

Cómo citar este artículo:

Muñoz Rodríguez, J. & Velázquez Ramírez, J.M. (2023). Diseño de matriz como herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad. *Project, Design and Management*, 5(1), 79-101. doi: 10.35992/pdm.5vi1.1129

**DISEÑO DE MATRIZ COMO HERRAMIENTA PARA LA
EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE CALIDAD, MEDIO
AMBIENTE Y SEGURIDAD**

Jesús Muñoz Rodríguez

Universidad Internacional Iberoamericana (México)

jesusmunoziso@gmail.com · <https://orcid.org/0000-0002-3830-6086>

Juan Manuel Velázquez Ramírez

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (México)

juanmv@iteso.mx · <https://orcid.org/0000-0002-3791-2906>

Resumen. El objetivo general de esta investigación es el diseño de una matriz como herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad para una empresa automotriz ubicada en Reynosa Tamaulipas, México, abordando el problema que se genera debido al impacto en la organización por los incumplimientos en la falta de estandarización y evaluación de requerimientos de cliente y normativos. Esta investigación se presenta y desarrolla con el uso de los métodos lógicos de deducción, análisis y síntesis de mejora continua, la metodología de Ishikawa o diagrama pescado, la metodología de análisis de causa y efecto y de evaluación de riesgos. Analizados los cambios de las normas y sus requerimientos se observa que los principales hallazgos en las auditorías son con relación al cumplimiento en la evaluación de requerimientos del cliente debido a que las implementaciones de los sistemas de gestión en las organizaciones se llevan a cabo en diferentes etapas y este desfase en la gestión de los proyectos complica la estandarización y genera la posibilidad de riesgos. La matriz como herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad nos brinda la pauta para eficientizar la gestión de la organización, al eliminar la duplicidad de documentos, de controles no aplicables y entrenamientos repetitivos, también nos permite reducir al mínimo la carga de trabajo y esfuerzos que se genera debido al análisis de requerimientos de los sistemas como apartados aislados y no de forma global.

Palabras clave: Matriz, herramienta, evaluación, requerimientos, gestión.

**MATRIX DESIGN AS A TOOL FOR THE ASSESSMENT OF QUALITY,
ENVIRONMENTAL AND SAFETY REQUIREMENTS**

Summary. The general objective of this research is the design of a matrix as a tool for the evaluation of quality, environmental and safety requirements for an automotive company located in Reynosa Tamaulipas, Mexico, addressing the problem that is generated due to the impact on the organization by breaches in the lack of standardization and evaluation of customer and regulatory requirements. This research is presented and developed

using the logical methods of deduction, analysis and synthesis of continuous improvement, the Ishikawa methodology or fish diagram, the methodology of cause and effect analysis and risk assessment. Analyzed the changes of the norms and their requirements, it is observed that the main findings in the audits are in relation to the compliance in the evaluation of the client's requirements, due to the fact that the implementations of the management systems in the organizations are carried out in different stages. and this mismatch in project management complicates standardization and creates the potential for risk. The matrix as a tool for the evaluation of quality, environment and safety requirements provides us with guidelines to make the management of the organization more efficient, by eliminating the duplication of documents, non-applicable controls and repetitive training, it also allows us to minimize the workload and efforts generated due to the analysis of system requirements as isolated sections and not globally.

Keywords: Matrix, tool, evaluation, requirements, management.

Introducción

El mundo está cambiando tal como lo conocemos; el futuro es hoy...

Automóviles inteligentes, eléctricos, autónomos, más eficientes, que contaminen menos, estos no son conceptos reservados para un futuro muy lejano, un mercado voraz cada vez más exigente que busca un conjunto de soluciones energéticas integrales y como resultado de investigaciones previas por el impacto en la producción, que se traduce en más requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad para las empresas del sector automotriz.

La justificación de este estudio para diseñar esta herramienta forma parte de la necesidad de un modelo de trabajo que permita mejorar la eficiencia y la eficacia de los gestores de las organizaciones durante los procesos de estandarización de los requerimientos del cliente, siendo esta una idea original debido a que actualmente no existe una herramienta que nos facilite la armonización de las entradas de gestión aun y cuando los clientes nos envían los requerimientos, este proyecto es importante para la implementación de todas las fuentes de entrada pero desde la misma perspectiva.

Como señala el libro la 4ta revolución industrial "Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos" (Klaus 2016, citado por Velazquez, 2018).

Actualmente muchos países están buscando tomar la delantera al evaluar a sus proveedores con un enfoque de riesgo operacional, ya no solo se trata de cumplir, de alcanzar las expectativas de los clientes, se trata de evaluar toda la cadena de suministro y exceder las expectativas con un alto nivel de mejores prácticas y madurez de los sistemas. Sustentabilidad por la innovación y el cumplimiento de requerimientos de clientes.

La predominante globalización de los productos para los diferentes mercados nos brinda una pauta para el diseño de esta herramienta, como motivo personal para el desarrollo y mejora continua de mi gestión en sistemas de calidad en las organizaciones.

El panorama actual nacional e internacional no tiene precedente, para abordar el tema de investigación estableceré una panorámica general sobre sistemas de calidad con el uso de estándares internacionales de ISO.

La norma ISO 9001 que utilizaremos como referencia pertenece a la familia a de normalización y menciona " Piense en ellos como una fórmula que describe la mejor manera de hacer algo". (ISO, 2021).

Todo tipo de empresas, desde pequeñas, medianas y hasta grandes empresas, se pueden certificar con la norma ISO 9001, independientemente de su actividad económica. Para esta investigación utilizaremos también el estándar automotriz internacional de IATF 16949:2016 que "Representa un documento innovador, dada la fuerte orientación al cliente, con la inclusión de una serie de requisitos específicos del cliente anteriores consolidados". (IATF, 2021).

Considero que, durante el desarrollo de esta investigación, que aun y cuando la mayoría de los conceptos y modelos se basan en el planear, hacer, verificar y actuar, no se tiene una consolidación como herramienta o una guía de cómo utilizar estos conceptos como tampoco se tiene claro cómo ponerlos en práctica. El modelo sigue vigente “En el área de calidad, el ciclo PDCA para la mejora continua, que ya cumple 81 años, ha demostrado ser una herramienta eficaz y aún actual”. (Escuela Europea de excelencia, 2020).

En la organización entonces de esta manera, nos permite cuantificar los impactos y evaluar los riesgos potenciales en las entradas de los procesos identificados y que conforman el sistema de calidad, la gestión de riesgo y su impacto son claves durante el desarrollo de un proyecto.

Las partes interesadas en esta investigación incluyen clientes directos a lo largo de los procesos de manufactura de un producto, usuarios finales, proveedores y socios, reguladores y otros. Otros podrían incluir propietarios / accionistas e incluso la sociedad.

En relación con la gestión de seguridad y salud en el trabajo durante el desarrollo de esta investigación doctoral se incluye otro de los importantes requisitos de la industria automotriz ISO 45001 como referencia en “Requisitos con orientación para su uso”. (ISO 45001, 2018).

ISO 45001:2018 es una de las normas internacionales para la gestión de sistemas de seguridad y salud en el trabajo antes OHSAS 18001, también considerando la armonización ISO 14001:2015 como “El eje central de la gestión ambiental”. (AENOR, 2020).

Enfocada especialmente en la gerencia, la ISO 45001 tiene como objetivo final ayudar a los negocios a proporcionar un ambiente de trabajo seguro para los empleados y cualquier persona en el lugar de trabajo.

Los requerimientos para la organización del sector automotriz en la cual se desarrolla esta investigación son extensos por lo que la investigación plantea las áreas de oportunidad y áreas grises que surgen en la implementación de proyectos y los objetivos presentados tomando en cuenta sus restricciones y constricciones.

Uno de los apartados incluidos durante el desarrollo de esta investigación es como la falta de estandarización de requerimientos limita y condiciona su cumplimiento e impacta directamente la calidad del producto con efectos que pueden llegar hasta la muerte del usuario final.

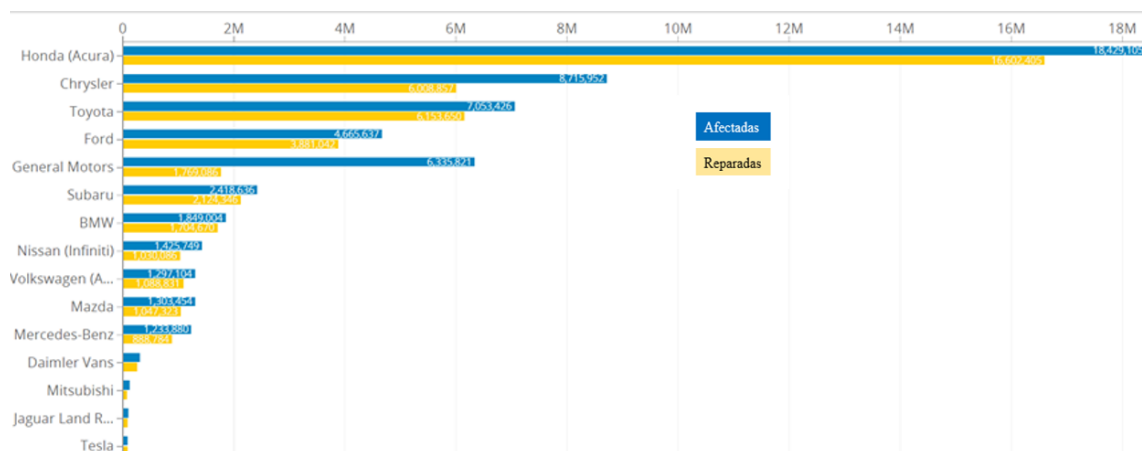
Los casos de falta de calidad del producto son presentados de manera detallada con los resultados de la NHTSA (Departamento de transporte de Estados Unidos) que insta a los propietarios de vehículos a que tomen algunas medidas simples personales para protegerse a sí mismos y a los demás de las posibles amenazas a la seguridad personal debido a una pobre calidad por incumplimiento de requerimientos del cliente en relación con calidad, medio ambiente y seguridad.

La NHTSA describe su misión como "Salvar vidas, prevenir lesiones, reducir accidentes relacionados con vehículos".

Las bolsas de aire es un componente de vital importancia en un vehículo, actualmente como parte del monitoreo de quejas y garantías por falta de cumplimiento en los requerimientos de cliente “Aproximadamente 67 millones de bolsas de aire Takata han sido retiradas del mercado”. (NHTSA, 2021). Uno de los fabricantes de autos con mayor impacto debido a la falta de calidad y seguridad en las bolsas de aire es Honda con 18,492,105 de bolsas remplazadas o reparadas. En la Figura 1 se aprecia la cantidad de bolsas de aire detectadas por marca:

Figura 1

Total de bolsas de aire reparadas y total de bolsas de aire afectadas



Nota. Fuente: NHTSA | National Highway Traffic Safety Administration

Método

Para los procedimientos relacionados en la investigación, el autor presenta el diseño metodológico del instrumento con la utilización del análisis de datos de las auditorías externas llevadas a cabo en la organización, la participación de los diferentes departamentos, procesos, requerimientos de clientes instrumentos de investigación utilizados durante las descripciones de fases y la planeación de requerimientos.

En el análisis de datos se observa que la estandarización de entradas desde una estructura armonizada de requerimientos nos permite visualizar el alcance y enfoque de cada punto esencial del proyecto. El enfoque final es cómo armonizar los requerimientos de entradas en una organización en las primeras etapas del desarrollo de un proyecto con la evaluación de los impactos de riesgos y resultados.

Como lo mencionan las principales teorías de gestión de proyectos en el desarrollo del trabajo de investigación se tomarán en consideración los procesos y actividades donde se determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad en las diferentes etapas de desarrollo y evaluación del proyecto.

Este proyecto se realizó en la organización del sector automotriz en cuestión en las áreas de gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad que están directamente relacionadas a los temas de certificación y regulación por estándares internacionales o en el cumplimiento de con acuerdos internacionales, normas oficiales, tratados o protocolos para ser aceptados sus productos en el mercado.

El instrumento final es la matriz de evaluación de requerimientos de clientes, estándares internacionales de Calidad, regulatorios, estatutarios de medio ambiente y seguridad, tomando en consideración las variables del análisis de causa y efecto.

Teniendo en cuenta el tipo de estudio presentado en el reporte de reporte de la fundamentación del trabajo de investigación y en el bosquejo metodológico de investigación considero la concordancia con el objetivo de la investigación para definir como método un enfoque una investigación descriptiva, tipo exploratoria, orientadora cuantitativa y cualitativa donde aplique:

Exploratoria:

- Información secundaria.
- Resultados de encuestas.
- Simulaciones.
- Casos de estudio.

Orientadora:

- Información secundaria.
- Entrevistas.
- Resultados de sesiones.
- Proyecciones.
- Técnicas de observación.

Con este método se determinó la calidad de información para acotar los resultados de presentación y confirmar la continuidad del proyecto.

La estructura para la investigación documental tiene como base al análisis de resultados de las organizaciones certificadas.

Fases utilizadas:

- Planeación.
- Análisis de evaluación de requerimientos.
- Verificación de recursos del proyecto.
- Capacitación y Entrenamiento.

Cumplimiento por medio de:

- Recolección de la información.
- Organización de los datos.
- Clasificación de la información y análisis de datos.
- Informe de la investigación.

Los recursos utilizados para el diseño:

Fuentes directas de información, sitios oficiales de páginas web. Jerarquización e interpretación en función de las hipótesis presentadas.

Las disciplinas científicas o como campo de estudio para este tema son ingeniería y administración como parte de la rama del conocimiento que es investigada en los niveles de educación media superior o carreras ya definidas con este enfoque y alcance.

Para esta investigación se consideró y participa la representatividad de la muestra, que nos permite extrapolar y por ende generalizar los resultados observados en la organización del sector automotriz donde actualmente laboro para la certificación del sistema de calidad en los últimos ciclos de auditoria.

Estadísticas presentadas de 181 organizaciones que completaron la transición de ISO/TS a IATF conforme los requerimientos de las normas y que resultó en un promedio de 5,3 no conformidades menores y 1 no conformidad importante por auditoria con un impacto considerable como lo menciona OMNEX “El resultado final fue un cambio importante para los aproximadamente 6226 sitios norteamericanos de la industria automotriz”. (OMNEX, 2021)

La hipótesis de investigación con relación al caso de estudio presentado en esta propuesta:

¿El diseño de una herramienta para evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad debe incluir requerimientos de cliente gestión de sistemas y normalización ISO ?

Presentado de una forma más detallada a continuación se desglosan:

- Consideraciones sobre los requerimientos de los clientes.
- Cambios en las normas de calidad, medio ambiente y seguridad.
- Mejoras en las entradas de los procesos de manera continua.

Las variables de la hipótesis de este proyecto permiten la identificación de impactos en los sistemas de calidad, medio ambiente y seguridad en la organización, los requerimientos del cliente identificados por nivel de riesgo son parte fundamental del proceso.

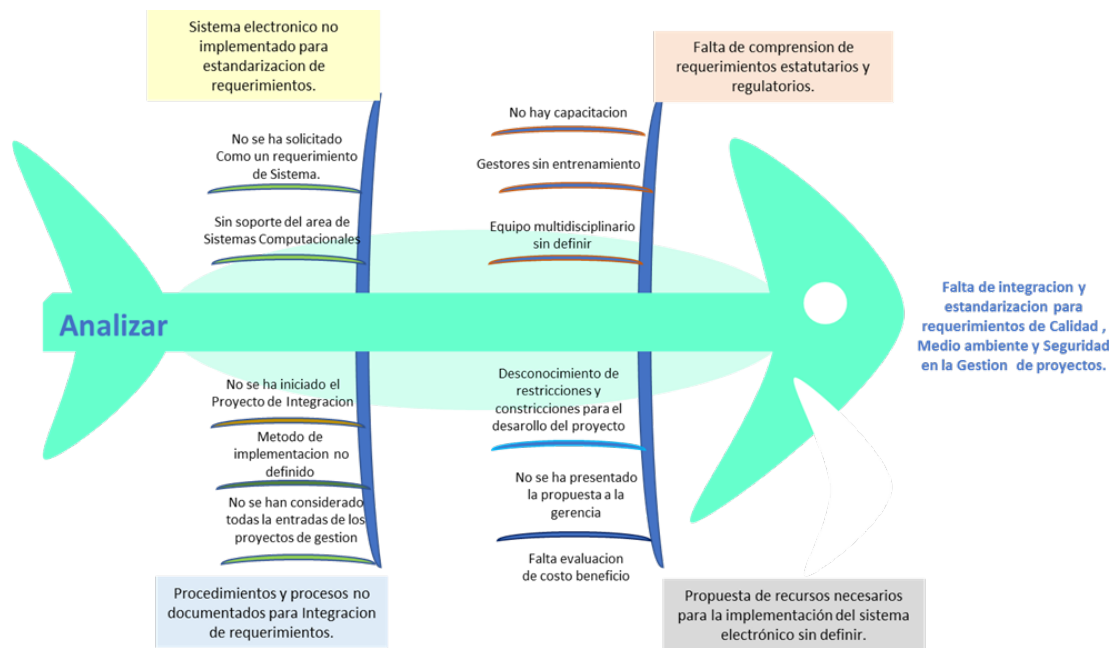
Como parte del análisis de datos para las variables del estudio considerando los criterios de clasificación como criterio metodológico independiente/dependiente, las variables de naturaleza cuantitativa / cualitativa, y para el valor determinado de medición nominal/ordinal/razón/intervalo, la tabla 1 muestra:

Tabla 1
Criterios de clasificación de variables

Variable	Independiente o Dependiente	Cuantitativa o Cualitativa	Valor de medición
Requerimientos de Cliente	Dependiente	Cuantitativa	Intervalo
Normas y requerimientos De sistema.	Dependiente	Cuantitativa	Intervalo
Presupuesto. Recursos monetarios necesarios para el proyecto.	Independiente	Cuantitativa	Intervalo
Factor humano. Mano de Obra	Dependiente	Cualitativa	Nominal
Documentación sistemas de gestión.	Dependiente	Cualitativa	Ordinal
Costo de implementación.	Dependiente	Cuantitativa	Razón
Cantidad de incumplimientos durante la evaluación del Proyecto.	Dependiente	Cuantitativa	Ordinal

Las variables analizadas que están impactando de manera negativa se describen en un análisis de causa y efecto en el siguiente diagrama Figura 2:

Figura 2
Diagrama Ishikawa o Causa y efecto



Siguiendo este método se agregan comentarios del enfoque en el trabajo presentado para determinar los aspectos más importantes incluidos en el problema objeto de la investigación:

La siguiente herramienta presentada en esta propuesta para el análisis de variables del problema es el enfoque de las 4 M's o los cuatro tipos de causas que pueden crear problemas en un proceso.

Las 4 principales causas y efectos con relación al análisis de variables son:

- Maquinaria
- Mano de Obra
- Método
- Materiales

También como parte de esta evaluación del método defino el índice de relevancia de las 4 M's y análisis de causa-efecto.

- **Maquinaria:** Para Maquinaria se refiere al equipo que se utilizara para este caso lo consideramos como la infraestructura física, de sistema y/o automática del proceso, que es con lo que se lleva a cabo las actividades. Análisis de Causa-Efecto: Estandarización de los requerimientos como una base de datos o un programa debido a falta de visión de los gestores de la organización en los diferentes sistemas de gestión, debido también a que no se ha solicitado a el área de sistemas de información (IT). En algunas organizaciones se define también como una falta de soporte del área de desarrollo de sistemas.
- **Mano de Obra:** Para Mano de obra nos referimos al capital humano, a los gestores que son los responsables de la ejecución de las actividades de los procesos ya sea en un sistema o base de datos. Análisis de Causa-Efecto: Falta de comprensión de requerimientos estatutarios y regulatorios de los responsables del sistema de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad. No en todos los casos y organizaciones los gestores han definido un programa de capacitación y entrenamiento para el equipo multidisciplinario que participa en el desarrollo de los proyectos por lo que es muy común

que existan tareas repetitivas o con falta de enfoque hacia la eficiencia y eficacia en la implementación y mantenimiento de requisitos y requerimientos.

- Método: Para el método nos referimos a los procedimientos o procesos debidamente documentados en los diferentes sistemas de gestión de la organización para que se siga una metodología en las operaciones de manera estandarizada, de esta forma se reduce la variabilidad en la ejecución de tareas cuando se sigan las reglas definidas, documentadas y explícitas aplicando conceptos de manera efectiva. Análisis de Causa-Efecto: Procedimientos y procesos no documentados para integración de requerimientos en la entrada de los procesos de gestión de proyectos, este efecto es común en las organizaciones que no han iniciado un proyecto de estandarización o integración de los diferentes niveles de documentación de los sistemas, por ejemplo: Manuales que incluyan calidad, medio ambiente y seguridad, al no tener identificadas apropiadamente las entradas para cada sistema de gestión.
- Materiales: La última M utilizada en este análisis de causa-efecto se refiere a los materiales y/o materias primas que utilizaremos o consideramos emplear para la ejecución del proyecto en cuestión desde el punto de vista individual o con otros materiales. Análisis de Causa-Efecto: Propuesta de recursos necesarios sin definir debido al desconocimiento de restricciones y constricciones para el desarrollo del proyecto de integración y estandarización de requerimientos, aun y cuando se tiene la idea inicial no se ha presentado la propuesta a la gerencia por lo que no se obtienen los recursos por parte del área financiera sin presentar antes un retorno de inversión como una evaluación de costo beneficio.

Para el análisis de datos de esta investigación y su impacto significativo positivo en la organización el autor de esta investigación utilizó los requerimientos específicos de los clientes para “OEM - Original equipment manufacturer”. (International Automotive Task Force, 2021). Los clientes actuales de la organización con sus requerimientos específicos para proveedores:

Industrial automotriz americana.

Ford Motor Company CSR for IATF 16949:2016 - Jan 2021.

Minimum automotive QMS requirements IATF 16949 – Sep. 2017.

General Motors CSR IATF 16949:2016 - Dec. 2020.

Minimum Automotive QMS Requirements IATF 16949 - Sep. 2017.

Industria automotriz alemana.

BMW Group customer specific requirements for IATF 16949:2016 - Apr. 2021.

Industria automotriz japonesa.

Honda CDA-07-001 - Honda Motor Supplier Quality Manual (Japan) - Nov. 2020.

NISSAN 3.1_changes - CDA-08-001 ANPQP Allience New Product Quality Procedure ver 3.1
NISSAN Motor Co., Ltd. - Jan. 2017.

Industria automotriz francoitaliana.

Stellantis (ex FCA) Requerimientos específicos del cliente:

FCA EMEA/LATAM Regions CSR IATF 16949:2016 - Mar. 2021.

Minimum automotive QMS for IATF 16949 - Sep. 2017.

Se presentan los instrumentos de investigación utilizados durante las descripciones de fases y la planeación de requerimientos como lo muestran las tablas 2,3,4,5,6.

Instrumento de Investigación

Tabla 2

Planeación de actividades

Fase 1		Planeación.		
Descripción de la fase		Planeación de la evaluación de requerimientos.		
No.	Descripción de las actividades	Variables involucradas	Técnicas propuestas	Metas estimadas
1	Investigar los clientes actuales de la organización.	Requerimientos de Clientes	Investigación	2 semanas al inicio del proyecto
2	Obtener los requisitos mínimos de los diferentes sistemas de calidad, medio ambiente y seguridad.	Requisitos de los sistemas	Investigación	2 semana posteriores actividad anterior.

Tabla 3

Análisis de Requerimientos

Fase 2		Análisis de evaluación de requerimientos.		
Descripción de la Fase		Presentación de estado del sistema vs el proyecto.		
No.	Descripción de las actividades	Variables involucradas	Técnicas propuestas	Metas estimadas
3	Generar un reporte de resultados de estado del sistema.	Normas y estándares.	Comparación	1 semana al completar 2da actividad.
4	Confirmar resultados de evaluación de los sistemas donde se considera oportunidad de mejora para integración y estandarización.	Requisitos y requerimientos regulatorios y estatutarios.	Observación	2 semanas al completar la actividad anterior.

Tabla 4
Verificación de recursos

Fase 3		Verificación de recursos del proyecto		
Descripción de la Fase		Aprobación del Proyecto de Integración y estandarización		
No.	Descripción de las actividades	Variables involucradas	Técnicas propuestas	Metas estimadas
5	Analizar requerimientos del proyecto para recursos materiales y de sistema.	Normas y estándares.	Análisis	1 semana al completar la actividad anterior.
6	Presentar retorno de inversión para aprobación del proyecto.	Costos - beneficio.	Negociación	2 semanas al completar la actividad anterior.

Tabla 5
Desarrollo de competencias

Fase 4		Capacitación y Entrenamiento		
Descripción de la fase		Desarrollo de competencias		
No.	Descripción de las actividades	Variables involucradas	Técnicas propuestas	Metas estimadas
7	Generar plan de capacitación para gestores de los sistemas.	Normas y estándares.	Planeación	1 semana al completar la actividad anterior.
8	Dar entrenamiento para responsables definidos en la planeación.	Plan de entrenamiento.	Debate	4 semanas al completar la actividad anterior.

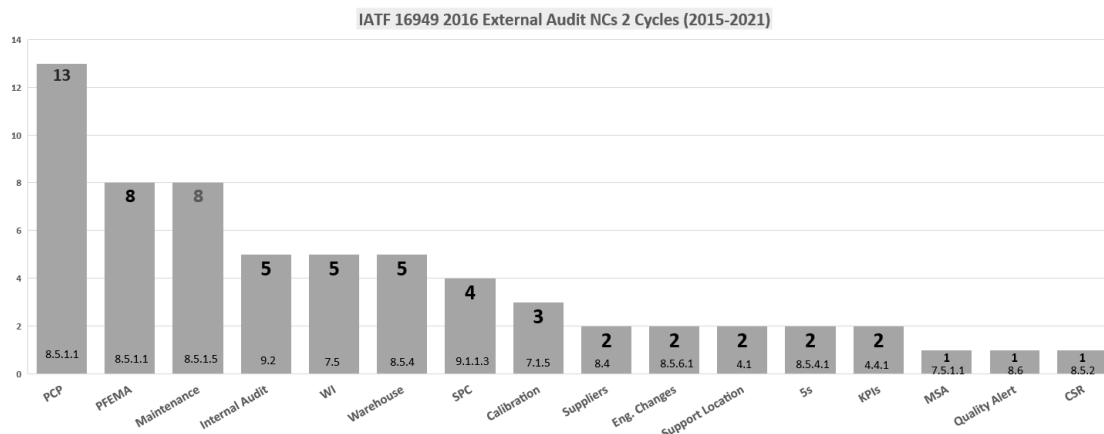
Tabla 6
Ejecución del Proyecto

Fase 5		Ejecución del proyecto		
Descripción de la fase		Integración y estandarización		
No.	Descripción de las actividades	Variables involucradas	Técnicas propuestas	Metas estimadas
9	Compartir herramienta de evaluación de requerimientos y requisitos para ejecución del proyecto.	Herramienta del proyecto.	Comunicación	1 semana al completar la Actividad anterior.
10	Generar matriz cruzada de requerimientos y Requisitos.	Normas y Estándares.	Planeación	1 semana al completar la Actividad anterior.
11	Unificación de Manuales de Calidad, medio ambiente y Seguridad.	Documentación de los sistemas.	Ejecución	2 semanas al completar la actividad anterior.
12	Actualización de procedimiento de control de documentos para integración.	Procedimientos e instrucciones del sistema.	Análisis	6 semanas al completar la actividad anterior.
13	Estandarización de procesos y evaluaciones de riesgo para los sistemas de calidad, medio ambiente y seguridad.	Procesos del Sistema.	Análisis y ejecución.	4 semanas al completar la actividad anterior.
14	Implementar lecciones aprendidas en las fases anteriores del proyecto	Mejora continua	Retroalimentación	3 semanas al completar la actividad anterior.

Resultados

Una vez analizados los 29 cambios de las normas ISO 9001:2015 – IATF 16949:2016 y sus requerimientos del sistema de calidad tomamos como muestra los 2 ciclos de 3 años con la certificación de la organización donde se lleva a cabo esta investigación se observan los resultados en la Figura 3.

Figura 3
Resultados de Auditorías externas IATF 16949:2016



Los no-conformidades identificadas por la casa certificadora bajo el estándar de IATF 16949:20106 & ISO 9001:2015 son mayormente bajo el punto 8 de la norma donde se evalúa la conformidad en el cumplimiento de la organización para operación, control, requerimientos de cliente para calidad, control de producto no conforme, así como su disposición alineado con medio ambiente, requerimientos regulatorios, estatutarios y de seguridad en los procesos.

Se observan en la tabla 7 los resultados de no conformidades menores obtenidos en los ciclos de auditoría externa por requerimiento de cláusula descritos de la certificadora en la empresa bajo los requerimientos aplicables conforme la norma IATF 16949:2016 y “Preguntas más Frecuentes (FAQ)”. (IATF, 2019).

Tabla 7

No conformidades como resultados de auditoría auditoría externa IATF 16949:2016

IATF 16949 2016 External Audit NCs 2 Cycles (2015-2021)			
Year	Process	Requirement	Summary
2016	Quality systems	8.2.2.4	SPC
	Manufacturing	7.6.2 / 7.5.1.4/ 8.5.1.2	Job Setup / Process Control Plan / Maintenance
2017	Supplier Quality	7.4.1	Suppliers
	Manufacturing	7.3.1.1	PFMEA / Maintenance
	Production	7.5.1.4	Engineering changes
	Quality	4.2.3.1 / 4.1	Support location
	Quality System	8.2.2	Score card Customer
	Quality	8.2.2.1.1	Internal audit process
2018	Manufacturing	7.6 / 7.5.1	Calibration / PCP
	Manufacturing & Assembly	8.5.1.1 / 8.5.1	PCP / Maintenance
	Product/Process Change	8.3.5.2	PFMEA
	HR01 Employee Hiring	5.3.2	Job description
	Product Development Process	8.2.3.1.2 / 8.5.1.5	PCP / Maintenance
	Infrastructure Maintenance	10.2.1/ 9.1.1.2	PCP / SPC
	Manufacturing - Molding	8.3.2.1 / 10.2.4	PFMEA / Maintenance
Manufacturing - Assembly	7.1.4.1 / 8.5.1	Non conforming products / Work instructions	
2019	Manufacturing - Assembly	7.1.3.1/ 8.5.1.2	Safety ID / Sample board
	Management	4.4.1	Key performance indicators
	Calibration	7.1.5.3.2 / 8.3.3.3	Calibration / Special Characteristics
2020	Manufacturing - Assembly	8.5.6.1 / 8.3.3.3	PCP/ Special characteristics
	Calibration	8.6.2 / 7.5.3.2	Full lay out / Scope
	Materials	8.5.4.1/ 8.3.2.1	Storage of materials/ PFMEA
	Manufacturing - Assembly	8.7.1.1	PCP
	Calibration	7.1.5.1.1	MSA
2021	Alps Logistics	8.5.4.1	Alps Logistics
	QMS	4.3.1 / 9.3.1	QMS
	Molding	8.5.2 / 6.1.2.3 / 8.5.1.5 / 9.1.1.1	Engineering
	Engineering	8.6.1 / 8.5.1.1 / 10.2.4	Molding

Con la evaluación de los requerimientos normativos sin incluir al detalle los requerimientos específicos de los clientes y resultados del sistema de calidad se observa la complejidad de alineación y cumplimiento donde se puede utilizar como una mejora el diseño de una matriz como herramienta para integración y estandarización de los requerimientos de cliente para Calidad, Medio Ambiente y Seguridad, armonizando al más alto nivel la gestión de estos estándares en la organización.

Enseguida se presenta la portada principal y los campos del diseño la herramienta para evaluación en las diferentes fases.

Diseño de matriz como herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad para una empresa automotriz.

La tabla 8 muestra la portada principal de información general de la herramienta.

Tabla 8

Portada matriz de evaluación de requerimientos

QMS - EMS - OHSM Evaluation Matrix Requirement

General Information

Reason for evaluation:

Evaluation date:

Completed by: Department:

Responsible of verification: Department:

Organization name: Department:

Contact information

Top management responsible: Department:

Street / Production site (city)	Quality management
Production site (postal code)	Operation management
Country:	Human resources

Authorized person of organization:

Phone:

Mobile:

E-mail:

Management Systems evaluation

Last 3rd party	audit date	ISO/9001 -	IATF 16949 -	ISO 14001-	ISO 45001-
Certificates		ISO/9001 -	IATF 16949 -	ISO 14001-	ISO 45001-

Issue- date:

Conducted by:

Result POSITIVE / NEGATIVE

Para presentación y comunicación de la evaluación de los resultados de la matriz de sistemas de gestión se muestra en la Figura 4.

Figura 4
Matriz de evaluación de requerimientos por cliente

Evaluation Matrix Quality, Enviromental and Safety systems				
Requirement QMS				
Chapter / Section	ISO 9001:2015	IATF 16949:2016	Chapter / Section	
1	Introduction			
2	0.1	General		
3	0.2	Quality management principles		
4	0.3	Process approach		
5	0.3.1	General		
6	0.3.2	Plan-Do-Check-Act cycle		
7	0.3.3	Risk-based thinking		
8	0.4	Relationship with other management standards		
	1	Scope		

Requirement EMS		OHSMS	
Chapter / Section	ISO 14001:2015	Chapter / Section	ISO 45001:2018

Para cada uno de los apartados se incluyen los detalles a completar en esta herramienta y alcanzar una visión global de requerimientos ISO 9001, IATF 16949, ISO 14001, ISO 45001 para “Las normas más comunes relacionadas con la industria automotriz ”. (NQA, 2021). Ejemplo del llenado por norma aplicable de la tabla anterior:

Figura 4
Matriz de evaluación de requerimientos por cliente

Requirement					
QMS		EMS		OHSMS	
ISO 9001:2015	IATF 16949:2016	Chapter / Section	ISO 14001:2015	Chapter / Section	ISO 45001:2018

Continuando con la aplicabilidad para sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad en los diferentes estándares internacionales.

Customer Specific Requirements
 ✖:CSRs applicability

Requerimientos específicos del cliente donde se utilizará la herramienta de evaluación.

GM FCA-STELLANTIS FORD BMW VW Group

Evaluación de resultados para definir acciones y prioridades para alcanzar la meta del requerimiento de los sistemas de gestión.

JUDGMENT Satisfactory (S) Actions necessary (A)	SCORE RESULT GREEN(G) Yellow (Y) RED (R)	PRIORITY Low (L) High (H) Urgency (U)	Score	Requirement	Result
			Yes Green	(0) High/ low risk questions	High result / meet expectations and intent of questions
			(No) Low Risk	(1) or more low risk questions	Marginally meets expectations and intent of question
			(No) High Risk	(1) or more High risk questions	Unacceptable result and does not meet expectation and intent of question / No plan or inadequate.
			N/A	Items does not apply	Items does not apply

El resumen de resultados para comunicación con la gerencia sobre el cumplimiento en porcentaje se observa como la tabla 10.

Tabla 10
Sumario de evaluación por sección aplicable

Summary Section Evaluation Matrix Requirement			
Requirement Section	Meet Expectation		
	QMS	EMS	OHSMS
4 Context of the organization	Evaluation Global Score (G,Y,R) %		
4.1 Understanding the organization and its context			
4.2 Understanding the needs and expectations of interested parties			
4.3 Determining the scope of the QMS			
4.4 Quality management system and its processes			
5 Leadership	Evaluation Global Score (G,Y,R) %		
5.1 Leadership commitment			
5.2 Policy			
5.3 Organizational roles, responsibilities, authorities			
6 Planning	Evaluation Global Score (G,Y,R) %		
6.1 Actions to address risks and opportunities			
6.2 Quality objectives and planning to achieve them			
6.3 Planning of changes			
7 Support	Evaluation Global Score (G,Y,R) %		
7.1 Resources			
7.2 Competence			
7.3 Awareness			
7.4 Communication			

Diseño de matriz como herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad

7.5	Documented Information	
8	Operation	Evaluation Global Score (G,Y,R) %
8.1	Operational planning and control	
8.2	Requirements for products and services	
8.3	Design and development of products and services	
8.4	Control of externally provided processes, products and services	
8.5	Production and service provision	
8.6	Release of products and services	
8.7	Control of nonconforming outputs	
9	Performance evaluation	Evaluation Global Score (G,Y,R) %
9.1	Monitoring, measurement, analysis and evaluation	
9.2	Internal audit	
9.3	Management review	
10	Improvement	Evaluation Global Score (G,Y,R) %
10.1	General	
10.2	Nonconformity and corrective action	
10.3	Continual improvement	

Como parte de los resultados evaluados, la Figura 5 incluye las acciones y el seguimiento desde una perspectiva sistemática.

Figura 5
Seguimiento de acciones por sistema aplicable

CHANGE MANAGEMENT LOG QMS - EMS - OHSM Evaluation Matrix Requirement														
Reason for Evaluation :		Change Request Description:		Assigned To Owner:		Escalation Required (Y/N):		Date Identified:		Associated ID(s):		Actual Resolution Date:		
Organization name:		This column should be populated with a description of the change request.		This column should be populated by the name of the change request owner. The individual most responsible for working		This column should be populated with "Yes" if the change request needs to be escalated and "No" if escalation is not needed to resolve the change request.		This column should be populated with the date that the change request was identified.		This column should contain the Document Control change ID associated that may be impacted by a change request, or that the change request is dependent upon for resolution. Please note, the value may require coordination with others.		This column should be populated with the date that the change request was actually resolved.		
Completed by:														
Responsible of Verification:														
ID	Current Status	Priority	Change Request Description	Assigned To Owner	Expected Resolution Date	Escalation Required (Y/N)?	Action Steps	Impact Summary	Change Request Type	Date Identified	Assoc ID	Entered By	Actual Resolution Date	Final Resolution & Rationale
<p>ID: A unique ID number used to identify the change request in the change management log.</p> <p>Current Status: This column should be populated with the change request's current status.</p> <ul style="list-style-type: none"> o Open: The change request is currently open but has not yet been addressed. o Work In Progress: The change request is being actively worked to develop a resolution. o Closed: The change request is no longer considered an active project threat and can be closed with or without resolution. <p>Some other potential options include:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Late: The change request resolution is not yet resolved and it is past the expected resolution date. o On Hold: The change request has been put on hold. o Combined: Two change request found to be similar have been combined. <p>Priority: This column should be populated with the priority of the change request. Valid options include the following: High, Medium, Low. These are defined as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Critical: Change Request will stop project progress if not resolved. o High: Change Request will likely move the project back in terms of budget or timeline, or will materially affect quality or scope. o Medium: Change Request will have material effect on project, has potential to be moved to high category and/or requires significant resources to manage. o Low: Change Request is expected to have a moderate effect on the project, but will require resources to address. <p>Expected Resolution Date: This column should be populated with the date that the change request is expected to be resolved.</p> <p>Action Steps: This column should be populated with the proposed steps to address the change request. Examples include, but are not limited to, developing alternatives analysis or submitting a change request.</p> <p>Impact Summary: This column should be populated with a description of the impact of the change request. The impact may be assessed in terms of one or more of the following: schedule, scope, resources, and space. The impact description should also include a reference to any milestones impacted.</p> <p>Change Request Type: This column should be populated with the change request type. Valid options include the following: Product, Project, Other. These are defined as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Product: The change request impacts the products being developed. o Project: The change request impacts the project developing the product. o Other: The change request impacts other areas. <p>Entered By: This column should be populated with the name of the individual who first identified the change request.</p> <p>Final Resolution & Rationale: This column should be populated with a description of the final resolution of and rationale for the change request. The resolution may be expressed in terms of one or more of the following: schedule, scope, resources etc.</p>														

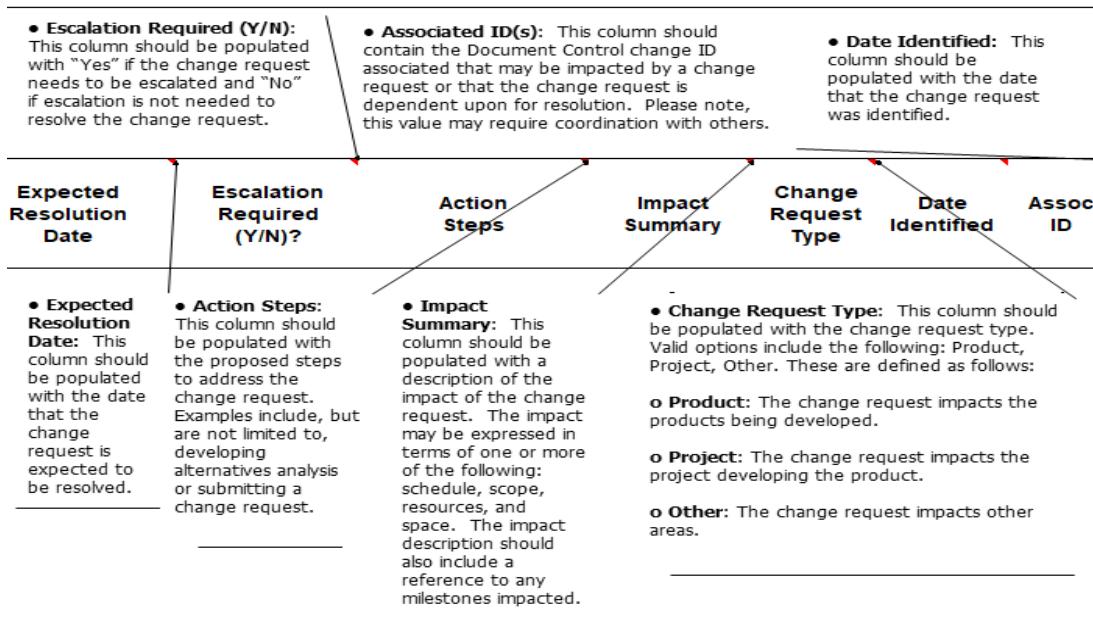
Enseguida se muestra de forma detallada los apartados para una visión puntual del seguimiento de acciones en los apartados iniciales para los responsables donde se incluyen los datos generales del sistema, acciones y escalación para fechas definidas contra el estatus de cumplimiento para el seguimiento de fechas y escalación.

Figura 6
Seguimiento de acciones por sistema aplicable

Reason for Evaluation :				
Organization name:		● Change Request Description: This column should be populated with a description of the change request.		● Assigned To Owner: This column should be populated by the name of the change request owner. The individual most responsible for working
Completed by:				
Responsible of Verification:				
ID	Current Status	Priority	Change Request Description	Assigned To Owner
<ul style="list-style-type: none"> ● ID: A unique ID number used to identify the change request in the change management log. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Current Status: This column should be populated with the change request's current status. <ul style="list-style-type: none"> o Open: The change request is currently open but has not yet been addressed. o Work In Progress: The change request is being actively worked to develop a resolution. o Closed: The change request is no longer considered an active project threat and can be closed with or without resolution. Some other potential options include: <ul style="list-style-type: none"> o Late: The change request resolution is not yet resolved and it is past the expected resolution date. o On Hold: The change request has been put on hold. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Priority: This column should be populated with the priority of the change request. Valid options include the following: High, Medium, Low. These are defined as follows: <ul style="list-style-type: none"> o Critical: Change Request will stop project progress if not resolved. o High: Change Request will likely move the project back in terms of budget or timeline, or will materially affect quality or scope. o Medium: Change Request will have material effect on project, has potential to be moved to high category and/or requires significant resources to manage. o Low: Change Request is expected to have a moderate effect on the project, but will require resources to address. 		

La siguiente parte del diseño del seguimiento para la conclusión de las acciones tomadas para los puntos evaluados en la matriz de sistemas de gestión presentado.

Figura 7
Seguimiento de acciones por sistema aplicable



La tabla 12 presenta la integración de los sistemas como una matrix que forma parte de la herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad donde se incluye también la armonización de requerimientos para la gestión confirmados con la operación actual de la organización donde se desarrolló este estudio.

Tabla 12
Matriz de integración para calidad, medio ambiente y seguridad

Integrating Processes between QMS- EMS - OHSMS	
Process integration matrix	
Process Name	QMS, EMS, and OHSMS
Strategic Planning	4.1 Understanding the organization and its context 5.1 Leadership and commitment 5.2 Policy 6.2 Objectives and planning to achieve them
Determining Customer / Interested Parties expectations	4.2 Needs and expectations of interested parties 5.1.2 Customer focus
Business Review	9.3 Management review
Internal Auditing	9.2 Internal Audit 9.1.2 Evaluation of compliance (EMS & OHSMS)
Corrective and Preventive Actions	10.2 Nonconformity and corrective action

Customer Complaints	8.2.1	Customer communication
Continual Improvement	10.3	Continual improvement
Document Control	7.5	Documented information
Quality Records	7.5	Documented Information
Recruiting and Training	7.1.2	People
	7.2	Competence
	7.3	Awareness
Marketing	7.4	Communication
New Product Development	8.2	Determination of requirements of products and service
Risk Identification Prioritization	6.1	Opportunities to address risks and opportunities
Mange the Change	6.3	Planning of changes
Managing Organizational Knowledge	7.1.6	Organization knowledge
	8.5.6	Control of changes
Process Control	4.4	Quality Management System and its Processes
	8.1	Operational Planning and Control
Storage and Distribution	4.4	Quality Management system and its processes
	8.1	Operational planning and control
	8.5.4	Preservation (QMS only)
Facilities Planning	4.4	Quality management System and its Processes
	8.1	Operational planning and control
	7.1.3	Infrastructure (QMS only)
Purchasing	8.4	Control of externally provides products and services
Material Control	8.5.2	Identification and traceability (QMS only)
	8.5.3	Property or external parties (QMS only)
	8.6	Release of products and services
Manufacturing Process Control	8.5.1	Control of production and service provision (QMS only)
Post Delivery Processes	8.5.5	Post-delivery activities
Control of Nonconforming	8.7	Control of Nonconforming processes, products and services

Discusión y conclusiones

Las organizaciones actualmente se enfrentan a reto muy importante, lograr que los objetivos de eficiencia y eficacia se alcancen, pero con recursos limitados, menos tiempo de

implementación, difícil gestión del conocimiento, requerimientos más estrictos y complejos, por mencionar algunos.

La matriz como herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad nos brinda la pauta para eficientizar la gestión de la organización, al eliminar la duplicidad de documentos, de controles no aplicables y entrenamientos repetitivos, también nos permite reducir al mínimo la carga de trabajo y esfuerzos que se genera debido al análisis de cada uno de los sistemas como apartados aislados y no de forma global como aquí se presenta en los capítulos anteriores.

La integración de sistemas en la herramienta de evaluación permite mantener un enfoque eficaz para la toma de decisiones por parte de los mandos superiores. Los tiempos de evaluación de requerimientos en los proyectos con la correcta aplicación de estos conceptos producen significantes ahorros que se resumen en ventajas para la organización.

La gestión de proyectos con estrictos tiempos de ejecución ha llegado a las organizaciones, se inicia un nuevo orden de aplicar conceptos de integración y estandarización, el uso de herramientas de cara al sentido urgente de afrontar las crisis actuales de componentes, logística, actuar en el principal factor de seguridad para los empleados, impactos ambientales y mantener la calidad de los productos, como parte de esta importante transformación industrial, que, en nuestra experiencia permite el uso de este tipo de herramientas como solución a esta problemática que nos enfrentamos los administradores de los sistemas de gestión.

La conclusión de los aspectos metodológicos de este instrumento aporta una identificación estandarizada de riesgos potenciales para cada situación y los riesgos asociados con procesos o productos similares basado en los resultados de evaluación por severidad de requerimientos, un incumplimiento con mayor severidad requiere una identificación sistemática de ocurrencia y aumentar la detección temprana de eventos que impacten el cumplimiento de requerimientos del cliente y la calidad del producto y si existen requisitos específicos de cliente que deban ser gestionados mediante la determinación de planes sistemáticos de acción que brinden un eficiente y efectivo monitoreo de resultados.

Con esta herramienta también se observa el cumplimiento con los requisitos del servicio, que se establezcan en las funciones y niveles relevantes dentro de la organización, los objetivos organizacionales de las certificaciones requeridas por los clientes y la industria también se pueden medir de manera consistente y compararlos con la política de calidad definida.

La matriz como herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad también permite establecer y mantener la comunicación de aspectos en los diferentes niveles y funciones de la organización.

El desarrollo de esta herramienta ha permitido también la conclusión de ventajas por fases identificadas en este diseño y estandarizar el estilo de trabajo con una mayor administración de bienes o servicios, el ahorro de tiempo en la ejecución de tareas de trabajo y el ahorro de recursos que se traducen en impactos económicos positivos.

El simplificar operaciones permite un fortalecimiento y avance en la competitividad de la organización evitando operaciones repetitivas o actividades improductivas.

La aplicación de los cambios de las normas y requerimientos cada vez son con un menor tiempo de implementación permitido; Para abordar la evaluación de los requerimientos y estándares desde la perspectiva de alto nivel de la organización es necesario el uso de una herramienta de evaluación como una solución integradora, estandarizada, que permita la aplicación de lecciones aprendidas y describa desde las múltiples entradas de los procesos una clara definición de múltiples tareas a los equipos multidisciplinarios de proyectos pero manteniendo un enfoque efectivo de procesos y su debida interacción, este cumplimiento nos brinda un beneficio como ya antes se ha mencionado en las expectativas de nuestros clientes y la capacidad de mantener sin desviaciones importantes un sistema de calidad exitoso y

operativo.

Una clave para manejar los requerimientos eficientemente es utilizando el enfoque de comunalidad y expectativa interrelacionada entre ellos.

Otra ventaja del uso de esta herramienta es la capacidad de recibir, documentar y dar respuesta de los resultados a los diferentes departamentos de una manera sistemática y estandarizada mediante un mayor nivel de estandarización en la gestión de proyectos que se traduce en menor tiempo de respuesta para los requerimientos; Más satisfacción de nuestros clientes que fortalece a su vez a la organización y asegura un valor adicional como un sistema integrador para los objetivos del negocio.

La implementación de esta herramienta permite también al administrador del sistema de calidad la evaluación de requerimientos y simultáneamente la ejecución metodológica de tareas permitiendo mantener una retroalimentación al diseño de los proyectos en las fases que correspondan.

Para concluir, mantener un enfoque de cumplimiento sustentable de los deberes de la organización es pensar fuera de la caja creando un valor agregado con un enfoque claro de evaluación mediante el uso de herramientas de innovación como parte de una solución a los cambios globales requisitos y requerimientos dinámicos y cada vez más estrictos con relación a calidad medio ambiente y seguridad.

Referencias

- AENOR (2020). *El eje central de la gestión ambiental*. Certificación ISO 14001 sistemas de gestión ambiental. <https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/gestion-ambiental>
- Escuela Europea de Excelencia (2020). *¿En qué consiste el ciclo PDCA para la mejora continua?* <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/07/en-que-consiste-el-ciclo-pdca-para-la-mejora-continua/>
- IATF 16949 (2021). *International Automotive Task Force*. About IATF. <https://www.iatfglobaloversight.org/iatf169492016/about/>
- IATF 16949 (2019) *International Automotive Task Force*. Preguntas más frecuentes https://www.iatfglobaloversight.org/wp/wpcontent/uploads/2019/11/IATF-16949-FAQs_Oct2019_es.pdf
- International Automotive Task Force (2021). *Customer Specific Requirements*. <https://www.iatfglobaloversight.org/oem-requirements/customer-specific-requirements/>
- ISO 9001 (2021). *ISO standards are internationally agreed by experts. Think of them as a formula that describes the best way of doing something*. <https://www.iso.org/standards.html>
- ISO 45001 (2018). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>
- National Highway traffic safety (2021). *Retiros (Recalls) Takata primer plano. Total de bolsas de aire afectadas*. <https://www.nhtsa.gov/es/equipo/retiros-recalls-takata-en-primer-plano>
- NQA (2021) *Normas en el sector automotriz. Normas aplicables a la industria automotriz certificadas por NQA*. <https://www.nqa.com/es-mx/certification/sectors/automotive>
- OMNEX (2021) *Impact of Electric vehicle, automotive vehicle standards on IATF 16949 Quality Management Systems. Driving worldwide business excellence*. <https://my.omnex.com/webinars/impact-of-ev-av-standards-on-iatf-16949-qms>
- Velázquez, M. (2018). *La cuarta revolución industrial no hará desaparecer tu empresa... ¿o sí?. Tecnologías exponenciales, organizaciones exponenciales*.

Diseño de matriz como herramienta para la evaluación de requerimientos de calidad, medio ambiente y seguridad

<https://blog.growthinstitute.com/es/-la-cuarta-revoluci%C3%B3n-industrial-no-har%C3%A1-desaparecer-tu-empresa...-o-s%C3%AD>

Fecha de recepción: 18/02/2022
Fecha de revisión: 04/04/2022
Fecha de aceptación: 19/05/2022