introducirla cuidadosamente dentro de la separación entre el núcleo y la pieza vulcanizada.(Imagen 6)

Paso 6. Finalmente, deberás de sujetar las pinzas firmemente y presionar el pedal ubicado en la parte media baja de la mesa de las BPN con el pie para liberar la presión de aire que ayudara a desprender la pieza del núcleo. (Imagen 7)

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN	
PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LÍDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

PUNTOS CRITICOS DE INSPECCION

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	NORMA DE INSPECCIÓN	METODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	PIEZAS	N/A	100%	DEFECTOS MARCADOS EN LA TABLA	VISUAL	COLOCAR EN CAJA NARANJA

LAY - OUT

EQUIPO DE SEGURIDAD

BOTAS DE SEGURIDAD MANGAS GUANTES TAPONES AUDITIVOS LENTES

[redacted] FECHA DE REV: 06/09/24 FECHA DE EMISIÓN: 06/09/24 RESPONSABLE: INDUSTRIALIZACION

Figura 5. 60 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner

REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISIÓN	
[redacted]	[redacted]	INSPECCIÓN	250 T	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ÚLTIMA REVISIÓN	06/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA C[redacted]						

SACRED MEXICANA

MÉTODO DE TRABAJO

Paso 1. Conforme vallas retirando las piezas del molde con la herramienta de desmoldeo, deberas colocarlas sobre la mesa de trabajo para iniciar con el proceso de inspección.

Nota: La pieza en la parte lateral tiene el excedente del punto de inyeccion, que es propio del molde, este es innecesario, por lo que deberás de identificarlo para poder retirárselo, continua en el paso No.2. (Imagen 1)

Paso 2. Deberás tomar unas tijeras, y cortar hasta su base este pico de hule. **(Imagen 2 y 3)**

Paso 3. Finalmente, le realizaras algunas pruebas e inspecciones visuales para descartar que la pieza NO tenga Defectos (Especificados en el documento), en caso de presentarse alguna anomalía frecuente, deberás ejecutar el plan de reacción. **(Imagen 4 y 5)**

PIEZA OK / PIEZA NG

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN	
PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LÍDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

PUNTOS CRITICOS DE INSPECCION

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	NORMA DE INSPECCIÓN	METODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	PIEZAS	N/A	100%	DEFECTOS MARCADOS EN LA TABLA	VISUAL	COLOCAR EN CAJA NARANJA

LAY - OUT

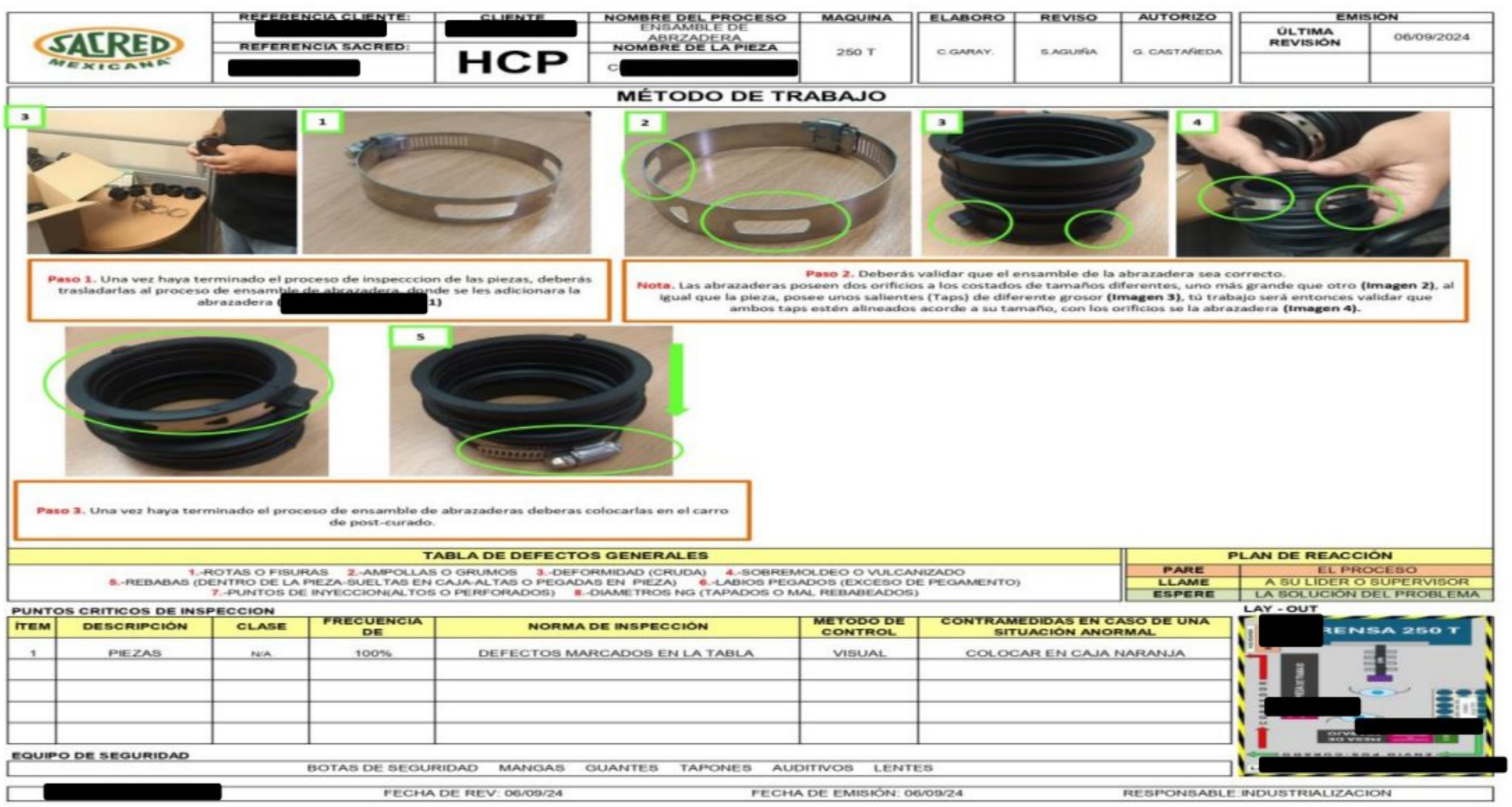
EQUIPO DE SEGURIDAD

BOTAS DE SEGURIDAD MANGAS GUANTES TAPONES AUDITIVOS LENTES

[redacted] FECHA DE REV: 06/09/24 FECHA DE EMISIÓN: 06/09/24 RESPONSABLE:INDUSTRIALIZACION

Figura 5. 61 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V



REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISIÓN	
[redacted]	[redacted]	ENSAMBLE DE ABRZADERA	250 T	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ÚLTIMA REVISIÓN	06/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA C[redacted]						

SACRED MEXICANA

MÉTODO DE TRABAJO

Paso 1. Una vez haya terminado el proceso de inspeccion de las piezas, deberás trasladarlas al proceso de ensamble de abrazadera, donde se les adicionara la abrazadera ([redacted]1)

Paso 2. Deberás validar que el ensamble de la abrazadera sea correcto.
Nota. Las abrazaderas poseen dos orificios a los costados de tamaños diferentes, uno más grande que otro **(Imagen 2)**, al igual que la pieza, posee unos salientes (Taps) de diferente grosor **(Imagen 3)**, tú trabajo será entonces validar que ambos taps estén alineados acorde a su tamaño, con los orificios se la abrazadera **(Imagen 4)**.

Paso 3. Una vez haya terminado el proceso de ensamble de abrazaderas deberas colocarlas en el carro de post-curado.

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN	
PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LÍDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

PUNTOS CRITICOS DE INSPECCION

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE	NORMA DE INSPECCIÓN	METODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	PIEZAS	N/A	100%	DEFECTOS MARCADOS EN LA TABLA	VISUAL	COLOCAR EN CAJA NARANJA

LAY - OUT

EQUIPO DE SEGURIDAD

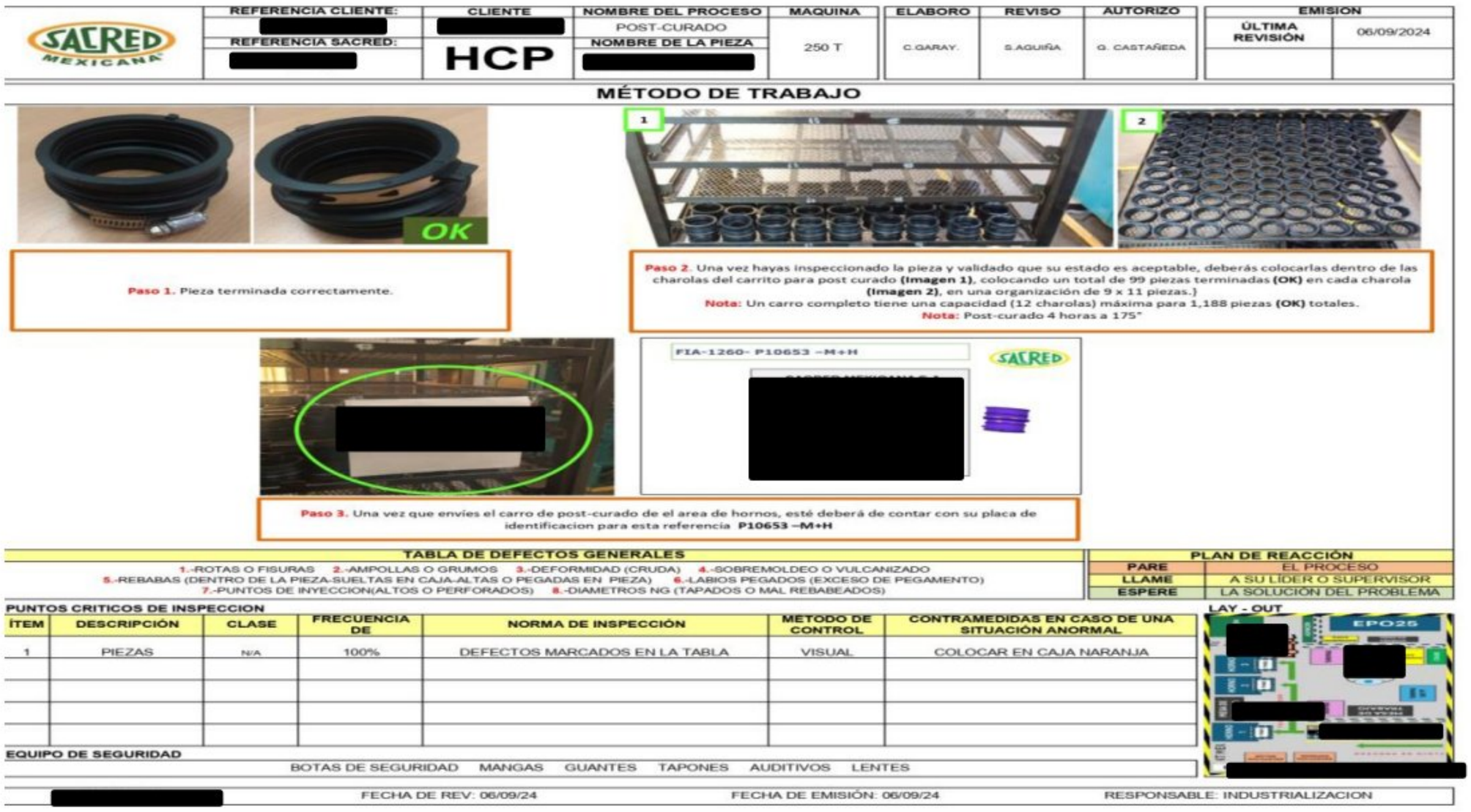
BOTAS DE SEGURIDAD MANGAS GUANTES TAPONES AUDITIVOS LENTES

[redacted] FECHA DE REV: 06/09/24 FECHA DE EMISIÓN: 06/09/24 RESPONSABLE:INDUSTRIALIZACION

Figura 5. 62 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

Escaneado con CamScanner



REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISION	
[redacted]	[redacted]	POST-CURADO	250 T	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ÚLTIMA REVISIÓN	06/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA [redacted]						

MÉTODO DE TRABAJO

Paso 1. Pieza terminada correctamente.

Paso 2. Una vez hayas inspeccionado la pieza y validado que su estado es aceptable, deberás colocarlas dentro de las charolas del carrito para post curado **(Imagen 1)**, colocando un total de 99 piezas terminadas **(OK)** en cada charola **(Imagen 2)**, en una organización de 9 x 11 piezas.)
Nota: Un carro completo tiene una capacidad (12 charolas) máxima para 1,188 piezas **(OK)** totales.
Nota: Post-curado 4 horas a 175°

Paso 3. Una vez que envíes el carro de post-curado de el area de hornos, esté deberá de contar con su placa de identificacion para esta referencia **P10653 –M+H**

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN

PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LÍDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

PUNTOS CRITICOS DE INSPECCION

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE	NORMA DE INSPECCIÓN	METODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	PIEZAS	N/A	100%	DEFECTOS MARCADOS EN LA TABLA	VISUAL	COLOCAR EN CAJA NARANJA

LAY - OUT

EQUIPO DE SEGURIDAD

BOTAS DE SEGURIDAD MANGAS GUANTES TAPONES AUDITIVOS LENTES

[redacted] FECHA DE REV: 06/09/24 FECHA DE EMISIÓN: 06/09/24 RESPONSABLE: INDUSTRIALIZACION

Figura 5. 63 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V

REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISION	
[redacted]	[redacted]	EMPAQUE	250 T	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ÚLTIMA REVISIÓN	06/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA [redacted]						

MÉTODO DE TRABAJO

Paso 1. Una vez haya terminado el proceso de post-curado, deberás de almacenar las piezas dentro de una caja A-10 **(Imagen 2)**, de una en una, hasta completar una primera cama con 33 piezas en total, como se muestra en la **(Imagen 3)**.
Nota. La pieza debera ir acomodada con la abrazadera hacia abajo **(Imagen 1)** al momento de colocarla dentro de la caja A-10.

Paso 2. Después de haber realizado la primer cama con 33 piezas ensambladas, similar al paso 1, deberás de realizar una segunda cama, también con 33 piezas ensambladas, colocándolas encima de las previamente colocadas, procurando que estas estén correctamente alineadas. **(Imagen 4).**

Paso 3. Repetirás nuevamente el paso 2, para realizar una tercer y cuarta cama, cada una con 33 piezas ensambladas, una sobre de otra, para dar por completo el llenado de las cajas.**(Imagen 5 y 6).**

Paso 3. Deberás seguir de forma continua los pasos 2, 3 para el llenado de las cajas, finalmente, para dar por concluida la operación, deberás de colocar sobre una tarima sencilla un total de 20 cajas, con 5 cajas por cama **(Imagen 7)** y cuatro camas más, una sobre otra en tarima sencilla **(Imagen 8).**

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN

PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LÍDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

PUNTOS CRITICOS DE INSPECCION

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	NORMA DE INSPECCIÓN	METODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	PIEZAS	N/A	100%	DEFECTOS MARCADOS EN LA TABLA	VISUAL	COLOCAR EN CAJA NARANJA

LAY - OUT

EQUIPO DE SEGURIDAD

BOTAS DE SEGURIDAD MANGAS GUANTES TAPONES AUDITIVOS LENTES

[redacted] FECHA DE REV: 06/09/24 FECHA DE EMISIÓN: 06/09/24 RESPONSABLE: INDUSTRIALIZACION

Figura 5. 64 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISIÓN	
[redacted]	[redacted]	INSPECCIÓN	250 T	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ÚLTIMA REVISIÓN	06/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA [redacted]						

MÉTODO DE TRABAJO

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN

PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LÍDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

PUNTOS CRITICOS DE INSPECCION

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	NORMA DE INSPECCIÓN	MÉTODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	PIEZAS	N/A	100%	DEFECTOS MARCADOS EN LA TABLA	VISUAL	COLOCAR EN CAJA NARANJA

LAY - OUT

EQUIPO DE SEGURIDAD

BOTAS DE SEGURIDAD MANGAS GUANTES TAPONES AUDITIVOS LENTES

[redacted] FECHA DE REV: 06/09/24 FECHA DE EMISIÓN: 06/09/24 RESPONSABLE: INDUSTRIALIZACION

Figura 5. 65 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

REFERENCIA CLIENTE:	CLIENTE	NOMBRE DEL PROCESO	MAQUINA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	EMISIÓN	11/09/2024
[redacted]	[redacted]	INSPECCIÓN FINAL	N/A	C.GARAY.	S.AGUIÑA	G. CASTAÑEDA	ULTIMA REVISIÓN	12/09/2024
REFERENCIA SACRED: [redacted]	HCP	NOMBRE DE LA PIEZA [redacted]						

MÉTODO DE INSPECCIONAR LA PIEZA

TABLA DE DEFECTOS GENERALES

1.-ROTAS O FISURAS 2.-AMPOLLAS O GRUMOS 3.-DEFORMIDAD (CRUDA) 4.-SOBREMOLDEO O VULCANIZADO
5.-REBABAS (DENTRO DE LA PIEZA-SUELTAS EN CAJA-ALTAS O PEGADAS EN PIEZA) 6.-LABIOS PEGADOS (EXCESO DE PEGAMENTO)
7.-PUNTOS DE INYECCION(ALTOS O PERFORADOS) 8.-DIAMETROS NG (TAPADOS O MAL REBABEADOS)

PLAN DE REACCIÓN

PARE	EL PROCESO
LLAME	A SU LÍDER O SUPERVISOR
ESPERE	LA SOLUCION DEL PROBLEMA

PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CLASE	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	NORMA DE INSPECCIÓN	MÉTODO DE CONTROL	CONTRAMEDIDAS EN CASO DE UNA SITUACIÓN ANORMAL
1	HULE LIBRE DE DEFECTOS	A	100%	VISUAL	VISUAL	EJECUTAR EL PLAN DE REACCIÓN

LAY - OUT

EQUIPO DE SEGURIDAD

ZAPATOS UNIFORME TAPONES

[redacted] FECHA DE REV: 30-OCT-24 FECHA DE EMISIÓN: 12-SEP-24 RESPONSABLE: BEC. INGENIERÍAS

Figura 5. 66 Hoja de control de proceso (Nuevos proyectos) Cont.

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

PESAJE NUEVOS PROYECTOS

#WorldwideElastomerPartner

FECHA: 11-Nov-24 REALIZADO POR: Insdustrialización

REFERENCIA EXTERNA	[redacted]	PROYECTO:	[redacted]
REFERENCIA INTERNA	[redacted]	CAVIDADES:	8 Cav
TIPO DE MOLDE	☐ PROTOTIPO ☑ SERIE	HULE:	[redacted]

PESAJE POR CAVIDAD (SIN ENSAMBLE)	PESAJE 1	PESAJE 2	PESAJE 3	PESAJE 4	PESAJE 5	PROMEDIO
CAV. 1	0.125 g	0.126 g	0.125 g			0.125 g
CAV. 2	0.126 g	0.126 g	0.126 g			0.126 g
CAV. 3	0.125 g	0.125 g	0.125 g			0.125 g
CAV. 4	0.125 g	0.125 g	0.126 g			0.125 g
CAV. 5	0.125 g	0.125 g	0.125 g			0.125 g
CAV. 6	0.125 g	0.125 g	0.126 g			0.125 g
CAV. 7	0.125 g	0.125 g	0.125 g			0.125 g
CAV. 8	0.125 g	0.125 g	0.125 g			0.125 g
SUMA	1.001 g	1.002 g	1.003 g	0.000 g	0.000 g	1.002 g

PESO PROMEDIO DE CADA PIEZA SIN ENSAMBLE (CALCULADO)	0.125 g

PESO TOTAL DE PIEZAS SIN ENSAMBLE POR CAJA	TIPO DE CAJA	PESO ESTIMADO (CAJA)	CANTIDAD DE PIEZAS POR CAJA	PESO PROMEDIO X PIEZA	PESO DE CAJA COMPLETA (KG)
	A-10	0.625 g	56 Piezas	0.125 g	7.639 Kg

APLICABLE SI LA REFERENCIA (PIEZA) POSEE INSERTOS

PESAJE POR CAVIDAD (ENSAMBLADAS)	PESAJE 1	PESAJE 2	PESAJE 3	PESAJE 4	PESAJE 5	PROMEDIO
CAV. 1	0.156 g	0.156 g	0.154 g			0.155 g
CAV. 2	0.155 g	0.156 g	0.156 g			0.156 g
CAV. 3	0.156 g	0.156 g	0.156 g			0.156 g
CAV. 4	0.156 g	0.156 g	0.156 g			0.156 g
CAV. 5	0.155 g	0.156 g	0.155 g			0.155 g
CAV. 6	0.155 g	0.156 g	0.155 g			0.155 g
CAV. 7	0.155 g	0.155 g	0.155 g			0.155 g
CAV. 8	0.155 g	0.156 g	0.156 g			0.156 g
SUMA	1.243 g	1.247 g	1.243 g	0.000 g	0.000 g	1.244 g

PESO PROMEDIO DE CADA PIEZA ENSAMBLADA (CALCULADO)	0.156 g

PESO TOTAL DE PIEZAS ENSAMBLADAS POR CAJA	TIPO DE CAJA	PESO ESTIMADO (CAJA)	CANTIDAD DE PIEZAS POR CAJA ENSAMBLADAS	PESO PROMEDIO X PIEZA ENSAMBLADA	PESO DE CAJA COMPLETA (KG)
	A-10	0.625 g	56 Piezas	0.156 g	9.335 Kg

OBSERVACIONES:

Fecha de revisión: 31-Oct-2024 Fecha de emisión: 25-Oct-2024 Resp: Industrializacion

Automotive Compound Industry Sole

Figura 5. 67 Hoja de pesaje (Nuevos proyectos)

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

PESAJE NUEVOS PROYECTOS

#WorldwideElastomerPartner

FECHA: 25-Oct-24 REALIZADO POR: Insdustrialización

REFERENCIA EXTERNA:	[redacted]	PROYECTO:	[redacted]
REFERENCIA INTERNA		CAVIDADES:	
TIPO DE MOLDE	☐	HULE:	

ITEM	PESO ESTIMADO
PESO MOLDEADA COMPLETA	1.053 g
PESO TODAS LAS PIEZAS	1.002 g
CANTIDAD DE CAVIDADES	8
PESO NETO PIEZA (CALCULADO)	0.1253 g
PESO BRUTO PIEZA (CALCULADO)	0.1316 g
TOTAL REBABA (CALCULADO)	0.0510 g

OBSERVACIONES:

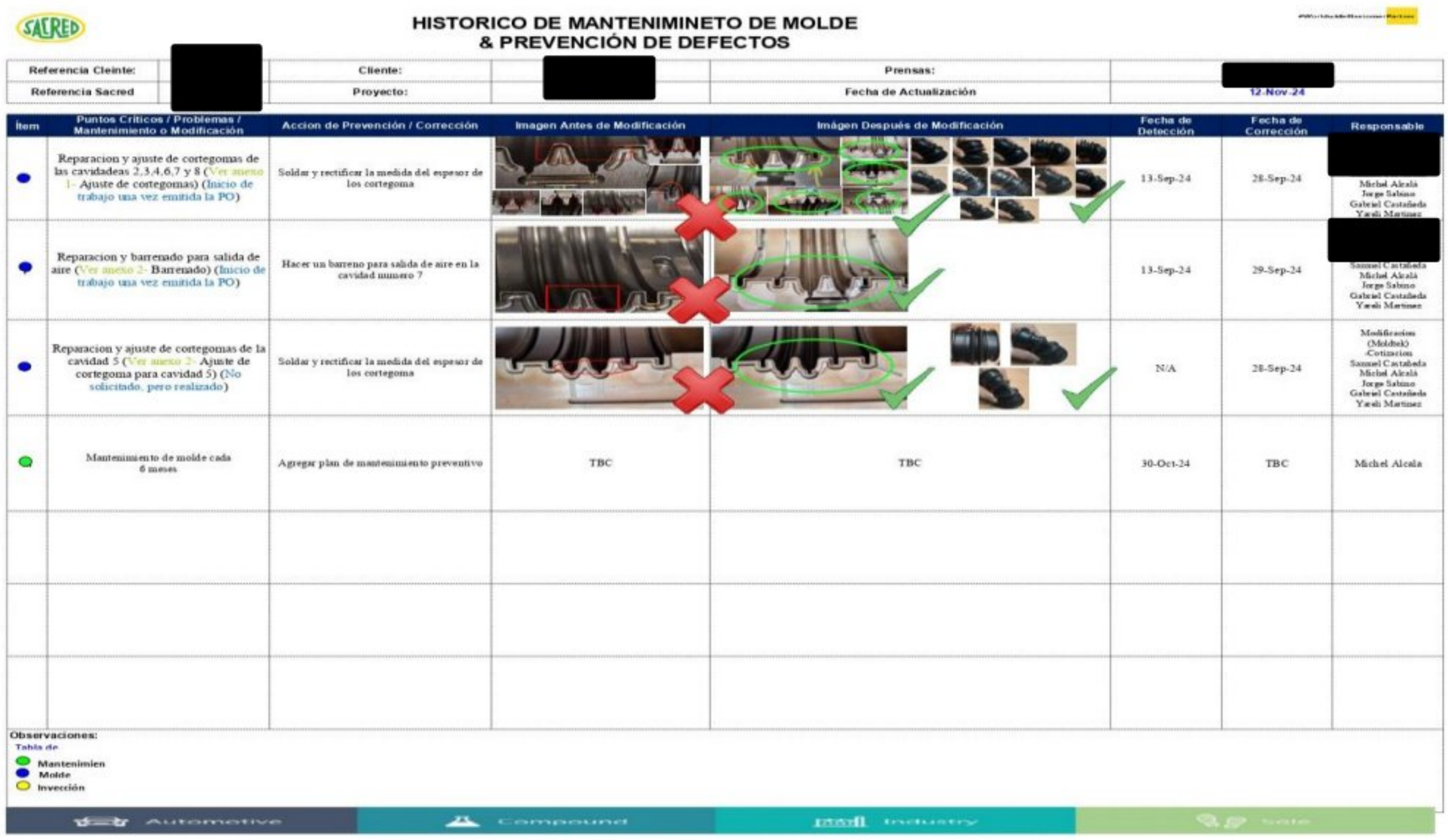
Fecha de revisión: 31-Oct-2024 Fecha de emisión: 25-Oct-2024 Resp: Industrializacion

Automotive Compound Industry Sole

Figura 5. 68 Hoja de pesaje (Nuevos proyectos) P2

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner



HISTORICO DE MANTENIMINETO DE MOLDE
& PREVENCIÓN DE DEFECTOS

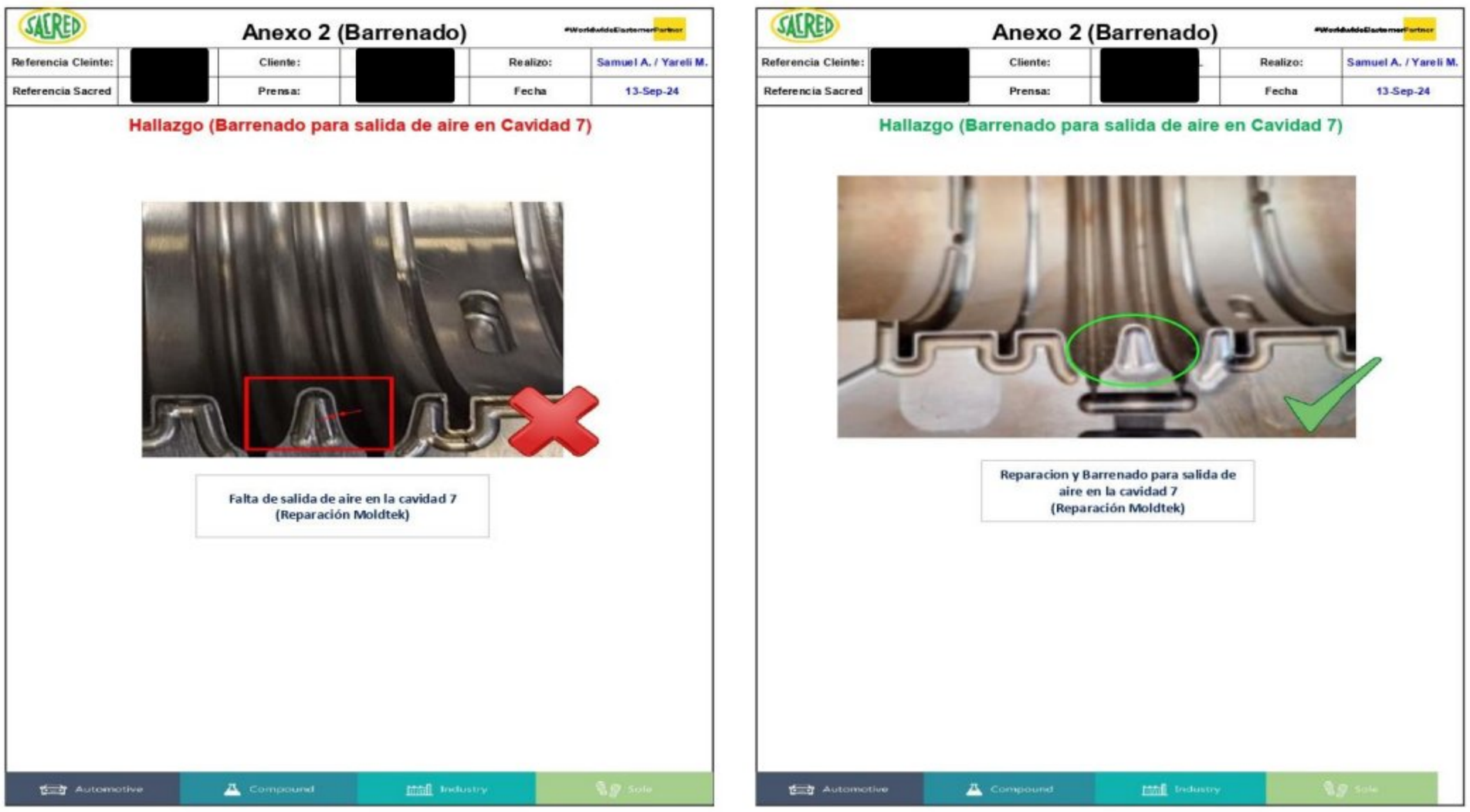
Referencia Cleinte:	[redacted]	Cliente:	[redacted]	Prensas:	[redacted]		
Referencia Sacred	[redacted]	Proyecto:		Fecha de Actualización	12-Nov-24		
Item	Puntos Criticos / Problemas / Mantenimiento o Modificación	Accion de Prevención / Corrección	Imagen Antes de Modificación	Imágen Después de Modificación	Fecha de Detección	Fecha de Corrección	Responsable
	Reparacion y ajuste de cortegomas de las cavidadeas 2,3,4,6,7 y 8 (Ver anexo 1- Ajuste de cortegomas) (Inicio de trabajo una vez emitida la PO)	Soldar y rectificar la medida del espesor de los cortegoma			13-Sep-24	28-Sep-24	[redacted] Michel Alcalá Jorge Sabino Gabriel Castañeda Yareli Martinez
	Reparacion y barrenado para salida de aire (Ver anexo 2- Barrenado) (Inicio de trabajo una vez emitida la PO)	Hacer un barreno para salida de aire en la cavidad numero 7			13-Sep-24	29-Sep-24	[redacted] Samuel Castañeda Michel Alcalá Jorge Sabino Gabriel Castañeda Yareli Martinez
	Reparacion y ajuste de cortegomas de la cavidad 5 (Ver anexo 2- Ajuste de cortegoma para cavidad 5) (No solicitado, pero realizado)	Soldar y rectificar la medida del espesor de los cortegoma			N/A	28-Sep-24	Modificacion (Moldtek) -Cotizacion Samuel Castañeda Michel Alcalá Jorge Sabino Gabriel Castañeda Yareli Martinez
	Mantenimiento de molde cada 6 meses	Agregar plan de mantenimiento preventivo	TBC	TBC	30-Oct-24	TBC	Michel Alcala

Observaciones:
Tabla de
Mantenimien
Molde
Invección

Automotive | Compound | Industry | Sole

Figura 5. 69 Histórico de mantenimiento y vida de molde

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.



Anexo 2 (Barrenado)

Referencia Cleinte:	[redacted]	Cliente:	[redacted]	Realizo:	Samuel A. / Yareli M.
Referencia Sacred	[redacted]	Prensa:	[redacted]	Fecha	13-Sep-24

Hallazgo (Barrenado para salida de aire en Cavidad 7)

Falta de salida de aire en la cavidad 7
(Reparación Moldtek)

Automotive | Compound | Industry | Sole

Anexo 2 (Barrenado)

Referencia Cleinte:	[redacted]	Cliente:	[redacted]	Realizo:	Samuel A. / Yareli M.
Referencia Sacred	[redacted]	Prensa:	[redacted]	Fecha	13-Sep-24

Hallazgo (Barrenado para salida de aire en Cavidad 7)

Reparacion y Barrenado para salida de
aire en la cavidad 7
(Reparación Moldtek)

Automotive | Compound | Industry | Sole

Figura 5. 70 Histórico de mantenimiento y vida de molde. Anexos

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

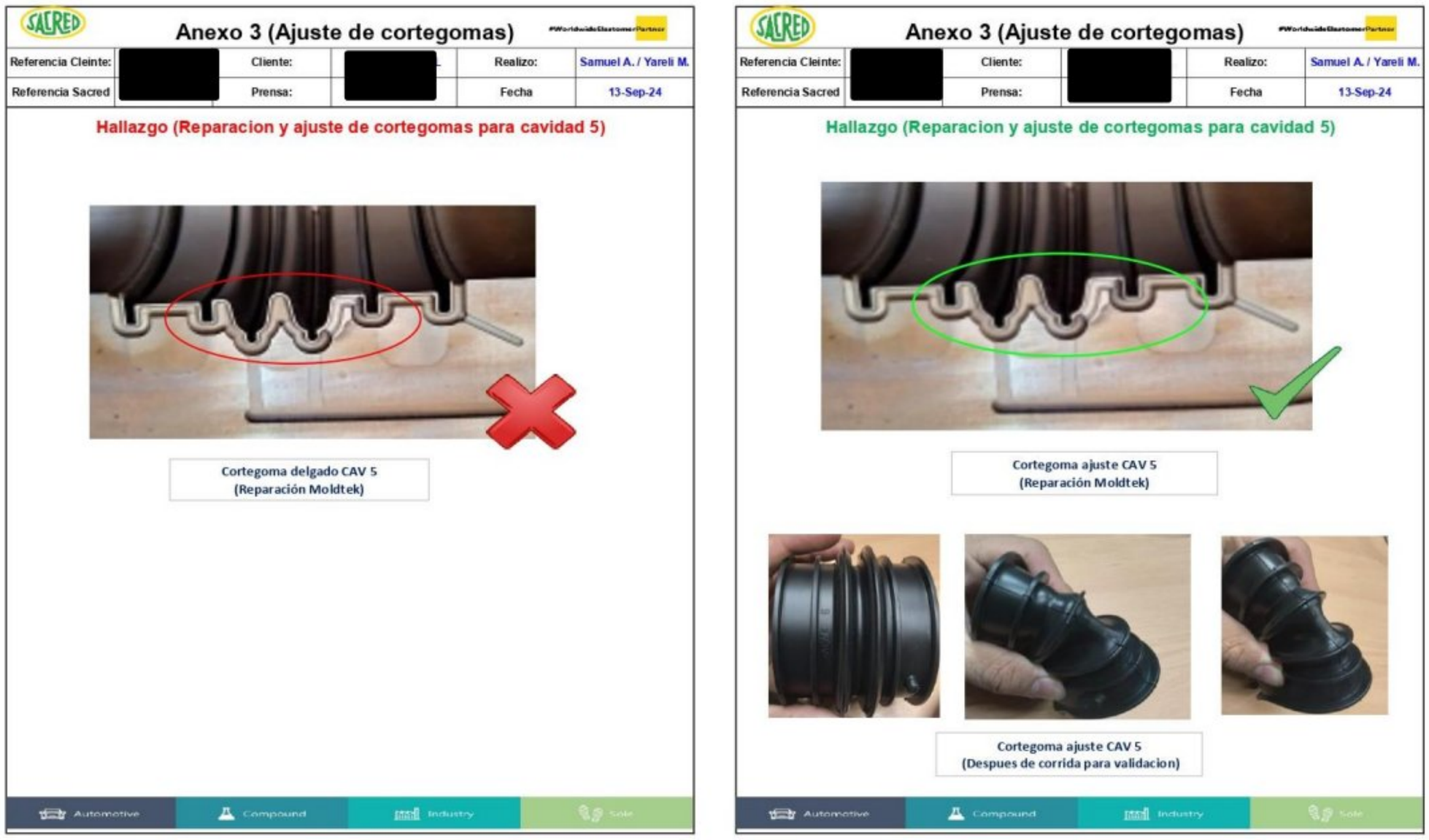
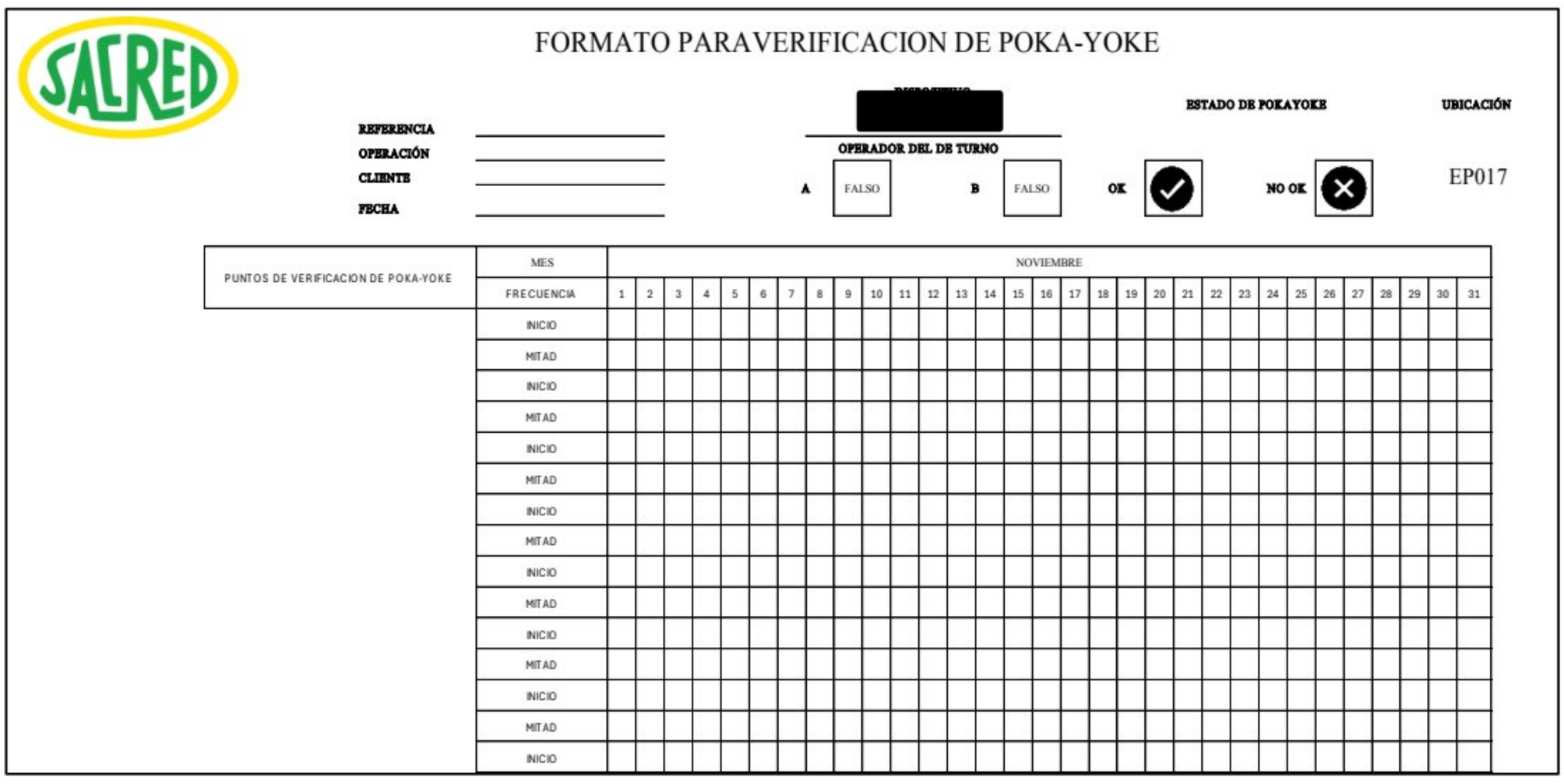


Figura 5. 71 Histórico de mantenimiento y vida de molde. Anexos

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.



FORMATO PARAVERIFICACION DE POKA-YOKE

REFERENCIA
OPERACIÓN
CLIENTE
FECHA

OPERADOR DEL DE TURNO

A FALSO B FALSO

ESTADO DE POKAYOKE

OK NO OK

UBICACIÓN

EP017

PUNTOS DE VERIFICACION DE POKA-YOKE	MES	NOVIEMBRE																													
	FRECUENCIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	INICIO																															
	MITAD																															
	INICIO																															
	MITAD																															
	INICIO																															
	MITAD																															
	INICIO																															
	MITAD																															
	INICIO																															
	MITAD																															
	INICIO																															
	MITAD																															
	INICIO																															
	MITAD																															
	INICIO																															

Figura 5. 72 Formato de verificación de Poka-yoke

Fuente: Sacred Mexicana S.A. de C.V.

Escaneado con CamScanner

12.7.2 Validación con líderes y operadores

Operadores y líderes de departamentos validaron las ayudas visuales, asegurando su funcionalidad hacia la captura de los detalles críticos del proceso real.

12.7.3 Integración en sistema

Los nuevos formatos y ayudad visuales están previos a integrarse dentro del sistema documental de la organización, para establecer su formalidad, así como actualizarlas y auditarlas periódicamente basados en los nuevos requerimientos y mejoras, gracias a esto, las ayudas visuales constituyen una herramienta valiosa para el aseguramiento de la ejecución y consistencia de procesos críticos de manufactura y calidad.

12.7.4 Trabajo multidisciplinario

Por parte de todo el equipo multidisciplinario, se asignaron roles para el seguimiento de la documentación PPAP descrita:

- Estructura operacional definida para líderes de ingeniería, Calidad, Manufactura, etc.
- Roles y responsabilidades claras para asegurar la alineación y avance.
- Seguimiento semanal con cada equipo especializado vía reuniones de estatus.
- Toma de decisiones críticas y aprobaciones requeridas.
- Coordinación de recursos y planes de acción correctiva/preventiva.

La correcta gestión por parte de del equipo multidisciplinario garantizo la consistencia y solidez técnica de todos los procesos generados.

12.8 Auditorias y revisión de documentos

Se integró un programa de auditorías y revisión de documentos para avalar la efectividad de lo generado a lo largo del proyecto.

- Auditorías internas periódicamente en planta.
- Check-list detallados para verificar las metodologías y el control de cambios.

Escaneado con CamScanner

- Documentación de los hallazgos y seguimiento de no conformidades.
- Reuniones de seguimiento para propuestas de mejora y actualización de documentación.
- Aprobación con firmas requeridas y parte de responsables.

Estos resultados demostraron que Sacred Mexicana S.A. de C.V. no solo focaliza sus esfuerzos para lograr la eficiencia operativa actual, sino que también cuenta con la mentalidad de evolucionar y mejorar continuamente su sistema de calidad.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

Durante la estancia en Sacred Mexicana, misma en la que se estuvo trabajando el proyecto de mejora, se buscaba resolver el problema de las inconsistencias encontradas en la documentación involucrada en los procesos de producción, la cual impactaba negativamente la calidad de los productos, la eficiencia operativa y en consecuente la satisfacción del cliente.

Es gracias al apoyo del equipo multidisciplinario y la constancia del residente, que se logró estandarizar completamente toda la documentación clave de los procesos productivos, tales como: Análisis de modos de falla, Planes de control, Ayudas visuales, diagramas de proceso, documentación para la validación de la producción, entre alguna otra documentación adicional, analizándola rigurosamente cada documento, garantizando que estos fueran aprobados dentro del programa de auditoría y por consiguiente cumplieran con las distintas normas automotrices y los requisitos específicos del cliente.

Llevarlo a cabo fue una tarea compleja, las metodologías aplicadas (PDCA) en función de corregir las inconsistencias de cada documento, mientras alguno de los involucrados no tenía definido la forma de trabajo, limito ciertas operaciones y funciones del proyecto, sin embargo, el equipo logro integrarse de forma correcta, permitiendo poder plasmar y cuantificar las capacidades reales de los procesos, implementar controles preventivos

Escaneado con CamScanner

vinculados a los modos de falla críticos, facilitar la consulta y flujo de la información de los documentos, estableciendo una cultura de mejora continua para toda la organización.

Adicionalmente, toda la adecuación de la información técnica clave de procesos permitió a la organización cubrir el registro de No conformidades, manteniendo sus operaciones bajo el estándar automotriz mundial IATF 16949, garantizando su trazabilidad y diseño para futuros proyectos englobando las lecciones aprendidas.

A grandes rasgos, este proyecto sentó las bases para que Sacred Mexicana S.A. de C.V. desempeñe correctamente sus operaciones, bajo el estándar de la industria automotriz y especificaciones del cliente, mitigando riesgos operacionales, de calidad y de diseño, optimizando costos y por consiguiente posicionar a Sacred Mexicana como un socio confiable para esta industria.

Escaneado con CamScanner

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas

- Visión integral de procesos
  - ✓ Reforcé una perspectiva integra de la cadena de valor y su interrelación entre las diversas funciones para asegurar la calidad del producto.
  - ✓ Consolidé una visión clara de los procesos críticos, analizando detalladamente todas las operaciones, recursos, controles e interacciones involucradas.
- Trabajo multidisciplinario
  - ✓ Coordine de forma efectiva mis esfuerzos a la par de los equipos funcionales tales como: Ingenierías, manufactura, calidad, mantenimiento, compras, entre otras.
  - ✓ Facilité la realización de sesiones proactivas con el fin de realizar un análisis técnico, para la resolución de problemas entre las diferentes especialidades.
- Metodologías de calidad
  - ✓ Implementé metódicamente metodologías APQP, PPAP, FMEA, apoyo MSA, entre otras.
- Análisis de causa raíz
  - ✓ Desarrollé y enfoque técnicas sistemáticas para la identificación de causa raíz, mediante técnicas 5 porqués, AMEF, etc.
  - ✓ Documenté el análisis y esfuerzos de los diferentes equipos multifuncionales, en materia de la mejora continua y preservación de la calidad.

Escaneado con CamScanner

- Estandarización de procesos

  - ✓ Diseñé e implementé instrucciones de trabajo estandarizadas y simples, además de ayudas visuales importantes para distintas actividades de la empresa.
  - ✓ Validé los estándares en piso, con operadores y líderes, facilitando su establecimiento dentro de los procesos.

- Auditoria

  - ✓ Ejecuté programas de auditoría interna, basado en estándares automotrices.
  - ✓ Evalué actividades de forma objetiva, descartando las posibles desviaciones en el proceso y recomendé acciones correctivas.

- Manejo de cambios y documentación

  - ✓ Administre el control de los cambios de revisión y aprobación de la nueva documentación.
  - ✓ Corrobore la integridad, trazabilidad y acceso a la información técnica de proceso.

- Liderazgo

  - ✓ Participe y coordine esfuerzos de forma efectiva con los diversos equipos multidisciplinarios.
  - ✓ Facilite sesiones de análisis y toma de decisiones de forma objetiva.

Escaneado con CamScanner

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15.1 Referencias de Libros

1. Yánez, Janett; Yánez, Raíza. (2012). Auditorías, Mejora Continua y Normas ISO: factores clave para la evolución de las organizaciones. Carabobo, Venezuela: Universidad de Carabobo Venezuela.

15.2 Referencias de Revistas o periódicos

2. Consumer Reports. (13 de agosto de 2024). Retirada del mercado de los airbags Takata: todo lo que necesita saber. Consumer Reports
3. Daniel Shane. (16/10/2017). El escándalo de Kobe Steel: lo que sabemos hasta ahora CNN Bussines.
4. Departamento de Transporte de Estados Unidos. (1 de agosto de 2019). El Departamento de Transporte de EE. UU. publica los resultados del estudio de la NHTSA y la NASA sobre la aceleración involuntaria en los vehículos Toyota.. Departamento de Transporte de Estados Unidos.
5. Fanny Liliana Cruz Medina, Andrea del Pilar López Díaz, Consuelo Ruiz Cardenas. (December 2016). Management system ISO 9001-2015: techniques and tools of quality engineering for the implementation. Ingeniería, Investigación y Desarrollo, (17), pp. 59-69.
6. James Quinn. (26 de julio de 2023). Los desastres del 737 MAX 8 de Boeing. Escuela de Administración Sloan del MIT.
7. Michael Austin. (Feb 26, 2014). Everything You Need to Know About the GM Ignition Switch Recall. Popular Mechanics.
8. News Desk. (August 4, 2024). Nestle recalling Gerber baby cereal in Canada after testing finds Cronobacter Food Safety News.
9. Russell Hotten. (10 de diciembre de 2015). Volkswagen: el escándalo explicado BBC News.

Escaneado con CamScanner

15.3 Referencias de internet

10. Agencia de Marketing Digital, (2024). Guía completa para documentar los procesos de calidad de forma efectiva. Guía completa para documentar los procesos de forma efectiva.
11. FDA. (10/11/2024). Recalls, Market Withdrawals, & Safety Alerts. U. S. A.. U. S. Food and Drug.
12. Gema Lisbeth Gorotiza-Vélez, Eva Marisol Romero-Vélez. (08 de abril de 2021). El sistema de gestión de calidad con ISO 9001:2015 como estrategia para el mejoramiento de los procesos de la Comercializadora ITM. Polo del conocimiento.
13. Józef Gruszka and Agnieszka Misztal. (30 August 2017). The new IATF 16949:2016 Standar in the automotive supply chain. Poznan University of Technology, Faculty of Management Engineering, Poznań, Poland.
14. Leoncio Baltazar Baltazar-Jiménez, Maribel Cárdenas Parrales, Manuel Alejandro Gutiérrez González. (15 de octubre de 2022.). Impacto de la Gestión de calidad en la productividad, una perspectiva desde la norma IATF-16949. UAM-Xochimilco. Administración y Organizaciones.
15. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). (2000). Ford and Firestone Tire Recall.
16. Paola Andrea Muriel Lopera, María Camila Vélez Molina. (2011). Documentación De Procesos En La Gestión De Empresas Agricultoras Antioqueñas. Envigado. Escuela De Ingeniería De Antioquia.
17. Russell Brandom. (2016). Facebook, Twitter, and Instagram surveillance tool was used to arrest Baltimore protestors. ACLU of Northern California.
18. SmarTPM. (15 de Junio 2023). La importancia de la trazabilidad en la industria. Smartpm Industry Future.
19. Thuany Fatima Melo. (2017). Adequação Das Ferramentas Essenciais Para A Qualidade Automotiva Na Iatf 16949 E Nos Requisitos Específicos Das Montadoras. Joinville. Universidad de Federal De Santa Catarina.

Escaneado con CamScanner

CAPÍTULO 9: ANEXOS

16. Anexos

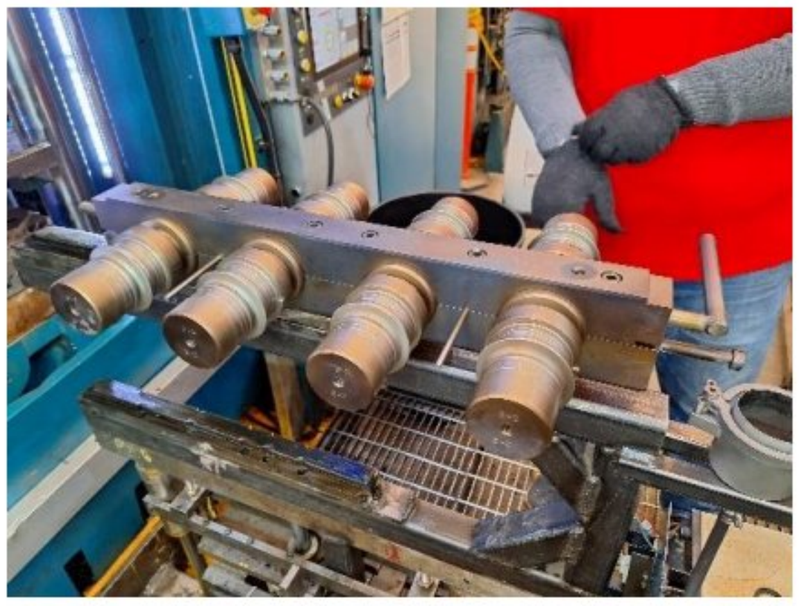


Figura 9. 1 Capacitación de proceso

Figura 9. 2 Capacitación de proceso

Figura 9. 3 Capacitación de proceso

Figura 9. 4 Capacitación de proceso

Figura 9. 5 Capacitación de proceso

Figura 9. 6 Capacitación de proceso

Escaneado con CamScanner

Figura 9. 7 Capacitación de proceso

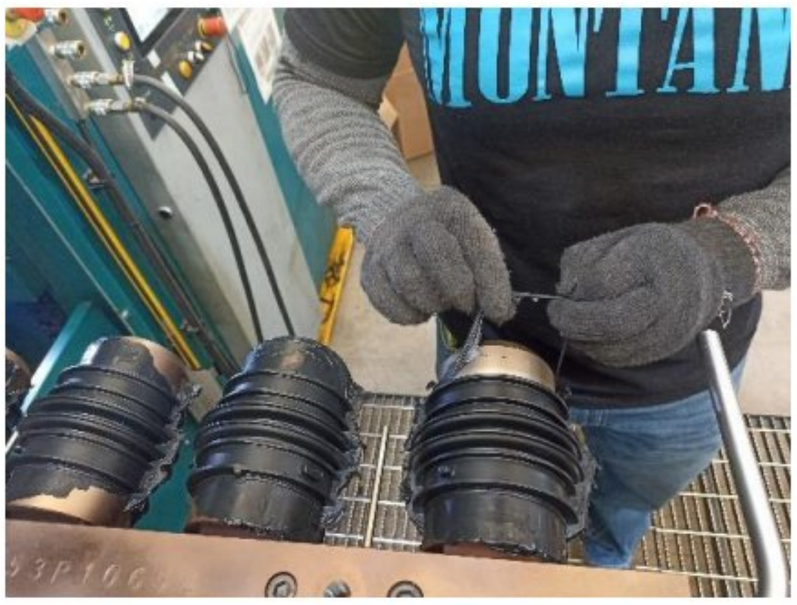


Figura 9. 8 Capacitación de proceso

Figura 9. 9 Capacitación de proceso

Figura 9. 10 Capacitación de proceso

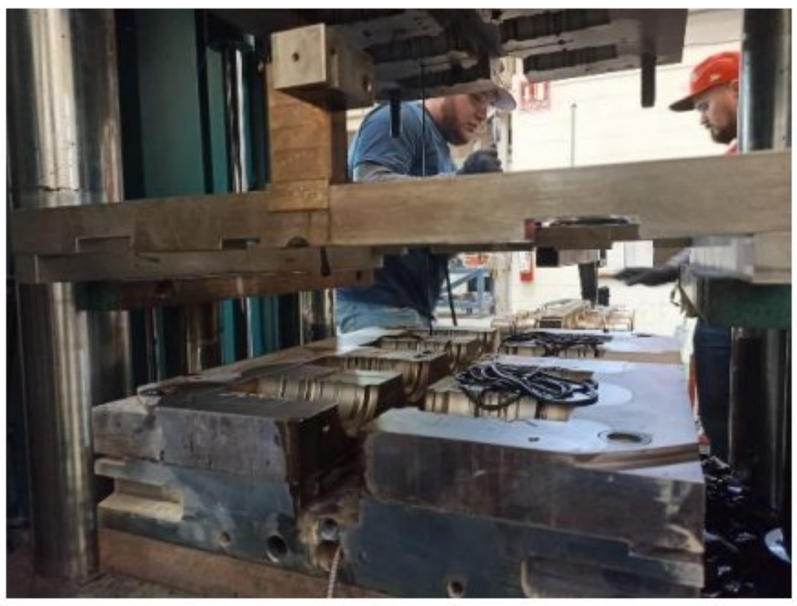


Figura 9. 11 Capacitación de proceso

Figura 9. 12 Capacitación de proceso

Escaneado con CamScanner

Figura 9. 13 Capacitación de proceso

Figura 9. 14 Capacitación de proceso

Figura 9. 15 Capacitación de proceso

Figura 9. 16 Capacitación de proceso

Figura 9. 17 Capacitación de proceso

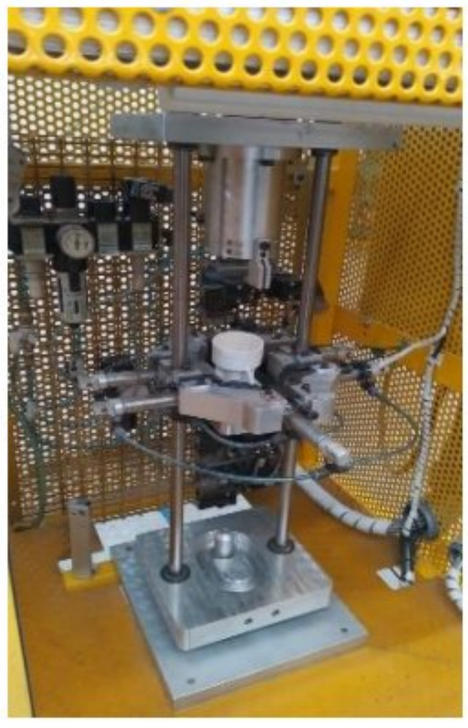


Figura 9. 18 Capacitación de proceso

Escaneado con CamScanner

Figura 9. 19 Placas de Post Curado fabricadas

Figura 9. 20 Gauge de prueba realizado

Los presentes anexos muestran de forma detallada y visual evidencias que respaldan el tiempo de formación, capacitación y participación, las cuales fueron clave para una mayor comprensión del proceso, en contraste con la metodología descrita a lo largo de este documento para la transformación y optimización del sistema de gestión de calidad en Sacred Mexicano, finalmente se anexan a su vez formatos adicionales, que complementaran aspectos de este proyecto.

Escaneado con CamScanner

#WorldwideElastomerPartner

SACRED MEXICANA SA DE CV
Av San Francisco de los Romo Pte 401 - Parque Industrial San Francisco
San Francisco de los Romo - 20355 Aguascalientes, Ags – Mexico

+52 (449) 929 20 26

contact@sacredgroup.com – www.sacredgroup.com

26 de Agosto de 2024

Aguascalientes, Ags.

Asunto: **CARTA DE ACEPTACIÓN DE RESIDENCIAS PROFESIONALES**

C. Dr. Jorge Ernesto Olvera González
Director del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga

C. MC. Angie Jhoanna Zamora López
Jefa del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

PRESENTES.

Por medio de la presente, confirmamos que aceptamos al C. **César Guadalupe Garay Aguilera**, con número de control **201050264** y NSS **44170201030**, alumno de la carrera de **Ingeniería Industrial Mixta**, para que realice sus actividades de residencia profesional, cubriendo un total de 500 horas, a partir del 26 de agosto de 2024 hasta el 26 de diciembre de 2024, en un horario de 7:00 a.m. a 4:30 p.m. Al concluir, se le expedirá la constancia correspondiente.

Estará directamente asesorado por su servidor Ing. Jorge Sabino Noriega, desarrollando el proyecto **"Actualización y optimización de la documentación para el proceso de aprobación por partes (PPAP) y aseguramiento de la calidad en Sacred Mexicana S.A. de C.V."**

Agradecemos anticipadamente el apoyo brindado y aprovechamos para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

ING. JORGE SABINO NORIEGA
RESPONSABLE DE INGENIERÍA
SACRED MEXICANA S.A. DE C.V.

Escaneado con CamScanner

Departamento: GESTION TEC. Y VINC.
No. de Oficio: DGTV/ 1041

ASUNTO: **PRESENTACIÓN DEL ESTUDIANTE Y AGRADECIMIENTO**

PABELLÓN DE ARTEAGA, 28 DE AGOSTO DE 2024

Jorge Sabino Noriega
Responsable de Ingenierías
Sacred Mexicana S.A. de S.V.

P R E S E N T E:

El Instituto Tecnológico de pabellón de Arteaga, tiene a bien presentar a sus finas atenciones a **C. Garay Aguilera Cesar Guadalupe** , con número de control **201050264** de la carrera de **Ingeniería Industrial Mixta**, quien desea desarrollar en ese organismo el proyecto de Residencias Profesionales, denominado **"Actualización y optimización de la documentación para el proceso de aprobación por partes (PPAP) y aseguramiento de la calidad en Sacred Mexicana S.A. de C.V."** 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.

A T E N T A M E N T E:
Excelencia en Educación Tecnológica®
"Tierra Siempre Fértil"®

ANGIE JOHANNA ZAMORA LÓPEZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

EDUCACIÓN | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

Escaneado con CamScanner

#WorldwideElastomerPartner

SACRED MEXICANA SA DE CV
Av San Francisco de los Romo Pte 401 - Parque Industrial San Francisco
San Francisco de los Romo - 20355 Aguascalientes, Ags – Mexico

+52 (449) 929 20 26

contact@sacredgroup.com – www.sacredgroup.com

26 de Diciembre de 2024

Aguascalientes, Ags.

Asunto: **LIBERACION DE RESIDENCIAS PROFECIONALES**

C. Dr. Jorge Ernesto Olvera González
Director del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga

C. MC. Angie Jhoanna Zamora López
Jefa del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

PRESENTES.

Por este medio, informo a usted que el C. **César Guadalupe Garay Aguilera**, con número de control **201050264** y NSS **44170201030**, , alumno de la carrera de **Ingeniería Industrial Mixta**, concluyó satisfactoriamente su periodo y actividades de residencias profesionales en esta compañía con un total de 500 horas durante el periodo comprendido desde 26 de agosto de 2024 al 26 de diciembre de 2024, desarrollando el proyecto: **"Actualización y optimización de la documentación para el proceso de aprobación por partes (PPAP) y aseguramiento de la calidad en Sacred Mexicana S.A. de C.V."**

Agradecemos anticipadamente el apoyo brindado y aprovechamos para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

ING. JORGE SABINO NORIEGA
RESPONSABLE DE INGENIERÍA
SACRED MEXICANA S.A. DE C.V.

SACRED MEXICANA ®

Escaneado con CamScanner